



Avfall Norge

Veileder –plukkanalyser

Rapport 10/2015

August 2015

PROSJEKTRAPPORT

Rapport nr: 10/2015	Dato: 03.08.2015	Revidert:	Rev. dato:
Distribusjon: Fri		ISSN:	ISBN: 82-8035-018-7
Tittel: Veileder – plukkanalyser av husholdningsavfall			
Oppdragsgiver: Avfall Norge		Kontaktperson: Ellen Halaas/Henrik Lystad	
Forfatter(e): Frode Syversen Sveinung Bjørnerud Olav Skogesal Håkon Bratland		Medforfatter(e):	
Oppdragstaker: Mepex AS		Prosjektleder: Frode Syversen	
Emneord: Plukkanalyser, avfallsanalyser		Subject word:	
Sammendrag: Rapporten er en revisjon av Avfall Norge rapport 7/2005. Ved denne revisjonen har det vært fokus på praktisk planlegging og gjennomføring av analyser. Vesentlige endringer: <ul style="list-style-type: none">- Metode for å dokumentere representative prøveområder.- Metode for å velge ambisjonsnivå ut fra bruk av resultater og krav til sikkerhet.- Metode for å sikre dokumentasjon av feilmarginer i resultatene.			
Godkjent av: Henrik Lystad		Dato:	Sign:

FORORD

Rapporten er utarbeidet av Mepex AS på oppdrag fra Avfall Norge. Faggruppen for Innsamling, sortering og gjenvinning av avfall har vært referansegruppe for prosjektet.

Prosjektet er støttet av ForMat spesielt for å se på løsninger for å kunne sortere med fokus på matsvinn.

Prosjektgruppen vil også takke bidragsytere fra Asplan Viak AS, Hjellenes Consult AS og Bergfald Miljørådgivere for konstruktive innspill for å få veilederen så god som mulig.

Oslo,

Xx august 2015

Henrik Lystad
Fagsjef
Avfall Norge

Innhold

1.	Kort introduksjon	6
1.1.	Om den nye veilederen og bruk.....	6
1.2.	Om plukkanalyser.....	7
1.3.	Begreper.....	8
2.	Overordnet plan	9
2.1.	Oppsummering.....	9
2.2.	Integrere plukkanalyser i system for virksomhetsstyringen	9
2.3.	Avklare hvilke avfallsstrømmer som skal analyseres	9
2.4.	Fastsette mål og rammer for plukkanalysene.....	10
2.5.	Fastsette ambisjonsnivå.....	10
2.6.	Valg av tidsperiode.....	11
2.7.	Allokere ressurser	12
2.8.	Organisering av utførelsen.....	12
3.	Metode for å definere prøveområder og uttak av avfallsprøver.....	14
3.1.	Oppsummering.....	14
3.2.	Representative prøveområder	14
3.2.1.	Generelt om utvelgelse av prøveområder	14
3.2.2.	Velge ut ordinære ruter og hente avfall fra deler av disse	15
3.2.3.	Velge ut grunnkretser i kommuner (krevende metode).....	15
3.3.	Metode for utvelgelse av avfall til plukkanalysen.....	16
3.4.	Antall prøveområder og prøvestørrelser	17
4.	Detaljplanlegging og klargjøring	19
4.1.	Oppsummering.....	19
4.2.	Innhente dokumentasjon som er relevant for gjennomføringen	19
4.3.	Definere kategorier avfall for sortering med detaljeringsnivå	19
4.3.1.	Samlet oversikt.....	19
4.3.2.	Papir/papp.....	20
4.3.3.	Matavfall	21
4.3.4.	Planterester.....	21
4.3.5.	Plast	22
4.3.6.	Glass	22
4.3.7.	Metall	22

4.3.8.	Tekstiler	23
4.3.9.	Farlig avfall	23
4.3.10.	EE-avfall	23
4.3.11.	Øvrig avfall	23
4.4.	Personell og opplæring	24
4.5.	Fastsette tidsplan for analysene	24
4.6.	HMS	25
4.7.	Lokaler	25
4.8.	Utstyr som er nødvendig	26
4.9.	Skjema for dataregistrering og kontroller	27
4.10.	Gjennomgang for personell som forestår innsamling	28
4.11.	Personvern og informasjon til publikum	28
5.	Innsamling og prøveuttak	29
5.1.	Oppsummering	29
5.2.	Kvalitetssikre innsamlingen	29
5.3.	Tømming av hovedprøve for uttak delprøver	29
5.4.	Representativt uttak av delprøver	30
5.4.1.	Emballert avfall	30
5.4.2.	Ikke-emballert avfall	30
5.5.	Oppsamling og oppbevaring av prøver	30
6.	Sortering og dataregistrering	32
6.1.	Oppsummering	32
6.2.	Utførelse av plukkanalysen på sorteringsbordet	32
6.3.	Dataregistreringer og arbeidslogg	35
7.	Dataanalyse og rapportering	36
7.1.	Oppsummering	36
7.2.	Analyse av dataene og beregninger av sammensetning	36
7.3.	Kontroll og rimelighetsvurdering av tallmaterialet	36
7.4.	Beregning av usikkerhet og feilmarginer	37
7.5.	Presentasjon av hovedresultater	37
7.6.	Beregning av nøkkeltall per innbygger per år og returandel	38
7.7.	Korreksjonsfaktorer for smuss og fukt	39
7.8.	Rapportering	40
8.	Vedlegg	41
8.1.	Sjekkliste	41
8.2.	Kategorisering av avfall	44

8.2.1.	Papir/papp.....	44
8.2.2.	Matavfall	44
8.2.3.	Planterester.....	45
8.2.4.	Plast.....	45
8.2.5.	Glass	46
8.2.6.	Metall	48
8.2.7.	Tekstiler	48
8.2.8.	Farlig avfall	49
8.2.9.	EE-avfall	50
8.2.10.	Øvrig avfall	50
8.3.	Disposisjon for rapport	52
8.4.	Utstysliste	53
8.5.	Eksempel regneark og protokoll	54
8.5.1.	Eksempel på regneark.....	54
8.5.2.	Eksempel på protokoll.....	55
8.6.	Prøvestørrelse og feilmargin.....	56

1. Kort introduksjon

1.1. Om den nye veilederen og bruk

Avfall Norge fikk utviklet en veileder for plukkanalyser i 2005 (NRF-rapport 7/2005 Veileder for plukkanalyser av husholdningsavfall). Denne nye veilederen bygger videre på elementer fra den gamle veilederen, men har mer fokus på å gi en oppskrift for praktisk planlegging og gjennomføring av analyser.

Denne nye veilederen inneholder ikke i samme grad faglige bakgrunnsstoff. Anbefalingene i veilederen bygger allikevel på en rekke faglige vurderinger basert på norske erfaringer og internasjonal litteratur. Manual for plukkanalyser fra Avfall Sverige (U2013:11), samt en egen rapport om korreksjonsfaktorer er også benyttet som underlag.

Målgruppen for den nye veilederen er i første rekke prosjektledere og bestillere av plukkanalysetjenester i kommunene og interkommunale selskap. Videre er det viktig for konsulenter som leverer tjenester for plukkanalyser og for personell som skal planlegge og utføre plukkanalyser.

Veilederen er i første rekke tenkt anvendt for plukkanalyser av restavfall og ulike typer kildesortert avfall innsamlet fra husstander og returpunkt (matavfall, papir, plastemballasje, glass- og metallemballasje). Veilederen beskriver en metode for å kartlegge sammensetning av avfallet innsamlet i en eller flere kommuner, men kan også benyttes for mindre geografiske områder eller for avfall ut fra anlegg for sentral ettersortering.

Det er i den aktuelle tiårsperioden siden forrige veileder høstet mange ulike erfaringer med bruk av plukkanalyser i Norge. Det er ikke gjennomført en samlet evaluering av disse erfaringene, men veilederen bygger allikevel på mye av det foreliggende erfaringsgrunnlag.

Vesentlige endringer:

- Metode for å dokumentere representative prøveområder.
- Metode for å velge ambisjonsnivå ut fra bruk av resultater og krav til sikkerhet.
- Metode for å sikre dokumentasjon av feilmarginer i resultatene.
- Endringer og utvidelse av sorteringsliste tilpasset ulike behov.

Veilederen omfatter følgende 6 trinn for gjennomføring av plukkanalyser:

Tabell 1.1 Trinnvis gjennomføring av plukkanalyser

Hovedkapittel	Aktuelle vedlegg
2. Overordnet plan	Sjekkliste for gjennomføring
3. Utvelgelse av prøveområder	Prøvestørrelser og feilmarginer
4. Detaljplanlegging	Detaljert sorteringsanvisning Utstyrliste
5. Prøveinnsamling og prøveuttak	
6. Sortering og dataregistrering	Eksempler på regneark, protokoll
7. Resultatanalyse og rapportering	Disposisjon for rapport

1.2. Om plukkanalyser

Alle fysiske avfallsstrømmer består av en blanding av ulike typer produkter og materialer, både i utsorterte avfallsstrømmer til gjenvinning og i restavfall til forbrenning eller deponi. Plukkanalyse er en metode for å kartlegge sammensetning av en definert avfallsstrøm med en viss grad av sikkerhet. Ved en plukkanalyse tas det ut prøver av avfall og det gjennomføres en manuell sortering av avfallet for hånd i forhåndsdefinerte kategorier.

En stor utfordring ved design av plukkanalyser er at avfallet som skal kartlegges har en inhomogen sammensetning og som varierer betydelig over tid og sted. Prøvene av avfall som analyseres vil normalt utgjøre en meget liten andel av den totale mengden avfall prøven skal representere. Det vil alltid være knyttet usikkerhet til resultatene, og det må tas hensyn til ved bruk av data fra plukkanalyser. Usikkerhet kan reduseres gjennom god planlegging og omfattende analyser. Videre kan usikkerhet dokumenteres gjennom beregning av feilmarginer.

Plukkanalyser kan benyttes for å utvikle materialregnskap og beregne generert mengde avfall per materialtype eller produkt. Plukkanalyser utføres ofte for å dokumentere hvordan avfallssystemet fungerer, med vekt på å undersøke

- hvor stort potensialet er for økt utsortering fra restavfall og hva er innhold av skadelige stoffer, eller eksempelvis hvor stor andel av avfallet har fossil opprinnelse
- hvor stor andel av en viss type avfall blir utsortert for materialgjenvinning eller annen separat behandling, og hva ligger i restavfall
- hvordan kvaliteten er på utsortert avfall, med angivelse av andel/type feilsorteringer

Det er i denne veilederen tatt utgangspunkt i en situasjon hvor man ønsker å designe plukkanalysene slik at resultatene kan oppskaleres til å være representative for avfallsstrømmene for hele kommuner/regioner med et felles system for sortering. Analyser kan også benyttes for å kartlegge situasjonen i små avgrensede geografiske områder, men da er prøveområdene og prøveutvalget enklere å definere.

Det er store variasjoner i avfallssystemene i norske kommuner, og plukkanalyser må utformes ut fra de lokale forhold og behov. Samtidig er det ønskelig med en nasjonal sammenstilling av data fra plukkanalyser som gir viktig kunnskap som kan benyttes i ulike sammenhenger. Det er lagt vekt på å utarbeide en allmenngyldig veileder som skal kunne dekke de fleste behov og kunne tilpasses de fleste avfallsstrømmer, herunder systemløsninger med bruk av fargede poser og sentral utsortering.

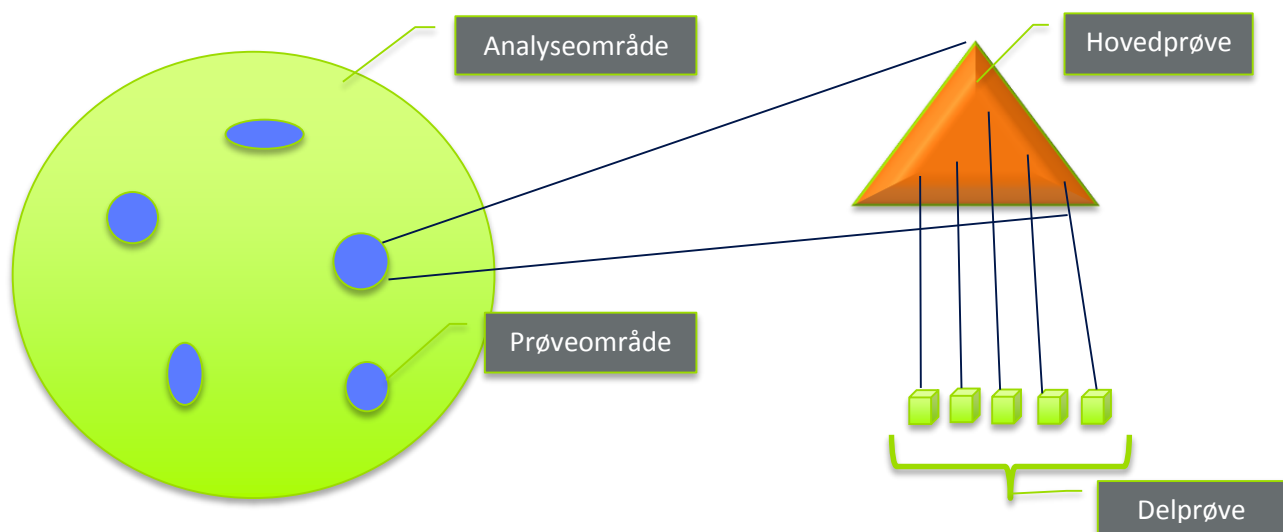
1.3. Begreper

Påfølgende tabell forklarer noen viktige begreper som benyttes i rapporten

Tabell 1.2 Sentrale begreper i rapporten

Begrep	Forklaring	Merknad
Analysesområde	Defineres som geografisk område som plukkanalysen skal representere. Kan bestå av områder med forskjellige sorteringssystemer og da kan undersøkelsesområde deles inn i flere delområder med separate resultater.	Kommune, IKS
Prøveområder	Definerte geografiske område hvor man henter inn avfall til analyse.	3-10 definert områder på kart - repeterbare
Hovedprøve	Hovedprøve benevnes for en prøvemengde som er samlet inn fra alle husstander i et prøveområde.	Kan også betegnes som morprøven.
Delprøve	Delprøve kan tas ut etter å ha samlet inn en hovedprøve, eller ved at man bare samler inn avfall fra et utvalg av husstandene i et prøveområde. (Man tar ut prøvene til sortering hos abonnent).	Delprøve blir således prøven som skal sorteres. Kan forenkles til prøven.

Figur 2.1 Illustrasjon av noen sentrale begreper



2. Overordnet plan

2.1. Oppsummering

God planlegging er avgjørende når plukkanalyser skal brukes for å dokumentere fakta om avfallssystemenes funksjon. Aktuelle elementer i en overordnet plan for plukkanalyser er beskrevet, og de viktigste forhold er:

- å klargjøre behov og mål
- å avgrense geografisk område/avfallsløsning som skal analysen skal dekke
- å avklare aktuelle avfallsstrømmer (restavfall, kildesorterte avfallstyper)
- å vurdere ønsket ambisjonsnivå
- å bestemme når man ønsker å gjennomføre analysene, samt om det skal være én enkelt eller flere repeterende analyser
- Tilgjengelige ressurser, budsjett og organisering

2.2. Integrere plukkanalyser i system for virksomhetsstyringen

De fleste kommunale virksomheter som har ansvar for husholdningsavfall vil som regel ha behov for å dokumentere måloppnåelse og om effekten av ulike tiltak virker etter hensikten. Det er normalt at norske kommuner og interkommunale organer med ansvar for avfall har en politisk styring som inkluderer miljøambisjoner og tilhørende miljømål, gjerne i form av krav om grad av utsortering og materialgjenvinning.

Kunnskap om avfallsets sammensetning og avfallsstrømmene vil være viktig informasjon både for å kunne fastsette realistiske mål og for å dokumentere utviklingen i retning av fastsatte mål og kommunisere disse internt og til publikum. Plukkanalyser bør derfor integreres som et naturlig verktøy ved utvikling av mål og tilhørende måleindikatorer og målemetoder.

Det anbefales at man ved utarbeidelse av avfallsplaner, avfallsstrategier og virksomhetsplaner beskriver metoder for hvordan måloppnåelse skal dokumenteres og avklarer behov for program for gjennomføring av plukkanalyser.

Plukkanalyser av avfall anbefales som et viktig verktøy i virksomheter som ønsker faktabasert ledelse innen husholdningsrenovasjon.

2.3. Avklare hvilke avfallsstrømmer som skal analyseres

Restavfall fra husholdninger (henteordningen) er som regel den mest aktuelle avfallstypen å analysere for å vurdere hvordan kildesorteringen fungerer, men gjerne sammen med kildesorterte avfallstyper fra de samme prøveområdene for å få en mer helhetlig oversikt over avfallsstrømmene med bedre mulighet for å se hvordan systemet fungerer under ett.

For kun å få kunnskap om kvaliteten på **kildesortert materiale** kan analyser av hhv. våtorganisk avfall, papir/papp, plastemballasje, glass- og metallemballasje, mv være aktuelt. Disse analysene kan være enklere å utføre, men krav til representative prøveområder er minst like viktig da det normalt er store forskjeller i kvaliteten på det som kildesorteres i en kommune.

Restavfall fra gjenvinningsstasjoner utgjør ofte en stor andel av restavfallsmengden, og plukkanalyser på denne typen avfall vil gi informasjon om feilsorteringer og potensiale for forbedringer. Denne veilederen gir ikke spesifikke råd om hvordan en slik type analyse skal utføres, men den kan bygge på mye av de samme prinsippene. Det er spesielt metode for prøvetaking og prøvestørrelser som vil være forskjellig, men også inndeling i sorteringslisten kan være noe forskjellig.

