

## BASISKARAKTERISERING AV BUNNASKE FRA AVFALLSFORBRENNING

KVITEBJØRN VARME

Oktober 2018

**ADRESSE** COWI AS  
Otto Niensens veg 12  
Postboks 4220 Torgard  
7436 Trondheim  
Norge  
**TLF** +47 02694  
**WWW** cowi.no  
**OPPDRAGSNR.** A113444



<b>OPPDRAGSNR.</b>	A113444
<b>DOKUMENTNR.</b>	Rapport Kvitebjørn.DOCX
<b>VERSJON</b>	01
<b>UTGIVELSESDATO</b>	14. november 2018
<b>UTARBEIDET</b>	Kenneth Sandberg
<b>KONTROLLERT</b>	Aage Heie
<b>GODKJENT</b>	Aage Heie

## Innhold

1	Innledning .....	3
2	Opplysninger om bedriften /produsent av bunnasken .....	4
3	Opplysninger om driftsforhold ved produksjon av bunnasken som klassifiseres .....	4
4	Opplysninger om prøvetaking og prøvebehandling. ....	4
5	Analyseresultater .....	6
6	Kommentarer til analyseresultatene .....	8
Vedlegg 1 Beskrivelse av prøvetakingen .....		10
Vedlegg 2 Generell prosedyre .....		13
Vedlegg 3 Beregning av innhold i hele bunnaskemengden til deponi .....		16

## 1 Innledning

Norsas AS (nå en del av COWI AS) gjennomførte en basiskarakterisering av bunnaske fra de fleste avfallsforbrenningsanleggene i Norge i 2006. Anleggseierne gikk sammen om et felles prosjekt med hensikt å kunne dokumentere overfor SFT (nå Miljødirektoratet) og miljøvernavdelingene i fylkene at bunnaske fra forbrenning fortsatt kunne klassifiseres som ordinært avfall etter EAL-kodene og dermed kunne anvendes på deponier for ordinært avfall, eventuelt til andre formål. På den tiden var ikke reglene for akseptkriterier for deponier vedtatt i Norge, men en forholdt seg til nylig vedtatt EU-direktiv om dette, som også ble implementert i Norge kort tid etter, om enn i en litt revidert versjon.

I 2013 ba Miljødirektoratet om at det skulle foretas en ny basiskarakterisering. Karakteriseringen som ble gjennomført i 2006 ble ikke lenger ansett å være dekkende, da både sammensetningen av forbrenningsanlegg og avfallet som forbrennes hadde endret seg. Den nye karakteriseringen skulle baseres på de krav som fremgår av avfallsforskriften kapittel 9 og 11. Det er særlig vedlegg II til kapittel 9 som la føringene for hva en slik basiskarakterisering skal inneholde. Som ved karakteriseringen i 2006, var prosjektet organisert av Avfall Norge. COWI var engasjert til å ta ut prøvene av bunnaske fra de deltakende anleggene, opparbeide dem til analyseprøver, koordinere de kjemiske analysene, og rapportere resultatene. Det ble skrevet rapporter for hvert anlegg, og en samlerapport for alle anleggene.

De fleste forbrenningsanleggene har nå en etterfølgende mellomlagring og sortering av bunnasken før deler av denne deponeres eller benyttes til ulike formål på et deponi. En slik mellomlagring/sortering vil både endre sammensetning på bunnaska og påvirke utlekkingssegenskapene. Kravet til basiskarakterisering gjelder det avfall som leveres til deponi og dersom bunnaska leveres til et annet anlegg som bearbeider denne før deponering, vil det være ferdig siktet/sortert bunnaske fra dette anlegget som vil være gjenstand for en basiskarakterisering. Det er imidlertid bestemt at det skal tas prøver til analyse også av fersk bunnaske. Både fersk og sortert aske analyseres med hensyn til elementsammensetning og ristetest ved L/S 10, mens sortert aske analyseres med kolonnetest ved L/S 0,1 i tillegg. (L/S angir forholdet mellom fast stoff og væske).

