



OPTISK SORTERING

Renovasjon i Grenland
Plukkanalyse 2010 - husholdningsavfall til optisk sortering

Januar 2011

FORORD

Denne rapporten beskriver resultatene av plukkanalyse av husholdningsavfall fra kommunene Bamble, Siljan og Skien for 2010. Rapporten er bestilt av Renovasjon i Grenland (RiG).

Optisk sortering av avfall ble innført i Skien, Bamble og Siljan kommuner i 2008. Samme år ble det gjennomført en tilsvarende plukkanalyse som inneværende. Siden resultatene fra plukkanalysen fra 2008 skal sammenlignes med resultatene fra 2010, har denne vært premissgiver for 2010 analysen. Metodemessig, tar begge analysene utgangspunkt *Veileder for plukkanalyser av husholdningsavfall* NRF¹ rapport nr. 7 fra 2005.

Det er også tidligere gjennomført plukkanalyser fra de samme områdene, men før innføring av optisk sortering, henholdsvis i 2002 og 2006. I plukkanalysen fra 2008 gjøres det en sammenstilling og vurdering av avfallsorteringen før og etter innføring av optisk sortering.

Hensikten med plukkanalysen er å fastslå hvor godt det sorteres, både når det gjelder renhet og mengde sorterte fraksjonene av henholdsvis matavfall, plastemballasje og restavfall. RiGs mål for optisk sortering av avfall er 80 % utsortering av matavfall (bioavfall) og 8 kg utsortering av plastemballasje pr. innbygger i året. Det er ikke fastsatt måltall for restavfallet.

Foreliggende plukkanalyse er gjennomført av Asplan Viak på oppdrag for RiG. Asplan Viak har vært ansvarlig for planlegging og gjennomføring av prosjektet i nært samarbeid med RiG og representanter fra kommunene Skien og Bamble.

Prosjektet har vært inndelt i 4 faser:

- Fase 1: Planlegging og tilrigging
- Fase 2: Innsamling av avfallsprøver fra et representativt utvalg av populasjonen
- Fase 3: Sortering av avfallet i fraksjoner
- Fase 4: Plukkanalyse og rapportering

Sortering av avfallet ble utført på tre dager i november 2010: onsdag 10. torsdag 11. og fredag 12. I tillegg er det brukt tid på planlegging, innsamling, analyse og rapportering.

Innsamling og transport av husholdningsavfall for sortering fra prøveområdene ble utført med komprimatorbiler tilhørende Veolia Miljø Gjenvinning AS og Skien kommune. RiGs prosjektleder har vært overingeniør Anette Hoppestad Hardli. Liv Istad og Hilde Garvik fra Skien kommune har vært ansvarlig for kontroll av innsamling av prøveuttakene. Mannskapene på Bjorstaddalen avfallsanlegg assisterte med hjullaster ved uttak av prøve og bortkjøring av avfallet etter sortering. Medarbeidere fra Adecco samt Skien og Bamble kommuner har bistått sorteringsarbeidet.

Knut Terje Ellefsen fra Asplan Viak har vært ansvarlig for planlegging og gjennomføring av plukkanalysen. Gunnar Hop har fungert som prosjektleder og kvalitetssikrer. Sofia Knudsen har bistått med råd og veiledning.

En fullstendig oversikt over prosjektmedarbeidere finnes i Vedlegg 1.1.

¹ nå Avfall Norge

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Gjennom kartlegging av sammensetningen av avfall fra privathusholdninger er det mulig å vurdere hvor godt kildesortering av husholdningsavfall fungerer ved å analysere **utsorteringsgrad** og **måloppnåelse** for fraksjoner som kan leveres til materialgjenvinning.

Optisk sortering av husholdningsavfall ble innført i Skien, Bamble og Siljan i 2008. Samme år ble det gjennomført en plukkanalyse som danner utgangspunktet for en vurdering av hvor godt kildesorteringen fungerer over tid. Inneværende analyse tar utgangspunkt i den metode og de prinsipper som ble benyttet i 2008. Metoden er beskrevet i *Veileder for plukkanalyser av husholdningsavfall* NRF² rapport nr. 7 fra 2005. Resultatene fra 2010 er derfor sammenlignbare med resultatene fra 2008.

Målene for Renovasjon i Grenland (RiG) er 80 % utsortering av **matavfall** (bioavfall) og 8 kg utsortering av **plastemballasje** pr. innbygger i året. Det er ikke fastsatt måltall for **restavfallet**.

Prinsippet for gjennomføring av plukkanalyser er basert på statistiske metoder. Forenklet beskrevet går dette ut på, å analysere sammensetningen av husholdningsavfallet fra et representativt utvalg av husstandene med det formålet å kunne trekke slutninger om hvordan samtlige husstander kildesorterer husholdningsavfallet. Resultatet kan deretter sammenlignes med resultatene fra tidligere plukkanalyser. Dette gjør det mulig å vurdere hvor godt husholdningene sorterer over tid samt sette inn tiltak i de tilfeller hvor sorteringsgraden er synkende³.

Analysen bygger på en vurderer av hvor "rent" innholdet er i avfallsposene som skal til optiske sortering. Videre, hvor stor mengde dette utgjør i forhold til den totale mengde av det "rene" avfallet som er sortert feil og dermed opptre i andre sammenheng (feil pose eller feil avfallsordning). For eksempel, hvor stor andel matavfall opptre i posen for restavfall som skulle ha vært sortert i grønn optisk pose? Dette betyr at analysen først betrakter hvor meget "rent" avfall som er lagt i rett avfallspose, deretter hvor meget av det samme avfallet som gjenfinnes i de andre avfallsposene. Ved å summere det avfallet som er kommet på "avveie", får man et mer reelt bilde av hvordan det sorteres, enn bare å vurdere andelen av det "rene" avfallet som er lagt i rett avfallspose.

Det er ikke satt et direkte mål for kildesortering av **restavfallet**. Rapportens konklusjon er imidlertid, at ca. halvparten av det avfallet som kastes i restavfallet skulle vært levert på annen ordning eller sortert som enten matavfall eller plastemballasje. Plukkanalysen indikerer at innholdet av matavfall innpakket i plastemballasje, utgjør 34,35 % av vekten mens det som er definert som restavfall utgjør kun 27,76 % av totalvekten. Papir utgjør en på 10,30 %. *Glass og metall* utgjør relativt mindre mengder, henholdsvis 5 % og 3,7 %.

Plukkanalysen viser at innholdet i grønn pose for **matavfallet** har stor renhetsgrad og er derfor godt sortert isolert sett hvor 99 prosent av innholdet i de grønne posene er matavfall. Et mer nyansert bilde på husholdningenes sorteringsgrad fremstår imidlertid når man inndrar den mengde avfall som legges i feil pose. Som nevnt over, hvor vektprosenten av matavfall i restavfallet utgjør 34,35 %. Vektmessig, er det beregnet at hver innbygger i RiG-området

² Nå Avfall Norge

³ Dette inngår ikke i mandatet for denne analysen.

produserer gjennomsnittlig 101,19 kg matavfall i året, mens det kildesorteres 58,13 kg per innbygger. Dette utgjør 57,4 % av det matavfallet som kastes, mot 80 % som er vedtatt måloppnåelse. Dette tilsier, at mengden på kildesortert matavfall kan økes betydelig.

Når man betrakter sorteringsgraden på **plastemballasje** isolert sett, sorterte hver innbygger gjennomsnittlig 7,55 kg avfall i blå pose til optisk sortering. Plukkanalysen viser at av 5,35 kg av denne vekten utgjøres av "ren" plastemballasje mot et mål om 8 kg per innbygger per år.

Når man imidlertid tar med den andel plastemballasje som husholdningene kaster i restavfallet, blir bildet mer nyansert. Tall fra plukkanalysen tilsier at totalt kaster husholdningene 19,01 kg plastemballasje per innbygger i året. Dette indikerer at ca. 28 % av den totale mengde plastemballasje som er i omløp i husholdningene blir utsortert.

Sammenlignet med analysen fra 2008 er det registrert en vektmessig nedgang på **matavfall** fra 65,90 kg i 2008 til 58,13 kg i 2010. Vektandelen på **restavfall** har økt med 12,55 kg per innbygger i 2010 i forhold til 2008, men det er mindre matavfall i restavfallet i 2010 enn i 2008 (42,13 kg mot 46,85 kg). På den annen side er det større mengder av både plast, og andre fraksjoner avfall som det er etablert egne ordninger for.

Størst nedgang i sorteringen er registrert i fraksjonen **plastemballasje**. I 2008 utsorterte husholdningene 9,75 kg plast i året per innbygger. I 2010 er vekten sunket til 5,35 kg, mens det er ca 2,4 kg mer plastemballasje i restavfallet i 2010 enn i 2008.

Gjennomgangen av analysetallene kan tyde på at det er færre husholdning som sorterer avfallet godt nok i 2010 enn i 2008. Årsakene til dette kan belyses gjennom en spørreundersøkelse.

INNHALDSFORTEGNELSE

Forord	III
Sammendrag og konklusjon	V
1 Innledning	1
2 Gjennomføring	2
2.1 Metodikk og metodevalg	2
2.2 Prøveuttaksområder og innhenting av avfall.....	3
2.3 Grovsortering av prøveuttak.....	4
2.4 Billedserie fra plukkanalysen	6
2.5 Finsortering av avfallet	8
3 Analyseresultater 2010.....	10
3.1 Innledning	10
3.2 Restavfall – sammensetning	10
3.3 Matavfall – sammensetning.....	14
3.4 Plastemballasje – sammensetning	17
3.5 Oppsummering av resultatet fra prøvetaksområdene	20
3.6 Oppskalering av analyseresultatene til hele RiG området	22
3.7 Konklusjon	25
4 Sammenlikning tidligere plukkanalyser med 2010	27
5 Vedlegg.....	29
Vedlegg 1.1 Prosjektdeltakere.....	30
Vedlegg 1.2. Beskrivelse av RiGs avfallsordning.....	31
Vedlegg 2.1. Inndeling i fraksjoner etter NRFs veileder for plukkanalyser	33
Vedlegg 2.2. Størrelse på oppsamlingsenheter	35
Vedlegg 2.3. Forbruk av optiske poser	36
Vedlegg 2.4 Utstyr benyttet i plukkanalysen	37
Vedlegg 3.1 Sammensetning og vekt av Restavfall	38
Vedlegg 3.2. Sammensetning og vektprosent Restavfall.....	39

Vedlegg 3.3 Sammensetning og vekt Matavfall	40
Vedlegg 3.4. Sammensetning og vektprosent Matavfall	41
Vedlegg 3.5. Sammensetning og vekt Plastemballasje.....	42
Vedlegg 3.6 Sammensetning og vektprosent Plastemballasje.....	43
Vedlegg 3.7. Sammensetning og totalvekt av 25 fraksjoner	44
Vedlegg 3.8. Sammensetning og total vektprosent av 25 fraksjoner.....	45
Vedlegg 3.9. Samlet avfallsmengde i 25 fraksjoner fra RiG-området.....	46
Vedlegg 3.10. Samlet avfallsmengde i kg/innbygger	47
Vedlegg 3.11. Sammensetning av fraksjoner etter innsamlet mengde per innbygger	48
Vedlegg 3.12. Sammenlikning av plukkanalysene 2008 og 2010	49
Vedlegg 3.13. Diverse bakgrunnsdata.....	50

1 INNLEDNING

Denne plukkanalysen omfatter avfall til optisk sortering, dvs. matavfall, plastemballasje og restavfall. Dette er avfall som legges i sort avfallsbeholder fra husholdningene i Skien, Bamble og Siljan. Plukkanalysen omfatter ikke de andre avfallsordninger som RiG har etablert.

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

Gjennom kartlegging av sammensetningen av avfall fra privathusholdninger er det mulig å 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.).

RiGs mål for optisk sortering av avfall er 80 % utsortering av matavfall (bioavfall) og 8 kg utsortering av plastemballasje pr. innbygger i året. Det er ikke fastsatt måltall for restavfallet.

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.

Fra før er det gjennomført plukkanalyser i Grenland i 2002, 2006 og 2008. I analysen fra 2008 er det gjort sammenlikning av kildesorteringen før og etter innføring av optisk sortering.

En beskrivelse av de forskjellige avfallsordninger i regi av RiG fremkommer i *Vedlegg 1.2 Beskrivelse av RiGs avfallsordninger*.

Inneværende analyse tar utgangspunkt i den metode som ble benyttet i 2008. Resultatene fra 2010 er derfor sammenlignbare med resultatene fra 2008.

2 GJENNOMFØRING

2.1 Metodikk og metodevalg

Prinsippet for gjennomføring av plukkanalyser er basert på statistiske metoder: elementer tilfeldig tatt ut fra en populasjon utgjør et utvalg som analyseres nærmere med det formålet å kunne trekke slutninger om hele populasjonen.

En utfordring ved denne metoden er å oppnå representative resultater slik at resultatene kan anvendes til oppskalering og være gyldig for hele populasjonen. Så lenge man ikke analyserer hele populasjonen, vil slutningene være beheftet med usikkerhet. Utvalget som skal analyseres, skal derfor gjøres etter bestemte statistiske regler og metoder for å fange opp og beskrive de tilfeldige variasjonene som forekommer i populasjonen.

Siden dette er en komparativ analyse, ble premissene for plukkanalysen etablert i den forrige analyse fra 2008. Her ble metode 3 i *Veileder for plukkanalyser av husholdningsavfall* NRF⁴ 2005 benyttet. Ifølge RiGs kravspesifikasjon, skal den samme metode benyttes i 2010.

Veilederen beskriver 3 forskjellige metoder for gjennomføring av plukkanalyse. For metode 1 er det utviklet en regnearkmodell for registrering og bearbeiding av analysedata fra plukkanalyser av husholdningsavfall. Denne kan lastes ned fra NRFs hjemmeside www.nrfo.no/plukkanalysema1. Modellen er primært beregnet på innhenting av tilfeldig utvalgte avfallsbeholdere for separat sortering og registrering iht. et valgt plukksortiment, men kan også brukes for undersøkelser av lass iht. metode 2. Metode 3 bygger på uttak av samleprøver (sortering av lass) fra ulike strata. Som i tilfellet med de to andre metoder, oppdeles avfallsfraksjonene i 25 deler (fraksjoner).

For inneværende plukkanalyse er prøvetaksområdene derfor de samme som i de foregående analyser. Utvalget er gjort ut fra en begrunnelse om at populasjon og boligstruktur representerer et snitt når det gjelder avfallsbeholder- og containerstørrelser for de ulike husholdninger i Grenland. Til tross for at alle områdene er i Skien, argumenteres det for i plukkanalysen fra 2008 at områdene representerer et gjennomsnitt for Grenland og dermed sikrer gode grunnlagsdata for avfallets sammensetning og god validitet på resultatene. Ved å velge de samme områder og samme fraksjoner som ved tidligere plukkanalyser, har man også bedre mulighet for å vurdere utviklingstrekk og endringer i sorteringsmønster hos husholdningene over tid.

I tillegg til sortering av avfallet i 25 fraksjoner (nivå 3), er det i rapporten også vist en oversikt av sortering i 9 fraksjoner (nivå 1). Denne metoden ble også valgt for plukkanalysen i 2006 og 2008. En beskrivelse av fraksjonene oppdelt i henholdsvis 25 og 9 fraksjoner finnes i *Vedlegg 2.1*.

Regnearkmodellen utviklet av Asplan Viak for NRF kan ikke benyttes i forbindelse med metode 3 og de forutsetninger som ble lagt til grunn for plukkanalysen i 2008. Behandlingen av datagrunnlaget bygger på den regnemodellen som er benyttet i plukkanalysen for 2008, tilpasset analysen for 2010.

⁴ nå Avfall Norge

2.2 Prøveuttaksområder og innhenting av avfall

Det ble valgt ut de samme fem prøveuttaksområdene som ved plukkanalysene i 2002, 2006 og 2008. Områdene, som har ulik boligstruktur, er valgt ut med tanke på at de representerer et snitt når det gjelder avfallsbeholder- og containerstørrelser for boligtyper⁵. Dette sikrer gode grunnlagsdata for avfallens sammensetning og god validitet på resultatene.

Område 1. Edvard Myhres veg nr. 3, 5, 6 og 7. Utgjør fire av fem blokker i borettslaget Klyve 4.

Område 2. Slemdalstun 1 - 2. Brekkestun 1 - 11 og Baggerstun 1 - 4. Utgjør tre leilighetskomplekser (sameieleiligheter) etablert ved siden av hverandre i Skien sentrum.