2.4. Fastsette mål og rammer for plukkanalysene

Formålene og ønskene med plukkanalyser kan variere og ofte kan behovet for analyser initieres ut fra noen spesifikke tiltak som planlegges. Når man først skal gjennomføre en analyse eller et større analyseprogram er det viktig at man kartlegger ulike behov i hele organisasjonen. Det er rasjonelt å sikre relevant datafangst i en og samme analyse, fremfor å måtte gjøre ulike analyser. Det kan være en avveining av å sikre de primære behovene og inkludere tilleggsinformasjon hvor behovet ikke er så entydig.

Ofte vil analysen kunne brukes av ulike personer til ulike formål, og man bør derfor ha som utgangspunkt at en analyse av restavfallet bør kunne være robust slik at den faktisk kan brukes til ulike formål uten for mye skreddersøm. Videre kan lokale analyser benyttes for å sammenstille nasjonal kunnskap og for å sammenligne situasjon og utviklingen.

Det anbefales at man konkretiserer målene og rammer til de analyser som skal gjennomføres. Det kan være flere deler av virksomheten som bør være med i en slik prosess. Følgende spørsmål bør besvares:

- Hvilke målsetninger har vi med analysene?
- Hvilket geografisk område/avfallssystem skal analyseres?
- Hvilke avfallsstrømmer er viktigst og krever størst sikkerhet?
- Skal resultatene brukes for å beregne årlige oppskalerte nøkkeltall?
- Skal feilmarginer beregnes og hvor stor usikkerhet kan aksepteres?

Mål og krav til analysene vil være viktig for å kunne velge et tilpasset nivå for analysens omfang.

Noen typer avfall finnes normalt i alle avfallsposer og fordeler seg relativt jevnt i avfallsstrømmen, mens andre forekommer sjelden. Noen typer avfall består av mange små enheter (10 g), mens andre veier mer (1000 g). Erfaring viser at feilmargin kan være lavest for plastemballasje, metallemballasje og papir, men høyest for farlig avfall og EE-avfall. I vedlegg er beregninger av feilmarginer, basert på empiriske data fra Oslo.

2.5. Fastsette ambisjonsnivå

Et helt sentralt punkt er hvordan man skal kunne dimensjonere analysen ut fra de fastsatte formål. Det er ingen fasitsvar på hvor stort omfang man skal ha. Det er i veilederen skilt på 3 kategorier analyser ut fra mål og krav til analysene. Det laveste ambisjonsnivået er tatt med for å illustrere et ambisjonsnivå som har vært gjeldende, men som ikke anbefales. Noen ganger skal det kun foretas en enkel analyse av et begrenset geografisk område, hvor det laveste ambisjonsnivå er aktuelt.

Tabell 2.1 definisjon av 3 ulike ambisjonsnivåer for større plukkanalyser

Ambisjonsnivå	Beskrivelse av forhold som har betydning for valg
1. Lavt ambisjonsnivå	<ul style="list-style-type: none"> Grov indikasjon på avfallssammensetning for internt bruk i organisasjonen. Stor grad av usikkerhet kan påregnes og alle resultater må brukes med forsiktighet, og kan være misvisende. Generelt anbefales ikke denne type analyse.
2. Medium ambisjonsnivå	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentere status i kildesorteringssystemer og bruke opplysninger for å identifisere mulige potensialer for økt utsortering. Brukes som grunnlag for informasjon til innbyggerne. Brukes ikke for å vurdere trender over flere år. Dokumentere effekter av tiltak i begrensede områder eller en spesiell type løsning.
3. Høyt ambisjonsnivå	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentere kvalitet for mulige investeringer i anlegg for sortering eller gjenvinning. Dokumentasjon av endringer i kildesorteringsgrad og evt. vurdering av måloppnåelse forankret i ledelse/politisk nivå. Dokumentere trender i generert mengde i kommune/region. Dokumentere kvalitet på avfall i en kontrakt eller grunnlag for rapportering til myndigheter om returandel. Dokumentere statistisk usikkerhet og feilmargin.

Det vil være en naturlig sammenheng mellom ambisjonsnivå og behov for å ha resultater som er robuste med akseptabel feilmargin ut fra bruken av data. Det er først når analysen er gjennomført at man faktisk kan beregne feilmarginene for den aktuelle analysen og avklare om feilmarginene er akseptable. Ved planlegging har man som regel ikke egne empiriske data, og man bruker veilederen som beslutningsstøtte.

2.6. Valg av tidsperiode

Det er variasjoner i avfallsmengder og -sammensetningen over året, og det kan også påvirkes av ferier og spesielle sesonger som gir andre typer avfall. Kunnskapen om variasjonene er begrenset, og vil også være avhengig av avfallsløsningen lokalt.

Det er nødvendig å ta stilling til egnet tidspunkt på året for hver enkelt type analyse ut fra hvilken betydning det kan ha for resultatet.

Dersom målet er å få resultater som representerer et snitt for året, anbefales det å gjennomføre analysene på en tid av året hvor sammensetningen ikke påvirkes av ferietid eller spesielle sesonger som vårrydding mv., og hvor mengden per uke kan ligge på et årsgjennomsnitt. Februar-mars og september-november peker seg ofte ut som egnede måneder.

Utetemperatur og mulig biologisk aktivitet i avfall som inneholder mat er også et forhold som bør vurderes. Dersom man kan unngå varme perioder, er det en fordel både for analyseresultater og for arbeidsmiljøet ved gjennomføring. Videre kan frossent avfall skape problemer ved sortering slik at de kaldeste vintermånedene med fordel bør unngås.

Det bør gjøres en vurdering av betydningen av å velge bort perioder som fremstår som atypiske, da de også påvirker den faktiske sammensetningen av avfallet sett året over ett. Kunnskap om forskjeller i avfallsgenerering over året og evt. forskjeller i sorteringsgrad er begrenset, og kan også variere mellom avfallssystemer og områder.

Dersom ett av formålene med plukkanalysene er å kartlegge en type avfall hvor det er grunn til å anta at den viser stor variasjon gjennom året, kan det gi grunnlag for å gjennomføre flere og enklere analyser på ulike tidspunkt. Det kan eksempelvis være om man ønsker å kartlegge hageavfall i restavfallet eller sjekke adferd for kasting av matavfall rundt høytider ol. Dersom det planlegges å starte et større program for plukkanalyser som skal gå over flere år bør det tas stilling til om analysen skal repeteres på samme tidspunkt hvert år eller kunne variere fra år til år. Generelt anbefales det å holde tidspunktet fast for å redusere antall variable faktorer.

2.7. Allokere ressurser

Plukkanalyser kan være relativt ressurskrevende. Det vil alltid være et spørsmål om valg av ambisjonsnivå i forhold til tilgjengelige ressurser og betydning for å få dokumentasjon som er pålitelig. Det vil være en klar fordel om plukkanalysene er lagt inn i årlige budsjetter og virksomhetsplaner.

Hvor stort beløp som skal avsettes vil være avhengig av en rekke forhold:

- Formål og ambisjonsnivå med analysen.
- Kjøp av tjenester /bruk av eget personell.
- Ekstra kostnader innsamling/transport av prøver.
- Leie av lokaler og utstyr.

En enkeltstående ukesanalyse som skal gjennomføres over en uke og med bruk av rådgiver og innleid sorteringsmannskap kan ligge på NOK 150.000-200.000,- (2015). Da er ikke forberedelser og rapportering inkludert. I tillegg kommer evt. leie av lokaler og ekstra innsamlingskostnader og bistand ved prøveuttak og tømming av sortert avfall underveis.

Ved planlegging av plukkanalyser kan det søkes etter delfinansiering dersom resultater fra analysen kan benyttes av returselskap som trenger data for rapportering til myndighetene. Det kan medføre noe merarbeid under sortering, men hvor det totalt sett er en meget effektiv måte å oppnå tilleggsinformasjon.

2.8. Organisering av utførelsen

Det bør tidlig tas stilling til hvordan arbeidet med en plukkanalyse skal organiseres. I hvilken grad skal man bruke egen organisasjon og om man skal bruke konsulentbistand.

Det kan være en fordel å involvere egen organisasjon i arbeidet som et ledd i å øke kunnskap og forståelse for hvordan avfallssorteringen faktisk fungerer. Dersom man har begrenset erfaring kan man med fordel knytte til seg en konsulent med erfaring som kan bistå med å utvikle plan og opplegg for gjennomføring av analysen. En slik konsulent kan være en form for veileder i prosessen.

Et alternativ er at man ønsker å kjøpe tjenesten, men kan stille med noe sorteringsmannskap og lokaler, men hvor konsulent må ta fullt ansvar for gjennomføringen. Dersom man skal

bruke egne mannskaper er det avgjørende at disse er motivert til å gjøre en god innsats. Det samme gjelder ved innleie av mannskap fra underleverandører.

Dersom man ikke har kapasitet i egen organisasjon til å gjennomføre analysen og trenger faglig kompetanse vil det normalt være behov for å gjennomføre et tjenestekjøp. En enkelt analyse krever ikke utlysning på Doffin iht. regelverket om offentlige anskaffelser (under 500.000 kr), men det vil større analyseprogram eller en rammeavtale kreve.

Ved utarbeidelse av konkurransegrunnlag kan veileder benyttes for å definere tjenesten som skal kjøpes. I det følgende er det satt opp en oversikt over de viktigste punktene som man bør avklare i et konkurransegrunnlag med bakgrunn i veilederen. Dersom man er usikker på analysens omfang kan det tas hensyn til ved å prise et par alternativer og legge inn en fleksibilitet til å velge omfang ved detaljplanlegging, etter at konsulent er valgt.

Tabell 2.2 Elementer som kan inngå i konkurransegrunnlag ved kjøp av tjenester

	Hva bør være med i konkurransegrunnlaget	Merknad
1	Aktuelle områder/avfallssystemer og formål med analysen	Beskriv klart hva som skal analyseres og formålet med de data som skal fremskaffes.
2	Ambisjonsnivå ut fra formål	Angi ønsket ambisjonsnivå 1-2-3, evt. få med to ambisjonsnivå.
3	Avfallsstrømmer som skal analyseres	Avklar om analysen skal omfatte restavfall og evt. kildesorterte avfallsstrømmer.
4	Detaljeringsnivå avfallskategorier	Nivå 2 anbefales som minimumsstandard, men angi for hvilke avfallsstrømmer man evt. ønsker nivå 3-4. Avklar om det er noen spesielle ønsker utover veileder.
5	Metode for utvelgelse av områder (se neste hovedkapittel)	Velg metode 1 eller 2 i veileder, eller annen metode. Angi evt. spesielle forutsetninger.
6	Antall prøveområder (se neste hovedkapittel)	Angi antall prøveområder ut fra veileder, evt. sett opp 2-3 alternativer slik at konsulent kan gi pris på alternative løsninger.
7	Krav til beregninger, rapportering og statistiske beregninger	

I tillegg bør konkurransegrunnlaget angi hvilken tidsperiode man ønsker at analysen skal gjennomføres og hvilke lokaliteter man evt. har tilgjengelig for analysen. Det bør legges vekt på tilstrekkelig mobiliseringstid. Andre spesielle forhold som avviker fra anbefalingene i veilederen må beskrives. Konsulenten kan da beskrive et opplegg for gjennomføring av analysen, nødvendig ressursbruk og fremdrift. Kriterier for å evaluere anbud kan i tillegg til pris være kompetanse, erfaringer, forslag til prosjektplan/-opplegg.

3. Metode for å definere prøveområder og uttak av avfallsprøver

3.1. Oppsummering

Det beskrives to alternative metoder for utvelgelse av prøveområder: en basert på grunnkretser i kommunen, og en annen på et utvalg av ordinære ruter. Ved bruk av grunnkretser er det mulig å velge et dokumentert representativt utvalg av prøveområder.

Antall prøveområder må avklares ut fra hva som skal undersøkes og ønsket ambisjonsnivå og vil normalt variere fra 3-10 for restavfallsanalyser. Antallet kan være større for spesifikke analyser som krever stort antall prøver for dokumentere innhold eller en relativ endring.

Generelle anbefalinger:

- Prøveområder defineres på kart og med adresser til alle boliger.
- Det innhentes data om næringskunder som tas ut av utvalget.
- Prøven dekker avfall minst fra en uke, og hentes helst på vanlig tømmedag.
- Det anbefales generelt innsamling av en blandprøve fra alle husstander i et prøveområde og uttak av representative delprøver (se kap 5.4), men dersom det er utfordringer med å ta ut representativ delprøver kan man med fordel ta ut prøven ved å velge å hente inn avfall kun fra tilfeldig utvalgte husstander i prøveområdet.
- Innsamling av avfall skal skje uten komprimering på renovasjonsbil.

3.2. Representative prøveområder

3.2.1. Generelt om utvelgelse av prøveområder

Det er beskrevet to alternative fremgangsmåter for utvelgelse av områder hvor man skal hente avfallsprøver. Generelt ønsker man at områdene skal være representative for kommunen/regionen man skal analysere. I den første metoden legges vekt på å dokumentere representativitet, mens i den andre blir det mer tilfeldig utvalg av områder, noe som i stor grad har vært praksis i Norge. Det har vært vanlig å angi at man velger ut representative områder, men det er basert på et grovt skjønn og kan ikke dokumenteres.

Generelle anbefalinger

- Metode med å velge ut grunnkretser bør være førstevalget om man har høyt ambisjonsnivå og spesielt om man skal gjennomføre repeterende analyser. Repeterende analyser bør gjennomføres i de samme områdene.
- Prøveområdet som det er hentet avfall fra bør ha en entydig ID (navn) markert på et kart, og man bør ha en entydig referanse til de adresser man har hentet avfall fra.
- Normalt ønsker man ikke å ha næringskunder inn i prøven; både barnehager, skoler og eldresentre vil raskt kunne påvirke sammensetningen i en prøve. Det kreves at disse identifiseres og at man legger opp innsamlingen for å utelate disse abonnentene.
- Det anbefales at avfall som skal analyseres er samlet opp over minst en hel uke for å inngå i analysen da mønsteret i kasting varierer over en uke. Avfall bør hentes på vanlig tømmedag som hovedregel.

Områder med hyppigere tømme frekvens kan kreve flere delprøver fra eksempelvis mandag, onsdag og fredag. Områder med variabel tømme frekvens så vil man ikke få en entydig referanse til tidspunkt for når avfallet er produsert. Det kan evt. dokumenteres ut fra hvilke adresser man har hentet fra og når de hadde tømning sist (forutsetter RFID-brikke system).

3.2.2. Velge ut ordinære ruter og hente avfall fra deler av disse

Fordelen ved å velge ordinære ruter er at arbeidet med innsamling av avfall på vanlig tømmedag ofte blir enklere. Det anbefales at man bare må velge ut en definert del av en slik rute slik at det er mulig å foreta innsamling med komprimatorbil uten å foreta komprimering. Det kan enten velges tilfeldige ruter eller gjennomføres en utvelgelse sammen med arbeidsleder for renovatørene. Det understrekes at ved ny renovasjonskontrakt kan rutene legges om og gjøre det mer krevende å samle inn prøve fra et definert område.

Spørsmålet er hvordan man kan dokumentere at man faktisk velger representative områder. Det kan være mulig å innhente demografiske data for de familier som bor på utvalgte adresser gjennom kommunenes GIS-systemer om man får tilgang til slike data i kommunen. Videre kan man gjennom abonnementsregisteret dokumentere type oppsamlingsutstyr og tømme frekvens for avfallet som skal hentes inn. Da kan man kontrollere om de forslag til ruter samlet sett gir god representasjon for utvalgte parametere. Det er vanskelig å gjennomføre en effektiv utvalgsprosess som gir god representativitet.

Det har tradisjonelt vært fokusert på å velge områder fra ulike boligtyper/boligområder og evt. foreta en stratifisering av utvalget etter dette. Erfaring viser at det alene er en parameter som ikke sikrer representative områder.

Det er ofte aktuelt å dokumentere mulige forskjeller mellom ulike beholderløsninger, f.eks. ved at det tas separate analyser av nedgravde løsninger for å sammenlikne mot tradisjonelle beholderløsninger. Dette for å få kunnskap om hvordan fellesløsningene fungerer.

3.2.3. Velge ut grunnkretser i kommuner (krevende metode)

I dette tilfellet bruker man den minste statistiske enheten i kommunen hvor man kan få tilgang data om antall bosatte mv. Det betyr at man kan sammenligne demografiske data i prøveområdene med det som gjelder for hele området man skal representere. Utvelgelsen av prøveområder blir dermed en prosess hvor man kan prøve seg fram med et utvalg av grunnkretser som er «en miniatyr» for hele kommune/regionen.

Eksempler på data som kan inngå i en slik prosess:

- Antall bosatte per boenhet
- Aldersfordeling
- Etnisitet
- Netto inntekt
- Partipolitiske tilhørighet (kommunevalg)
- Geografisk plassering
- Boligtype
- Beholderløsning avfall

For å gjennomføre en utvelgelsesprosess er det behov for at disse data fremskaffes på en systematisert måte. Det kan være begrensninger i hvilke data som er tilgjengelig for

grunnkretser og det er behov for å avklare tilgangen til slike data med planavdelingene i kommunen. Det er noe krevende den første gangen, men skal det gjennomføres repeterende analyser, blir den vesentlig enklere neste gang. Videre kan man oppleve at en grunnkrets dekkes av flere ruter som må samles inn separat og at rutene kan endres over tid. Det kan være praktisk å velge å samle inn bare 60-90 % av området i en grunnkrets for å få enklere innsamling og en passende størrelse på prøveområde.