For Kvitebjørns vedkommende går asken gjennom en magnetsortering ved utmating fra anlegget, før den legges i et askerom som tømmer ca. to ganger pr. uke og kjøres rett til deponi uten videre mellomlagring. Det er altså ingen forskjell på fersk og sortert aske fra Kvitebjørn, og asken er fersk når den deponeres.

Kjelforeningen Norsk Energi (KNE) har utarbeidet NRF-rapport nr. 6/2004, «Mal for prøvetaking, prøvehåndtering og analyse av bunnaske fra avfallsforbrenningsanlegg». Hensikten var å lage en felles av mal for prøvetaking, analyser og rapportering av bunnaske fra norske anlegg for forbrenning av restavfall fra husholdninger og næringsliv. Det er denne malen som stort sett er brukt ved denne karakteriseringen.

Denne rapporten omhandler prøvetaking og analyse. Den er laget etter malen fra KNE-rapporten, med enkelte justeringer. Som vedlegg følger en beskrivelse av prøvetakingen ved det aktuelle anlegget, og en generell prosedyre for prøvetaking og opparbeiding.

## 2 Opplysninger om bedriften /produsent av bunnasken

Anlegg	Kvitebjørn Varme AS
Adresse	Ringveien 184, 9018 Tromsø
Anleggseier / adresse	Daimyo AS, Uranienborg Terrasse 9, 0351 Oslo
Ansvarlig for undersøkelsene	Robert Broberg

## 3 Opplysninger om driftsforhold ved produksjon av bunnasken som klassifiseres

Beskrivelse av avfallssammensetning ved produksjon av bunnasken som det er tatt prøve fra	Restavfall, primært fra Tromsø kommune. Avfallet magnetsorteres før forbrenning. Også sykehusavfall.
Eventuelle avvik fra normal drift	To små A-alarmer som gir et lite stopp på kjelen. Etter et slikt stopp kan asken være litt ustabil (mindre forbrent).
Brenselsforbruk ved produksjon av den bunnasken det er tatt prøve fra (tonn/time)	Linje 1: 3,05 tonn/time Linje 2: 2,90 tonn/time
Askeproduksjon ved den bunnasken det er tatt prøver fra (tonn/time)	Linje 1: 0,61 tonn/time Linje 2: 0,58 tonn/time (beregnet ved antatt 20 % aske)

## 4 Opplysninger om prøvetaking og prøvebehandling.

Navn på prøvetaker(e) (med firma)	Kenneth Sandberg (COWI)
Navn på prøvetakingsplass <sup>1)</sup>	Askerommet
Beskrivelse av prøvetakingssted	Askebunker under tak, etter magnetbånd.
Beskrivelse av utstyr brukt til prøvetaking	Spade, 10-liters plastbøtter og 120-liters avfallssekker.
Beskrivelse av emballasje til prøvene	5-liters vannkanner i blank PE.
Prøvetakingsdato	09.10.2018
Tidsintervall for prøvetaking	1030-1200
Mengden bunnaske som prøvematerialet representerer	Ca. 30 tonn

1) Linjenr, utmatingsystem, før/etter magnet, før/etter sikting, før/etter vannbad e.l.

**Vekt av delprøver (alt i kg om ikke annet angitt)**

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUM
Tidspunkt											
Vekt	11,06	10,09	11,05	11,06	10,48	10,85	10,04	10,44	11,03	9,81	105,91
Utsortert >20 mm											
Utsortert uforbrent						0,01	0,02				0,02
Utsortert metall	0,23		2,04			0,96	0,59		1,71		5,51
Rest <20 mm	10,70	10,13	8,93	10,99	10,50	9,78	9,31	10,44	9,28	9,81	99,87
Sum	10,93	10,13	10,97	10,99	10,50	10,74	9,91	10,44	10,99	9,81	105,40
Sorteringstap, %	1,22	-0,40	0,72	0,63	-0,19	1,01	1,25	0,00	0,41	0,00	0,48