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

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

Område 5. Skyervegen, Ryggenvegen, Skifjellvegen, Jarsengvegen, Lidvegen, Sannivegen og Langerødvegen f.o.m. 132 - slutt. Gårdsbruk spredt bebyggelse.

Følgende betegnelser er benyttet som forkortelser for de 5 områdene i rapporten:

Område 1: E. Myhresv.

Område 2: Tun-omr.

Område 3: Fluesnapper

Område 4: Falkum

Område 5: Skifjell

Befolkningssammensetningen er antatt den samme som benyttet i analysen fra 2008. Her er det beskrevet at snittalder for alle områder mellom 30 og 40 år, unntatt Område 2 som har snittalder over 60 år.

Avfall i sort avfallsbeholder, dvs. restavfall, matavfall og plastemballasje fra de fem områdene ble samlet inn på ordinær tømmedag som vist i *Tabell 2.1* av renovatørene Veolia Miljø Gjenvinning AS og Skien kommune.

Tabell 2.1 Tømmedager i november 2010

Område	1	2	3	4	5
Tømmedag	Tirsdag 16.	Fredag 12.	Fredag 12.	Torsdag 18.	Onsdag 17.

Prøvene ble hentet først på dagen med enkammerkjøretøy med unntak av område 1, som normalt tømmes om ettermiddagen. Avfallet ble ikke komprimert på bilen. Representanter fra Skien kommune var med under transporten for å kvalitetssikre innsamlingen av prøvene. Det

⁵ I *Vedlegg 2.2.* er det en beskrivelse av oppsamlingsenhetene.

var på forhånd utarbeidet et "innsamlingsskjema" for henting av avfallsprøver hvor det ble registrert vekt på prøve, antall og type avfallsbeholder m.m. Det ble ikke registrert "spesielle" forhold, for eksempel løst avfall plassert ved siden av avfallsbeholder.

Det var opphold, klart, pent vær alle dager og temperaturen var mellom minus 2 og 5 plussgrader da plukkanalysen ble foretatt.

2.3 Grovsortering av prøveuttak

Avfallet ble transportert til Bjorstaddalen avfallsanlegg hvor vekten ble notert ved ankomst. Deretter ble prøvelasset tippet på gulvet i hallen til sorteringsanlegget.

For å få et representativt prøveutvalg, ble tatt ut tilfeldige prøver fra forskjellige steder i haugen med hjullaster (alle sider og topp/bunn). I likhet med forrige analyse ble metoden med koning og kvartering ikke benyttet. Årsaken er at denne metoden i større grad kan knuse avfallet, derfor kan vanskeliggjøre sortering av avfallet.

Av total innsamlet avfallsmengde på 4540 kg ble det tatt ut et samlet prøveuttak med en vekt på 1883,50 kg, tilsvarende 41,4 % av det som ble innsamlet. Vekten på det innsamlede avfallet og vekten på prøveuttakene fra de enkelte områder fremkommer i *Tabell 2.2 Vekt av innsamlet avfall*. Her fremgår også prøveuttakenes prosentvise andel av innsamlet avfallsmengde.

Tabell 2.2: Vekt av innsamlet avfall

Område	Kg Innsamlet	Kg Prøveuttak	Prøveuttak i % av innsamlet
1	1 080,0	461,5	42,70 %
2	620,0	334,5	54,00 %
3	820,0	349,5	42,60 %
4	940,0	348,0	37,00 %
5	1 080,0	390,0	36,10 %
Totalt	4 540,0	1883,5	41,50 %

For hvert område ble det tatt ut prøver tilsvarende 4 stk. fulle 660 liters beholdere. Disse ble merket med navn og områdenummer og veid. Vekten av prøveuttakene fremgår av *Tabell 2.3 Vekt av prøveuttak*.

Tabell 2.3: Vekt av prøveuttak

	Beholder 1	Beholder 2	Beholder 3	Beholder 4	Sum sortert
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Område 1	85,5	88,0	152,0	136,0	461,5
Område 2	78,5	88,5	85,5	82,0	334,5
Område 3	113,0	86,0	86,5	64,0	349,5
Område 4	55,0	94,5	102,5	96,0	348,0
Område 5	109,0	79,5	101,5	100,0	390,0
Samlet nettovekt					1883,5

Etter grovsorteringen av prøveuttaket ble beholderne med prøveuttakene fraktet til vaskehallen som var stilt til disposisjon for plukkanalysen

Etter veiing, ble innholdet i beholderne tømt på gulvet, hvert område for seg, de tre "optiske" fraksjonene⁶ ble grovsortert hver for seg og veid. Løst avfall ble sortert og veid for seg og senere lagt til restavfallet.

Hver fraksjon ble deretter veid. Vekten av fraksjonene innenfor hvert område er vist i *Tabell 2.4 Vekt av "optiske" fraksjoner for hvert område*. Tabellen viser også vektprosenten av hver fraksjon. Her fremgår det at restavfallet utgjør 65 % av den totale vektmengde på 1883,5 kg mens matavfall og plastemballasje er lik med henholdsvis 31 % og 4 %. Denne fordelingen blir senere benyttet i rapporten til beregning av fordelingen av husholdningsavfallet for hele RiG-området.

Tabell 2.4: Vekt av "optiske" fraksjoner for hvert område

Område	1	2	3	4	5	Sum	Snitt	Vekt fordeling
Vekt av:	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
Restavfall	299,0	195,5	246	216,5	266,5	1223,5	244,7	65,00 %
Matavfall	146,5	123,0	85,5	115,0	105,5	575,5	115,1	31,00 %
Plastemballasje	16,0	16,0	18,0	16,5	18,0	84,5	16,9	4,00 %
Totalt	461,5	334,5	349,5	348	390	1883,5	376,7	100 %

Bemerk at tallene i tabellen over representerer vekten av avfallet før finsortering i 25 fraksjoner.

Antall poser fordelt på hver av de "optiske" fraksjonene er vist i *Tabell 2.5 Fordeling av antall poser på fraksjon innenfor hver områ*d. Den prosentvise fordelingen gir et gjennomsnittlig bilde av fordelingen av de optiske fargede avfallsposene fra de 5 prøvetaksområdene.

Det bemerkes at betegnelsen Matavfall benyttes synonymt med betegnelsen Bioavfall i oppdelingen av avfallet i 9 fraksjoner (Nivå1). For nivå 3, oppdeling i 25 fraksjoner, omfatter betegnelsen matavfall, tilgriset tørkepapir og lignende samt hageavfall.

*Tabell 2.5 Fordeling av antall poser på fraksjon innenfor hver områ*d.

Område	1	2	3	4	5	Sum	Snitt	Fordeling antall
Poser:	ant.	ant.	ant.	ant.	ant.	ant.	ant.	%
Restavfall	193	154	187	190	167	891	178	57,63 %
Matavfall	106	129	64	90	66	455	91	29,43 %
Plastemballasje	34	53	18	49	46	200	40	12,94 %
Totalt	333	336	269	329	279	1546	309	100,00 %

Det ble registrert at de optiske fargede posene for matavfall og plastemballasje var i godt knytt og i liten grad gjenstand for brekkasje, mens de vrungte bæreposene for restavfallet i større grad var dårligere knytt eller hadde vært utsatt for brekkasje.

⁶ matavfall (grønn pose), plastemballasje (blå pose) og restavfall (plastikk innkjøpspose).

Vedlegg 2.3. viser en teoretisk beregning av totalt antall poser benyttet til optisk sortering i 2010 sammenlignet med 2008.

I forbindelse med grovsortering av avfallet, ble løst avfall veid separat, og finsortert som restavfall og etterpå lagt til fraksjon restavfall. Tabell 2.6. neste side gir en oversikt på andel løst avfall. Tallene fra 2008 er vedlagt til sammenligning og kan gi en indikasjon på hvor godt husholdningene knytter avfallsposene.

Tabell 2.6: Andel løst avfall registeret i prosent av totalvekt

Område	2008	2010
1	5,00 %	7,00 %
2	1,60 %	6,10 %
3	16,10 %	7,70 %
4	ikke reg.	1,00 %
5	5, 2%	1,54 %
Sum	7,00 %	4,75 %

2.4 Billedserie fra plukkanalysen

Vedlagte billedserien gir et inntrykk av de forskjellige faser i plukkanalysen.



Bilde 1: Renovasjonsbil som ble brukt til innhenting av prøver



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



Bilde 3: Vaskehallen der uttak av avfallsprøver ble utført



Bilde 4: Avfallet tømmes på gulvet i vaskehallen



Bilde 5: Uttak av prøve til sortering fra prøveområde.



Bilde 6: Prøver fra et område klar til å analyseres



Bilde 7: Rigging av analyserommet



Bilde 8: Analysebord

2.5 Finsortering av avfallet

2.5.1 Innledende kommentarer

Bilde 3 i forrige kapittel viser vaskehallen på Bjorstaddalen avfallsanlegg hvor finsortering av avfallet i 25 fraksjoner ble utført. Her hadde Skien kommune og RiG stilte til disposisjon elektroniske vekter, beholdere, og sorteringsbord samt bistod med transport av beholdere med prøver. *Vedlegg 2.4* beskriver utstyret benyttet. Bilde 7 viser plakater med betegnelsen på hver komponent festet til hver av sorteringsbeholderne, til sammen 25 beholdere.

Sorteringen ble gjennomført av ansatte i samarbeidskommunene og innleid personell fra Adecco under ledelse av Asplan Viak. For å redusere mulighetene for at personellet gjennomførte ulike rutiner for sortering, ble derfor foretatt en gjennomgang av sorteringsrutinene med alle deltakere ved oppstart.

Ettersom analyse av avfallsfraksjonene skjedde ved håndsortering, ble det etablert noen praktiske og hygieniske hensyn. Formålet var å redusere personellens eksponering for støv, muggsporer, bakterier, ekstrem lukt av nedbrutt rekeskall, fisk osv. meste mulig. Verneutstyr ble derfor tildelt alle deltakerne samt "roteredsaker" til grovsortering for å unngå stikk og kuttskader. Bleier og bind som var pakket inn i toalettpapir og lignende ble ikke pakket ut.

Med referanse til forrige analyse fra 2008, ville en fullstendig separering av alle fraksjoner bety at vesentlig økt tidsforbruk, som ikke står i forhold til nytteverdien av slik fullstendig separering. Blant annet var mye av matavfallet som var plastemballert svært bedervet. Emballasjen ble da i de fleste tilfeller ikke fjernet men sortert som matavfall. Plastfolie som var fuktig og tilgriset med matavfall ble sortert som plastemballasje. Videre ble:

- 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.
- Når det ble mye finstoff på sorteringsbordet 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.
- For finstoff mindre enn 10mm ble det foretatt en visuell vurdering og deretter fordelt på organisk og uorganisk avfall.

Av praktiske hensyn vil en slik sorteringsanalyse derfor ikke bli 100 prosent nøyaktig. På den annen side er det vurdert at de beskrevne tilnærminger ga ubetydelige utslag sammenlignet med usikkerheten som ligger i prøvestørrelser og uttak av representative prøve.

Sortering av avfallet i 25 og 9 fraksjoner er vist i *Vedlegg 2.1 Inndeling av avfallet i fraksjoner*.

2.5.2 Beskrivelse av finsorteringen

Etter gjennomføringen av grovsorteringen og veiing av avfallsprøvene, ble innholdet i de "optiske" posene sortert i de 25 beholdere som var plassert omkring sorteringsbordet. For å gjøre veiingen enklere ble det benyttet sort plastsekker som "inneposer" i beholderne. Vekten av sekkene ble fratrasket vekten av fraksjonen.

I forkant var plastfolie lagt under bordet og sorteringsområdet ellers for å samle opp finstoff som vil kunne falle på utsiden. Finstoffet som falt på gulvet ble samlet opp og tømt over i respektiv beholder. Alle beholderne ble veid tomme i forkant av sorteringen.

Etter sortering ble vekten av innholdet i de 25 beholdere notert for hver fraksjon. Det ble benyttet utarbeidet registreringsskjema og 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.

Vekten av prøver før og etter sortering i 25 fraksjoner kan variere med opptil 1-2 prosent pga. fordamping, avlesningsinndelingen på vekter, måleusikkerhet mv. Hvis avviket var større enn to prosent, er det nødvendig å kontrollveie komponentene om igjen. Dette var ikke nødvendig i dette tilfellet, da alle prøvene var innenfor grensen for avvik på to prosent. Avvik i denne størrelse anses som svært lite.

3 ANALYSERESULTATER 2010

3.1 Innledning

I dette kapittel gjengis resultatene fra plukkanalysen 2010. Først behandles hver "optisk" fraksjon for alle prøvetaksområdene for seg, deretter sammenstilles resultatene for å gi et helhetlig, representativt bilde av den optiske ildesorteringen. Resultatene kommenteres også kort i forhold til de andre avfallsordninger som eksisterer i de tre kommunene. Ordningene er beskrevet i *Vedlegg 1.2 Beskrivelse av RiGs avfallsordninger*.

Kapittelet avrundes med en oppskalering av resultatene av plukkanalysen til en allmenngyldig situasjon for de tre kommunene. Her benyttes tilgjengelig statistiske data relatert populasjon og tallene for innsamlet avfall for hver av kommunene.

3.2 Restavfall – sammensetning

RiG har har ikke målsatt sorteringsgraden for restavfallet. Analyseresultatene kan imidlertid vurderes i forhold til de andre avfallsordningene som er etablert.

Fraksjonen Annet omfatter restavfall som er definert av RiG som:

- Engangsbleier
- Sneiper
- Aske (pakkes inn i dobbel pose for å unngå støving)
- Stearinlys
- Suppeposer
- Harde plast leker, verktøy og andre plastting
- Ødelagte klær og sko

Restavfallet er innholdet i vrengte bæreposer som er samlet inn av renovasjonsbilen fra sort avfallsbeholder.

Prøveuttaket av vrengte bæreposer utgjorde 891 poser tilsvarende 57,63 % av totalt antall poser. Tallet er hentet fra *Tabell 2.5*.

Vedlegg 3.1. Sammensetning og vekt av fraksjoner Restavfall 2010 gjengir resultatene fra sorteringen av restavfallet i 25 fraksjoner (nivå 3) og danner utgangspunkt for de etterfølgende tabeller og grafer.

Vedlegg 3.2. Sammensetning av restavfall i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3 gjengir analyseresultatene i vektprosent.

Tabell 3.1 Sammensetning og vekt av Restavfall i 9 fraksjoner neste side gir en vektmessig oversikt over sorteringen i 9 fraksjoner.

Tabell 3.1 Sammensetning og vekt av Restavfall i 9 fraksjoner

		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Sum	Gj.snitt	Gj.snitt
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
1	Papir	27,97	19,05	26,90	13,54	37,06	124,52	24,90	10,30 %
2	Matavfall	66,69	53,09	90,08	84,78	120,65	415,29	83,06	34,35 %
3	Plast	34,64	24,57	26,67	23,85	23,04	132,77	26,55	10,98 %
4	Glass	11,72	6,42	13,33	16,52	13,22	61,21	12,24	5,06 %
5	Metall	15,22	11,33	5,32	6,42	6,02	44,31	8,86	3,66 %
6	Tekstiler	9,31	13,43	8,42	10,32	10,02	51,5	10,30	4,26 %
7	Farlig avfall	18,31	1,91	1,61	2,31	1,62	25,76	5,15	2,13 %
8	EE-avfall	6,31	2,81	0,91	2,51	5,51	18,05	3,61	1,49 %
9	Annet	102,99	59,79	68,03	55,77	49,06	335,64	67,13	27,76 %
	Sum	293,16	192,40	241,27	216,02	266,20	1209,05	241,81	100,00 %

Tabellen over skal lese som i følgende eksempel: Andelen av fraksjonen matavfall (merket med grønn skrift) er 34,35 % av den totale vekt av det som er kastet som restavfall (1209,05 kg).

I Tabell 3.2 Sammensetning av restavfall i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 1, presenteres en sammenfatning av plukkanalyse resultatene i 9 hovedfraksjoner (nivå 1) i vektprosent.