En plukkanalyse bør designes både ut fra at det er variasjoner i avfallsgenerering i befolkningen, men minst like viktig er variasjoner i sorteringsadferd, som er vesentlig større. Tidligere har boligtype ofte vært brukt som en parameter, men erfaring viser at det alene gir dårlig korrelasjon med adferd. Oslo kommune har erfaring med metoden beskrevet over og har brukt de fleste parameterne i listen over for å få et utvalg som er mest mulig likt Oslo under ett. Det er oppnådd med godt samsvar for 10 ulike grunnkretser som analyseres.

3.3. Metode for utvelgelse av avfall til plukkanalysen

Metode for å samle inn prøven vil også være avgjørende for design av plukkanalysen. Det kan skilles mellom følgende metoder:

- a) Innsamling av en blandprøve som dekker alle husstandene i et prøveområde.
- b) Innsamling av en blandprøve fra et utvalg av husstader i et prøveområde
- c) Innsamling av individuelle prøver fra et utvalg husstader i et prøveområde

Antall boenheter i et prøveområde bør begrenses til ca. 300 husstader, eller ca. 750 innbyggere, med metode a) for å samle inn prøven. Området bør ikke være større for å få innsamlet en prøve med restavfall på en bil uten komprimering.

Det er metode a) som har vært normal å anvende i Norge for å samle inn alt avfall fra definerte områder i en blandprøve. Metoden innebærer som regel at man også må ta ut delprøver fra den mengden avfall som er samlet inn. Det lanseres derved en ytterligere usikkerhetsfaktor ved om prøveuttaket blir representativt for hele den innsamlende mengde. Metode for representativt prøveuttak er vurdert i kan 5.4.

Ved å anvende metode b) kan man gjøre et utvalg av husstader eller beholdere hvor alt avfall som samles inn skal sorteres i plukkanalysen. Det blir noe mer krevende innsamling, men man slipper å ta ut prøver av et større lass med tilhørende usikkerhetsfaktorer.

I den forrige veilederen fra 2005 ble det anbefalt at man skulle samle inn og analysere avfall fra utvalgte beholdere/sekker individuelt, det vil si metode c) i listen over. Fordelene med en slik individuell analyse er at det gir et bedre underlag for beregning av statistisk variasjon og feilmarginer ned på «individnivå». Ulempen er at det er vesentlig mer tidkrevende og medfører at total prøvestørrelse blir redusert, forutsatt at tid/ressurser er en begrensende faktor. Det hjelper lite om man kan beregne usikkerheten bedre om det medfører at usikkerheten reelt sett blir større.

Generell anbefaling er å foreta innsamling av blandprøver, med mindre det er spesielle behov som tilsier at man skal analysere hver beholder/sekk for seg. I de tilfeller hvor det er vanskelig å ta ut representative delprøver at et større lass, anbefales det at man foretar et tilfeldig utvalg av beholdere i prøveområdet og samler inn den mengden som skal sorteres.

3.4. Antall prøveområder og prøvestørrelser

Antall prøveområder må vurderes i nær sammenheng med formål med analysen og ambisjonsnivå. Dersom det tas utgangspunkt i at man ønsker å beregne feilmarginer bør antallet være over 5 områder. Det kan som en generell regel være en fordel å ha flere områder som ikke nødvendigvis er så store, fremfor noe få store områder. Det gir større geografisk spredning og større representasjon fra ulike deler av en kommune.

Tabell under gir en anbefaling av antall prøveområder innenfor som bør inngå i en analyse ut fra valgt ambisjonsnivå. Analysen gjelder da for kommuner/regioner uten vesentlig forskjeller i sorteringsregime som vil påvirke den avfallsstrømmen som skal analyseres. Dersom det geografiske området dekker ulike typer avfallsløsninger bør det splittes i to ulike analyseområder.

Tabell 3.1 Anbefalt antall prøveområder og prøvestørrelser per område.

Ambisjonsnivå	Antall prøveområde i et analyseområde	Prøvestørrelser for sortering, restavfall kg	Total prøvemengde restavfall kg
Høyt	7-10	400-500	3000-5000
Medium	3-6	300-400	1000-2500
Lavt	1-2	200-300	200-600

Prøvestørrelse til sortering fra hvert prøveområde må vurderes ut fra type avfall og ambisjonsnivå. Hver prøve kan i praksis være samlet opp i flere ulike 660 liters beholdere ol. Basert på anbefalt metode for uttak av prøver uten blanding av lasset, vurderes det at det ikke er hensiktsmessig å sortere og veie opp hver beholder separat (som om det var en delprøve) da disse ikke representerer tilfeldige prøver, og beregning av variasjon og feilmargin har da liten hensikt.

I internasjonal litteratur er det beskrevet en god del om prøvestørrelser ved plukkanalyser, og ulike kilder angir mellom 100 kg opp til 500 kg. Det må vurderes i sammenheng med antall prøver og analysens formål. Anbefalingene i denne veilederen baserer seg på empiriske data fra Norge og anbefalt metode for uttak av delprøve fra hovedprøve.

For andre avfallstyper bør man bruke de samme prøveområdene, mens prøvestørrelse må vurderes ut fra betydningen av å få sikre tall for andel feilsortering. Erfaring viser at det er behov for minst like store prøver av matavfall, papir og glass/metall for å redusere feilmargin for resultatene i andel feilsorteringer. For plastemballasje kan prøvestørrelsen nedjusteres 2-3 ganger uten at det gir svakere resultater.

Det er i vedlegg 9.6 vist en empirisk beregning av feilmarginer ved ulike prøvestørrelser som bygger på plukkanalyser i Oslo 2013 og 2014. Anbefalingene i denne rapporten vedrørende prøvestørrelser bygger i stor grad på dette. Analysene omfatter både restavfall, kildesortert matavfall og kildesortert plastemballasje i system for optisk posesortering.

Det er ut fra empiriske data fra analyser over 2 år med prøvestørrelse på ca. 400 kg og 10 prøver gjort beregninger av feilmarginer. Dette er så brukt for å beregne hvor stor total

prøvestørrelse må være for å oppnå et ønsket nivå for feilmargin ved et gitt nivå for ønsket sikkerhet (konfidensnivå).

Det fremgår at dersom man ønsker høy grad av sikkerhet for innhold av farlig avfall eller EE-avfall er det nødvendig med større prøvestørrelser. I Oslo har man derfor utvidet prøvevolumet som undersøkes for innhold av farlig avfall og EE-avfall med en faktor på 2,5 ved å gjennomføre en enkel tilleggsanalyse.

4. Detaljplanlegging og klargjøring

4.1. Oppsummering

I denne fasen er det fokus på nødvendig forarbeid for analysene for å sikre en god gjennomføring, uten store overraskelser. Følgende punkter er normalt aktuelle:

- Innhente data og opplysninger om dagens avfallsløsninger, mengder og sorteringsveiledere, mv.
- Velge de kategorier avfall som det skal sorteres i ut fra veileder og gjennomgå og ved behov justere beskrivelsen av hver avfallskategori i veilederen
- Fastsette detaljert tidsplan med angivelse av datoer for innsamling og lagring av prøvene
- Avklare aktuelt personell og gjennomføre opplæring
- Kontrollere og gjennomføre tiltak for å ivareta HMS
- Finne og avklare bruk av egnede lokaler
- Beskrive og avklare ansvar for å skaffe nødvendig utstyr
- Klargjøre datafangst i Excel-skjema, protokoll og sorteringslogg

4.2. Innhente dokumentasjon som er relevant for gjennomføringen

Ved utvelgelse av prøveområder kan det allerede være innhentet ulike typer relevant informasjon for å gjennomføre og rapportere analysene:

- Demografiske data for det området analysen dekker
- Data over beholdertyper/størrelser og tømmefrekvenser/hentedager

I tillegg kan følgende innhentes:

- Avfallsmengder for hele kommunens siste år og med månedsvariasjoner for de aktuelle typer avfall som skal analyseres
- Sorteringsveileder overfor publikum
- Kvalitetsveiledere for avfall til materialgjenvinning

4.3. Definere kategorier avfall for sortering med detaljeringsnivå

4.3.1. Samlet oversikt

Veilederen inneholder en standard inndeling av avfallet i ulike kategorier definert på ulike detaljeringsnivå. Den er utformet slik at man ved den enkelte analyse må velge relevant detaljeringsnivå for hver hovedgruppe avfall som dermed kan variere avhengig av analysens formål og fokus. I vedlegg fremgår detaljert oversikt og tilhørende beskrivelse av hver avfallskategori.

Tabell 4.1 angir fire detaljeringsnivå for å dele inn avfall i underkategorier. Normalt anbefales det at man som minimum sorterer på nivå 2 for restavfall, for å sikre informasjon om potensiale for økt utsortering, men at man gjerne for noen typer avfall kan sortere enda mer detaljert ut fra egne behov. Erfaring tilsier at det ikke nødvendigvis krever mye ekstra tid for å sortere mer detaljert.

Generelt vil nivå 2 skille ut emballasje fra andre produkter. Tabellen kan benyttes for å markere hvilket detaljeringsnivå man ønsker for hver hovedtype avfall. Ref. vedlegg 9.2.

Tabell 4.1 Antall undergrupper for hver avfallstype for hvert detaljeringsnivå

Hovedtype avfall	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4
Papir/papp	3	7	7
Matavfall	2	3	9
Planterester	2	2	2
Plast	5	14	31
Glass	2	4	6
Metall	2	5	8
Tekstiler	2	3	6
Farlig avfall	1	2	23
EE-avfall	1	1	14
Øvrig avfall	2	5	11

Det kan ofte være noe behov for lokale tilpasninger i beskrivelsen av hver avfallstype avhengig av hvordan sorteringsveilederen til innbyggerne definerer avfallstypene ut fra system for kildesorteringen. Matavfall, planterester og papir/papp kan være avfallstyper som kan defineres forskjellig ut fra lokale forhold.

Det vil alltid være spørsmål knyttet til definisjon av hver avfallskategori på en entydig måte og hvordan man skal håndtere tvilstilfeller. Dersom hovedfokus er å vurdere potensiale for økt utsortering og gjenvinning bør kunnskap om produktets gjenvinnbarhet og hva som kan forventes av adferd fra publikum eller sentral sortering være til hjelp for å vurdere tvilstilfeller.

4.3.2. Papir/papp

Det anbefales som hovedregel å skille mellom emballasje, trykksaker og annet papir egnet for materialgjenvinning. Papir som lite egnet for materialgjenvinning bør sorteres ut som en egen kategori, men kan legges sammen med øvrig brennbart avfall ved presentasjon av resultater. Det kan typisk være innbundne bøker, papptallerkner/-krus, glanset gavepapir, laminater, matpapir og tørkepapir som ikke naturlig hører sammen med matavfall.

Det vil ofte være ønskelig å skille mellom ulike typer emballasje ut fra de ulike produsentansvarsordningene og emballasje som ikke inngår i en ordning. Det kan også være justeringer i hva som omfattes av produsentansvarsordningene og hvor det er et emballasjegebyr.

Samme inndeling kan benyttes ved sortering av kildesortert papir/papp. Her kan evt. spesielle krav til kvalitet i leveringsavtale legge føringer for inndeling i underkategorier.

4.3.3. Matavfall

Det foreslås som hovedregel å skille mellom matavfall og tørkepapir fra kjøkken. Det er valgt å definere planterester/hageavfall som en egen kategori utenfor begrepet matavfall.

Matavfall deles inn ytterligere i undergruppene nyttbart og ikke-nyttbart matavfall. Det oppstår en stor andel matsvinn i Norge, og kommunene har her en gyllen mulighet til å finne ut andelen som i prinsippet kunne vært unngått: det som kalles nyttbart matavfall. Det kan brukes både i arbeid med avfallsforebyggende tiltak lokalt og på nasjonalt nivå. Ikke-nyttbart matavfall defineres som kaffegrut, skrell, skall, bein og andre ikke-spiselige deler av kjøtt og fisk. Nyttbart matavfall er alt som kunne vært spist tidligere om det ikke var blitt dårlig, gått ut på dato, mv. Nå er det slik at en viss andel av nyttbart matavfall i praksis ville gitt en andel ikke-nyttbart matavfall. Eksempelvis frukt med skall registreres som nyttbart, selv om skallet ville blitt ikke-nyttbart om det var spist.

Nyttbart matavfall kan igjen deles inn i mange underkategorier, men det er også visse begrensninger ut fra den tilstanden matavfallet foreligger. Tabell 4.2 viser en anbefalt standard inndeling i undergrupper for nyttbart matavfall som kan være anvendelig for plukkanalyser. Det kan være en utfordring å bruke en slik inndeling for kildesortert matavfall som ofte er klint sammen og vanskelig å skille fra hverandre enn det som følger med restavfall.

Tabell 4.2 Kategorisering av nyttbart matavfall

Kategori nyttbart matavfall	Beskrivelse
Frukt og grønt	Frukt, bær, grønnsaker, poteter og sopp (ikke måltidsrester).
Brød og andre bakervarer	Brød, kaker, boller, pølsebrød, lomper og andre melprodukter (ikke måltidsrester).
Kjøtt	Kjøttpålegg som salami, skinke og leverpostei. Ubrukt kjøttdeig, pølser, koteletter etc. (ikke måltidsrester).
Fisk	Fiskeprodukter, inkl. makrell i tomat, fiskepudding, fiskekaker, fiskepinner (ikke måltidsrester).
Meieriprodukter	Smør, melk, fløte, rømme, yoghurt, cottage cheese, ost (inkludert smøreoster) og lignende.
Måltidsrester	Rester fra alle typer måltider, herunder pasta, stekte pizzabiter, påsmurte brødkiver, kokte poteter.
Annet nyttbart	Chips, nøtter, sjokolade, søtsaker og lignende. Majones, dressing, ketchup, oljer. Frokostblandinger, kjeks, suppe- og sauseposer, frø, krydder, te, mel, sukker.

4.3.4. Planterester

Det er valgt å skille ut dette som en egen avfallskategori for alle typer planterester som ikke er knyttet til vanlig matavfall. Det skilles på nivå 2-3 mellom planterester som oppstår utendørs, normalt fra egen hage og planterester som er knyttet til innendørs bruk av planter.

Nedfallsfrukt vil også sortere under kategori planterester fra hage.

4.3.5. **Plast**

Det foreslås som hovedregel å skille mellom myk og hard plastemballasje, EPS-emballasje og andre plastprodukter. I tillegg er det hensiktsmessig å skille ut bæreposer for emballere restavfall og evt. plastsekker og poser delt ut for emballering av avfall, inkl. poser til optisk sortering. Slike poser for å emballere avfall er ikke et potensiale for kildesortering, men kan tas ut ved sentral ettersortering.

Det er ikke valgt å skille på gjenvinnbarhet når det gjelder plastemballasje da det er et begrep som varierer både pga. endringer i produksjon av emballasje og i hva som er mulig å materialgjvinne. Videre benyttes ikke et slikt skille i den returordningen som gjelder for produsentansvar for emballasje.

Dersom man velger nivå 3 for plast får man et bedre bilde av hva som i praksis kan gå til materialgjvinning i dag ut fra sorteringsanlegg for plastemballasje. Nivå 3 og 4 kan være viktig for regioner som planlegger sentral ettersortering av restavfall. Her er det viktig med nødvendig spesialkompetanse for å utføre en kvalitetsmessig god sortering. Det kan være aktuelt å bruke mobilt måleutstyr for å registrere type plast på en sikker måte. Near Infrared (NIR) sensormåler bør da være et naturlig valg.

Det fremgår at man foreslår å registrere andel svart emballasje og svarte plastprodukter som i dag normalt er laget med "carbon black" og som derfor ikke kan sorteres ut til materialgjvinning med vanlig sorteringsteknologi (NIR). Det finnes alternative fargestoffer som er nesten svart og mulig å skille ut med NIR.

Dersom man skal gjennomføre analyse av kildesortert plastemballasje kan det også være aktuelt å ta hensyn til kvalitetsveileder fra Grønt Punkt Norge eller tilsvarende. Her registreres også tilgriset emballasje og emballasje med produktrester som egen kategori. Da kan det vurderes om dette allikevel er potensiale for sortering.

Ved analyse og presentasjon av nøkkeltall for hva som er faktisk potensiale for materialgjvinning, kan det variere en del ut fra markedssituasjonen.

4.3.6. **Glass**

Det er et hovedskille mellom glassemballasje og andre glassprodukter. Glassemballasje kan igjen skilles mellom drikkevareemballasje og annen glassemballasje. Det er spesielt interessant i forhold til å dokumentere returgrad for drikkevareemballasje.

I den grad glass er knust under innsamling/håndtering kan det være at en andel av glasset ikke er mulig å fastslå om det er drikkevare eller annen glass. Det gjelder spesielt dersom man skal foreta sortering av kildesortert glassemballasje.

Ved en slik analyse for detaljeringsnivå 3-5 anbefales å plukke ut alle flasketopper (små og store), samt gjøre tester for å beregne gjennomsnittlig vekt av hel glassemballasje til drikkevare.

4.3.7. **Metall**

Det er et hovedskille mellom metallemballasje og andre metallprodukter. Metallemballasje skilles først i drikkevareemballasje og annen metallemballasje. Videre skilles annen metallemballasje i hhv. magnetisk og ikke-magnetisk emballasje. Når det gjelder drikkevare dominerer aluminiumsbokser.

Annet metall kan splittes i magnetisk, ikke-magnetisk, samt sammensatte produkter med hovedbestanddel av metall.

Det er klart en fordel å bruke magnet for å skille magnetisk og ikke-magnetisk når man er i tvil. Det er ikke alltid enkelt å vurdere rent visuelt.