**Justering av prøvestørrelse**

Identifiser den minste prøven («Vekt» i tabellen over) og skriv inn her: 9,81

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUM
Kg <20 mm til prøve	9,61	9,81	7,99	9,81	9,81	8,93	9,21	9,81	8,29	9,81	93,08
Ta bort	1,09	0,32	0,94	1,18	0,69	0,85	0,10	0,63	0,99	0,00	6,79

**Opparbeiding av blandprøver**

Antall C&Q:	
Annen neddelingsmetode: Kopper fra seng	

Blandprøve	A	B
Vekt prøve	5,095	5,580
Vekt etter sortering	5,025	5,535
Utsortert metall	0,059	0,033
Sorteringstap, %	0,22	0,22
Utsortert, %	1,16	0,59

Prøve A er sendt til analyse, prøve B oppbevares som reserve ved anlegget.

## 5 Analyseresultater

<b>Navn analyselaboratorier:</b>
Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)

**Elementsammensetning fersk, sortert aske - deponifraksjon**

Element	Enhet	Konsentrasjon i laboratorieprøve	Konsentrasjon i hele bunnaskemengden – Beregnet
Antimon (Sb)	mg/kg TS	77	72
Arsen (As)	mg/kg TS	37	35
Bly (Pb)	mg/kg TS	1500	1405
Barium (Ba)	mg/kg TS	1700	1592
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,94	0,9
Kobber (Cu)	mg/kg TS	5300	4963
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,13	0
Krom (Cr)	mg/kg TS	400	375
Molybden (Mo)	mg/kg TS	< 21	< 20
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	130	122
Sink (Zn)	mg/kg TS	4600	4308
Fuktinnhold	%	16,9	
Mangan (Mn)	mg/kg TS	900	843
Totalt organisk karbon (TOC)	% tv	0,2	
Totalt uorganisk karbon (TIC)	% tv	0,3	
Klor (Cl)	% tv	0,10	
Uforbrent andel	% tv	0,7	0,68
Totalt karbon (TC)	% tv	0,5	
Svovel (S)	mg/kg TS	0,9	

\*) For forklaring til beregning av konsentrasjon i hele bunnaskemengden, se Vedlegg 3

**Utlekkingsegenskaper. Ristettest (L/S=10) på fersk, sortert aske - deponifraksjon. (Brukes også for dokumentasjon av løselighet av metallforbindelser og klassifisering som ordinært/farlig avfall.)**

Element, L/S=10	Enhet	Analyseresultat	Grenseverdi for deponi for ordinært avfall
Klorid	mg/kg TS	750	15.000
Fluorid	mg/kg TS	<1,0	150
Sulfat	mg/kg TS	360	20.000
Fenolindeks	mg/kg TS	<0,10	
LOC*	mg/kg TS	29	800
Tørrestoff	mg/kg TS	14000	
pH i utlekkingsvæske,		11,8	
Konduktivitet i utlekkingsvæske,	mS/m	1400	
Temperatur i utlekkingsvæske,	°C	21,3	
Arsen (As)	mg/kg TS	<0,050	2
Barium (Ba)	mg/kg TS	2,9	100
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	<0,0040	1
Bly (Pb)	mg/kg TS	0,36	10
Krom (Cr)	mg/kg TS	<0,050	10
Kobber (Cu)	mg/kg TS	<0,20	50
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	<0,0010	0,2
Molybden (Mo)	mg/kg TS	0,57	10
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	<0,040	10
Antimon (Sb)	mg/kg TS	0,38	0,7
Selen (Se)	mg/kg TS	0,031	0,5
Sink (Zn)	mg/kg TS	<0,40	50

\*) Dersom avfallet overskrider grenseverdien for DOC ved sin egen pH-verdi, kan det alternativt testes ved L/S = 10 l/kg og en pH på 7,5-8,0. Avfallet kan anses som å oppfylle mottakskriteriene for DOC, dersom resultatet av denne testen ikke overstiger 800 mg/kg.