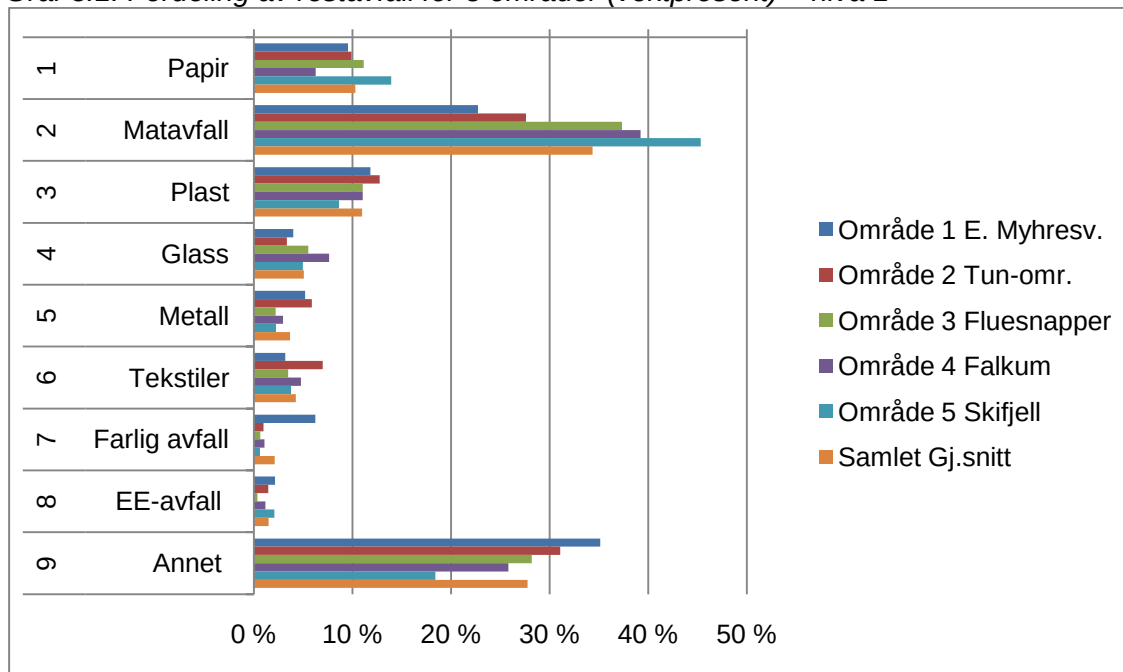
Tabell 3.2: Sammensetning av restavfall i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 1

	Restavfall	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Nivå	Fraksjon:	E. Myhresv.	Tun-omr.	Fluesnapper	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
1	Papir	9,5 %	9,9 %	11,1 %	6,3 %	13,9 %	10,30 %
2	Matavfall	22,7 %	27,6 %	37,3 %	39,2 %	45,3 %	34,35 %
3	Plast	11,8 %	12,8 %	11,1 %	11,0 %	8,7 %	10,98 %
4	Glass	4,0 %	3,3 %	5,5 %	7,6 %	5,0 %	5,06 %
5	Metall	5,2 %	5,9 %	2,2 %	3,0 %	2,3 %	3,66 %
6	Tekstiler	3,2 %	7,0 %	3,5 %	4,8 %	3,8 %	4,26 %
7	Farlig avfall	6,2 %	1,0 %	0,7 %	1,1 %	0,6 %	2,13 %
8	EE-avfall	2,2 %	1,5 %	0,4 %	1,2 %	2,1 %	1,49 %
9	Annet	35,1 %	31,1 %	28,2 %	25,8 %	18,4 %	27,76 %
	Sum	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

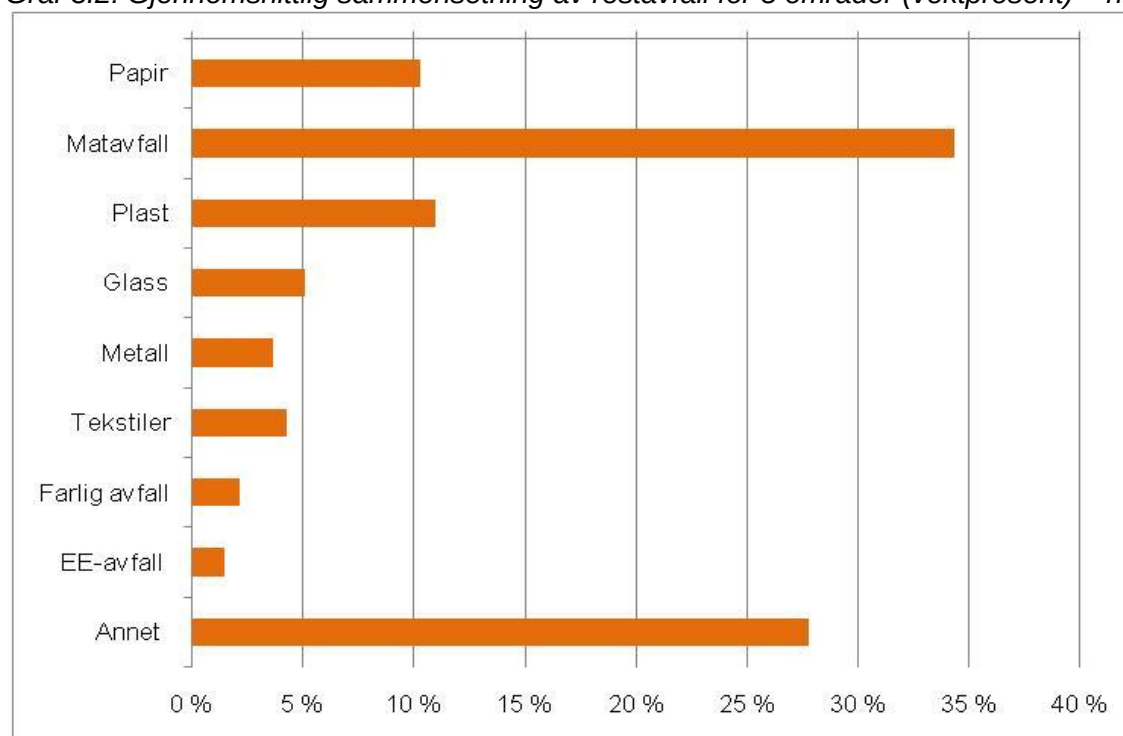
Graf 3.1: Fordeling av restavfall for 5 områder (vektprosent) – nivå 1, neste side gir en grafisk fremstilling av analyseresultatet innenfor hver av de 5 prøvetaksområder. Grafen gir en indikasjon på sorteringsgraden i de 5 prøveutaksområdene som er representative for hele RiG-området. Grafen kommenteres gir en indikasjon på hvordan husholdningene sorterer i forhold til områdenes karakteristika med hensyn til sosioøkonomiske forhold og boligtype.

Graf 3.2, Gjennomsnittlig sammensetning av restavfall for 5 områder (vektprosent) – nivå 1, viser analyseresultatet som et gjennomsnitt av de fem prøvetaksområder i grafisk form.

Graf 3.1: Fordeling av restavfall for 5 områder (vektprosent) – nivå 1



Graf 3.2: Gjennomsnittlig sammensetning av restavfall for 5 områder (vektprosent) – nivå 1



Plukkanalysen av fraksjon restavfall indikerer at det forekommer til dels stor feilsortering i restavfallet. Ut fra en gjennomsnittlig betraktning omfatter matavfallet 34,35 % av avfallsmengden som er en relativt høy prosentandel. Vedleggene 3.1. og 3.2. gjengir innholdet i restavfallet i 25 fraksjoner i vektenhet og i prosentenhet.

Feilsortering av *plastemballasje* utgjør 11 % av vekten, fordelt mellom folie /mykplast og hard plast. Andelen omfatter noe plastemballasjen benyttet til emballering (vrenge bærepøser). Et

grovt overslag indikerer at emballering utgjør ca 16 kg ut av en totalvekt på ca 133 kg plast, lik med 12 vektprosent.

Glass og metall utgjør relativt små feilsorterte mengder, henholdsvis 5,06 % og 3,66 %. Farlig avfall har en vektprosent på 2,13 %, og omfatter primært aerosolbokser og flakser med brennbar væske, bl.a. parfyme og lignende. EE- avfall omfatter lyspærer, batterier, og underkomponenter til elektriske artikler og utgjør en begrenset andel lik med 1,49 %.

Fraksjonen *annet* omfatter ca 27,76 % av totalvekten. I oppdelingen i 25 fraksjoner utgjør bleier, bind og lignende nesten 13,55 %. Resterende fraksjoner omfatter bl.a. større mengder "kattesand", kaffegrut, sneiper samt finstoff bioavfall og øvrig uorganiske finstoffer.

Plukkanalysen av restavfallet viser at det er behov for økt fokus på å forbedre sorteringen av restavfallet. Matfall innpakket i plast utgjør en relativ stor vektprosent. Et fullstendig bilde av sorteringsgraden for restavfall er først synlig når resultatet oppskaleres og sidestilles med de andre avfallsordningene.

Et fullstendig bilde av sorteringsgraden for restavfallet er først synlig når resultatet oppskaleres og sidestilles med de andre avfallsordningene i kapittel 3.6.

3.3 Matavfall – sammensetning

RiGs målsetning for optisk utsortering av matavfall er 80 % av det husholdningene produserer/kaster.

Matavfall er kategorisert som:

- Rester av brød og bakervarer,
- Kjøtt, fisk, skalldyr
- Frukt, grønnsaker, nøtter (inkl. skall, steiner, frø etc).
- Kaffefilter med grut, te, teposer
- Potteplanter, blomster, planterester
- Eggskall
- Eggkartong, servietter, tørkepapir

Husholdningene skal sortere og legge matavfallet i grønn pose. "Matavfall" er det samme som veilederen beskriver som "bioavfall", dvs. matrester/matavfall, hageavfall og tørkepapir. Matavfallet er innholdet grønne poser som er samlet inn av renovasjonsbilen fra sort avfallsbeholder.

Prøveuttaket av grønne poser utgjorde 455 poser tilsvarende 29,43 % av totalt antall poser. Vektprosenten er hentet fra *Tabell 2.5*. Totalvekten av prøveuttaket etter sortering er 669,60 kg og fremkommer i *Tabell 3.3. Sammensetning og vekt av Matavfall i 9 fraksjoner*. Tabellen gir en vektmessig oversikt over sorteringen i 9 fraksjoner.

Vedlegg 3.3. Sammensetning og vekt av fraksjoner i Matavfall 2010 gjengir resultatene fra sorteringen av matavfallet i 25 fraksjoner (nivå 3) og danner utgangspunkt for de etterfølgende tabeller og grafer.

Vedlegg 3.4. Sammensetning og vektprosent av fraksjoner i Matavfall 2010 gjengir analyseresultatet i 25 fraksjoner (nivå3) i vektprosent.

Tabell 3.3 Sammensetning og vekt av Matavfall i 9 fraksjoner

		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Sum	Gj.snitt	Gj.snitt
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
1	Papir	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,32	0,06	0,06 %
2	Bioavfall	142,47	121,66	84,91	113,02	103,95	566,01	113,20	99,37 %
3	Plast	1,51	0,00	0,22	0,11	0,00	1,84	0,37	0,32 %
4	Glass	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 %
5	Metall	0,10	0,00	0,21	0,00	0,00	0,31	0,06	0,05 %
6	Tekstiler	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 %
7	Farlig avfall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 %
8	EE-avfall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 %
9	Annet	0,21	0,00	0,00	0,21	0,70	1,12	0,22	0,20 %
Sum		144,29	121,98	85,34	113,34	104,65	569,60	113,92	100,00 %

Tabell 3.4 Gjennomsnittlig sammensetning av innholdet i matavfall i ulike bebyggelse i vektprosent – nivå 1 gjengir en sammenfatning av plukkanalysen i 9 hovedfraksjoner (nivå1) i vektprosent.

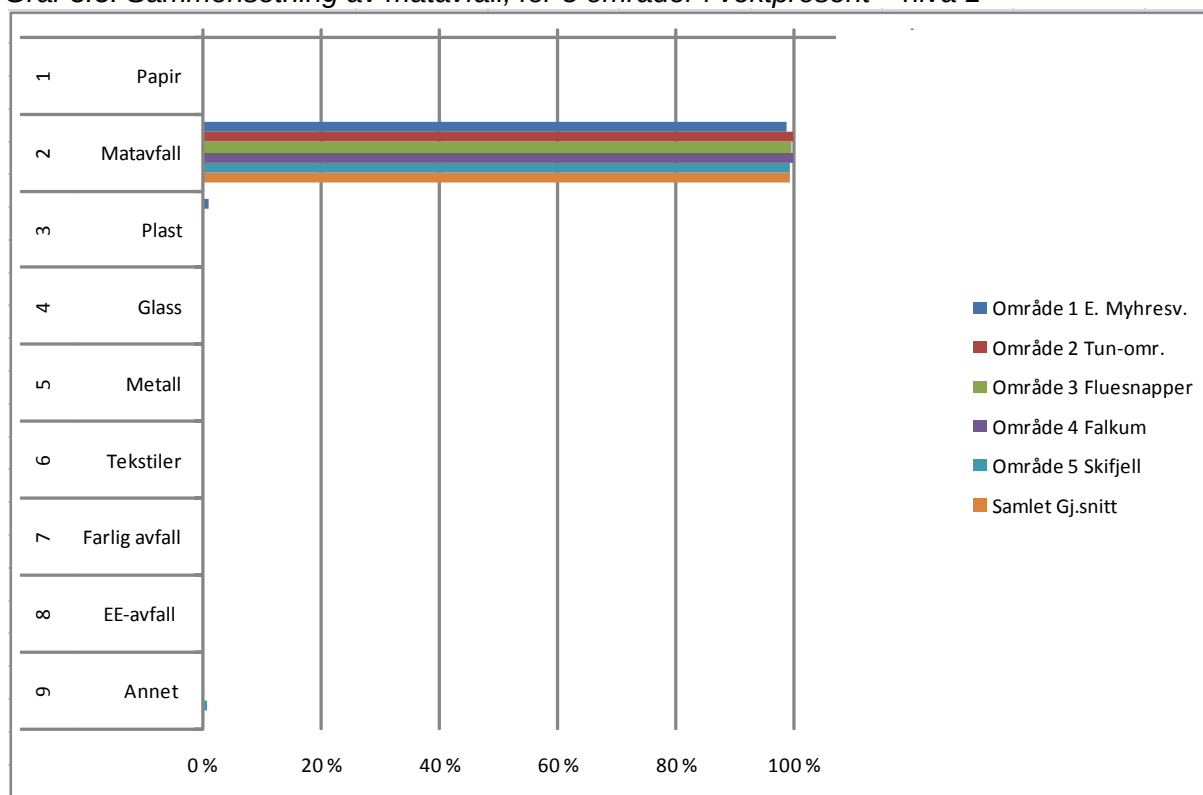
Tabell 3.4: Gjennomsnittlig sammensetning av innholdet i matavfall i ulike bebyggelse i vektprosent – nivå 1

	Matavfall	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Nivå	Fraksjoner	E. Myhresv.	Tun-omr.	Fluesnapper	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
1	Papir	0,00 %	0,26 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,06 %
2	Matavfall	98,74 %	99,74 %	99,50 %	99,72 %	99,33 %	99,37 %
3	Plast	1,05 %	0,00 %	0,26 %	0,10 %	0,00 %	0,32 %
4	Glass	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
5	Metall	0,07 %	0,00 %	0,25 %	0,00 %	0,00 %	0,05 %
6	Tekstiler	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
7	Farlig avfall	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
8	EE-avfall	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
9	Annet	0,15 %	0,00 %	0,00 %	0,19 %	0,67 %	0,20 %
	Sum	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %

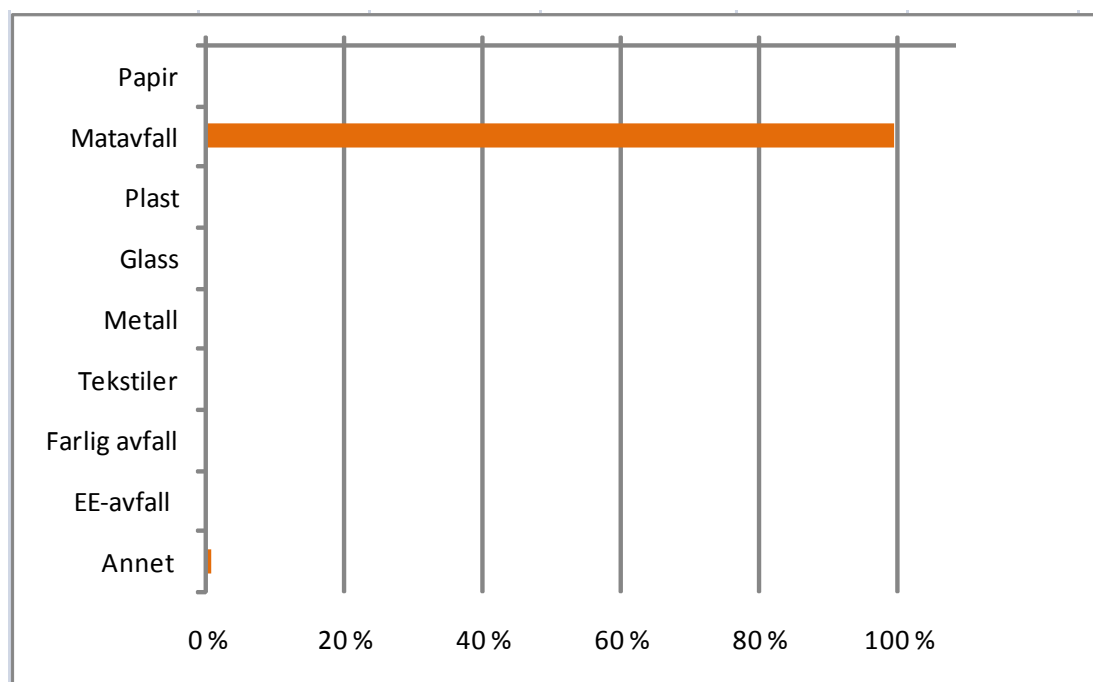
Graf 3.3: Fordeling av matavfallet for 5 områder (vektprosent) – nivå 1 gjengir en grafisk fremstilling av analyseresultatene innenfor hver av de 5 prøvetaksområder.