4.3.8. Tekstiler

Veilederen skiller mellom gjenvinnbare og ikke-gjenvinnbare tekstiler. Gjenvinnbare skiller i nivå 3 i tekstiler egnet for ombruk og tekstiler egnet for materialgjenvinning. I neste nivå skiller det på husholdningstekstiler og klær til personlig forbruk. Alle sentrale markedsaktører tar nå imot en blanding av ulike kvaliteter som ettersorteres.

Ikke-gjenvinnbare tekstiler omfatter kun tekstiler som er ødelagt pga. at de er tilsølt, møkkete eller våte når de ble kastet. Dersom det virker som de har blitt tilsølt og våte etter at det er kastet i restavfallet, sorteres de som gjenvinnbare. Slitte og ødelagte sko, samt mindre produkter som utslitte sokker og truser kan sorteres som ikke-gjenvinnbart. Noe undertøy og sokker blir utsortert til ombruk.

Det er valgt å knytte skotøy inn under begrepet tekstiler da mye av det har potensiale for ombruk. Ødelagte sko og støvler defineres her som ikke-gjenvinnbare tekstiler, selv om det kunne vært definert som øvrig avfall (restavfall).

4.3.9. Farlig avfall

De fleste kommuner ønsker å overvåke hvor mye farlig avfall og EE-avfall som kastes i restavfallet eller andre avfallsstrømmer. Det vil normalt også være interessant å se type farlig avfall, spesielt dersom det oppstår vesentlige mengder.

Veilederen gjør et hovedskille mellom det som angis som teknisk/kjemisk avfall og det som er farlig avfall fra bygg- og anleggsprodukter. Avfallsstofflisten brukes for kategorisering av farlig avfall så langt det er mulig. Det understrekes at regelverket for farlig avfall er under endring og at bruk av avfallsstofflisten ikke automatisk medfører at avfallet faktisk er farlig avfall. Det anbefales at potensielt farlig avfall utsortert fra avfallsanalysen tas med til kommunens mottak for farlig avfall for videre sortering og klassifisering.

Det understrekes at eventuelle eksplosiver og medisiner ikke defineres som farlig avfall. Det kan være aktuelt å registrere dette separat. Det er normalt veldig små mengder og kan i tallene evt. inngå under øvrig brennbart.

4.3.10. EE-avfall

Det foreslås generelt å skille EE-avfall fra farlig avfall ved plukkanalyser. Batterier som følger med EE-avfall tas ikke ut, men løse batterier regnes ikke som EE-avfall, men potensielt farlig avfall.

EE-avfallet bør generelt klassifiseres etter de 14 hovedgruppene definert i avfallsforskriften på detaljert nivå (3-4). Ikke alle disse kategoriene vil være aktuelle for EE-avfall i husholdningsavfallet. Ved endringer i forskrift bør også sorteringsveilederen endres.

4.3.11. Øvrig avfall

Øvrig avfall består av ulike typer avfall som ikke inngår i gruppene nevnt over. Det skiller mellom brennbart og ikke-brennbart avfall, og vil normalt være avfallstyper hvor det ikke er

et tilbud om kildesortering på husstands nivå. Det kan imidlertid være et tilbud på gjenvinningsstasjoner for denne type avfall.

Det kan være aktuelt å legge opp en plukkanalyse ved kun å fokusere på de avfallstyper hvor det er en løsning med utsortering til materialgjenvinning. Da kan lite gjenvinnbart papir, annet glass, ikke-gjenvinnbare tekstiler flyttes inn under kategorien "øvrige avfall" fremfor å spesifisere dette generelt. Det kan også sees i sammenheng med hvordan resultatene ønskes presentert.

4.4. Personell og opplæring

Personellet som skal gjennomføre sorteringen er av stor betydning for å oppnå en vellykket plukkanalyse med resultater som er pålitelige. Det er generelt fordel med personell som har erfaring fra plukkanalyser og har forståelse for betydningen av analysene og resultatene.

Personell sikres gjennom intern allokering av ressurser eller inngåelse av avtale med konsulent. Ved innleie av ekstra sorteringspersonell er det gode erfaringer med bruk av bygdeservice-selskaper og mer blandende erfaringer med vanlige bemanningsbyråer. Det kan generelt presiseres at arbeidet er tungt og at det kreves "almennelig fysisk kapasitet". Videre vil man nødvendigvis oppleve noe avfallslykt.

Uansett vil det være behov for en gjennomgang og opplæring av personell i forkant av enhver analyse for å gjennomgå formål og opplegg for gjennomføring av den spesifikke analysen. Det er også viktig å skape god motivasjon for å gjøre en innsats. I tillegg skjer en del av opplæringen når selve sorteringen starter.

Det er viktig at det er en ansvarlig arbeidsleder, og det kan for større analyser være behov for å skille på ansvar for alle vektregistreringer og ansvar for veiledning og kontroll rundt sorteringsbordet.

Et normalt sorteringssteam for gjennomføring av en plukkanalyse er fra 3-6 personer avhengig av hvor omfattende analysen er. Ved planlegging av analyser kan nøkkeltall for hvor mye avfall som kan sorteres innenfor en normal arbeidsdag være nyttig, men det kan være avhengig av både avfallets beskaffenhet og hvor godt teamet fungerer. Følgende verdier gir en pekepinn på hva et lag med 4 erfarne personer kan sortere per dag for hver avfallstype. Det er noe avhengig av hvor detaljert sorteringen skal være:

- 350-450 kg restavfall per dag, eller
- 600-800 kg våtorganisk, eller
- 800-1200 kg papir/papp, eller
- 150-200 kg plastemballasje, eller
- 800-1000 kg glass-/metallemballasje.

4.5. Fastsette tidsplan for analysene

Tidsplan for gjennomføring av sortering kan endelig fastsettes ut fra de prøveområder som inngår og aktuelle ordinære tømmedager. Det kan først defineres hvor mange dager man antar at analysen vil ta ut fra prøvemengder og personell. Det bør legges opp til klargjøring dagen før oppstart av selve analysen og å legge inn mulighet for en reservedag i etterkant dersom man ikke klarer å holde planen. En plukkanalyse kan gjennomføres på et par dager eller gå over flere uker, avhengig av omfang.

Det er en klar fordel om prøveområdene har forskjellige tømmedager slik at man unngår å få for mange lass inn samtidig, som kan medføre lagring av prøver over mange dager. Prøver som skal sorteres kan med fordel være samlet inn dagen i forveien slik at det er mulig å starte sorteringsarbeidet fra morgenen av. Det er spesielt for matavfall og restavfall at lagring av prøver bør unngås mest mulig.

4.6. HMS

Gjennomføring av plukkanalyser innebærer en risiko for helseskader, både fysiske skader og sykdom pga. smitte overført fra avfallet. Arbeidet kan også forekomme som monotont og repetitivt slik at god tilrettelegging av arbeidsforholdene er nødvendig.

Det anbefales å gjennomføre en sikker-jobbanalyse før oppstart av arbeidet slik at alle er informert om de risikomomentene som er forbundet med å gjennomføre en plukkanalyse. Personellet må vite hvordan de kan minimere egen risiko for både smitte og andre skader som kan oppstå i forbindelse med håndtering av avfallet.

Verneutstyr er nødvendig ved denne typen arbeid. Verneutstyr vil her omfatte:

- vernesko og egnede arbeidsklær
- beskyttelsesdress
- støvmaske, evt. friskluftsmaske
- godt egnede hansker, i de fleste tilfeller bør de være skjære- og stikksikre
- beskyttelsesbriller
- evt. hørselsvern og knebeskyttere

Det bør være mulighet til å skifte hansker relativt hyppig, og evt. bruke tynne gummihansker utenpå vanlige hansker for å hindre at hanskene raskt blir fuktige.

I noen tilfeller er det også påkrevd arbeidstøy med sterke farger og reflekser samt hjelm.

Arbeidsbordet bør være stødig og ha en riktig høyde slik at det er mulig å stå og arbeide uten for tunge belastninger igjennom en hel dag. Det bør også være et støtabsorberende dekke, for eksempel gummimatter, på gulvet som minimerer belastningen ved å stå på en plass over lengre tid.

Spising og drikking bør ikke forekomme i samme lokale som avfallet sorteres for å minimere muligheten for smitte fra avfallet. Tørkepapir og antibakteriell vask/servietter må være tilgjengelig.

Alt personell som deltar i arbeidet bør ha vaksiner mot hepatitt A og B samt stivkrampe. Det er ikke anbefalt å la personell som ikke er vaksinert delta i analysearbeidet. Personer som ikke vil vaksineres må signere på at de selv tar alt ansvar for det.

Lokalet der sorteringsarbeidet skal foregå bør være egnet til formålet ut fra HMS-krav, ref. kap 4.7. I spesielle tilfeller der arbeidet må gjennomføres utendørs bør det gjøres tiltak for å øke sikkerheten og øke synligheten til personellet.

4.7. Lokaler

Det er avgjørende å finne egnede lokaler for gjennomføring av analysene på en forsvarlig måte. Det kan ofte være praktisk å gjennomføre analysene nær område for prøvetakning dersom nye prøver kommer inn mens sorteringen pågår.

Krav til lokaler:

- Tilfredsstillende relevante HMS-krav til en arbeidsplass (støy, støv, lukt, mv)
- Tak som gir beskyttelse for nedbør
- Tilgang til vann, toalett, garderobe, mv
- God ventilasjon og helst ingen maskinstøy

Dersom man ikke har egnede lokaler på det aktuelle avfallsmottak bør alternative løsninger vurderes. Det kan da være nødvendig å frakte prøvene fra sted for prøvetaking til sted for gjennomføring av analysen med passende kjøretøy.

Det anbefales at man lager en enkel skisse over hvordan det skal rigges for sortering med angivelse av sorteringsbord, plassering av beholdere, vekter, mv. Det er viktig å oppnå en god intern logistikk for avfall og korte gåavstander.

Det er avgjørende at man har et opplegg for å holde styr på oppbevaring av usorterte prøver, utsortert avfall for pågående analyse og avfall som er ferdig sortert og veid ut.

Arealbehovet vil kunne variere; for en normal analyse vil det være fornuftig å anta mellom 50-80 kvm arealbehov.

4.8. Utstyr som er nødvendig

Ved sortering av avfall er det endel hjelpemidler som er nødvendig for at arbeidet kan gjennomføres effektivt; dette kommer i tillegg til personlig utstyr, egnede arbeidsklær og verneutstyr for personalet som gjennomfører arbeidet.

Sorteringsbord

Et egnet bord til å sortere avfallet på er normalt nødvendig. Avhengig av formålet med analysen og typen avfall som sorteres stilles ulike krav til bordet. Sortering av restavfall stiller større krav til størrelsen på bordet, mens sortering av glass- og metallemballasje stiller krav til stabiliteten til bordet og eventuelle karmen for å hindre at avfallet faller ned.

Ved sortering har det vist seg effektivt å benytte små bøtter på bordet for å lagre fraksjoner som forekommer i mindre volum. Det er videre effektivt å sortere plast, papir, mat, tørkepapir, ol i bøtter på bordet, som igjen kan tømmes i avfallsbeholderne som står rundt bordet og samtidig sorteres i undergrupper av personell som er godt trent til det.

Selve bordet bør ha en god arbeidshøyde og det må være stabilt nok slik at det tåler vekten av utstyret og avfallet som skal sorteres. Størrelse på bord kan variere, og ofte kan store bord på 1,5 x 4 meter være å foretrekke. Midlertidige bord kan være av bygget opp av to stabler med euro-paller (6-8 i en stabel) som dekkes med sponplater og/eller plastduk/presenning. Det kan lages spesialbord som brukes flere ganger.

Det anbefales generelt ikke å benytte sorteringsbord med rist for å skille ut finfraksjon. Det er også i tråd med anbefalinger i internasjonale kilder. Det er tidligere ofte vært bruk rist med 10*10 mm, noe som har gitt opp til 5-10 % av mengden som en udefinert finfraksjon. Det skaper større usikkerhet til resultatet. Det er uansett nødvendig å gjøre en forenklet sortering av smått avfall hvor man grovt deler det inn i de aktuelle kategorier (matavfall, brennbart, papir, plast). Det har ingen hensikt å sortere denne lille mengden nøye.

Dersom noen analyser ønsker svar på størrelse, kan det være aktuelt med størrelsesklassifisering av enkelte avfallstyper etter sortering. Det bør da knyttes til en evt.

kartlegging av hva som kan tapes ved maskinell behandling gjennom sikteutstyr, gjerne fra 50*50 mm og oppover.

Det finnes erfaringer med å foreta sortering direkte på gulv hvor personell sitter på knærne rundt en haug avfallet og sorterer seg inn innover. Den største fraksjonen kastes bakover, mens man bruker bøtter/esker til avfall som forekommer i mindre grad. Det har ikke vært grunnlag for å anbefale dette som en metode ut fra hensyn til fysisk arbeidsmiljø.

Vekter

Det vil være behov for vekter av ulike størrelser. En pallevekt, med en oppløsning på 0,05 kg, er gunstig til å veie større beholdere med avfall mens en bordvekt, med en oppløsning mellom 1-5 g, vil være fornuftig til å veie de små/lette fraksjonene.

Det er viktig at vektene kalibreres jevnlig og at det kan foretas kontrollveiinger av gjenstander med kjent vekt.

Beholdere, sekker, bøtter/esker

Ved sortering av avfallet kan det benyttes avfallsbeholdere, normalt 140 liter, til å oppbevare de sorterte kategorier avfall underveis i sorteringen. Alternativt kan sekkestativ også benyttes. Beholderne/stativ utstyres med tomme plastsekker og stilles rundt sorteringsbordet slik at det er lett og kommer til. Som nevnt tidligere kan det benyttes plastbøtter/esker på sorteringsbordet for midlertidig oppbevaring av det sorterte avfallet før det tømmes i avfallsbeholderen. Kan være opptil 30 liter.

Alle bøtter og avfallsbeholdere som benyttes bør merkes entydig og i forhold til den inndelingen i avfallskategorier som brukes i analysen. Videre er det en fordel om de fleste bøttene/eskene har samme enhetsvekt og at tara er skrevet på alle enheter.

Se vedlegg 8.4 for forslag til liste over utstyr tilpasset en normal plukkanalyse.

Ved uttak av prøve fra lass kan f eks 660 l beholdere benyttes. Det må være mulighet for å kaste ferdig sortert avfall i container eller finne en annen ordning. Utsortert farlig avfall og EE-avfall leveres til eget mottak, og gjenvinnbare fraksjoner kan leveres separat.

Merking av utstyr med avfallstyper

Det bør benyttes merkelapper som gjerne er laminert eller lagt i plastlommer. Navn og evt. nummer på avfallstype bør klart fremgå sammen med detaljert beskrivelse av hva som inngår i mindre skrift. Det er også en fordel om man kan samle noen typiske eksempler på aktuelle produkter i en pose eller et oppslag ved siden av beholder.

4.9. Skjema for dataregistrering og kontroller

En del av forberedelsene er å klargjøre regneark for registrering av aktuelle data. Det er nødvendig at regnearkene på forhånd er tilpasset den aktuelle analysen.

Det anbefales generelt at alle registreringer umiddelbart legges inn på data og at man for hver prøve som sorteres kan umiddelbart få gjennomført en kontroll med inngående og utgående vekt. Alt avfall fra en ferdig sortert delprøve kan tas vare på inntil at man har kontroll på registreringene og at vektene stemmer. Det tas umiddelbart en sikkerhets kopi av

datafilen. Det kan vurderes om det også skal foretas en manuell registrering av alle veiedata på et ark. Det kan gi større sikkerhet ved evt. datatekniske problemer, men ofte kan slike håndskrevne veiedata i seg være vanskelig å tolke og medføre feil.

I tillegg til vektregistreringene skal skjemaet inneholde informasjon om kommunenavn, dato for sortering, fraksjon som sorteres og navn/nummer på området prøven kommer fra.

4.10. Gjennomgang for personell som forestår innsamling

Det kreves kompetanse og motivasjon til å gjøre sorteringsjobben riktig. Dette stiller blant annet krav til at det er utarbeidet en detaljert sorteringsveileder og at ansvaret for dataregistrering er avklart i gruppen som skal gjennomføre sorteringen.

Før oppstart av arbeidet må følgende gjennomgås:

- fraksjonsinndeling tilpasset det avfallet som skal sorteres
- detaljert beskrivelse av hvordan materialer skal sorters ut og hvordan sammensatte produkter skal sorteres

Det kan med fordel benyttes visuelle eksempler som er samlet i en klar pose eller slått opp på en tavle, spesielt for krevende avfallskategorier.

Rutiner for sikkerhet ved arbeidet bør også gjennomgås, og det må opplyses om rutiner for hygiene og førstehjelpsskrin.

4.11. Personvern og informasjon til publikum

Ved gjennomføring av plukkanalyser må det vurderes om innbyggerne skal varsles på forhånd, men da bør det gjøres på en måte så det ikke skal gi liten effekt på adferden. Det kan eksempelvis informeres om at i en måned vil det bli tatt ut tilfeldige prøver av avfall for analyse. Det er av hensyn til personvernet slik at publikum kan unngå å kaste avfall som kan være kompromitterende de ukene analysen pågår.

Det foreligger ikke klare retningslinjer fra Datatilsynet når det gjelder personvern som dekker disse forhold. Tidligere er det påpekt at elektronisk systematisering av data som viser sammensetning av avfall som er knyttet mot enkelte husstander ikke skal forekomme.

Aktuelt personell bør også signere på en taushetserklæring som hindrer at personlig informasjon avdekket under sorteringen behandles konfidensielt.