Graf 3.4: Gjennomsnittlig sammensetning av matavfall for 5 områder (vektprosent) – nivå 1 neste side viser en grafisk fremstilling av analyseresultatet som et gjennomsnitt av de fem prøvetaksområder.

Graf 3.3: Sammensetning av matavfall, for 5 områder i vektprosent – nivå 1



Graf 3.4: Sammensetning av matavfall, snitt for 5 områder i vektprosent – nivå 1



Resultatene av plukkanalysen viser at det innholdet av andre fraksjoner enn matavfall er meget lavt; 99 prosent av innholdet i de grønne posene er matavfall.

Et mer nyansert bilde på husholdningenes sorteringsgrad fremstår imidlertid når man inndrar den mengde avfall som legges i feil "optisk" pose. Som nevnt i forrige kapittel, er det en del *matavfall i restavfallet*. I tabell 3.1. fremgår det at ut av 1209,5 kg restavfall utgjør matavfallet 415,29 kg lik med 34,35 % av totalvekten av restavfallet. Dette tilsier, at mengden på kildesortert matavfall kan økes betydelig. Et fullstendig bilde av sorteringsgraden for matavfallet er først synlig når resultatet oppskaleres og sidestilles med de andre avfallsordningene i kapittel 3.6.

3.4 Plastemballasje – sammensetning

RiG småsetning for utsortert plastemballasje er 8 kg per innbygger per år.

Fraksjonene for plastemballasje er kategorisert som:

- Plastposer, snacksposer, sjokoladepapir av plast etc.
- Kanner, flasker, bokser, begre etc. (f. eks til vaskemidler, sjampo, ketsjup, dressing, saft osv)
- Påleggsemballasje
- Plastfolie

Plastemballasje er innholdet i blå poser som er samlet inn av renovasjonsbilen fra sort avfallsbeholder.

Prøveuttaket av blå poser utgjør 200 poser tilsvarende 12,94 % av totalt antall poser utsortert (hentet fra *Tabell 2.5*). Vektprosenten totalt innsamlet mengde prøver utgjør samtidig 4 % (fra *Tabell 2.4.*), mens vekten av utsortert mengde fraksjon i blå poser etter finsortering i 25 fraksjoner utgjør 83,03 kg (*Tabell 3.5*).

Vedlegg 3.5. Sammensetning og vekt av fraksjoner i plastemballasje 2010 gjengir resultatene fra sorteringen av plastemballasjen i 25 fraksjoner (nivå 3) og danner utgangspunkt for de etterfølgende tabeller og grafer.

Vedlegg 3.6. Sammensetning og vektprosent av fraksjoner i plastemballasje i 2010 gjengir analyseresultatet i 25 fraksjoner (nivå3) i vektprosent.

Tabell 3.5 gir en sammensetning og vekt av Plastemballasje i 9 fraksjoner.

Tabell 3.5 Sammensetning og vekt av Plastemballasje i 9 fraksjoner

		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Sum	Gj.snitt	Gj.snitt
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
1	Papir	0,62	0,33	0,91	0,33	0,21	2,40	0,48	2,90 %
2	Bioavfall	0,51	0,72	6,21	2,83	0,00	10,27	2,05	12,40 %
3	Plast	7,93	13,83	7,83	12,04	17,26	58,89	11,78	70,90 %
4	Glass	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,06	0,40 %
5	Metall	0,20	0,11	0,81	0,31	0,01	1,44	0,29	1,70 %
6	Tekstiler	3,91	0,31	0,71	0,41	0,00	5,34	1,07	6,40 %
7	Farlig avfall	0,00	0,00	0,00	0,21	0,11	0,32	0,06	0,40 %
8	EE-avfall	0,91	0,31	0,81	0,10	0,00	2,13	0,43	2,60 %
9	Annet	1,31	0,11	0,41	0,00	0,11	1,94	0,39	2,30 %
Sum		15,69	15,72	17,69	16,23	17,70	83,03	16,61	100,00 %

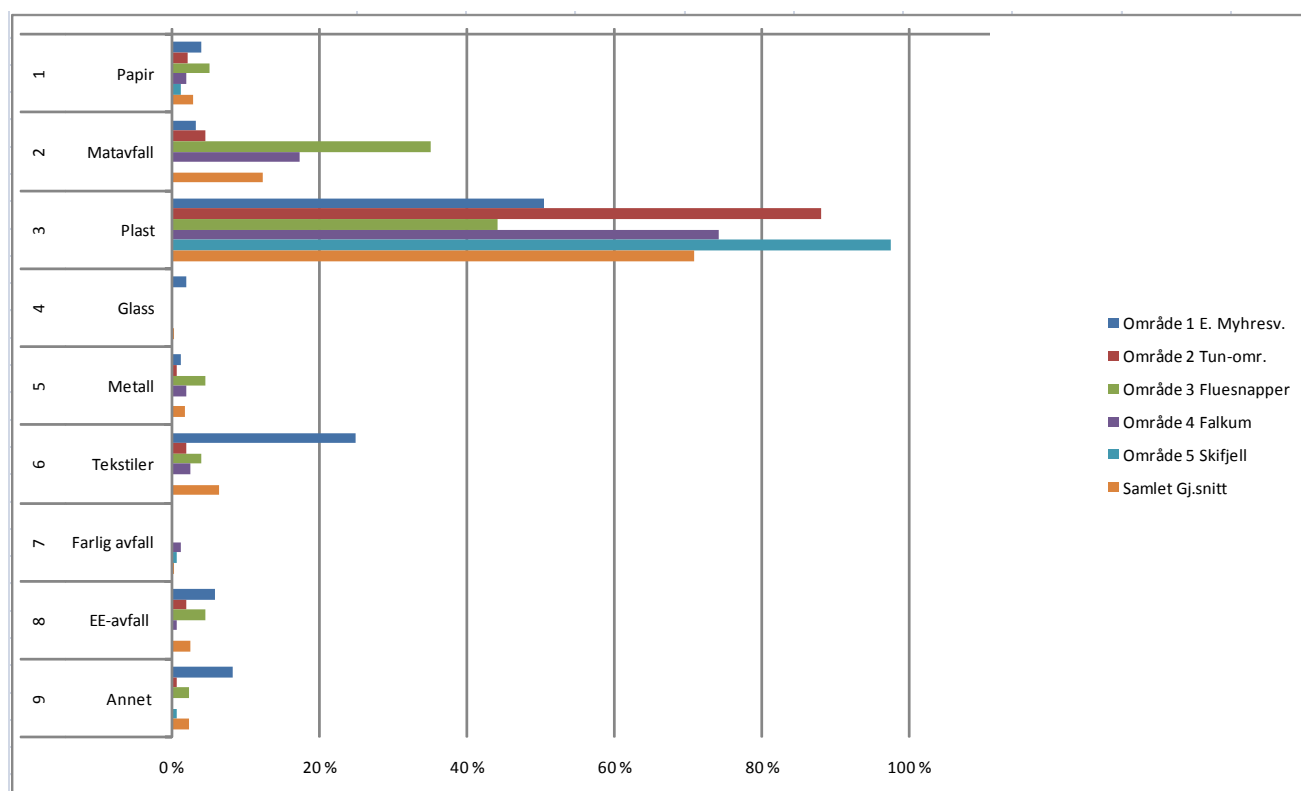
Neste side gjengir *Tabell 3.6: Gjennomsnittlig sammensetning av innholdet i plastemballasje i ulike bebyggelse i vektprosent – nivå 1* gir en sammenfatning av plukkanalysen i 9 hovedfraksjoner (nivå1) i vektprosent.

Tabell 3.6: Sammensetning av plastemballasje i ulike bebyggelse i gjennomsnitt (vektprosent)

	Plastembl.	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
	Fraksjoner:	E. Myhresv.	Tun-omr.	Fluesnapper	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
1	Papir	4,0 %	2,1 %	5,1 %	2,0 %	1,2 %	2,90 %
2	Matavfall	3,3 %	4,6 %	35,1 %	17,4 %	0,0 %	12,40 %
3	Plast	50,5 %	88,0 %	44,3 %	74,2 %	97,5 %	70,90 %
4	Glass	1,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,4 0%
5	Metall	1,3 %	0,7 %	4,6 %	1,9 %	0,1 %	1,70 %
6	Tekstiler	24,9 %	2,0 %	4,0 %	2,5 %	0,0 %	6,40 %
7	Farlig avfall	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,3 %	0,6 %	0,40 %
8	EE-avfall	5,8 %	2,0 %	4,6 %	0,6 %	0,0 %	2,60 %
9	Annet	8,3 %	0,7 %	2,3 %	0,0 %	0,6 %	2,30 %
	Sum	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

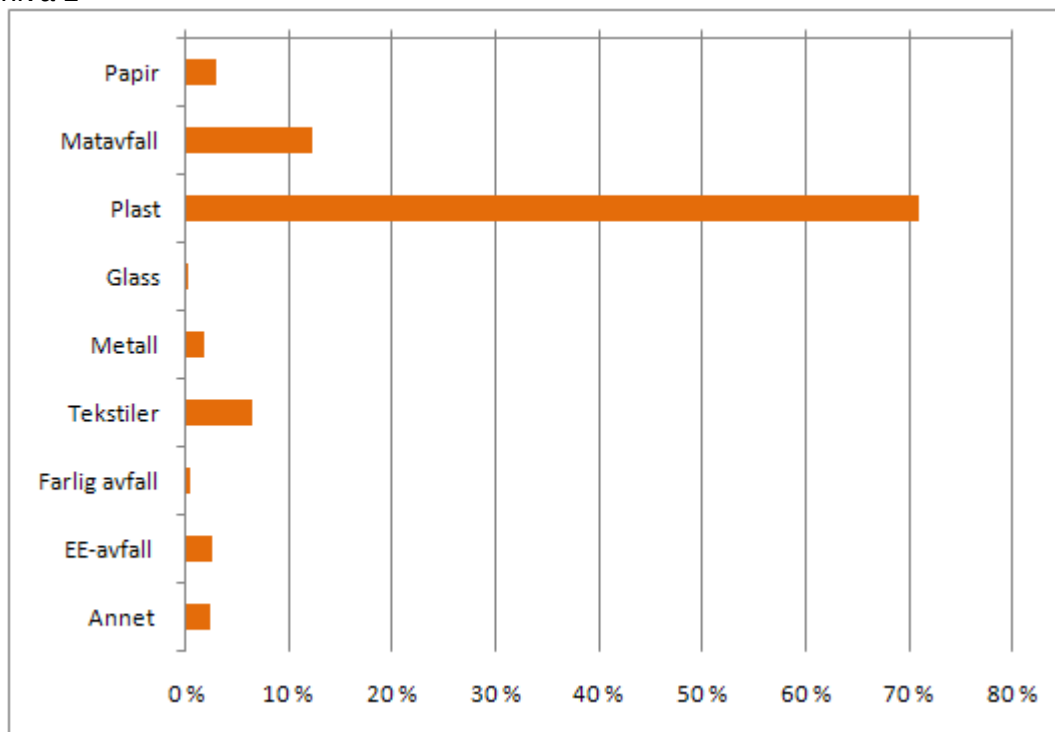
Graf 3.5: Fordeling av plastemballasje for 5 områder (vektprosent) – nivå 1 gjengir en grafisk fremstilling av analyseresultatene innenfor hver av de 5 prøvetaksområder.

Graf 3.5: Fordeling av plastemballasje for 5 områder (vektprosent) – nivå 1



Graf 3.6: Gjennomsnittlig sammensetning av plastemballasje for 5 områder (vektprosent) – nivå 1 viser en grafisk fremstilling av analyseresultatet som et gjennomsnitt av de frem prøvetaksområder.

Graf 3.6: Gjennomsnittlig sammensetning av plastemballasje for 5 områder (vektprosent) – nivå 1



Prøveuttaket utgjorde 200 blå poser med en samlet vekk på 83,5 kg etter finsortering i fraksjoner. Under sorteringen ble det observert at enkelte husstander har brukt blå poser til restavfall.

Det ble registrert relativt store variasjoner i sorteringsgraden for plast. For Område 3 er utsorteringsgrad lik med 44,3 % mens for det for Område 5 er den prosentvise vektandel 97,5 %. Den gjennomsnittlige utsorteringsgrad er beregnet til 70,9 %. Resterende 29,1 % er andre fraksjoner som er feilsortert. Samlet utgjør matavfall 12,4 %. Dette var i all hovedsak plastemballasje som var meget tilgriset av matrester eller ikke utpakkert mat. Kvaliteten på den platen som ikke var tilgriset av matrester var god.

Et fullstendig bilde av sorteringsgraden for plastemballasje er først synlig når resultatet oppskaleres og sidestilles med de andre avfallsordningene i kapittel 3.6.

3.5 Oppsummering av resultatet fra prøvetaksområdene

Hensikten med plukkanalysen er å fastslå hvor godt det sorteres, både når det gjelder renhet på de sorterte fraksjoner (matavfall og plastemballasje) og innholdet av det som er sortert som restavfall. RiGs mål for optisk sortering av avfall er 80 % utsortering for matavfall og 8 kg plastemballasje pr. innbygger i året.

I dette kapittel oppsummer resultatene fra plukkanalysen. Resultatene danner utgangspunkt for oppskalering av resultatene til et representativt nivå for de tre kommunene.

Tabell 3.7 viser vekten av samlet avfallsmenge fordelt på 9-fraksjoner fra de 5 prøvetaksområdene. Tabell 3.8 viser den prosentvise fordeling av samlet avfallsmengde innenfor hver "optiske" fraksjon i 9-fraksjoner. Tilsvarende tabeller oppdelt i 25 fraksjoner finnes i Vedlegg 3.7. og 3.8.

Tabell 3.7: Samlet avfallsmenge fordelt på 9-fraksjoner fra de 5 prøvetaksområdene

		Vrengt pose Restavfall	Grønn pose Matavfall	Blå pose Plastemballasje	Sum
	Avfallsfraksjoner	kg	kg	kg	kg
1	Papir	124,52	0,32	2,40	127,24
2	Matavfall	415,29	566,01	10,27	991,57
3	Plast	132,77	1,84	58,89	193,5
4	Glass	61,21	0,00	0,30	61,51
5	Metall	44,31	0,31	1,44	46,06
6	Tekstiler	51,5	0,00	5,34	56,84
7	Farlig avfall	25,76	0,00	0,32	26,08
8	EE-avfall	18,05	0,00	2,13	20,18
9	Annet	335,64	1,12	1,94	338,7
	Sum	1209,05	569,6	83,03	1861,68

Sammenliknet med Tabell 2.3 Vekten av prøveuttak er totalvekten av prøveuttaket som benyttes i plukkanalysen redusert med 1,16 % 1861,68 i Tabell 3.8 mot 1883,50 kg i Tabell 2.4. Dette er vekt før og etter sortering og gjenspeiler vekttap i form av fordamping og vektavlesningsfeil i fm sorteringen. Reduksjonen er innenfor akseptert grense på 2 % avvik.

Tabell 3.8 Prosentvis fordeling av samlet avfallsmengde oppgjort i 9-fraksjoner

	Optiske fraksjoner	Vrengt pose Restavfall	Grønn pose Matavfall	Blå pose Plastemballasje
	Avfallsfraksjoner:	%	%	%
1	Papir	10,30 %	0,06 %	2,89 %
2	Matavfall	34,35 %	99,37 %	12,37 %
3	Plast	10,98 %	0,32 %	70,93 %
4	Glass	5,06 %	0,00 %	0,36 %
5	Metall	3,66 %	0,05 %	1,73 %
6	Tekstiler	4,26 %	0,00 %	6,43 %
7	Farlig avfall	2,13 %	0,00 %	0,39 %
8	EE-avfall	1,49 %	0,00 %	2,57 %
9	Annet	27,76 %	0,20 %	2,34 %
	Sum	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Analyseresultatet viser at for fraksjon **restavfall**, forekommer det til dels stor feilsortering av fraksjoner. Fraksjonen *annet*, som reelt omfatter fraksjonen restavfall, utgjør kun 27,76 % av totalvekten. *Matavfallet*, hvor en stor andel var innpakket i plastemballasje, utgjør 34,35 %. Andelen av *plast* er nesten 11 %, tett fulgt av papir med en vektprosent på 10,30 %. *Glass og metall* utgjør relativt mindre mengder, henholdsvis 5 % og 3,7 %. Resultatet tilsier at det er behov for økt fokus på å forbedre sorteringen av restavfallet.

Plukkanalysen viser at innholdet i grønn pose for **matavfallet** har stor renhetsgrad og er derfor godt sortert isolert sett - 99 prosent av innholdet i de grønne posene er matavfall.

Et mer nyansert bilde på husholdningenes sorteringsgrad fremstår imidlertid når man inndrar den mengde avfall som legges i feil pose. Som nevnt over, utgjør vektprosenten av matavfall i restavfallet 34,35 %. Dette tilsier, at mengden på kildesortert matavfall kan økes betydelig.

For fraksjonene i blå pose, **plastemballasje**, ble de registrert relativt store variasjoner i sorteringsgraden. Den gjennomsnittlige utsorteringsgrad er beregnet til 70,93 %. 12,37 % inneholdt plastemballasje som var meget tilgriset av matrester og mat som ikke var pakket ut av emballasjen. Kvaliteten på den plasten som ikke var tilgriset var god.

Neste kapittel adresserer hvordan resultatet slår ut for hele RiG-området.

3.6 Oppskalering av analyseresultatene til hele RiG området

3.6.1 Bakgrunnsdata

Prinsippet for plukkanalyser er at elementer tilfeldig tatt ut fra en populasjon, utgjør et utvalg som analyseres nærmere med det formålet å kunne trekke slutninger om populasjonens måte å sortere avfallet på, i dette tilfellet.

Prøvetaksområdene er de samme som i de foregående analyser og ble valgt ut med tanke på boligstruktur og at de representerer et snitt når det gjelder avfallsbeholder- og containerstørrelser for de forskjellige boligtyper. Områdene representerer et gjennomsnitt for Grenland og sikrer gode grunnlagsdata for avfallets sammensetning og god validitet på resultatene.

Følgende data om populasjonen er innhentet. Tallene for 2008 er tatt med for å sammenligne befolkningsveksten.

Tabell 3.9 Befolkningstall for samarbeidskommunene i RiG

Kommune/befolkningstall	2010	2008
0806 Skien	51668	50 864
0811 Siljan	2412	2 380
0814 Bamble	14107	14 109
Sum	68187	67 353

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (SSB) 1.1.2010

Tabell 3.10 Antall boliger fordelt etter bygningstype og kommune

Kommune	I alt	Enebolig	Tomanns - bolig	Rekkehus, kjedehus, småhus	Boligblokk	Bygn m/bofellesskap	Andre bygningstyper	Pers / bolig
Skien	23 907	13 626	2 132	2 909	4 262	120	858	2,16
Siljan	1 028	884	57	60	16	0	11	2,35
Bamble	5 998	4 643	455	629	101	49	121	2,35
Sum	30 933	19 153	2 644	3 598	4 379	169	990	2,20

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (SSB) 1.1.2010

Data innhentet fra RiG på avfallsmengder fremkommer i Tabell 3.11. Avfall fra Siljan og Skien veies sammen. Det er etablert en fordelingsnøkkel på innsamlet avfall kommunene imellom som benyttes i beregningene videre i rapporten. Fordelingsnøkkelene mellom de tre kommuner er oppgitt av RiG og vises i høyre kollene i tabellen under.

Tabell 3.12 Avfallsmengder innsamlet i 2009 av RiG fra Skien, Siljan og Bamle kommuner

Tonn innsamlet 2009	Kommune	Ton	Kg	Fordeling
10 287	Skien	9875,52	9 875 520	77 %
	Siljan	411,00	411 480	3 %
2 580	Bamle	2580,00	2 580 000	20 %
12 867	Sum	12 867,00	12 867 000	100,00 %

Kilde: RiG november 2010. Tallene er oppgjorte mengder frem til 31.12.2009.

3.6.2 Husholdningenes avfallsproduksjon og sorteringsgrad

Ved hjelp av befolkningstallene fra SSB i *Tabell 3.10* og avfallsmengdene i *Tabell 3.11*, fremkommer antall kg avfall innsamlet for optisk sortering fordelt per innbygger og bolig i 2009 i *Tabell 3.12* under.

Tabell 3.12 Antall kg avfall innsamlet for optisk sortering fordelt per innbygger og bolig i 2009

	Kg	kg/pers	kg/bolig
Skien	9 875 520	191,13	413,08
Bamble	411 480	170,60	400,27
Siljan	2 580 000	182,89	430,14
Sum	12 867 000	188,70	415,96

Kilde: RiG november 2010. Tallene er oppgjorte mengder frem til 31.12.2009.

Den prosentvise fordeling av det "optiske" avfallet innhentet fra prøveområdene er beregnet i *Tabell 2.4: Vekt av "optiske" fraksjoner for hvert område* i kapittel 2.3. Tabellen er gjengitt under. Vektfordelingen mellom de tre "optiske" fraksjonene i prosent fremgår i kolonnen til høyre. Vektfordelingen er i de videre forløp benyttet i fordelingen av de oppgitte avfallstall fra RiG i forhold til 9 og 25 fraksjonsoppdelingen.

Område	1	2	3	4	5	Sum	Snitt	Vekt fordeling
Vekt av:	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
Restavfall	299,00	195,50	246,00	216,50	266,50	1223,50	244,70	65,00 %
Matavfall	146,50	123,00	85,50	115,00	105,50	575,50	115,10	31,00 %
Plastemballasje	16,00	16,00	18,00	16,50	18,00	84,50	16,90	4,00 %
Totalt	461,50	334,50	349,50	348,00	390,00	1883,50	376,70	100 %

Tabell 3.13 viser antall kg innsamlet avfall til optisk sortering fordelt per innbygger og bolig per uke for henholdsvis restavfall, matavfall og plastemballasje. Fordelingsnøkkelen er hentet fra *Tabell 2.4: Vekt av "optiske" fraksjoner for hvert område*. Tallene i kolonnen kg/bolig/uker fremkommer via tallene i *Tabell 3.12* og befolkningstall for samarbeidskommunene, *Tabell 3.9*.

Tabell 3.13 Antall kg innsamlet avfall til optisk sortering

	kg/bolig / uker	Herav restavfall/uke	Herav matavfall/uke	Herav plastemb/uke
Fordelingsnøkkel		65,00 %	31,00 %	4,00 %
Kommune	kg	kg	kg	kg
Skien	7,94	5,16	2,46	0,32
Bamle	7,70	5,00	2,39	0,31
Siljan	8,27	5,38	2,56	0,33
Gjennomsnitt	8,00	5,20	2,48	0,32

I *Tabell 3.14* er det foretatt en tilsvarende fordeling av det "optiske" avfallet i forhold til fraksjon basert på tallene fra *Tabell 3.11* i ton.

Tabell 3.14 Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje i tonn

	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
Skien	6 419	3 061	395	9 876
Bamble	267	128	16	411
Siljan	1 677	800	103	2 580
Sum	8 364	3 989	515	12 867

Ved å benytte Tabell 3.8 Prosentvis fordeling av samlet avfallsmengde oppgjort i 9-fraksjoner fra kapittel 3.5 sammen med vektallene i Tabell 3.14 får man et bilde av samlet avfallsmengde fordelt på 9 fraksjoner for de 3 kommuner. Dette fremgår i Tabell 3.15 under.

Tabell 3.15 Samlet avfallsmenge i tonn fordelt på 9-fraksjoner fra de 3 kommunene

		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum
		Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
	Totalt	8 364	3 989	515	12 867
1	Papir	861,4	2,2	14,9	878,5
2	Matavfall	2 872,8	3 963,6	63,7	6 900,0
3	Plast	918,4	12,9	365,0	1 296,4
4	Glass	423,4	0,0	1,9	425,3
5	Metall	306,5	2,2	8,9	317,6
6	Tekstiler	356,2	0,0	33,1	389,4
7	Farlig avfall	178,2	0,0	2,0	180,2
8	EE-avfall	124,9	0,0	13,2	138,1
9	Annet	2 321,8	7,8	12,0	2 341,6

Tilsvarende tabell som overstående, men fordelt på 25 fraksjoner (nivå 3) finnes i Vedlegg 3.9.

Samme fremgangsmåte benyttes for å beregne antall kg "optisk" avfall per innbygger fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje. I Tabell 3.16 fremgår tallene for hver "optisk" fraksjon for de enkelte kommunene i kg per innbygger per år.

Tabell 3.16: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje i kg/innb.

	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum
Skien	124,24	59,25	7,65	191,13
Bamble	110,89	52,89	6,82	170,60
Siljan	118,88	56,70	7,32	182,89
Sum	122,66	58,50	7,55	188,70

Tabell 3.17 viser sammensetning etter innsamlet mengde i kg per innbygger fordelt på 9 fraksjoner (nivå 1). Fordelingen av totalvekten av de "optiske" fraksjonene innenfor Nivå 1 er

basert på den prosentvise sammensetning av avfallet fra plukkanalysen i *Tabell 3.8*. En tilsvarende oversikt fordelt på 25 fraksjoner (nivå 3) finnes i *Vedlegg 3.10*.

Tabell 3.17 sammensetning av fraksjoner etter innsamlet mengde i kg per innbygger fordelt på 9 fraksjoner

		Samlet avfallsmengde kg/innbygger				Andel "rent" avfall i % innenfor optisk frakson
	Nivå 1	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum	
		Kg/innb.	Kg/innb.	Kg/innb.	Kg/innb.	
	Totalt	122,66	58,50	7,55	188,70	
1	Papir	12,63	0,03	0,22	12,88	
2	Matavfall	42,13	58,13	0,93	101,19	57,40 %
3	Plast	13,47	0,19	5,35	19,01	28,20 %
4	Glass	6,21	0,00	0,03	6,24	
5	Metall	4,50	0,03	0,13	4,66	
6	Tekstiler	5,22	0,00	0,49	5,71	
7	Farlig avfall	2,61	0,00	0,03	2,64	
8	EE-avfall	1,83	0,00	0,19	2,02	
9	Annet (rest)	34,05	0,12	0,18	34,34	49,86 % 1)

1) Sum Annet fratrukket fraksjonene 1,4 3,4,5,6,7,8, men ikke inkludert i det som er feilsortert i de "optiske" fraksjoner.

Tabell 3.17 gir også en indikasjon på hvor meget som feilsorteres per innbygger i forbindelse med den optiske sorteringsordningen. Tilsvarende resultat fordelt på 25 fraksjoner (Nivå 3) vinnes i *Vedlegg 3.11. Sammensetning av fraksjoner etter innsamlet mengde i kg per innbygger fordelt på 25 fraksjoner.*

3.7 Konklusjon

I følge RiGs vedtatte prosjektplan er målformuleringene for prosjektet optisk sortering av avfall **80 % utsortering for matavfall og 8 kg pr. innbygger for plastemballasje**.

Når man betrakter sorteringsgraden på **plastemballasje** isolert sett, her betegnet som den andelen av det avfallet som kases i blå pose, er den beregnet til 70,9 % i kapittel 3.4. Dette tilsier at fraksjonen plastemballasje i blå pose inneholder ca 29 % annet fremmed avfall.

Av Tabell 3.17 fremgår det, at ut av den totale vektmengde av avfall som legges i blå optisk pose for plastemballasje, utgjør vektandelen 5,35 kg "ren plast" ut av en totalvekt lik med 7,55 kg for. Totalt kaster husholdningene 19,01 kg plastemballasje per innbygger i året hvorav 5,35 kg sorteres i blå optisk pose. Dette tilsier at kun 28,2 % av den plast som er i omløp i husholdningene sorteres riktig.

Sett i forhold til RiGs målformulering om at 8 kg pr. innbygger i året skal sendes til gjenvinning, utgjør vekten av kildesortert plastemballasje i husholdningen 5,35 kg pr. innbygger for 2010, eller 66,9 prosent av måloppnåelsen.

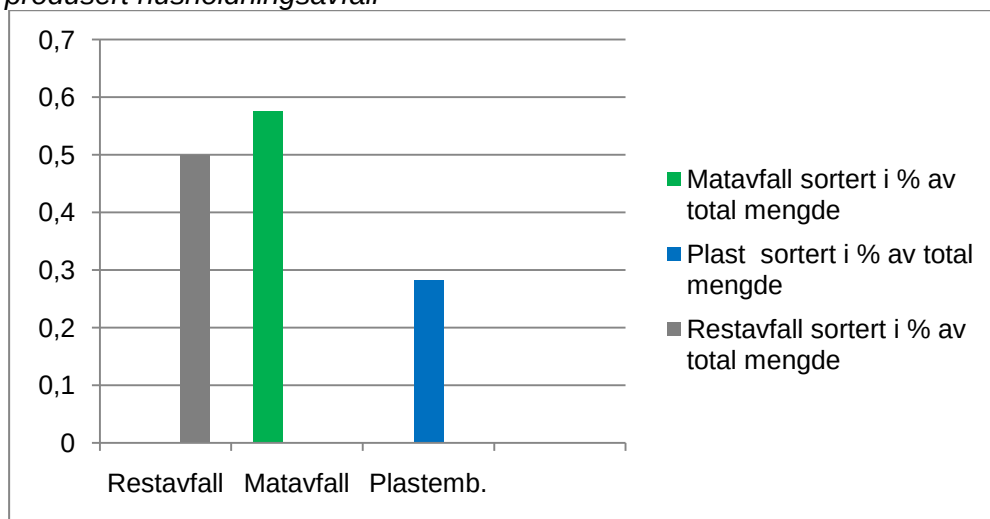
.

Målet for optisk **utsortering av matavfall** er 80 % av det matavfallet som husholdningene produserer/kaster. Ved å avlese rubrikken Matavfall i *Tabell 3.17* horisontal blir totalvekten av det matavfall som kastes lik med 101,19 kg pr. innbygger for 2010. Vektandelen av det som er utsortert som fraksjon matavfall er 58,13 kg per innbygger, og utgjør 57,4 % av det matavfallet som kastes, eller 22 % under vedtatt måloppnåelse. Det bemerkes at sorteringskvaliteten på den del av matavfallet som blir sortert riktig er meget god (renhetsgrad lik med 99 %).

Det er ikke satt et mål for **restavfallet**, men analysen indikerer at det kastes en rekke fraksjoner i restavfallet som det er etablert andre avfallsordninger for. Disse fraksjoner er merket med brun skriftfarge i *Tabell 3.17*. For fraksjon Annet indikerer analysen, at ca halvparten av det avfallet som kastes i restavfallet skulle vært levert på annen ordning.

Graf 3.7 Gjengir utsorteringsgradene for de tre "optiske" fraksjonene ut fra hva husholdningene produserer av avfall. Grafen kan gi en overordnet indikasjon på husholdningenes sorteringsgrad innenfor hver "optisk" fraksjon i forhold til den mengde husholdningsavfall som hver innbygger produserer.

Graf 3.7 Utsorteringsgradene for de tre "optiske" fraksjonene basert på total mengde produsert husholdningsavfall



4 SAMMENLIKNING TIDLIGERE PLUKKANALYSER MED 2010

Ved å velge de samme områder og samme fraksjoner som ved tidligere plukkanalyser, er det mulig å vurdere utviklingstrekk og endringer i sorteringsmønster hos husholdningene over tid. Fraksjonene som skal sammenliknes er fremhevet i *Tabell 3.18* under.