5. Innsamling og prøveuttak

5.1. Oppsummering

Innsamling av avfallsprøvene fra prøveområdene og uttak av delprøver er viktig for å sikre riktige prøver. Følgende oppsummering fokuserer på de viktigste punkter:

- Kvalitetssikre korrekt innsamling av prøve med egne kontrollører
- Sørg for at lasset med prøven blir tømt på anvist sted, på et rent fast dekke
- Dokumentere prøven med bilde
- Uttak av delprøver av restavfall bør skje uten blanding av avfallet, men ved å ta ut deler av lasset når det er lagt ut i en streng
- Delprøvene oppbevares i avfallsbeholdere med lokk eller sekker

5.2. Kvalitetssikre innsamlingen

Behovet for å kvalitetssikre innsamlingen med eget personell må vurderes ut fra analysens formål og ambisjonsnivå. Erfaringsvis kan det ofte oppstå misforståelser og beskjeder som ikke oppfattes. I tillegg til å sikre at man henter fra angitte adresser kan det være behov for å sikre at avfallet faktisk blir tømt på angitt sted og at man ikke «mister» prøven. Generelt kan en runde med renovasjonsbilen også være en nyttig erfaring for eget kontorpersonell.

Hva kan gå galt:

- Renovasjonsbilen er ikke skikkelig tømt før man starter innsamling i prøveområde.
- Renovatør følger ikke anvisninger og tømmer annet utstyr enn det som står på listene (tar med næring, tar med mer enn anvist, mv.).
- Renovatør glemmer å tømme på anvist sted, men tømmer lasset på vanlig sted sammen med øvrig avfall.
- Renovatør bruker kort og veier ikke på vei ut.
- Renovatør komprimerer avfallet.

Huskeliste for kvalitetssikring:

- Ha navn og telefonnummer til aktuell sjåfør.
- Avtale oppmøte på definert sted.
- Kryss av for de adresser hvor det hentes avfall.
- Passe på at avfallet ikke komprimeres.
- Sørg for korrekt innveiling og utveiling av lass ved levert sted for prøvetaking.
- Sørg for at lasset tømmes som angitt på korrekt sted.
- Merk lasset og sikre det med sperringer.

Noen ganger kan det være aktuelt å registrere fyllingsgrad i beholdere og annen forsøpling når man er med ute på ruta.

5.3. Tømming av hovedprøve for uttak delprøver

Det vil ofte være aktuelt å ta ut en representativ prøve av det avfallet som samles inn. Noen ganger kan det være aktuelt å sortere hele lasset. Det er en klar fordel om renovasjonsbilen legger ut lasset som en streng ved tømming.

Det er viktig at lasset tømmes på et fast dekke som er rent, slik at man enkelt kan behandle prøven senere uten å få med noe som ligger på bakken og ikke tilhører lasset med innsamlet avfall.

Det bør tas bilde av prøven når den er tømt, og det kan vurderes om det er store synlige variasjoner i prøven.

Ved uttak av delprøver er det fornuftig å merke beholderne med prøver med opprinnelse, dato, nummerering av delprøven og fraksjon. Slike skjema kan forberedes på forhånd og klistres på beholderne etter at prøvene er tatt ut.

5.4. Representativt uttak av delprøver

5.4.1. Emballert avfall

En hovedprøve består av en inhomogen blanding av avfall, i hovedsak emballert i poser og sekker når det er restavfall, våtorganisk avfall eller plastemballasje. Det er i tillegg en del løst avfall i prøven. Det anbefales å ta ut prøver av denne type avfall uten maskinell blanding. En slik blanding vil medføre at avfallet i posene/sekkene blir mer sammenklint og vanskeligere å sortere; mer avfall faller ut av emballasjen, og det gir ingen god homogenisering av avfallet.

Det foreslås å ta ut delprøver langs med strengen av avfall, gjerne inn mot midten av strengen med en liten hjullaster. På denne måten får man tatt ut prøver fra ulike deler av lasset som kan representere ulike deler av innsamlingsområdet. Det skjer også en viss blanding av avfallet ved innmating i bil og ved tømming på gulv. Det anbefales ikke bruk av graver med klo da den ikke får med alt avfall i ett tverrsnitt i en streng med avfall.

Strategi for uttak av prøver må vurderes ut fra hvor stor andel av lasset det skal tas ut delprøver av. Hvorvidt man tar ut 50 % eller 10 % av hovedprøven til delprøver vil bestemme hvor mange steder langs strengen hvor man tar prøver. Dersom man vurderer at det er vanskelig å ta ut representative prøver, eksempelvis for områder med optisk sortering, kan man vurdere å foreta en forenklet analyse av hele lasset for å skille på type pose, løst, mv.

5.4.2. Ikke-emballert avfall

For avfallstyper som ikke er emballert vil en blanding og homogenisering av avfallet være naturlig før prøveuttak. Det gjelder eksempelvis papir. Når det gjelder glass- og metallemballasje bør det tas stilling til om blanding gir bedre homogenisering, eller om det kan bidra til nedknusing og evt. sjiktning.

5.5. Oppsamling og oppbevaring av prøver

Delprøver samles normalt opp i 660 liters beholdere eller tilsvarende. Romvekten på avfallet varierer betydelig, men dersom man skal ta ut 350 kilo restavfall trenger man 5-6 stk. 660 liters beholdere.

Det anbefales ikke å fylle beholderne helt når det gjelder prøver av våtorganisk avfall. Beholderne kan bli for tunge til at de kan håndteres uten hjelp av maskiner.

Tabell 5.1 viser typisk romvekt for ulike avfallsstrømmene som skal analysere og hvilken vekt som kan forventes for en avfallsprøve ved en gitt fyllingsgrad av beholder. Verdiene bygger på at avfallet er ukomprimert eller i liten grad komprimert.

Tabell 5.1 Romvekt for avfallsprøver og vekt per beholder med prøve

Avfallsstrøm	Romvekt kg/m ³	Netto vekt i 660 liters beholder ved fyllingsgrad
Restavfall	100	65 kg - 100 % full
Våtorganisk avfall	300	100 kg - 50 % full
Papir/papp	100	60 kg - 100 % full
Plastemballasje	30	20 kg - 100 % full
Glass- og metallemballasje	250	160 kg - 100 % full

Merk at romvekten for restavfallsprøvene kan variere sterkt avhengig av innhold av matavfall, om det er optisk posesystem etc. Det er anbefalt at avfallet er ukomprimert for plukkanalyser. Det betyr at glass- og metallemballasje heller ikke er spesielt nedknust.

6. Sortering og dataregistrering

6.1. Oppsummering

Det er viktig at selve utførelsen av sorteringen gjennomføres på en effektiv måte med nødvendig motivasjon, veiledning, overvåking og kontroll. Det er avgjørende at man har full kontroll på innveinger og utveinger og foretar avstemming av vektene.

- Det tar noe tid før man blir en effektiv sorterer og man trenger å øve for å finne de effektive teknikker.
- Det vil alltid være tilfeller av tvil på hvordan avfall skal sorteres.
- Alle data registreres elektronisk, f eks i Excel eller tilsvarende, og inn- og utgående vekt avstemmes for en veieprosedyre. Lagring og sikkerhetskopiering bør skje fortløpende. Manuell registrering kan være et supplement når det er ønskelig.
- Det bør føres en manuell arbeidslogg i tillegg som gir en oversikt over de prøver som er sortert, mv.
- Det bør tas bilder av innsamlet prøve, før uttak av delprøver og av opplegg for sortering og typiske bilder av avfallskategoriene som avfallet sorteres i.

6.2. Utførelse av plukkanalysen på sorteringsbordet

Hver delprøve veies inn før sortering. Avfall anbringes på bordet for sortering. Selve sorteringen kan innledningsvis demonstreres for personell: hvordan man åpner posen forsiktig ved å splitte den med kniv, hvordan man systematisk velger å sortere ut store, tørre gjenstander først og får et godt overblikk over hva posen består av.

Man kan med fordel sortere én avfallstype av gangen og gjerne lage små hauger med sortert avfall rundt posen for å gjøre det mer effektivt å legge avfallet opp i rett beholder. Det er viktig å redusere antall ganger man må bevege seg. Om posen inneholder mest brennbart avfall eller matavfall kan det være lurt å la dette ligge igjen i posen til slutt og deretter tømme posen i riktig beholder når resten er ferdig sortert. Ofte kan det være poser som består av en hovedtype avfall, eksempelvis bleier, og disse kan sorteres rett i riktig beholder.

Det anbefales generelt at hvert sorteringsmannskap sorterer ferdig en pose av gangen før man starter på en ny, men at man gjerne kan sortere flere poser før man rydder opp rundt på det område man disponerer. Det kan organiseres på andre måter hvor et team sorterer parallelt i et knippe av åpne poser, men hvor hver person er dedikert til en avfallstype.

Bruker man et vanlig bord og beholdere eller sekkestativer rundt bordet til å samle opp sortert avfall vil det normalt være gunstig å ha en del mindre plastbøtter eller beholdere/esker for oppsamling og mellomlagring midt på sorteringsbordet. Det vil redusere behovet for å bevege seg rundt bordet. Det kan typisk være for plast, papir, matavfall, tørkepapir, mv. Da kan også beholderne rundt bordet organiseres slik at en del avfallstyper er kun på den ene siden (eksempelvis plast), mens andre typer er på den annen side (eksempelvis papir) Da kan personellet som står på de respektive sider sortere de små beholdere på bordet over i de store beholderne på gulvet.

Noen avfallstyper forekommer mer sjeldent og i mindre mengder, slik at de kan samles opp i 20-30 liters beholdere som står på enden av sorteringsbordet. Dersom det kommer sekker eller poser med en type ekstraordinært avfall som kan påvirke resultatene vesentlig, bør

denne registreres for seg slik at man kan senere vurdere om dette avfallet skal tas ut ved resultatvurderingen.

Det er ikke hensiktsmessig å finsortere alt smått avfall på 0-3 cm. Finfraksjoner kan fordeles etter skjønn i brennbart avfall og matavfall ut fra en visuell vurdering. Det er avgjørende å kunne arbeide effektivt for å unngå å bruke uforholdsmessig lang tid på å sortere.

Ved sortering av kildesortert avfall kan analysen legges opp slik at man bare ønsker å sortere ut feilsorteringer. Det gjennomføres da en såkalt positiv utsortering hvor man kun plukker ut de komponenter som er feilsortert. Disse kan så ettersorteres og veies opp. Alt det øvrige avfallet bør også veies ut for å få en sikker vekt. Denne typen enklere analyse kan også benyttes ved kartlegging av farlig avfall og EE-avfall i avfallsstrømmer.

Det bør legges vekt på å holde orden på sorteringsbordet under sorteringen, og rydde opp fortløpende og feie bordet. Videre er det nødvendig at den som leder selve sorteringsarbeidet overvåker at sorteringen skjer korrekt og veilede ved behov, direkte overfor en person eller ved å ta en felles gjennomgang av eksempler på unøyaktig eller feil sortering. Kontroll i beholdere med ferdig sorterte avfallstyper er nødvendig. Videre vil det være nødvendig å ta ut fulle sekker med avfall fra beholdere og sette inn nye sekker. Sekker som ikke er veid må oppbevares på definert sted, gjerne bak beholderen.

Ved analyse av systemer med bruk av fargede poser for optisk sortering/NIR-sortering er det behov for å ta ut og legge til side de fargende posene parallelt med at man sorterer restavfallet på sorteringsbordet. Mengden grønne, blå, røde, mv. poser samles opp og veies separat. Sprekker i posene eller knyting kan være aktuelle registreringer. Analysen kan omfatte detaljert sortering av innholdet av kildesortert avfall i de fargede posene, evt. kan det gjøre en enkel vurdering av omfang av feilsorteringsposer. Det kan også være hensiktsmessig å registrere andel løst avfall og avfall i sekker.

Sammensatte produkter og fylt emballasje.

Hvordan man sorterer fylt emballasje og emballasje med produktrester kommer an på formålet med analysen. Et utgangspunkt kan være å tenke på hvorvidt man skulle forvente at kunden hadde skilt produkt og emballasjen ut fra ønsket sorteringsadferd. Eksempelvis kan det føles tungvint å tømme en flaske med dressing for innhold, mens det er lett å tømme innholdet av en pakke med kjøttpålegg i matavfallet. Tilsvarende blir det ved sorteringsbordet. Man har følgende alternativer:

1. Skille produkt og emballasje når det kan gjøres enkelt og de kan legges i riktig kategori.
2. Definere produktet som brennbart avfall som vanskelig kan skilles fra hverandre, eller for flytende produkter som ikke skal i fast avfall.
3. Definere det til den avfallstypen som er dominerende, eksempelvis en agurk med plastfolie (matavfall) reklamebrosjyre med PP-folie rundt (lesestoff).

Det er i det følgende satt opp en liste over noen aktuelle produkter. Generelt er det som regel en meget begrenset andel av avfallet som kommer innenfor denne kategorien, men det kan ha en viss betydning for resultatene.

Tabell 5.2 Sortering av sammensatte produkter og fylt emballasje

Type produkt	Aktuelle sorteringsanvisninger
Sigarettpakke	Består av kartong, alu-folie inni og plastemballasje utenpå. Hovedandelen er kartong, men kan klassifiseres som brennbart da det er sammensatt og litt krevende å skille fra hverandre.
Plastmapper/-permer med papir	Det gjøres en vurdering av hvor enkelt det kunne være å skille papir og plast. Ofte kan det være tynne permer med like mye plast som papir og da kan det sorteres som brennbart.
Flytende melkeprodukter	Bør legges i brennbart. Utgjør ikke et potensiale for innsamling av matavfall da alternativet er å helle det i avløpet. Vekten av kartongen er beskjeden.
Flytende såper og ufarlige væsker, herunder drikkevare	Bør legges i brennbart med emballasje om produktresten er dominerende. Væskene er nødvendigvis ikke i seg selv brennbare, men vil ved forbrenning fordampe og ikke ende i asken. Emballasjevekt er beskjeden.
Mat i uåpnet emballasje i plast, metall, papir, mv.	Kan normalt defineres som matavfall i sin helhet, da vekten av emballasjen er liten i forhold til produktet. Ofte resultat av rydding i kjøkken.
Matrest i plastflaske eller beger	Kan skilles i matavfall og plastemballasje som hovedregel, så langt det er mulig uten mye arbeid.
Matrest i glassemballasje	Resten tømmes i matavfall, mens glasset går i glassemballasjen.
Matavfall med noe plastfolie rundt	Kan defineres som matavfall. Emballasjen utgjør tilnærmet ingen vekt.
Telys eller fakkelboks med stearinrest	Når stearin utgjør vesentlig andel av vekten bør det sorteres som brennbart. Telys som er tomme for stearin skal i metallemballasje.
Kaffekapsler	Dette er et sammensatt produkt av aluminium, plast og kaffegrut. Inntil det er en tilgjengelig returordning for dette, kan det klassifiseres som brennbart avfall.

Analysen som gjennomføres hvor det er anlegg for sentral ettersortering kan det være ønskelig å skille ut plastemballasje og metallemballasje med produktrester som egne kategorier. Dette er en andel av restavfallet som kan skape forurensninger i utsorterte produkter som skal leveres til materialgjenvinning.

6.3. Dataregistreringer og arbeidslogg

Det anbefales å legge inn alle registreringer direkte inn i klargjort regneark når man utfører hver veieoperasjon. Fordeler med dette:

- Taravekter kan legges inn og nettovekter beregnes med en gang
- Man kan umiddelbart kontrollere inngående og utgående vekter for en delprøve.

Det kan også gjennomføres veieoperasjoner basert på like enheter hvor vekten tareres og man leser av netto avfallsvekt direkte.

Løsningen med å legge alt direkte i regneark forutsetter at du tar vare på alt ferdig sortert avfall til hele prøven er sortert og veid opp. Dersom det oppstår en avvik i inngående vekt og summen av alle utgående vekter som ikke er akseptabelt, kan veieoperasjonen gjentas for alt ferdig sortert avfall som oppbevares i sekker, beholdere eller bøtter. Taravekter bør stå tydelig på hver enhet.

Det vil naturlig være et visst fukttap pga. fordamping av fuktig avfall, spesielt ved temperaturer over 10-15 grader celsius. Når det gjelder prøver med tørt papir kan det adsorbere fuktighet fra fuktig luft og medføre en vektøkning av prøver med papiravfall, spesielt når man står utendørs i perioder og områder med høy luftfuktighet.

Normalt bør det ikke være et større avvik enn mellom 1-2 % mellom inngående og utgående prøver. Det kan alltid være noe unøyaktighet med vektene, men dersom vekten er riktig kalibrert skal det ikke gi systematiske feilregistreringer.

Det anbefales å bruke arbeidsloggen under sorteringsarbeidet aktivt. I loggen noteres gjerne dato og klokkeslett for sortering, fraksjon som sorteres, antall og vekt for beholdere som inngår i prøven og andre viktige detaljer som spesielle funn ved sorteringen. Ved sortering av flere prøver, gjerne over en lengre tidsperiode, kan loggen gi god støtte ved oppsummering av arbeidet samt at den fungerer som en liste over det arbeidet som er gjort. Videre kan viktige visuelle registreringer gi nyttig informasjon ved tolkning av resultater.

7. Dataanalyse og rapportering

7.1. Oppsummering

Dataanalyse og rapportering omfatter gjennomgang og bearbeiding av gjennomførte registreringer, beregninger og presentasjon av resultater fra analysen. Det anbefales at for alle analyser fortas en beregning av spesifikke avfallsmengder per innbygger i prøveområder eller for hele analyseområdet. Følgende punkter er viktig:

- Vurdere om er det prøveresultater som skal utelates
- Gjennomføre kontroll og rimelighetsvurdering av detaljerte resultater
- Beregne aritmetisk gjennomsnitt for alle prøver
- Beregning av usikkerhet og feilmargin
- Presentasjon av hovedtall fra analysen
- Beregne spesifikke avfallsmengder per innbygger
- Foreta korreksjon av spesifikke mengder for fukt og smuss
- Utarbeide sluttrapport

7.2. Analyse av dataene og beregninger av sammensetning

Etter at plukkanalysen er avsluttet er det tid for gjennomgang av alle registreringer fra sorteringen på kontoret. Det kan være greit å se over alle data for hver delprøve og de merknader som er notert under gjennomføringen. Spørsmål som det kan være behov for å ta stilling til er:

- Skal noen prøver utelates pga. stor usikkerhet, beviselig innhold av mye næringsavfall, kunnskap om at det har skjedd feilregistreringer?
- Fant man noe ekstraordinært avfall i en prøve (et avvik) som påvirker resultatet så mye at prøven ikke kan være representativ? Det kan tilsi at en mengde avfall bør tas ut av prøve med en merknad i rapporten.