Optisk sortering av avfall ble innført i Skien, Bamble og Siljan kommuner i 2008. I tiden før denne, ble det gjennomført plukkanalyser i Grenland i 2002 og 2006. I 2008 ble gjort sammenlikning av kildesorteringen før og etter innføring av optisk sortering. Det er ikke mulig å gjøre en tilsvarende komparasjon med analysene fra 2002 og 2006. Det henvises til plukkanalyse rapporten for 2008 for utdypende kommentarer i så måte.

I dette kapittelet gjøres det en sammenligning av analysen for 2010 med den foregående analysen fra 2008 med tilknyttede kommentarer.

Tabell 3.18 gir en vektmessig oversikt på utviklingen av avfallsmengden totalt og fordelt på de enkelte fraksjoner. Tilsvarende oversikt i 25 fraksjoner (Nivå 3) finnes i Vedlegg 3.12.

Tallene for 2008 er hentet fra RiGs rapport *Plukkanalyse husholdningsavfall til optisk sortering 2008*. Tallene for 2010 er beregnet for 2010 med referanse til *Tabell 3.17 sammensetning av fraksjoner etter innsamlet mengde i kg per innbygger fordelt på 9 fraksjoner* i kapittel 3.6.2.

Tabell 3.18: Sammenlikning plukkanalyser 2008 med 2010 i kg/innbygger/år

Nivå 1 (9 fraksjoner)		2008				2010			
kg/innbygger		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum 2008	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum 2010
1	Papp/papir	10,65	0,15	0,30	11,10	12,63	0,03	0,22	12,88
2	Matavfall	46,85	65,90	1,45	114,20	42,13	58,13	0,93	101,19
3	Plast	11,05	0,20	9,75	21,00	13,47	0,19	5,35	19,01
4	Glass	5,20	0,00	0,20	5,40	6,21	0,00	0,03	6,24
5	Metall	3,80	0,10	0,10	4,00	4,50	0,03	0,13	4,66
6	Tekstiler	4,60	0,00	0,10	4,70	5,22	0,00	0,49	5,71
7	Farlig avfall	1,15	0,00	0,00	1,15	2,61	0,00	0,03	2,64
8	EE-avfall	1,40	0,05	0,05	1,50	1,83	0,00	0,19	2,02
9	Annet	21,50	0,30	0,30	22,10	34,05	0,12	0,18	34,34
Sum fraksjoner		106,20	66,70	12,25	185,15	122,66	58,50	7,55	188,70

Produksjon av husholdningsavfall i 2010 i forhold til 2008 viser en liten økning totalt sett tilsvarende 3,6 kg per innbygger per år.. Det er ikke mulig å gi et direkte svar på denne økning. Frem til 2008 ble all husholdningsavfall kategorisert som restavfall. Tall for total avfallsmengde for henholdsvis 2002 og 2008 hentet fra de tidligere plukkanalyserapporter for RiG viser en økning fra 233,70 kg til 245,70 kg. Tallene er ikke umiddelbart sammenlignbare med tall for 2008 og 2010. For kommentar knyttet til dette vises til rapporten fra 2008.

I forhold til de tre "optiske" fraksjonene, som i *Tabell 3.18* er markert med farget skrift (for lettere å kunne gjøre en "krysspeiling" av fraksjonene), fremgår det at vektandelen på

matavfall har sunket fra 65,90 kg i 2008 til 58,13 kg i 2010. Om dette kommer av at husstandene har blitt mer nøysomme eller om det er andre grunner til dette, kan umiddelbart ikke besvares.

Vektandelen på **restavfall** (Annet) økt med 12,55 kg per innbygger i 2010 i forhold til 2008. Under gjennomføringen av plukkanalysen ble det bemerkt at restavfallet inneholdt større mengder matavfall, men dette alene utgjør kun en mindre vektandel. Faktiske er det mindre matavfall i restavfallet i 2010 enn i 2008 (42,13 kg mot 46,85 kg). Det er større mengder av både plast, og andre fraksjoner avfall som det er etablert egne ordninger for. Det er ikke mulig å si årsaken til dette på nåværende tidspunkt.

Størst nedgang i sorteringen er registrert i fraksjonen **plastemballasje**. I 2008 utsorterte husholdningene 9,75 kg plast i året per innbygger. I 2010 er vekten sunket til 5,35 kg. Totalt er vekten av det som kastes som plastemballasje i blå poser sunket i 2010 i forhold til 2008 med ca 2 kg per innbygger. På den annen side er det ca 2,4 kg mer plast emballasje i restavfallet i 2010 enn i 2008.

Gjennomgangen av analysetallene kan tyde på at det er færre husholdning som sorterer avfallet godt nok i 2010 enn i 2008. Årsakene til dette kan belyses gjennom en spørreundersøkelse.

5 VEDLEGG

VEDLEGG 1.1 PROSJEKTDELTAKERE

Følgende personer deltok i prosjektet:

Navn og firma/organisasjon	Funksjon/fase	1	2	3	4
Gunnar Hop, Asplan Viak	Prosjektleder og kvalitetssikring		x		x
Knut Terje Ellefsen, Asplan Viak	Prosjektmedarbeider		x	x	x
Sofia Knudsen, Asplan Viak	Faglig support				
Liv Stock Istad, Skien kommune	Prosjektansvarlig RiG kontrollør/vektoperatør	x	x		
Anette H. Hardli, RiG	Prosjektmedarbeider				
Tor Arne Lundquist, Bamble kommune	Prosjektmedarbeider		x	x	
Hilde Garvik, Skien kommune	Kontrollør	x		x	
Wenche Rusti, Skien kommune	Vektoperatør	x			
Kate B. Molvik, Skien kommune	Vektoperatør	x			
Jan Odvar Johansen, Skien kommune	Renovatør	x			
Vidar Vestli, Veolia	Renovatør	x			
Stian Holmberg, Skien kommune	Renovatør	x			
Ivar Søtvedt, Veolia	Renovatør	x			
Eivind Lubbe, Adecco	Prosjektmedarbeider			x	
Aram Saleh, Adecco	Prosjektmedarbeider			x	
Knut Greger Hansen, Adecco	Prosjektmedarbeider			x	
Kim Andre Henriksen, Adecco	Prosjektmedarbeider			x	

Prosjektet har vært inndelt i 4 faser:

- Fase 1: Planlegging og tilrigging
- Fase 2: Innsamling av avfallsprøver fra et representativt utvalg av populasjonen
- Fase 3: Sortering av avfallet i fraksjoner
- Fase 4: Plukkanalyse og rapportering

Prosjektmedarbeiderens deltakelse i fasene er avmerket til høyre i tabellen over.

VEDLEGG 1.2. BESKRIVELSE AV RIGS AVFALLSORDNING

Renovasjon i Grenland (RiG) er renovasjonssamarbeidet for kommunene Bamble, Porsgrunn, Siljan og Skien. Optisk sortering ble innført i 2007.

RiG har følgende *henteordninger* (avfall som hentes hjemme hos husstanden):

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

Ifølge RiGs sorteringsguide skal avfall til optisk sortering sorteres på følgende måte før det legges i **Sort avfallsbeholder**:

I de grønne posene legges matavfall

- Rester av brød og bakervarer,
- Kjøtt, fisk, skalldyr
- Frukt, grønnsaker, nøtter (inkl. skall, steiner, frø etc).
- Kaffefilter med grut, te, teposer
- Potteplanter, blomster, planterester
- Eggeskall
- Eggekartong, servietter, tørkepapir

I de blå posene legges plastemballasje

- Plastposer, snacksposer, sjokoladepapir av plast etc.
- Kanner, flasker, bokser, begere etc (f.eks til vaskemidler, shampo, ketsjup, dressing, saft osv)
- Påleggsemballasje
- Plastfolie

Restavfallet legges i en vanlig, vrent bærepose,

Restavfall er:

- Engangsbleier
- Sneiper
- Aske (pakkes inn i dobbel pose for å unngå støving)
- Stearinlys
- Suppeposer
- Harde plastleker, verktøy og andre plastting
- Ødelagte klær og sko

Bæreposen skal vrennes for at eventuelt fargetrykk på posen ikke skal "lure" det optiske sorteringsanlegget.

Annet avfall som faller utenfor de fraksjonene som er nevnt overfor skal sorteres som beskrevet i RiGs sorteringsveileder. Følgende fraksjoner skal ikke sorteres for optisk sortering:

Grønn avfallsbeholder for papir, papp og kartong:

- Aviser
- Bøker med myk perm
- Bølgepapp
- Do rullkjerne
- Drikkekartong
- Juicekartong
- Kartong
- Melkekartong
- Pocket- bøker
- Reklame
- Skrivepapir
- Telefonkatalog
- Tidsskrifter
- Tørkerullkjerne
- Ukeblad og tidsskrifter

Rød boks for farlig avfall:

- Asbest
- Bilpleiemidler
- Båtpleiemidler
- Lim
- Maling, lakk og beis, uherdet
- Motorolje
- Sparepærer
- Spillolje
- Spraybokser
- Termometer, kvikksølv
- Terpentiner
- Toner til skrivere o.l.
- Trykkimpregnert trevirke
- Ugressmiddel
- Vindu, isolerglass t.o.m. 1975

Avfall som må bringes til miljøstasjoner eller avfallsmottak (bringeordning)

På miljøstasjonene leveres glass- og metallemballasje, samt brukbare klær og sko

På avfallsanlegg leveres: hageavfall, farlig avfall, bildekk, alle typer trevirke, papp / kartong
alle typer elektrisk avfall (ee-avfall)samt

VEDLEGG 2.1. INNDELING I FRAKSJONER ETTER NRFS VEILEDER FOR PLUKKANALYSER

Sortering i 9 fraksjoner	Sortering i 25 fraksjoner	Nr.	Beskrivelse av fraksjoner/kategorier
Papp/papir	Drikkekartong	1	Kartongemballasje til væske; kartonger til juice, melk, fløte, drikeyoghurt, syltetøy, sauser, puddinger, vaske- og skyllemidler mm.
	Bølgepapp	2	Brunt bølgepapp som esker, omslag etc.
	Annen emballasje av papp/kartong	3	Esker, poser og kartonger som f.eks pizzaesker, eggekartong, skoer, cornflakes, frokostblandinger, lekeremballasje og andre kartongesker, sukker- og melposer, brødposer etc.
	Lesestoff	4	Ukeblader, brosjyrer, tidsskrifter, kataloger og trykksaker samt aviser og trykksaker av aviskvalitet. Telefonkataloger, bøker.
	Annet papp/kartong	5	Skrivepapp, kontorpapir, datalister, bøker, telefonkataloger, konvolutter, gavepapp etc.
Bioavfall	Matavfall	6	Matrester, kjøtt- og fiskerester inkl bein, frukt- og grønnsaksskall, brød- og melprodukter, teblader/poser, kaffegrut, eggesskall, 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)	7	Tilgriset tørkepapir, servietter, kaffefiltere etc.
	Hageavfall	8	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 folie/mykplast	9	Bæreposer, andre poser, cellofan, plastfilm, knitteplast etc. De fleste kaffeposer og chipsposer er plast.
	Emballasje hard plast	10	Flasker og kanner samt lokk; eks saftflasker, såpe/tøymyknereflasker, shampooflasker, tannkremtuber, deodorantflasker, yoghurtbegre, isbokser, sennep- og ketchupflasker etc. Også panteflasker.
	Skumplast / isopor	11	Isopor, styropor som f.eks støtdempende bakker for matvarer, støtdempende emballasje.
	Annen plast	12	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	13	Flasker og glass; syltetøyglass, saftflasker, vin- og spritflasker, brus- og ølflasker (også pantbare). Kjøkken- og prydgjenstander av glass, vindter, speil, drikkeglass etc.
Annet glass	Annet glass	14	
Metall	Emballasje metall	15	Blikk/konserveringsbokser for matvarer og drikkevarer, flaskekapsler, syltetøylokk aluminiumsformer for ferdigmat, skrukorker, tuber etc.
	Annet metall	16	Aluminiumsfolie, spiker, skrue og diverse gjenstander der hovednestanddelen er metall.
Tekstiler	Tekstiler	17	Ull, bomull, syntetisk tekstil - både klær, håndklær, gardiner, sengetøy, tepper etc.
Farlig avfall	Farlig avfall	18	Alt farlig avfall som maling, lim, lakk, olje, spraybokser, knappcellebatterier, oppladbare batterier, sterke vaskemidler, sprayflasker, plante- og insektvernmidler etc.
Elektrisk- og elektronisk avfall	Elektrisk- og elektronisk avfall	19	Mobiltelefoner, data- og teletstyr, skrivere og kopimaskiner, elektrisk verktøy, hvitevarer, komfyrer, lamper, varme- og kjøleanlegg/ovner, elektriske leker, TV/video- og DVD-spillere, radio- og stereo, strykejern, vaffeljern, kaffetraktere, kameraer, møbler, barbermaskiner

			etc.
Annet	Tre	20	Esker og kasser av tre og kork (inkl limt og overflatebehandlet tre), samt trematerialer, leker av tre, korker etc.
	Bleier, bind og lignende.	21	Barnebleier, bind og lignende inkl innhold og evt toalettpapir og lignende som det er viklet inn i.
	Øvrig uorganisk større enn 10mm	22	Stein og grus, sand, jord, leire, porselen, keramikk, sikringer, tegl, glassvatt og steinull, aske.
	Annet	23	Alt som ikke passer inn i noen annen kategori - for eksempel produkter av flere materialer (hvorav verken mat, plast- papir/kartong eller metallemballasje er > 50 vekt%), sko, skinn, gavebånd, fotografier, permer, engangsbarberhøvler, hår, såpe, plaster, bomullpads og -dotter, støvsugerposer, hundemøkkposer, lys.
	Øvrig organisk mindre enn 10mm	24	Andel av finfrakson <10mm
	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	25	Andel av finfrakson <10mm

VEDLEGG 2.2. STØRRELSE PÅ OPPSAMLINGSENHETER

Størrelser på oppsamlingsenheter i prøveutaksområdene er gjengitt under.

Område	Størrelse oppsamlingsenhet (liter)									Sum	Volum	
	45	80	130	240	370	660	2 800	4 000	6 000	Ant.	liter	m3
1								4		4	16 000	16
2						17				17	11 220	11,22
3							1	1	1	3	12 800	12,8
4		4	75	11	2					92	13 450	13,45
5	2	14	82	5	2					105	13 810	13,81
Sum, antall	2	18	157	16	4	17	1	5	1	221		
Sum, liter	90	1 440	20 410	3 840	1 480	11 220	2 800	20 000	6 000	67 280	67 280	67

VEDLEGG 2.3. FORBRUK AV OPTISKE POSER

I tabellene under viser antall poser som ble registrert samt vekten av poser som emballasje for fraksjonene, samt antall poser som benyttes av husstandene.