Det foretas en samlet beregning for alle prøver under ett for å få en gjennomsnittlig sammensetning for sortert avfall. Generelt anbefales det at alle resultater angis som aritmetisk snitt for de ulike delprøvene. Dersom prøvene som er tatt ut er av lik størrelse vil det være liten forskjell mellom aritmetisk og vektet gjennomsnitt.

Det er viktig at man bruker gode forståelige regneark som ulike personer enkelt kan sette seg inn i og forstå. Det er i vedlegg lagt ved eksempel på aktuelle oppsett. Regnearket hvor data fra alle områdene samles bør også utformes slik at det enkelt kan gjennomføres statistisk analyse av usikkerhet.

7.3. Kontroll og rimelighetsvurdering av tallmaterialet

Det anbefales at det gjennomføres en kvalitetssikring av regnearkene i stor grad basert på en rimelighetsvurdering av dataene ut fra hva som kunne forventes og at det foretas kontroller på evt. de dataregistreringer hvor man opplever data som virker mistenkelige.

Det er en fordel om resultater angitt i prosentvis sammensetning fra alle prøvene ligger i en samletabell slik at en slik kontroll enkelt kan utføres. Lag gjerne også grafer som viser

resultatene fra hver delprøve i en samlet fremstilling. Det kan være enklere å avdekke uregelmessige forhold ved å studere og tolke grafer.

7.4. Beregning av usikkerhet og feilmarginer

Resultatene fra en plukkanalyse vil alltid være usikre. En viktig årsak til dette er tilfeldigheter som gjør at prøven som analyseres ikke fullt ut representerer den avfallsmengden som beskrives. Feilmarginen eller usikkerheten i resultatene kan bare beregnes dersom vi har flere parallelle prøver. Det bør være minst 3-5 parallelle prøver før det skal være fornuftig å beregne feilmarginer. I statistikken benyttes begrepet konfidensintervall om feilmargin.

Feilmarginen angir et intervall pluss/minus en beregnet gjennomsnittsverdi. Den kan angis i absolutt verdi eller i prosent av gjennomsnittsverdi (relativt konfidensintervall). Jo større feilmargin angitt i prosent, jo dårligere presisjon har analysen.

Feilmarginen må knyttes til en sannsynlighet som legges inn som forutsetning i beregningene. Ofte benyttes 90 eller 95 % sannsynlighet. Sannsynligheten kalles i statistikken for signifikansnivået.

Det anbefales at det beregnes feilmarginer for alle plukkanalyser som er gjennomført med middels og høyt ambisjonsnivå og dekke de viktigste resultatverdier i analysen. Det anbefales at det angis i prosentpoeng, gjerne ved 90 % sannsynlighet (signifikansnivå).

Når vi har to eller flere forskjellige analyser (ulike år eller geografiske områder) kan feilmarginer fortelle oss om det er signifikante forskjeller i resultatene. Hvis feilmarginene (absolutte verdier) ikke overlapper hverandre kan vi konkludere med at det er forskjell med den gitte sannsynlighet. Uten slike beregninger kan vi egentlig ikke si at det er en definitiv forandring selv om tallene synes veldig forskjellige.

Feilmarginen kan beregnes i Excel med funksjonen =KONFIDENS.T(*alfa*, *standardavvik*, *størrelse*) der *alfa* på 0,10 angir et konfidensnivå på 90 % mens *alfa* på 0,05 angir konfidensnivå på 95%. Standardavviket kan beregnes med funksjonen =STDAV(). *Størrelse* er antall parallelle prøver.

Eksempel på angivelse av feilmargin for innhold av matavfall:

- andel matavfall i restavfall 25,0 prosentpoeng
- feilmargin er +/- 10 % (relativt konfidensintervall) ved 90 % konfidensnivå
- feilmargin i absolutte verdier er +/- 2,5

Konklusjon: Man kan med 90 % sannsynlighet si at innholdet av matavfall ligger på mellom 22,5 – 27,5 prosentpoeng:

7.5. Presentasjon av hovedresultater

Det er som regel behov for å forenkle presentasjonen av resultatene i rapporten. Det er viktig å ta stilling til hvordan resultatene skal presenteres, samt å forklare forutsetningene

når man slår sammen ulike kategorier avfall til grupper. Det anbefales generelt å presentere hovedresultater etter inndeling i nivå 1.

Ved beregning av gjennomsnittlig sammensetning for hele kommunen/området følges de retningslinjer som ligger i metode for å definere prøveutvalget. Dersom man har ulike analyser for ulike systemløsninger kan det foretas en vektet beregning ut fra andelen avfall samlet inn i de ulike systemløsningene over det siste året.

Dersom man ønsker å presentere hvor stor prosentandel av restavfallet som utgjør en potensiale for økt utsortering og materialgjenvinning, er det behov for å gjøre egne beregninger og tilleggsvurderinger. Her er det behov for å kunne trekke ut de avfallstypene som ikke nødvendigvis skal regnes med i potensialet:

- Papir/papp lite egnet for materialgjenvinning
- Planterester og hageavfall når det ikke inngår i våtorganisk
- Annen plast (ikke emballasje)
- Evt. typer plastemballasje som ikke utgjør et potensiale for materialgjenvinning sammen med blandet plast (EPS, svart plast, folie som ikke er PE, ol.)
- Annet glass
- Annet smått metall (kan være potensiale på gjenvinningsstasjon)
- Ikke-gjenvinnbare tekstiler

7.6. Beregning av nøkkeltall per innbygger per år og returandel

Det anbefales generelt at alle som gjennomfører plukkanalyser foretar en beregning av sammensetning av avfallet angitt i kilo per innbygger per år. Det er den eneste måten å kunne sikre sammenlignbare tall mellom kommunene. Sammenligning av prosentvis innhold kan fort bli misvisende og bør unngås.

Det er flere metoder for å gjennomføre en slik beregning, og to aktuelle metoder beskrives:

- A. En oppskalering foretas ved å anta at gjennomsnittlig sammensetning fra plukkanalysen er representativ for hele mengden i løpet av året. Årlig avfallsmengde og sammensetning i plukkanalysen benyttes for å beregne mengde av hver avfallstype i tonn. Ut fra det beregnes så nøkkeltall i kilo per innbygger per år.
- B. En beregning av kilo per innbygger foretas i prøveområdene for alle avfallstyper angitt i kilo per innbygger per uke, beregne gjennomsnitt og oppskalere det til å gjelde alle innbyggere over hele året.

Felles for begge metodene er at den ikke fanger opp mulige variasjoner gjennom året og at det således vil være en usikkerhet til analysen som vanskelig kan vurderes. Den første metoden vil som regel bygge på mengdetall som er historiske fra siste år, og vil dermed ikke fange opp evt. nye endringer i systemer eller adferd som har påvirket mengde. Den andre metoden krever meget god kontroll med antall innbyggere i prøveområde. Det vil normalt være større variasjoner i kilo per innbygger mellom ulike områder enn i prosentvis sammensetning. Generelt anbefales derfor metode A.

Det vil ofte være aktuelt å beregne returandel for en eller flere typer avfall hvor det er systemer for utsortering. Dette for å vurdere hvor effektive systemene er og hvor mye som tapes av gjenvinnbart avfall i restavfallet. Det forutsetter at man både har kunnskap om sammensetning av restavfallet og sammensetning av kildesortert avfall, samt de totale mengder.

Felles for både beregning av nøkkeltall i kilo per innbygger og kildesorteringsgrad (eller returandel), er behovet for å kunne gjennomføre korreksjoner for resultatene fra plukkanalysene da det er en viss andel fukt og smuss som følger med.

7.7. Korreksjonsfaktorer for smuss og fukt

Når det gjennomføres plukkanalyser vil det alltid være en del fukt og smuss som har lagt seg på eller trukket inn i ulike typer avfall. I tillegg vil det være noe produktrest som er vanskelig å fjerne fra emballasje og som vil utgjøre en del av vekten. Når analysen skal brukes for å sette opp materialregnskap, beregne returgrad, mv. er det nødvendig å benytte korreksjonsfaktorer for smuss og fukt for å trekke ut andelen fukt, smuss, rester.

I Sverige er det gjennomført relevante tester for å etablere slike faktorer, og erfaring viser at det i stor grad varierer avhengig av andel matavfall i restavfallet.¹ Påfølgende tabell angir resultatene fra de svenske forsøkene som gir et bredt bilde av aktuelle faktorer. Det betyr at for en prøve med myk plastemballasje fra restavfall med 30-40 % innhold av matavfall, er kun 76 % av vekten faktisk plastemballasje, mens resten er smuss, produktrest, fukt, ol.

Tabell 7.1 Korreksjonsfaktorer for ulike typer avfall utsortert fra restavfallsprøver

Avfallstype	Under 20% matavfall	20-30% matavfall	30-40 % matavfall	Over 40 % matavfall
Papir- og lesestoff	0,93	0,89	0,78	0,66
Papir/pappemballasje	0,82	0,74	0,69	0,55
Myk plastemballasje	0,88	0,85	0,76	0,58
Hard plastemballasje	0,85	0,82	0,70	0,56
Metallemballasje	0,88	0,84	0,80	0,65
Glassemballasje	0,96	0,96	0,96	0,95

Det er ingen andre kilder som gir et så omfattende datagrunnlag, men tester i Norge fra 2005 for plastemballasje gir resultater i området for 30-40 % andel matavfall i oversikten over selv om andelen under den testen var godt over 40 %. Det indikerer at man kanskje skal være noe forsiktig med å bruke kolonnen helt til høyre i tabellen med de største korreksjonsfaktorene. Veiledende tall fra Sverige er knyttet til at all emballasje skal tømmes godt for rester ved sortering.

¹ Korreksjonsfaktorer vid plockanalyser för utsorterad brännbart avfall, rapport U2014:04 Avfall Sverige

7.8. Rapportering

Det er viktig å dokumentere hva som er utført og alle forutsetninger knyttet til de resultater som presenteres slik at det er repeterbart ved senere analyser av andre personer. I vedlegg 9.3 fremgår et forslag til disposisjon for en rapport.

Det er avgjørende å dokumentere prøveområdene og valgte metode, samt hvilken kategorisering av avfallet som er fulgt.

Forutsetninger for beregning av nøkkeltall må fremgå, samt drøfting med enkel statistisk analyse. Detaljerte resultater, kart, bilder, mv kan legges i vedlegg.

8. Vedlegg

8.1. Sjekkliste

Påfølgende tabeller gir en oversikt om hvilke elementer som normalt bør tas stilling til når man skal planlegge og gjennomføre en plukkanalyse. Tabellen anbefales brukt som en sjekkliste hvor man kan legge inn egne merknader

A	Sjekkpunkt del A- overordnet planlegging	Egne merknader
A1	Plukkanalyser forankret i selskapets strategi	
A2	Plan for plukkanalyser avklart hvilke typer avfall som skal analyseres?	
A3	Er målene og ønskene for plukkanalysene klart formulert?	
A4	Er ambisjonsnivå valgt ut fra plukkanalysens formål og krav til nøyaktighet	
A5	Skal det utføres en eller flere repeterende analyser, hvilken periode og måneder	
A6	Plan for å sikre nødvendige økonomiske midler for analysene er avklart.	
A7	Plan for organisering og evt. beslutning om kjøp av tjenester er fastlagt.	

B	Sjekkpunkt del B – utvelgelse prøveområder	Merknad
B1	Valgt metode for utvelgelse av prøveområder?	
B2	Bestemt antall prøveområder og angitt disse på kart og med adresser?	
B3	Kontrollert og evt. fjernet næringsvirksomhet i prøveområdet	
B4	Klarlagt tømmefrekvens i området for aktuelle typer avfall. Avfall fra en hel uke?	
B5	Valgt å samle inn blandprøve og sjekket at forventet mengde i hovedprøven kan samles inn uten komprimering	

Sjekkpunkt del C- detaljplanlegging	Egne merknader
C1	Innhentet data og opplysninger om dagens avfallsløsninger, mengder og sorteringsveiledere, mv.
C2	Velge de kategorier avfall som det skal sorteres i ut fra veileder og gjennomgå og ved behov justere beskrivelsen av hver avfallskategori i veilederen
C3	Fastsette detaljert tidsplan med angivelse av datoer for innsamling av prøvene
C4	Avklare aktuelt personell og gjennomføre opplæring
C5	Kontrollere og gjennomføre tiltak for å ivareta HMS
C6	Finne og avklare bruk av egnede lokaler
C7	Beskrive og avklare ansvar for å skaffe nødvendig utstyr
C8	Klargjøre datafangst i excel skjema, protokoll og sorteringslogg

Sjekkpunkt del D- Innsamling og prøveuttak	Egne merknader
D1	Foretatt kvalitetssikring av innsamling med kontrollører
D2	Innsamlet prøve tømt på korrekt sted og dokumentert med bilde
D3	Uttak av delprøver foretatt og metode for prøveuttak dokumentert
D4	Alle prøver merket og lagret i beholdere med lokk

Sjekkpunkt del E- sortering og registrering	Egne merknader
E1	Gjennomført systematisk veiledning og motivasjon ved gjennomføring
E2	Kontrollert korrekt sortering i ferdig sortert avfall
E3	Kontroll av utgående vekter mot inngående

Kunde: Avfall Norge

Prosjektreferanse: Veileder plukkanalyser husholdningsavfall

	prøve.
E4	Sikkerhetskopiering av resultater fortløpende
E5	Arbeidslogg benyttet

	Sjekkpunkt del F- dataanalyse/rapportering	Merknad
F1	Vurdert om noen delprøver eller resultater skal utelates/tas ut?	
F2	Virker alle resultater rimelige, er data kontrollert og kryssjekket?	
F3	Beregning av aritmetisk snitt av sammensetning	
F4	Beregnet usikkerhet/feilmargin	
F5	Beskrevet forutsetninger for aggregering av hovedresultat	
F6	Beregnet spesifikke mengder	
F7	Beregnet andel gjenvinnbart i restavfallet?	
F8	Foretatt korreksjon for fukt og smuss, samt produktrester for beregninger	

8.2. Kategorisering av avfall

8.2.1. Papir/papp

Nivå 2	Nivå 3	Beskrivelse av fraksjon
Emballasje av papp/papir/kartong egnet for materialgjenvinning	Drikkekartong	Emballasje for kullsyrefrie drikkevarer samt diverse andre matvarer og flytende produkter i tett emballasje. F.eks. melkekartong, juicekartong, vaniljesaus, hakkede tomater, vaskemidler, mv
	Bølgepapp og brunt papir	Bølgepapp og massivpapp, poser og emballasje av kraftpapir (brun og bleket) (inntil 150 g/m ²). Kraftpapir brukes til typisk brune poser, sekker og omslag.
	Emballasje av papir	Sukkerposer, melposer, kjeksposer, godteriposer, brødposer og lignende. Kan omfatte bæreposer av papir. Omfatter innpakkingspapir når det klart fremgår at det er brukt som emballasje
	Emballasje av kartong	Esker og kartonger, f.eks. pizzaesker, eggekartonger og annen formstøpt emballasje, skoesker, kartong til frokostblandinger og cornflakes, esker til leker, osv. Do- og tørkerullkjerner.
Annet papir/papp egnet for materialgjenvinning	Lesestoff	Aviser, blader, reklame, paperback-bøker, kataloger uten stiv perm. Andre trykksaker.
	Annet papir	Skrivepapir, konvolutter, ordinært printerpapir (f eks A4). Notatblokker, plakater, brevark, mv. Innpakkingspapir, gavepapir som ikke inngår under papiremballasje.
Papir/papp og kartong lite egnet for materialgjenvinning		Pappkrus og -tallerkener, matpapir, innpakkingspapir med plast- eller aluminiumslaminat, gavepapir/gaveposer. Innbudne bøker. Fotopapir. Suppe/sausposer (laminerte papirprodukter)

8.2.2. Matavfall

Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Matavfall	Nyttbart matavfall	Frukt og grønt	Frukt, bær, grønnsaker og sopp.
		Brød og andre bakevarer	Brød, kaker, boller, pølsebrød, lomper og andre melprodukter.
		Kjøtt	Kjøttpålegg som salami, skinke og leverpostei. Ubrukt kjøttdeig, pølser, koteletter etc (ikke måltidsrester).
		Fisk	Fiskeprodukter, inkl. makrell i tomat, fiskepudding, fiskekaker, fiskepinner (ikke måltidsrester).
		Meieriprodukter	Smør, melk, rømme, ost (inkludert smøreoster).
		Måltidsrester	Middagsrester, påsmurte brødsiver.
		Annet nyttbart	Chips, nøtter, sjokolade, søtsaker og

		matavfall	lignende. Majones, dressing, ketchup, oljer. Frokostblandinger, kjeks, innhold fra suppe- og sauseposer, frø, krydder, te, mel, sukker.
	Ikke-nyttbart matavfall		Eggeskall, kaffegrut m/kaffefiltre, frukt- og grønnsaksskall, fruktsteiner, bein og andre ikke-spiselige deler av kjøtt og fisk. Teposer.
Tørkepapir, ol.			Tørkepapir fra kjøkken, papirservietter.

8.2.3. Planterester

Nivå 2-3	Beskrivelse av fraksjon
Planterester fra hage (Hageavfall)	Blader, kvist, gress og annen utendørs hageavfall. Inkluderer tydelig nedfallsfrukt.
Innendørsplanter	Krydderurter og innendørs potteplanter (inkludert jord), avskårne blomster og lignende.

8.2.4. Plast

Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Sekker/poser til avfall			Sekker og poser som er brukt til emballering av aktuell avfallsfraksjon. Normalt PE-folie.
Folieemballasje av plast	PE-folie	PE-folie	PE-folie (ikke laminat) brukt til poser og annen emballasje (LDPE og HDPE). Vanlige kjennetegn er at plasten ikke knitrer (med unntak av HDPE), og er veldig elastisk.
		Sekker/poser som ikke er blitt brukt til avfall	Bæreposer og sekker i aktuell avfallsfraksjon som ikke er blitt brukt til emballering av avfallet.
	Annen folie	PE-laminat	Kaffeposer, emballasje av kjøttprodukter. Elastisk, men gjerne litt tykkere enn PE-folie.
		PE-aluminiums-laminat	PE-folie med aluminiumslaminat på innsiden.
		PP-folie	Knitrende og lite elastisk ved brudd
		Annen folie	PVC folie og annen ukjent folie
		Svart folie	All folie som hovedsakelig er svart (PE, PP og annet).
Hard plastemballasje (formstøpt)	PET	PET-brett	Merket med 1. Emballasje av PET som ikke er flasker.
		PET-brett m/folie	Merket med 1. PET-emballasje som typisk har et folielokk, f.eks. emballasje til kjøttpålegg, kjøttdeig, ost.
		PET-flasker (ikke pant)	Merket med 1. PET-flasker uten pant, f.eks. såpeflasker og flasker med matolje.
	HDPE		Merket med 2. eller målt med sensormåler
	PP		Merket med 5. eller målt med sensormåler.

	PS		Merket med 6. eller målt med sensormåler	
	Annen hard plastemballasje		Merket med 7 (other) eller 3 (PVC).	
	Svart hard plastemballasje	Svart PET		Merket med 1. eller målt med sensormåler.
		Svart PP		Merket med 5. eller målt med sensormåler
		Svart PS		Merket med 6. eller målt med sensormåler
	Drikkevare-emballasje av plast	Norske panteflasker PET		Flasker med norsk pantemerke.
		Drikkevare-emballasje Grønt Punkt		Flasker uten pantemerke, men med Grønt Punkt-merke.
		Norsk drikkevare-emballasje av plast, uten pant		Norsk drikkevareemballasje uten pant eller Grønt Punkt-merke.
		Utenlandske panteflasker PET		Flasker med utenlandsk pantemerke.
	EPS/Isopor			3D-emballasje til elektronikk og møbler, annet støtdempende emballasje.
Annen plast	Annen plast - gjenvinnbar	PE-folie	Bygningsfolie, dekkfolie, mv	
		PP-folie		
		Annen folie		
		HDPE	Merket med 2. eller målt med NIR-app.	
		PP	Merket med 5. eller målt med NIR-app.	
		Annen svart plast		
	Annen hard plast	Annen hard plast som verken er HDPE (2) eller PP (5).		
Annen plast lite egnet for materialgjenvinning			Tannbørster, gulvbelegg, skumplast, hageslanger, oppvaskbørster, mv., tusjer/penner, engangsbestikk, skumgummi.	

8.2.5. Glass

Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Glassemballasje	Annen glassemballasje		Glassemballasje som ikke er drikkevareemballasje. Glass til syltetøy og annet pålegg, saus, babygrøt etc.
	Drikkevareemballasje av glass	Norske panteflasker av glass	Flasker med norsk pantemerke.
		Norsk drikkevareemballasje av glass, uten pant	Flasker av glass uten pantemerke. Saftflasker, vinflasker, ølflasker, brusflasker.

		Utenlandske panteflasker av glass	Flasker med utenlandsk pantemerke.
	Knust og ikke identifiserbart		
Annet glass	Annet glass		Glass som ikke er emballasje. Kjøkken- og prydgjenstander av glass, vinduer, speil, drikkeglass.

8.2.6. Metall

Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Metall-emballasje	Annen metall-emballasje	Annen magnetisk metallemballasje	Blikkbokser, syltetøylokk, metallkorker, tuber osv.
		Ikke-magnetisk metall-emballasje	Aluminiumsfolie, -bokser og -former. Tuber. Ikke-farlige spraybokser (f.eks. barberskum og kremtopp).
	Drikkevare-emballasje	Norske pantebokser av metall	Drikkevareemballasje av metall med norsk pantemerke.
		Drikkevare-emballasje av metall, uten pant	Norsk drikkevareemballasje av metall, uten pantemerke.
		Utenlandske pantebokser	Utenlandsk drikkevareemballasje av metall.
	Annet metall	Magnetisk annet metall	
Ikke-magnetisk annet metall			Ikke-emballasje av aluminium, f.eks. gryter/panner av aluminium, ståltermoser.
Komplekse metaller			Produkter med hovedbestanddel av metall, men inkluderer også andre materialer, f.eks. paraplyer, hammere, sager.

8.2.7. Tekstiler

Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Gjenvinnbare tekstiler	Tekstiler til ombruk	Husholdnings-tekstiler til ombruk	Håndklær, sengetøy, gardiner, duker, puter
		Klær til ombruk	Alle typer klær som kan være egnet for ombruk, herunder fint undertøy.
		Sko til ombruk	Par med sko som ikke er vesentlig slitt eller ødelagt.
	Tekstiler til material-gjenvinning	Husholdnings-tekstiler til gjenvinning	Tekstiler som er rene og pene, men utslitt og ødelagt og lite egnet for ombruk.
		Klær til gjenvinning	Tekstiler som er rene, men utslitt og ødelagt og lite egnet for ombruk.
	Ikke-gjenvinnbare tekstiler		

8.2.8. Farlig avfall

Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Teknisk/kjemisk farlig avfall (inkl. emballasje)	7011 - Spillolje	Brukte smøreoljer som ikke lenger kan brukes til sitt opprinnelige formål.
	7023 - Forurenset drivstoff	Drivstoff blandet med urenheter.
	7024 - Oljefilter	Filter som brukes til å fjerne urenheter fra oljesmurte systemer.
	7042 - Løsemidler, frostvæske, bremsevæske	Bensin, rødsprit, whitesprit, frostvæske, bremsevæske.
	7051 - Maling, lim, lakk og beis	Maling (både flytende og herdet, inkludert vannbasert maling), lim (ikke papirlim), lakk (inkludert neglelakk), beis.
	7055 - Spraybokser	Faremerkede spraybokser (ikke barberskum, kremtopp).
	7081 - Kvikksølvholdig avfall	Termometre, barometre, blodtrykksmålere, amalgam.
	7092 - Blybatterier	Bilbatterier.
	7093 - Småbatterier	Sinkbatterier, gjerne sylindereformede (f.eks. AAA-batterier). Inkluderer oppladbare batterier.
	7111 - Plantevernmidler	Ugressmidler, sprøytemidler.
	7121 - Isocyanater	Spraybokser/pistoler med fugeskum.
	7132 - Uorganiske baser	Kaustisk soda (Plumbo), ammoniakk, kaliumhydroksid, klorin, klorkalk.
	7133 - Rengjøringsmidler	Faremerkede rengjøringsmidler som salmiakk, møbelpolish, sølvpuss, bilvask, avfettingsmidler (inkludert emballasje med rester).
	7261 - Gass under trykk, brannslukkere	Komprimerte gasser. Lightere, gassbeholdere, primus.
	Annet farlig avfall	Fotokjemikalier, maursyre, cyanid, kadmiumholdig avfall etc.
Farlig avfall BA	XPS	Extrudert polystyrene foam. Baderomsisolasjon, gjerne litt tykke plater, og lyseblå, lysegule eller rosa. Isoporlignende, men mer kompakt.
	PUR-skum	Polyuretan-skum. Gulaktig skum som brukes som isolasjon til kjølerom/fryserom, i kuldemøbler og rundt vinduer, dører og garasjeporter.
	Cellegummi	Flammehende isolasjon som blir brukt rundt rør og kjøleinstallasjoner.
	Fugemasser	
	Eternittplater o.l. med asbest	Veggplater og takplater produsert før 1980 med produktnavn Eternitt, Internit, Asbestolux og Pernit kan inneholde asbest.
	Isolerglassruter med PCB eller klorparafin	Isolerglassvinduer og ytterdører med isolerglass produsert (7158/7211).
	Impregnert trevirke	Gammelt trykkimpregnert trevirke kan inneholde CCA og

Kunde: Avfall Norge

Prosjektreferanse: Veileder plukkanalyser husholdningsavfall

		kreosot, og er farlig avfall. Kjennetegnes ved grønnlig farge.
	Vinylbelegg og vinylgulvlister	Vinylbelegg, -tapet og -gulvlister. Kjennetegnes ved at de er relativt elastiske, og kan bøyes uten at de brekker.

8.2.9. EE-avfall

Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
1 - Store husholdningsapparater	Kjøleskap, frysebokser og -skap. Komfyrer, microbølgeovner, vaskemaskiner, klimaanlegg og andre apparater av lignende art og størrelse.
2 - Små husholdningsapparater	Støvsugere og andre rengjøringsapparater, strykejern, kaffemaskiner, brødrister, barbermaskiner, ur og andre apparater av lignende art og størrelse.
3 - Databehandlings-, telekommunikasjons-, og kontorutstyr	Datamonitorer (skjermer), PC-er, skrivere, kopieringsutstyr, kalkulatorer, telefonapparater, mobiltelefoner og lignende.
4 - Lyd- og bildeutstyr	TV-apparater, radioer, videokameraer, forsterkere, musikkinstrumenter, hodetelefoner osv.
5 - Belysningsutstyr	Lysarmaturer, lamper, lykter.
6 - Lyskilder	Lyspærer, glødelamper, sparepærer, lysstoffrør.
7 - Elektrisk og elektronisk verktøy	Borremaskiner, slipemaskiner, dreiemaskiner, driller, sveiseverktøy, gressklippere osv.
8 - Leker, fritids- og sportsutstyr	Togbaner, tv-spillmaskiner, treningsapparater, spilleautomater, fjernstyrte biler, elektriske leker.
9 - Medisinsk utstyr	Strålebehandlingsutstyr, dialyseutstyr, laboratorieutstyr, fryseutstyr og lignende.
10 - Overvåknings- og kontrollinstrumenter	Røykvarslere, termostater, justeringsapparater osv.
11 - Salgsautomater	Salgsautomater for drikkevarer og mat, minibanker.
12 - Kabler og ledninger	Isolerte elektriske ledere, optiske fiberkabler eller kabler og ledninger av lignende art.
13 - Elektroteknisk utstyr	Person- og vareheiser, rulletrapper, vinsjer og annet utstyr av lignende art.
14 - Fastmontert utstyr for oppvarming, aircondition og ventilasjon	Varmtvannsberedere, ulike luftkondisjoneringsapparat, varmepumper og lignende.

8.2.10. Øvrig avfall

Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Beskrivelse av fraksjon
Annet brennbart	Trevirke		Behandlet tre, inkludert planker og emballasje av tre. Tremøbler, sponplater, kryssfiner, parkett.
	Bleier og bind		Bleier og bind, inkl. innhold og evt. emballasje.
	Annet brennbart		Avfall som ikke inngår i noen av de andre fraksjonene. Støvsugerposer, stearinlys, kork,

			bomull, hundemøkkposer, smått brennbart, tørkepapir/bomullpads fra badrom, våtservietter, snus, sigarettneiper.
	Sammensatte produkter	Plastemballasje m/produktrest	Plastemballasje som fremdeles inneholder vesentlig mengde av opprinnelig produkt.
		Metallemballasje m/produktrest	Metallemballasje som fremdeles inneholder vesentlig mengde av opprinnelig produkt.
		Sammensatte produkter	Tilfeller der avfall er blitt emballert i en annen type avfall. F.eks. matavfall i en melkekartong.
Annet ikke-brennbart	Annet ikke-brennbart	Gips	Gipsplater.
		Naturlige masser	Stein, grus, ubehandlet leire etc.
		Tung kompakte produkter	Porselen, keramikk, sikringer, tegl, betong, sement og lignende.
		Isolasjon	Glassvatt (gammel varmeisolasjon av glassfibrer), glassull, steinull.
		Annet ikke-brennbart	Kattesand, aske, gipsbandasjer, tavlekritt.

8.3. Disposisjon for rapport

Forslag til disposisjon:

1. Innledning
 - a. **Bakgrunn.** Beskrivelse av avfallsordninger, eventuelt tidligere analyser.
 - b. **Formål.** Hva er man ute etter å finne ut?
 - c. **Medvirkende.** Hvem har hatt ansvar for hva?
2. Gjennomføring
 - a. **Metode.** Valg av metode bør forklares og beskrives.
 - b. **Prøveområder.** Beskrivelse av prøveområdene som inngår i analysen, samt forklaring av utvelgelsesmetode.
 - c. **Uttak av delprøver.** Ofte sorteres ikke hele prøven, og uttak av delprøver må beskrives. Tabell med størrelse på hele prøver og delprøver bør inkluderes.
 - d. **Beskrivelse av sorteringsprosessen.** Sorteringssted, utstyr og bord beskrives. Rutiner for sortering og kvalitetssikring utdypes. Forhåndsregler som ble tatt med tanke på HMS kan gjerne nevnes.
3. Sorteringsresultater
 - a. **Presentasjon av nøkkeltall.**
 - b. **Sammensetning.** Visuell beskrivelse av innholdet i avfallet, gjerne oppdelt i hovedgruppene papir, våtorganisk avfall, plast, osv.
 - c. **Utviklingstrend.** Dersom det er blitt gjort tilsvarende analyser tidligere, kan nøkkeltall brukes til å lage tabeller og/eller figurer som illustrerer trenden.
4. Oppsummering
 - a. **Drøfting av resultater.** Mulige feilkilder. Vurdering av resultat og sikkerhet.
 - b. **Statistisk usikkerhet.** Dersom det er valgt å gjøre en analyse av statistisk analyse, kan resultater fra denne analysen legges inn og drøftes her.
5. Vedlegg
 - a. **Detaljerte tabeller.** Her legges tallgrunnlaget. Fullstendige tabeller med tall for hver fraksjon fra hvert prøveområde.
 - b. **Sorteringslisten.** Liste over fraksjoner det ble sortert på og beskrivelse av hver enkelt.
 - c. **Bilder.** Et utvalg av bilder av selve sorteringsprosessen, samt bilder av ulike avfallsfraksjoner og spesielle funn.

8.4. Utstysliste

Sorterings av avfall stiller noen krav til utstyr for at arbeidet skal kunne gjennomføres sikkert, effektivt og med minst mulig belastning for personellet. Se forøvrig kapittel 4.6 og 4.8 for utfyllende detaljer.

Følgende utstyr bør være på plass:

- personlig verneutstyr inkl førstehjelpsutstyr, se kap 4.6
- kopi av sorteringsveileder tilpasset det avfallet som skal sorteres
- arbeidsbord til å sortere avfallet på, lite bord til å gjøre registreringer på
- støtdempende dekke til å stå og arbeide på
- avfallsbeholdere til å ta ut prøver i og beholdere til å sortere avfall i tillegg til bøtter for å ha på bordet
- vekter med oppløsning tilpasset den type avfall som skal sorteres og formålet med analysen
- kniver for å åpne poser, feiebrett for å kunne feie bordet
- magnet for å skille mellom magnetisk og ikke magnetisk metall
- registrerings skjema, arbeidslogg, PC til å registrere data på underveis i analysen, se kap 4.8
- beholdere for å oppbevare sortert avfall, se kap 4.8
- merkelapper for alle bøtter og beholdere der det skal sorteres avfall i, se kap 5.3
- tusjer, tape og penner til å merke/notere underveis
- rengjøringsutstyr for å rengjøre utstyr og bord
- kamera
- feiekost og spade, samt evt. rive

8.5. Eksempel regneark og protokoll

8.5.1. Eksempel på regneark

Område:		Eksempelområde 1	
Utført dato:		17.04.2015	
Nettovekt lass	3540 kilo		
Sortert avfall (detaljert) - vekt før sortering	399 kilo		
Sortert avfall - vekt etter sortering	397 kilo		
Vekttap:	2,3 kilo		

Beholder	1	2	3	4
Bruttovekt	156,6	157,7	138,1	82,9
Tara	34,0	34,0	34,0	0,0
Nettovekt	122,6	123,7	104,1	48,9
			0,0	0,0
			0,0	0,0