Tabell A: Antall poser registrert

Ant. poser /Område	1	2	3	4	5	Sum	Snitt	Fordeling
Restavfall	193	154	187	190	167	891	178	57,63 %
Matavfall	106	129	64	90	66	455	91	29,43 %
Plastemballasje	34	53	18	49	46	200	40	12,94 %
Totalt	333	336	269	329	279	1546	309	100,00 %

Tabell B: Vekt av poser som %-vis andel av prøvene

	Innsaml prøve	Fordeling i % av innsaml. prøve	Ant. poser	Vekt poser*)	Total vekt poser	Vekt poser i % av avfall
	kg	%	No.	kg	kg	%
Restavfall	1223,5	64,96 %	891	0,018	16,038	1,33 %
Matavfall	575,5	30,55 %	455	0,010	4,55	0,79 %
Plastemballasje	84,5	4,49 %	200	0,017	3,4	4,07 %
Sum	1883,5	100,00 %				

*) Snittvekt ble beregnet ved veiing av poser med 20 poser for hver fraksjon

Tabell C: Beregnet forbruk poser med avfall for 2008 og 2009

År	2008		2010	
	Poser/bolig/uker	Poser/bolig/år	Poser/bolig/uker	Poser/bolig/år
Fraksjon				
Rest avfall	3,61	187,61	3,8	200
Matavfall	1,85	96,04	1,9	100
Plastemballasje	1,18	61,33	0,9	45
Sum	6,63	344,97	7	344

VEDLEGG 2.4 UTSTYR BENYTTET I PLUKKANALYSEN

Sorteringsbord i pallestørrelse og paller som underlag for bord

Elektroniske vekter, 1 plattformvekt, 1 pallevekt

Avfallsbeholdere, 140 l, 240 l, 660 l

Bøtte 10 liter

Sprittusj, 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

VEDLEGG 3.1 SAMMENSETNING OG VEKT AV RESTAVFALL

Sammensetning og vekt av fraksjoner i Restavfall 2010

Nivå 3: 25 fraksjoner		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Gj.snitt
Dato hentet		16.nov	12.nov	12.nov	18.nov	19.nov	
Dato sortert		17.nov	18.nov	17.nov	19.nov	12.nov	
Vekt av prøve (kg):		299,00	195,50	246,00	216,50	266,50	244,70
Avvik (%):		1,95 %	1,59 %	1,92 %	0,22 %	0,11 %	1,16 %
Nr		kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	Drikkekartong	6,62	4,62	3,02	1,91	0,41	3,316
2	Bølgepapp			0,31			0,062
3	Annen emballasje av papp/kartong	8,92	3,21	5,02	3,81	4,21	5,034
4	Lesestoff	4,61	4,31	12,23	0,91	3,11	5,034
5	Annet papir/kartong	7,82	6,91	6,32	6,91	29,33	11,46
6	Matavfall	58,57	38,75	79,04	56,64	116,23	69,85
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	5,71	9,93	5,42	4,01	2,51	5,52
8	Hageavfall	2,41	4,41	5,62	24,13	1,91	7,70
9	Emballasje av folie/mykplast	14,18	6,23	12,94	10,32	9,41	10,62
10	Emballasje hard plast	9,83	8,91	9,11	5,51	6,31	7,93
11	Skumplast/isopor	1,81	0,11	0,61	0,11	4,21	1,37
12	Annen plast	8,82	9,32	4,01	7,91	3,11	6,63
13	Emballasje av glass	9,01	3,11	8,02	14,51	7,91	8,51
14	Annet glass	2,71	3,31	5,31	2,01	5,31	3,73
15	Emballasje metall	8,81	2,01	3,11	5,31	4,61	4,77
16	Annet metall	6,41	9,32	2,21	1,11	1,41	4,09
17	Tekstiler	9,31	13,43	8,42	10,32	10,02	10,30
18	Farlig avfall	18,31	1,91	1,61	2,31	1,62	5,15
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	6,31	2,81	0,91	2,51	5,51	3,61
20	Tre		1,91	2,11	0,01		0,81
21	Bleier, bind og lignende.	63,95	23,13	31,56	22,82	27,32	33,76
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	15,71	3,41	6,91	0,71	8,31	7,01
23	Annet som ikke passer noen kategori	10,61	13,42	10,43	9,31	0,91	8,94
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	4,48	7,01	9,01	10,71	5,61	7,36
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	8,24	10,91	8,01	12,21	6,91	9,26
Samlet vekt etter sortering		293,16	192,40	241,27	216,02	266,20	241,81
Avvik vekt etter sortering		5,84	3,1	4,73	0,48	0,3	2,89
Avvik i %		1,95 %	1,59 %	1,92 %	0,22 %	0,11 %	1,16 %

VEDLEGG 3.2. SAMMENSETNING OG VEKTPROSENTER RESTAVFALL

Sammensetning og vektprosent av fraksjoner i Restavfall 2010

Sammendrag Restavfall 2010							
Område		1	2	3	4	5	Samlet
	Nivå 3: 25 fraksjoner	E. Myhresv.	Tun-omr.	Fluesnapper	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
	Dato hentet	16.nov	12.nov	12.nov	18.nov	19.nov	
	Dato sortert	17.nov	18.nov	17.nov	19.nov	12.nov	
	Vekt av prøve (kg):	299,00	195,50	246,00	216,50	266,50	244,7
	Avvik (%):	1,95 %	1,59 %	1,92 %	0,22 %	0,11 %	1,16 %
Nr.		%	%	%	%	%	%
1	Drikkekartong	2,26 %	2,40 %	1,25 %	0,88 %	0,15 %	1,39 %
2	Bølgepapp	0,00 %	0,00 %	0,13 %	0,00 %	0,00 %	0,03 %
3	Annen emballasje av pair/kartong	3,04 %	1,67 %	2,08 %	1,76 %	1,58 %	2,03 %
4	Lesestoff	1,57 %	2,24 %	5,07 %	0,42 %	1,17 %	2,09 %
5	Annet papir/kartong	2,67 %	3,59 %	2,62 %	3,20 %	11,02 %	4,62 %
6	Matavfall	19,98 %	20,14 %	32,76 %	26,22 %	43,66 %	28,55 %
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	1,95 %	5,16 %	2,25 %	1,86 %	0,94 %	2,43 %
8	Hageavfall	0,82 %	2,29 %	2,33 %	11,17 %	0,72 %	3,47 %
9	Emballasje av folie/mykplast	4,84 %	3,24 %	5,36 %	4,78 %	3,53 %	4,35 %
10	Emballasje hard plast	3,35 %	4,63 %	3,78 %	2,55 %	2,37 %	3,34 %
11	Skumplast/isopor	0,62 %	0,06 %	0,25 %	0,05 %	1,58 %	0,51 %
12	Annen plast	3,01 %	4,84 %	1,66 %	3,66 %	1,17 %	2,87 %
13	Emballasje av glass	3,07 %	1,62 %	3,32 %	6,72 %	2,97 %	3,54 %
14	Annet glass	0,92 %	1,72 %	2,20 %	0,93 %	1,99 %	1,55 %
15	Emballasje metall	3,01 %	1,04 %	1,29 %	2,46 %	1,73 %	1,91 %
16	Annet metall	2,19 %	4,84 %	0,92 %	0,51 %	0,53 %	1,80 %
17	Tekstiler	3,18 %	6,98 %	3,49 %	4,78 %	3,76 %	4,44 %
18	Farlig avfall	6,25 %	0,99 %	0,67 %	1,07 %	0,61 %	1,92 %
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	2,15 %	1,46 %	0,38 %	1,16 %	2,07 %	1,44 %
20	Tre	0,00 %	0,99 %	0,87 %	0,00 %	0,00 %	0,37 %
21	Bleier, bind og lignende.	21,81 %	12,02 %	13,08 %	10,56 %	10,26 %	13,55 %
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	5,36 %	1,77 %	2,86 %	0,33 %	3,12 %	2,69 %
23	Annet som ikke passer noen kategori	3,62 %	6,98 %	4,32 %	4,31 %	0,34 %	3,91 %
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	1,53 %	3,64 %	3,73 %	4,96 %	2,11 %	3,19 %
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	2,81 %	5,67 %	3,32 %	5,65 %	2,60 %	4,01 %
	Samlet vekt etter sortering	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %

VEDLEGG 3.3 SAMMENSETNING OG VEKT MATAVFALL

Sammensetning og vekt av fraksjoner i Matavfall 2010

Nivå 3: 25 fraksjoner		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Gj.snitt
Dato hentet		16.nov	12.nov	12.nov	18.nov	19.nov	
Dato sortert		17.nov	18.nov	17.nov	19.nov	12.nov	
Vekt av prøve (kg):		146,50	123,00	85,50	115,00	105,50	115,1
Avvik (%):		1,51 %	0,83 %	0,19 %	1,44 %	0,81 %	0,95 %
Nr		kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	Drikkekartong						
2	Bølgepapp						
3	Annen emballasje av papp/kartong		0,21				0,042
4	Lesestoff						
5	Annet papir/kartong		0,11				0,02
6	Matavfall	142,37	117,54	84,91	112,91	103,14	112,17
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	0,10	0,61		0,11	0,81	0,33
8	Hageavfall		3,51				0,70
9	Emballasje av folie/mykplast	0,20		0,01	0,11		0,06
10	Emballasje hard plast	0,30		0,21			0,10
11	Skumplast/isopor	0,00					
12	Annen plast	1,01					0,20
13	Emballasje av glass						
14	Annet glass						
15	Emballasje metall			0,11			0,02
16	Annet metall	0,10		0,1			0,04
17	Tekstiler						
18	Farlig avfall						
19	Elektrisk- og elektronisk avfall						
20	Tre						
21	Bleier, bind og lignende.						
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm						
23	Annet som ikke passer noen kategori	0,21			0,21		0,08
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm					0,3	0,06
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm					0,4	0,08
Samlet vekt etter sortering		144,29	121,98	85,34	113,34	104,65	113,92
Avvik vekt etter sortering		2,21	1,02	0,16	1,66	0,85	1,18
Avvik i %		1,51 %	0,83 %	0,19 %	1,44 %	0,81 %	0,95 %

VEDLEGG 3.4. SAMMENSETNING OG VEKTPROSENT MATAVFALL

Sammensetning og vektprosent av fraksjoner i Matavfall 2010

Sammendrag Matavfall 2010							
Område		1	2	3	4	5	
Nivå 3: 25 fraksjoner		E. Myhresv.	Tunomr.	Fluesnapper	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
Dato hentet		16.nov	12.nov	12.nov	18.nov	19.nov	
Dato sortert		17.nov	18.nov	17.nov	19.nov	12.nov	
Vekt av prøve (kg):		146,50	123,00	85,50	115,00	105,50	115,1
Avvik (%):		1,51 %	0,83 %	0,19 %	1,44 %	0,81 %	0,95 %
Nr		kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	Drikkekartong						0
2	Bølgepapp						0
3	Annen emballasje av papp/kartong		0,21				0,042
4	Lesestoff		0				0
5	Annet papp/kartong		0,11				0,02
6	Matavfall	142,37	117,54	84,91	112,91	103,14	112,17
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	0,10	0,61	0	0,11	0,81	0,33
8	Hageavfall	0,00	3,51	0	0		0,70
9	Emballasje av folie/mykplast	0,20		0,01	0,11		0,06
10	Emballasje hard plast	0,30		0,21	0		0,10
11	Skumplast/isopor	0,00		0	0		0,00
12	Annen plast	1,01		0	0		0,20
13	Emballasje av glass	0,00		0	0		0,00
14	Annet glass	0,00		0	0		0,00
15	Emballasje metall	0,00		0,11	0		0,02
16	Annet metall	0,10		0,1	0		0,04
17	Tekstiler	0,00			0		0,00
18	Farlig avfall	0,00			0		0,00
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	0,00			0		0,00
20	Tre	0,00			0		0,00
21	Bleier, bind og lignende.	0,00			0		0,00
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	0,00			0		0,00
23	Annet som ikke passer noen kategori	0,21			0,21		0,08
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	0,00			0	0,3	0,06
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	0,00			0	0,4	0,08
Samlet vekt etter sortering		144,29	121,98	85,34	113,34	104,65	113,92

VEDLEGG 3.5. SAMMENSETNING OG VEKT PLASTEMBALLASJE

Sammensetning og vekt av fraksjoner i Plastemballasje

Nivå 3: 25 fraksjoner		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Gj.snitt
Dato hentet		16.nov	12.nov	12.nov	18.nov	19.nov	
Dato sortert		17.nov	18.nov	17.nov	19.nov	12.nov	
Vekt av prøve (kg):		16,00	16,00	18,00	16,50	18,00	16,9
Avvik (%):		1,94 %	1,75 %	1,72 %	1,64 %	1,67 %	1,74 %
Nr		kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	Drikkekartong	0,20					0,04
2	Bølgepapp						
3	Annen emballasje av papp/kartong	0,10	0,01	0,4	0,11		0,124
4	Lesestoff	0,11	0,01	0	0,11		0,046
5	Annet papp/kartong	0,21	0,31	0,51	0,11	0,21	0,27
6	Matavfall	0,51	0,41	6,11	2,41		1,89
7	Tørkepapp og lignende (tilgriset)		0,31	0,1	0,41		0,16
8	Hageavfall				0,01		
9	Emballasje av folie/mykplast	2,21	5,81	3,41	6,91	3,21	4,31
10	Emballasje hard plast	2,51	4,81	2,91	3,71	11,23	5,03
11	Skumplast/isopor				0,01	0,71	0,14
12	Annen plast	3,21	3,21	1,51	1,41	2,11	2,29
13	Emballasje av glass	0,30					0,06
14	Annet glass						
15	Emballasje metall	0,10		0,81	0,21		0,22
16	Annet metall	0,10	0,11		0,1	0,01	0,06
17	Tekstiler	3,91	0,31	0,71	0,41		1,07
18	Farlig avfall				0,21	0,11	0,06
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	0,91	0,31	0,81	0,1		0,43
20	Tre						
21	Bleier, bind og lignende.						
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm						
23	Annet som ikke passer noen kategori	1,31	0,11	0,41	0	0,11	0,39
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm						
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm						
	Samlet vekt etter sortering	15,69	15,72	17,69	16,23	17,70	16,61
	Avvik vekt etter sortering	0,31	0,28	0,31	0,27	0,30	0,29
	Avvik i %	1,94 %	1,75 %	1,72 %	1,64 %	1,67 %	1,74 %

VEDLEGG 3.6 SAMMENSETNING OG VEKTPROSENT PLASTEMBALLASJE

Sammensetning og vektprosent av fraksjoner i Plastemballasje

Sammendrag Plastavfall 2010 Område		1	2	4	5	6	Samlet
Nivå 3: 25 fraksjoner		E. Myhresv.	Tun-omr.	Fluesnapper	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
Dato hentet		16.nov	12.nov	12.nov	18.nov	19.nov	
Dato sortert		17.nov	18.nov	17.nov	19.nov	12.nov	
Vekt av prøve (kg):		16,00	16,00	18,00	16,50	18,00	16,9
Avvik (%):		1,94 %	1,75 %	1,72 %	1,64 %	1,67 %	1,74 %
Nr.		%	%	%	%	%	%
1	Drikkekartong	1,27 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,25 %
2	Bølgepapp	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
3	Annen emballasje av pair/kartong	0,64 %	0,06 %	2,26 %	0,68 %	0,00 %	0,73 %
4	Lesestoff	0,70 %	0,06 %	0,00 %	0,68 %	0,00 %	0,29 %
5	Annet papir/kartong	1,34 %	1,97 %	2,88 %	0,68 %	1,19 %	1,61 %
6	Matavfall	3,25 %	2,61 %	34,54 %	14,85 %	0,00 %	11,05 %
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	0,00 %	1,97 %	0,57 %	2,53 %	0,00 %	1,01 %
8	Hageavfall	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,06 %	0,00 %	0,01 %
9	Emballasje av folie/mykplast	14,09 %	36,96 %	19,28 %	42,58 %	18,14 %	26,21 %
10	Emballasje hard plast	16,00 %	30,60 %	16,45 %	22,86 %	63,45 %	29,87 %
11	Skumplast/isopor	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,06 %	4,01 %	0,81 %
12	Annen plast	20,46 %	20,42 %	8,54 %	8,69 %	11,92 %	14,00 %
13	Emballasje av glass	1,91 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,38 %
14	Annet glass	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
15	Emballasje metall	0,64 %	0,00 %	4,58 %	1,29 %	0,00 %	1,30 %
16	Annet metall	0,64 %	0,70 %	0,00 %	0,62 %	0,06 %	0,40 %
17	Tekstiler	24,92 %	1,97 %	4,01 %	2,53 %	0,00 %	6,69 %
18	Farlig avfall	0,00 %	0,00 %	0,00 %	1,29 %	0,62 %	0,38 %
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	5,80 %	1,97 %	4,58 %	0,62 %	0,00 %	2,59 %
20	Tre	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
21	Bleier, bind og lignende.	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
23	Annet som ikke passer noen kategori	8,35 %	0,70 %	2,32 %	0,00 %	0,62 %	2,40 %
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Sum veide fraksjoner		100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %

VEDLEGG 3.7. SAMMENSETNING OG TOTALVEKT AV 25 FRAKSJONER

Sammensetning og totalvekt av 25 fraksjoner

	"Optiske" fraksjoner	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum
Nr.	Fraksjoner	kg	kg	kg	kg
1	Drikkekartong	16,58	0,00	0,20	16,78
2	Bølgepapp	0,31	0,00	0,00	0,31
3	Annen emballasje av papp/kartong	25,17	0,21	0,62	26,00
4	Lesestoff	25,17	0,00	0,23	25,40
5	Annet papir/kartong	57,29	0,11	1,35	58,75
6	Matavfall	349,23	560,87	9,44	919,54
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	27,58	1,63	0,82	30,03
8	Hageavfall	38,48	3,51	0,01	42,00
9	Emballasje av folie/mykplast	53,08	0,32	21,55	74,95
10	Emballasje hard plast	39,67	0,51	25,17	65,35
11	Skumplast/isopor	6,85	0,00	0,72	7,57
12	Annen plast	33,17	1,01	11,45	45,63
13	Emballasje av glass	42,56	0,00	0,30	42,86
14	Annet glass	18,65	0,00	0,00	18,65
15	Emballasje metall	23,85	0,11	1,12	25,08
16	Annet metall	20,46	0,20	0,32	20,98
17	Tekstiler	51,50	0,00	5,34	56,84
18	Farlig avfall	25,76	0,00	0,32	26,08
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	18,05	0,00	2,13	20,18
20	Tre	4,03	0,00	0,00	4,03
21	Bleier, bind og lignende.	168,78	0,00	0,00	168,78
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	35,05	0,00	0,00	35,05
23	Annet som ikke passer noen kategori	44,68	0,42	1,94	47,04
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	36,82	0,30	0,00	37,12
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	46,28	0,40	0,00	46,68
	Samlet vekt etter sortering	1209,05	569,60	83,03	1861,68

VEDLEGG 3.8. SAMMENSETNING OG TOTAL VEKTPROSENT AV 25 FRAKSJONER

Sammensetning og total vektprosent av 25 fraksjoner

	Fraksjoner	% andel for hver "optisk" fraksjon			% andel av total vekt
		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	
1	Drikkekartong	1,37 %	0,00 %	0,24 %	0,90 %
2	Bølgepapp	0,03 %	0,00 %	0,00 %	0,02 %
3	Annen emballasje av papp/kartong	2,08 %	0,04 %	0,75 %	1,40 %
4	Lesestoff	2,08 %	0,00 %	0,28 %	1,36 %
5	Annet papir/kartong	4,74 %	0,02 %	1,63 %	3,16 %
6	Matavfall	28,88 %	98,47 %	11,37 %	49,39 %
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	2,28 %	0,29 %	0,99 %	1,61 %
8	Hageavfall	3,18 %	0,62 %	0,01 %	2,26 %
9	Emballasje av folie/mykplast	4,39 %	0,06 %	25,95 %	4,03 %
10	Emballasje hard plast	3,28 %	0,09 %	30,31 %	3,51 %
11	Skumplast/isopor	0,57 %	0,00 %	0,87 %	0,41 %
12	Annen plast	2,74 %	0,18 %	13,79 %	2,45 %
13	Emballasje av glass	3,52 %	0,00 %	0,36 %	2,30 %
14	Annet glass	1,54 %	0,00 %	0,00 %	1,00 %
15	Emballasje metall	1,97 %	0,02 %	1,35 %	1,35 %
16	Annet metall	1,69 %	0,04 %	0,39 %	1,13 %
17	Tekstiler	4,26 %	0,00 %	6,43 %	3,05 %
18	Farlig avfall	2,13 %	0,00 %	0,39 %	1,40 %
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	1,49 %	0,00 %	2,57 %	1,08 %
20	Tre	0,33 %	0,00 %	0,00 %	0,22 %
21	Bleier, bind og lignende.	13,96 %	0,00 %	0,00 %	9,07 %
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	2,90 %	0,00 %	0,00 %	1,88 %
23	Annet som ikke passer noen kategori	3,70 %	0,07 %	2,34 %	2,53 %
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	3,05 %	0,05 %	0,00 %	1,99 %
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	3,83 %	0,07 %	0,00 %	2,51 %
	Totalt	100 %	100 %	100 %	100 %

VEDLEGG 3.9. SAMLET AVFALLSMENGDE I 25 FRAKSJONER FRA RIG-OMRÅDET

Samlet avfallsmenge i 25 fraksjoner fra de 3 kommunene

		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum
		Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
	Samlet vekt	8 364	3 989	515	12 867
1	Drikkekartong	116,2	0,0	1,3	117,6
2	Bølgepapp	2,1	0,0	0,0	2,1
3	Annen emballasje av papp/kartong	169,6	1,4	3,7	174,7
4	Lesestoff	175,2	0,0	1,5	176,6
5	Annet papir/kartong	386,3	0,7	8,3	395,3
6	Matavfall	2 388,0	3 930,6	56,9	6 375,4
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	203,3	11,5	5,2	220,0
8	Hageavfall	289,9	23,0	0,1	312,9
9	Emballasje av folie/mykplast	363,8	2,0	134,9	500,7
10	Emballasje hard plast	279,0	3,6	153,7	436,4
11	Skumplast/isopor	42,8	0,0	4,2	47,0
12	Annen plast	239,9	5,6	72,1	317,6
13	Emballasje av glass	296,1	0,0	2,0	298,1
14	Annet glass	130,0	0,0	0,0	130,0
15	Emballasje metall	159,4	1,0	6,7	167,1
16	Annet metall	150,4	1,5	2,1	153,9
17	Tekstiler	371,1	0,0	34,4	405,5
18	Farlig avfall	160,3	0,0	2,0	162,3
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	120,8	0,0	13,3	134,1
20	Tre	31,3	0,0	0,0	31,3
21	Bleier, bind og lignende.	1 133,2	0,0	0,0	1 133,2
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	224,9	0,0	0,0	224,9
23	Annet som ikke passer noen kategori	327,3	2,6	12,3	342,3
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	267,1	2,3	0,0	269,4
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	335,4	3,0	0,0	338,4
	Samlet vekt etter sortering	8 363,6	3 988,8	514,7	12 867,0

VEDLEGG 3.10. SAMLET AVFALLSMENGDE I KG/INNBYGGER

Samlet avfallsmengde kg/innbygger

		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum	Fordeling
		Kg	Kg	Kg	Kg	Tot
	Gjennomsnittlig vekt per innbygger	122,66	58,50	7,55	188,70	100 %
1	Drikkekartong	1,70	0,00	0,02	1,72	0,91 %
2	Bølgepapp	0,03	0,00	0,00	0,03	0,02 %
3	Annen emballasje av papp/kartong	2,49	0,02	0,05	2,56	1,36 %
4	Lesestoff	2,57	0,00	0,02	2,59	1,37 %
5	Annet papir/kartong	5,67	0,01	0,12	5,80	3,07 %
6	Matavfall	35,02	57,64	0,83	93,50	49,55 %
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	2,98	0,17	0,08	3,23	1,71 %
8	Hageavfall	4,25	0,34	0,00	4,59	2,43 %
9	Emballasje av folie/mykplast	5,34	0,03	1,98	7,34	3,89 %
10	Emballasje hard plast	4,09	0,05	2,25	6,40	3,39 %
11	Skumplast/isopor	0,63	0,00	0,06	0,69	0,37 %
12	Annen plast	3,52	0,08	1,06	4,66	2,47 %
13	Emballasje av glass	4,34	0,00	0,03	4,37	2,32 %
14	Annet glass	1,91	0,00	0,00	1,91	1,01 %
15	Emballasje metall	2,34	0,02	0,10	2,45	1,30 %
16	Annet metall	2,21	0,02	0,03	2,26	1,20 %
17	Tekstiler	5,44	0,00	0,50	5,95	3,15 %
18	Farlig avfall	2,35	0,00	0,03	2,38	1,26 %
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	1,77	0,00	0,20	1,97	1,04 %
20	Tre	0,46	0,00	0,00	0,46	0,24 %
21	Bleier, bind og lignende.	16,62	0,00	0,00	16,62	8,81 %
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	3,30	0,00	0,00	3,30	1,75 %
23	Annet som ikke passer noen kategori	4,80	0,04	0,18	5,02	2,66 %
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	3,92	0,03	0,00	3,95	2,09 %
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	4,92	0,04	0,00	4,96	2,63 %
	Samlet vekt etter sortering	122,66	58,50	7,55	188,70	100 %

VEDLEGG 3.11. SAMMENSETNING AV FRAKSJONER ETTER INNSAMLET MENGDE PER INNBYGGER

Sammensetning av fraksjoner etter innsamlet mengde i kg per innbygger fordelt på 25 fraksjoner

		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum
		Kg	Kg	Kg	Kg
	Gjennomsnittlig vekt per innbygger	122,66	58,50	7,55	188,70
1	Drikkekartong	1,70	0,00	0,02	1,72
2	Bølgepapp	0,03	0,00	0,00	0,03
3	Annen emballasje av papp/kartong	2,49	0,02	0,05	2,56
4	Lesestoff	2,57	0,00	0,02	2,59
5	Annet papir/kartong	5,67	0,01	0,12	5,80
6	Matavfall	35,02	57,64	0,83	93,50
7	Tørkepapir og lignende (tilgriset)	2,98	0,17	0,08	3,23
8	Hageavfall	4,25	0,34	0,00	4,59
9	Emballasje av folie/mykplast	5,34	0,03	1,98	7,34
10	Emballasje hard plast	4,09	0,05	2,25	6,40
11	Skumplast/isopor	0,63	0,00	0,06	0,69
12	Annen plast	3,52	0,08	1,06	4,66
13	Emballasje av glass	4,34	0,00	0,03	4,37
14	Annet glass	1,91	0,00	0,00	1,91
15	Emballasje metall	2,34	0,02	0,10	2,45
16	Annet metall	2,21	0,02	0,03	2,26
17	Tekstiler	5,44	0,00	0,50	5,95
18	Farlig avfall	2,35	0,00	0,03	2,38
19	Elektrisk- og elektronisk avfall	1,77	0,00	0,20	1,97
20	Tre	0,46	0,00	0,00	0,46
21	Bleier, bind og lignende.	16,62	0,00	0,00	16,62
22	Øvrig uorganisk større enn 10mm	3,30	0,00	0,00	3,30
23	Annet som ikke passer noen kategori	4,80	0,04	0,18	5,02
24	Øvrig organisk mindre enn 10mm	3,92	0,03	0,00	3,95
25	Øvrig uorganisk mindre enn 10mm	4,92	0,04	0,00	4,96

VEDLEGG 3.12. SAMMENLIKNING AV PLUKKANALYSENE 2008 OG 2010

Nivå 3 (25 fraksjoner)		2008				2010			
		Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum 2008	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum 2010
1	Drikkekartong	1,80	0,00	0,10	1,90	1,70	0,00	0,02	1,72
2	Bølgepapp	0,30	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,03
3	Annen emballasje av kartong	3,20	0,00	0,20	3,40	2,49	0,02	0,05	2,56
4	Lesestoff	4,20	0,00	0,00	4,20	2,57	0,00	0,02	2,59
5	Annet papir/kartong	1,20	0,00	0,00	1,30	5,67	0,01	0,12	5,80
6	Matavfall	32,90	62,90	1,10	96,90	35,02	57,64	0,83	93,50
7	Tørkepapir og lignende	5,50	0,30	0,20	6,10	2,98	0,17	0,08	3,23
8	Hageavfall	6,80	2,50	0,00	9,30	4,25	0,34	0,00	4,59
9	Emballasje av folie/mykplast	5,90	0,10	5,30	11,30	5,34	0,03	1,98	7,34
10	Emballasje av hardplast	4,00	0,10	4,20	8,30	4,09	0,05	2,25	6,40
11	Skumplast/isopor	0,40	0,00	0,10	0,50	0,63	0,00	0,06	0,69
12	Annen plast	0,80	0,00	0,10	0,90	3,52	0,08	1,06	4,66
13	Emballasje av glass	4,30	0,00	0,10	4,50	4,34	0,00	0,03	4,37
14	Annet glass	0,90	0,00	0,00	0,90	1,91	0,00	0,00	1,91
15	Emballasje av metall	2,50	0,10	0,10	2,60	2,34	0,02	0,10	2,45
16	Annet metall	1,30	0,00	0,00	1,40	2,21	0,02	0,03	2,26
17	Tekstiler	4,60	0,00	0,10	4,70	5,44	0,00	0,50	5,95
18	Farlig avfall	1,10	0,00	0,00	1,20	2,35	0,00	0,03	2,38
19	EE-avfall	1,40	0,00	0,00	1,50	1,77	0,00	0,20	1,97
20	Tre	0,60	0,00	0,00	0,60	0,46	0,00	0,00	0,46
21	Bleier og bind	11,00	0,30	0,20	11,50	16,62	0,00	0,00	16,62
22	Øvrig uorganisk	2,70	0,00	0,10	2,70	3,30	0,00	0,00	3,30
23	Annet	7,00	0,00	0,10	7,10	4,80	0,04	0,18	5,02
24	Andel finstoff bioavfall	1,60	0,10	0,10	1,90	3,92	0,03	0,00	3,95
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	0,20	0,00	0,00	0,20	4,92	0,04	0,00	4,96
Sum veide fraksjoner		106,20	66,70	12,20	185,10	122,66	58,50	7,55	188,70

VEDLEGG 3.13. DIVERSE BAKGRUNNSDATA

Befolkning i RiG-området

Tabell I: Befolkning, 1.1.2010, kilde SSB

Befolkningstall	2010	2008
0806 Skien	51668	50 864
0811 Siljan	2412	2 380
0814 Bamble	14107	14 109
Sum	68187	67 353

Boligtyper og bebyggelse mv. i RiG-området

Tabell II: Antall boliger fordelt etter bygningstype og kommune, 1.1.2010, kilde SSB

Boliger	I alt	Enebolig	Tomanns bolig	Rekke-, kjede-, småhus	Bolig-blokk	Bygninger / bofbskap	Andre bygnings-typer	Person / bolig
Skien	23 907	13 626	2 132	2 909	4 262	120	858	2,16
Siljan	1 028	884	57	60	16	0	11	2,35
Bamble	5 998	4 643	455	629	101	49	121	2,35
Sum	30 933	19 153	2 644	3 598	4 379	169	990	2,20

Avfallsmengder

Mengder avfall samlet inn t.o.m. oktober er beregnet for 2010 nedenfor.

Tabell III: Mengder, samlet for "optisk", beregnet for 2010

	Mengde 2010			Økning fra 2008	kg/bolig & uker	Herav rest-avfall	Herav mat-avfall	Herav plast-empl.
Kommune	Kg	kg/pers	kg/bolig	%	kg	kg	kg	kg
Skien	9 875 520	191,13	413,08	0,48 %	7,94	5,16	2,46	0,32
Bamble	411 480	170,60	400,27	0,29 %	7,70	5,00	2,39	0,31
Siljan	2 580 000	182,89	430,14	2,56 %	8,27	5,38	2,56	0,33
Sum	12 867 000	188,70	415,96	1,70 %	8,00	5,20	2,48	0,32
Fordeling i %						65 %	31 %	4 %

Tabell IV: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje, 2010 i tonn

	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum
Skien	6 419	3 061	395	9 876
Bamble	267	128	16	411
Siljan	1 677	800	103	2 580
Gjennomsnittssum	8 364	3 989	515	12 867

Tabell V: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje, 2010, kg/innb

	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum
Skien	124	59	8	191
Bamble	111	53	7	171
Siljan	119	57	7	183
Gjennomsnittssum	122,66	58,50	7,55	188,70

Tabell VI: Mengder restavfall for 2002, 2006, 2007 og optisk 2008 og 2010 i tonn

År	2002	2006	2006	2008	2010
Fraksjon	Restavfall	Restavfall	Restavfall	"Optisk"	"Optisk"
Tonn	15 743	16 542	16 384	12 465	12 867

Tabell VII: Vekt tomme poser, veid ifm. plukkanalysen

	Vekt
Type pose	gram
Vekt grønn pose	10
Vekt blå pose	17
Rema 1000 pose	18

Tabell VIII Antall avfallsposer som benyttes i prøveområde

	Vekt innsamlede prøver	%-vis fordeling av vekt av prøver	Antall poser	Vekt poser	Samlet vekt poser	Vekt poser i % av avfall
	kg	%		kg	kg	%
Restavfall	1223,5	64,96 %	891	0,018	16,038	1,33 %
Matavfall	575,5	30,55 %	455	0,010	4,55	0,79 %
Plast emballasje	84,5	4,49 %	200	0,017	3,4	4,07 %
Sum	1883,5	100%				

Tabell IX: Antall pose som benyttes til hele RiG område

	Total avfallsm. pr fraksjon	Vekt av poser i % av avfall	Vekt av poser	Vekt av embal.	Ant. poser	Ant. boliger	Ant. poser/bolig	
	kg	%	kg	kg			per år	per uke
Restavfall	8 358 256	1,33 %	111 260	0,018	6 181 116	30 933	200	3,8
Matavfall	3 931 488	0,79 %	30 894	0,010	3 089 418	30 933	100	1,9
Plastemballasje	577 256	4,07 %	23 479	0,017	1 381 114	30 933	45	0,9
Sum	12 867 000						344	7