Restavfall	Vekt %	Sum Vekt	Antall	Tara	Brutto	Vekt kg	Vekt kg	Vekt kg	Kommentar
1.1 Drikkekartong	1,31 %	5,21	1	0,34	5,55				
1.2 Bølgepapp og b	0,90 %	3,56	1						Vekt på sekk eller boks som avfall let veies i. Det er fornuftig å bruke samme boks eller type sekk for alle veinger av samme avfallsfraksjon.
1.3 Annen emballas	3,81 %	15,12	2			0	7,30		
2.1 Lesestoff	3,70 %	14,67	2			5	5,70		
2.2 Annet papir	1,27 %	5,06	1			0			
3 Papp/papir like egne	1,11 %	4,44	1			0			
4 Matavfall	28,42 %	112,42	4	0,34	114,15	29,50	31,10	24,65	28,90
5 Planterester	5,89 %	23,37	2	0,34	24,05	14,20	9,85		
6 Tørkepapir og lignende	4,28 %	16,97	2	0,34	17,65	8,75	8,90		
7 Sekker/poser til avfall	2,80 %	11,13	3	0,34	12,15	5,20	4,85	2,10	
8 Folieemballasje av plast	3,11 %	12,34	4	0,34	13,20	3,75	4,10	3,85	2,00
9 Hard plastemballasje (formstøpt)	4,49 %	17,83	1			8,40	7,05	3,40	
10 EPS/Isopor	0,09 %	0,36	1			0,70			
11 Annen plast	1,38 %	5,46	1			5,80			
12 Glasemballasje	5,60 %	22,22	1			16,40	6,50		
13 Annet glass	1,24 %	4,92	1	0,83	5,75	5,75			
14 Metallemballasje	2,65 %	10,52	2	0,34	11,20	7,00	4,20		
15 Annet metall	1,48 %	5,87	1	0,83	6,70	6,70			
16 Gjenvinnbare tekstiler	2,16 %	8,56	1	0,34	8,90	8,90			
17 Ikke-gjenvinnbare tekstiler	1,56 %	6,21	1	0,34	6,55	6,55			
18 Farlig avfall	0,21 %	0,82	1	0,83	1,65	1,65			
19 EE-avfall	0,51 %	2,02	1	0,83	2,85	2,85			
20 Annet brennbart	18,49 %	73,39	4	0,34	74,75	17,35	21,00	16,90	19,50
21 Annet ikke-brennbart	3,56 %	14,12	2	0,34	14,80	10,20	4,60		
Sum	100,00 %	396,93							

Kunde: Avfall Norge

Prosjektreferanse: Veileder plukkanalyser husholdningsavfall

8.5.2. Eksempel på protokoll

Protokoll Plukkanalyse

Prøveuttak:

Område:
Utført dato:
Nettvekt lass:
Ansvarlig for reg.:

Beholder							Sum:
Bruttovekt							
Tara							
Nettvekt							

Restavfall	Tara	Vekt kg	Vekt kg	Vekt kg	Vekt kg	Kommentar
Drikkekartong						
Bølgepapp og brunt papir						
Annen emballasje av papir/kartong						
Lesestoff						
Annet papir						
Papp/papir lite egnet for materialgjenvinning						
Matavfall						
Planterester						
Tørkepapir og lignende						
Sekker/poser til avfall						
Folieemballasje av plast						
Hard plastemballasje (formstøpt)						
EPS/Isopor						
Annen plast						
Glassemballasje						
Annet glass						
Metallemballasje						
Annet metall						
Gjenvinnbare tekstiler						
Ikke-gjenvinnbare tekstiler						
Farlig avfall						
EE-avfall						
Annet brennbart						
Annet ikke-brennbart						

Kunde: Avfall Norge

Prosjektreferanse: Veileder plukkanalyser husholdningsavfall

8.6. Prøvestørrelse og feilmargin

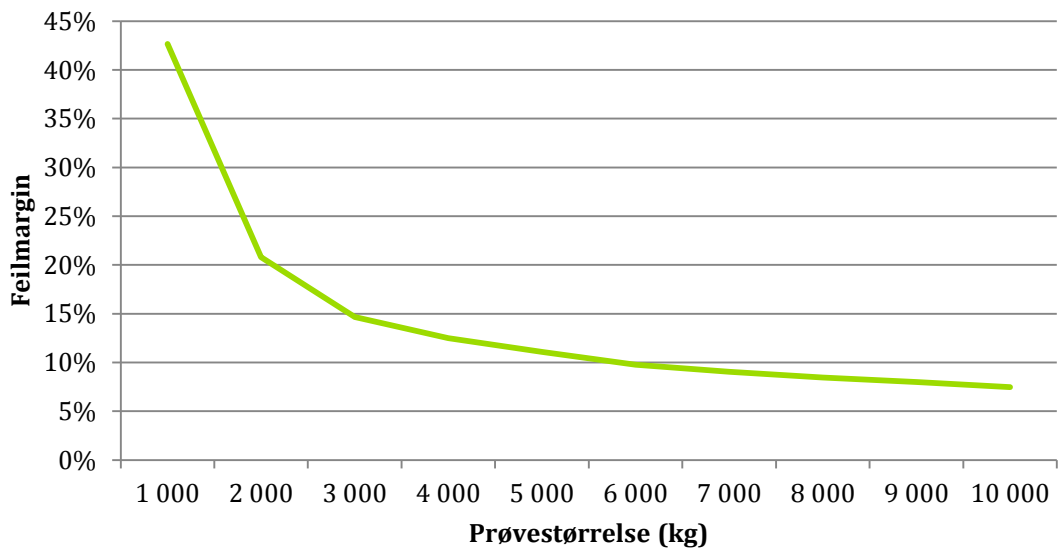
Det er basert på empiriske data fra i Oslo kommune i 2013 og 2014 foretatt en simulering av hvordan feilmarginen endrer seg ved prøvestørrelse. I Oslo er det gjennomført analyser av 10 tilfeldige områder som til sammen skal være representativt for hele Oslo. Det er om lag 300 kg restavfall per område i snitt, dvs. en prøvestørrelse på 3000 kilo totalt. Det bemerkes at dette er restavfall fra boligområder med mulighet til kildesortering av alle avfallstypene i tabellen under. For analyser av områder uten kildesortering av en gitt avfallstype, reduseres feilmarginen for den avfallstypen.

Påfølgende tabell oppsummerer feilmargin beregnet ved 90 % konfidensnivå, mens påfølgende figurer viser hvordan feilmarginene varierer avhengig av prøvestørrelse når standardavviket holdes konstant. Dette kan benyttes som grunnlag for å fastslå nødvendig prøvestørrelse ut fra krav til feilmargin.

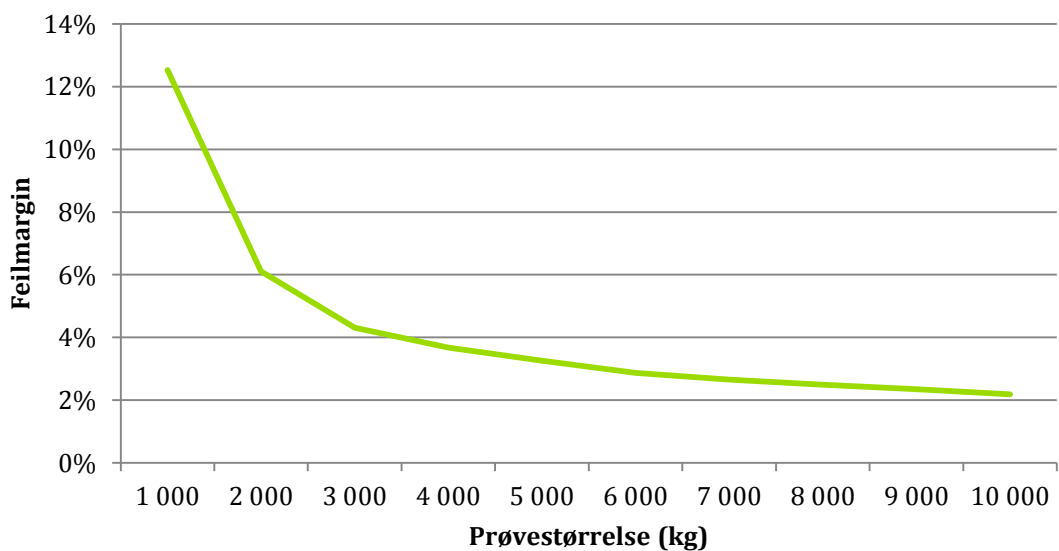
Feilmarginer for prosentandel i restavfall (prøvestørrelse: 3000 kg)

Avfallstype	Beregnet feilmargin for innhold restavfall
Matavfall	+/- 14,7 %
Papir og papp	+/- 9,0 %
Plastemballasje	+/- 4,3 %
Metallemballasje	+/- 6,5 %
Glassemballasje	+/- 20,1 %
Tekstiler	+/- 22,8 %
Farlig avfall	+/- 39,4 %
EE-avfall	+/- 45,3 %

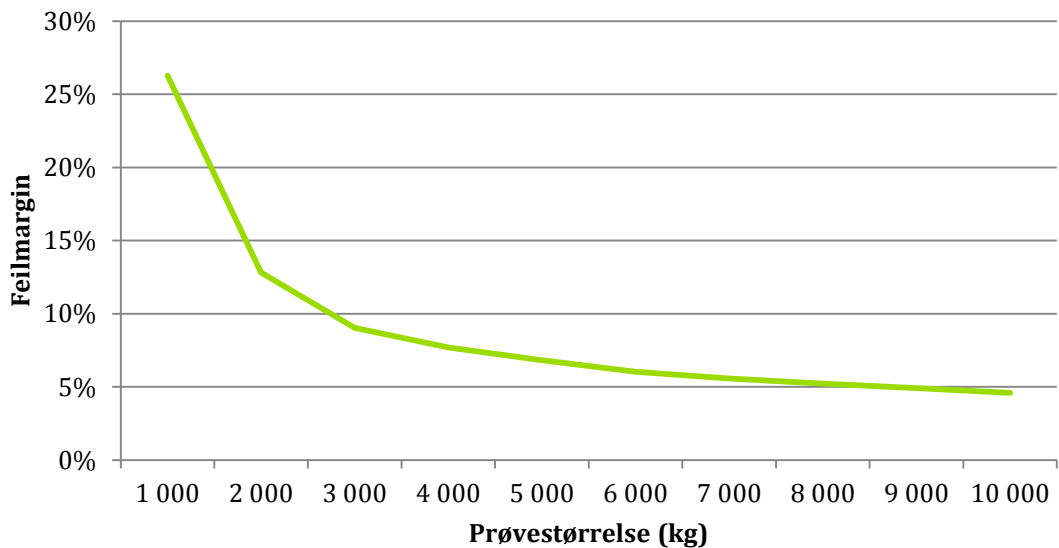
Usikkerhet matavfall ved 90 % konfidensnivå



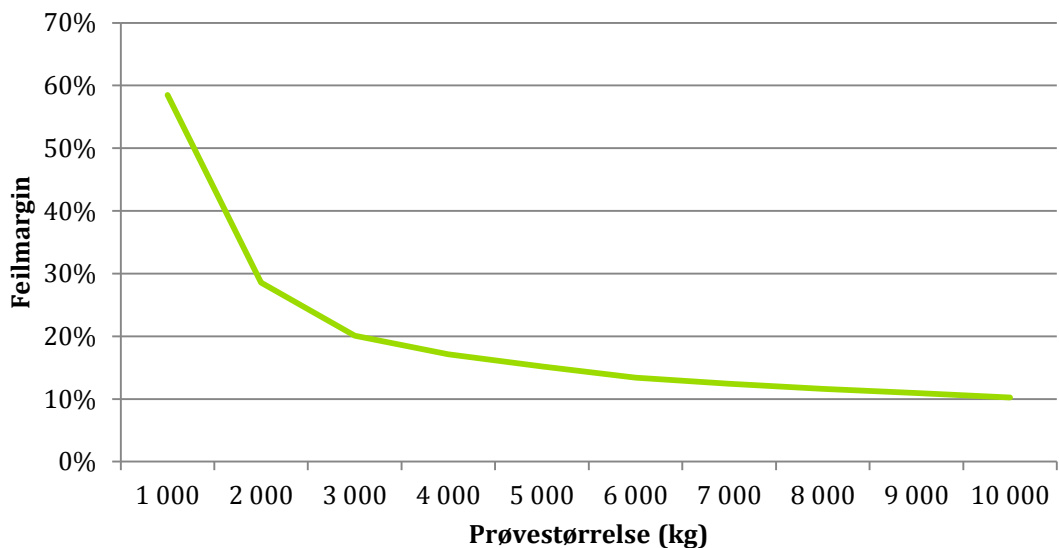
Usikkerhet plastemballasje ved 90 % konfidensnivå



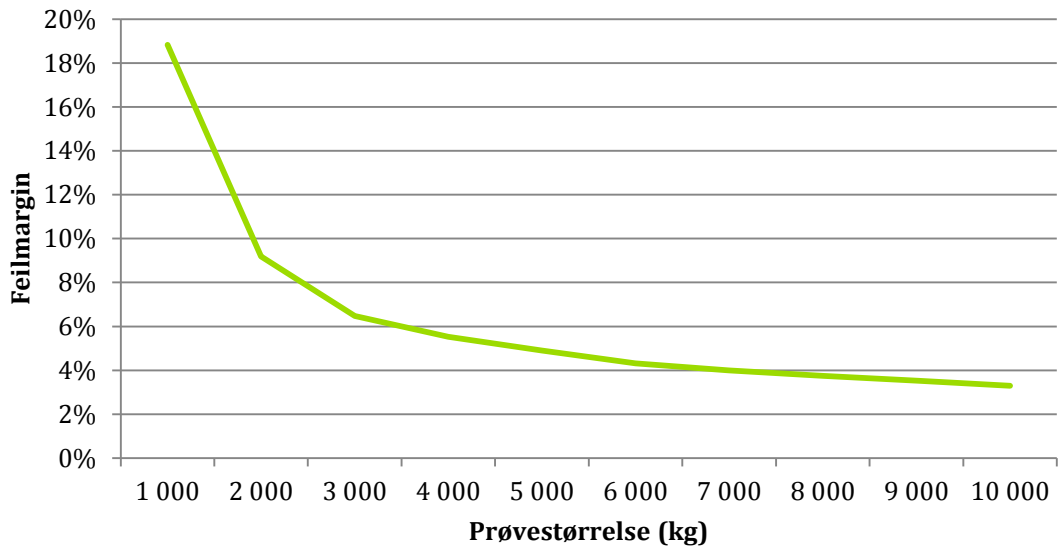
Usikkerhet papp & papir ved 90 % konfidensnivå



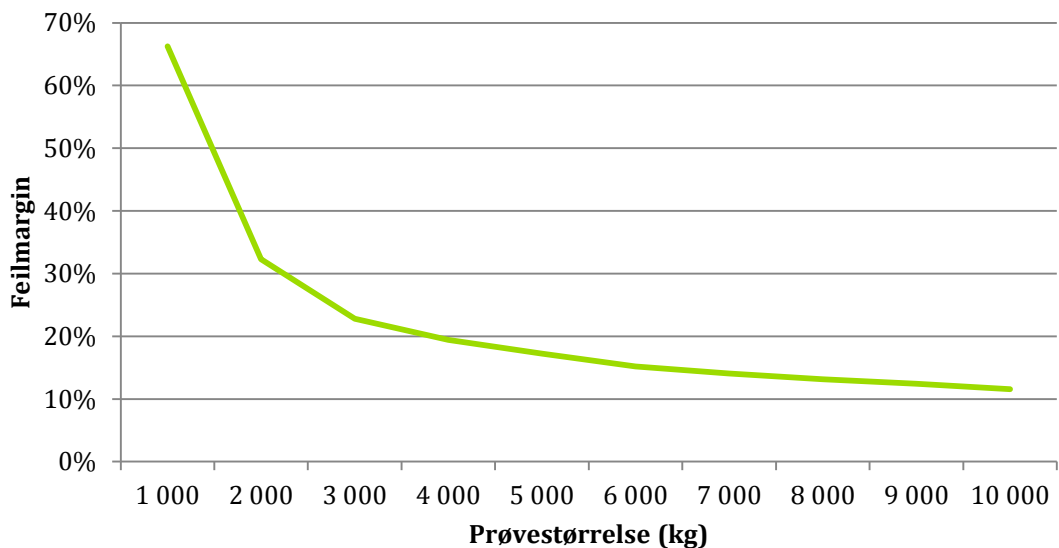
Usikkerhet glassemballasje ved 90 % konfidensnivå



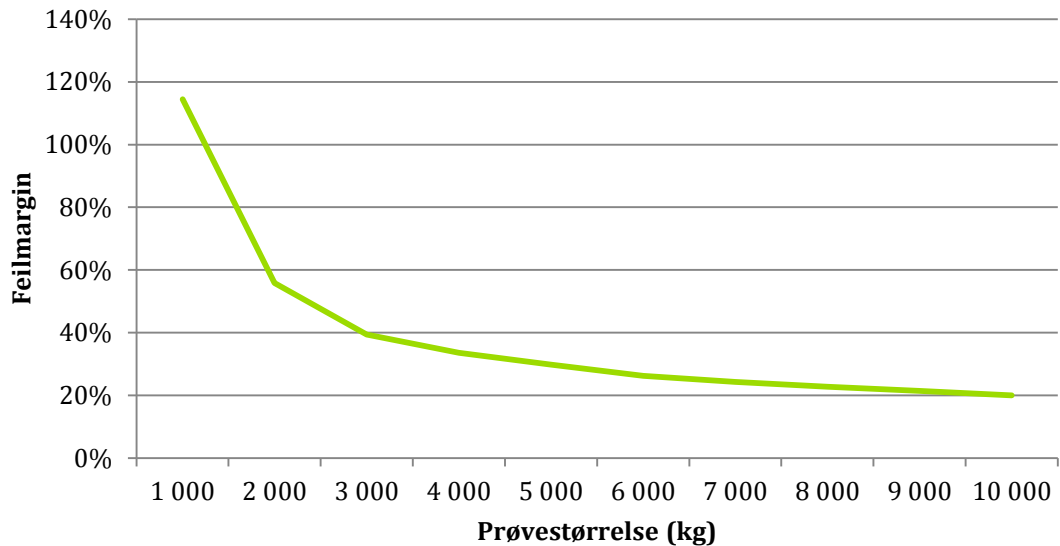
Usikkerhet metallemballasje ved 90 % konfidensnivå



Usikkerhet tekstiler ved 90 % konfidensnivå



Usikkerhet farlig avfall ved 90 % konfidensnivå



Usikkerhet EE-avfall ved 90 % konfidensnivå