**Utlekkingsegenskaper. Kolonnetest (L/S=0,1) på fersk, sortert aske - deponifraksjon**

Element, L/S=0,1	Enhet	Analyseresultat	Grenseverdi for deponi for ordinært avfall
pH (1 uttak)		11,8	
Temperatur (1 uttak)	°C	21,3	
Konduktivitet (1 uttak)	mS/m	1400	
Tørrstoff	mg/l	11000	
Arsen (As)	mg/l	0,061	0,3
Selen (Se)	mg/l	<0,040	0,2
Barium (Ba)	mg/l	<0,10	20
Kadmium (Cd)	mg/l	<0,0020	0,3
Krom (Cr)	mg/l	0,37	2,5
Kobber (Cu)	mg/l	<0,10	30
Molybden (Mo)	mg/l	2,5	3,5
Nikkel (Ni)	mg/l	<0,10	3
Bly (Pb)	mg/l	<0,050	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,18	0,15
Sink (Zn)	mg/l	<0,50	15
Kvikksølv (Hg)	mg/l	<0,0010	0,03
Klorid	mg/l	2200	8.500
Fluorid	mg/l	1,0	40
Sulfat	mg/l	1400	7.000
Fenolindeks	mg/l	1,9	
LOC *	mg/l	85	250

\*) Dersom avfallet overskrider grenseverdien for DOC ved sin egen pH-verdi, kan det alternativt testes ved L/S = 10 l/kg og en pH på 7,5-8,0. Avfallet kan anses som å oppfylle mottakskriteriene for DOC, dersom resultatet av denne testen ikke overstiger 800 mg/kg.

## 6 Kommentarer til analyseresultatene

Utlekkingstestene ristetest ved L/S 10 og kolonnetest ved L/S 0,1, som er gjort på asken, har med ett unntak gitt resultater som ligger under grenseverdiene for ordinært avfall og farlig avfall som deponeres sammen på et deponi for ordinært avfall (Avfallsforskriftens Kap. 9, Vedlegg II). Unntaket er antimon, som overskrider grenseverdien på kolonnetest (L/S=0,1). Denne grenseverdien gjelder imidlertid "Farlig avfall som er stabilt og har et utlekkingspotensial som ikke vil forverres på lang sikt under normale deponiforhold, kan deponeres sammen med ordinært avfall i et deponi eller i en deponicelle for ordinært avfall".

Som nevnt i innledningen, er det gjennomført en kartlegging hvor alle de norske avfallsforbrenningsanleggene var med. Det ble utarbeidet en samlerapport som omtalte alle anleggene som er med i undersøkelsen. Denne ble publisert som rapport fra Avfall Norge. Det ble da foretatt vurderinger i forbindelse med klassifisering av bunnaske som ordinært avfall eller farlig avfall, og gitt anbefalinger angående årlig verifikasjonstesting.



Det er ingen av analyseverdiene for Kvitebjørn som tilsier at bunnasken avviker i særlig grad fra bunnasken fra anleggene som ble kartlagt i 2014-15. De vurderinger som ble gjort i kartleggingen tydet den gang på at asken generelt skulle klassifiseres som ordinært avfall ut fra regelverket som gjaldt da. Da trenger en ikke utlekkings tester for å legge asken i deponi for ordinært avfall, med mindre den skal deponeres sammen med farlig avfall i et deponi for ordinært avfall. Hvis asken skal deponeres sammen med ikke-reaktivt farlig avfall i ordinært deponi, må den overholde krav til utlekkings tester. Det samme gjelder for avfall (uansett klassifisering) som skal legges i deponi for farlig avfall.

Kravene til deponering på deponi for farlig avfall er mindre strenge enn de for ordinært avfall, så asken fra Kvitebjørn kan deponeres på slike deponier. Asken fra Kvitebjørn overholder ikke grenseverdiene for deponering i deponi for inert avfall, det gjør for øvrig ikke asken fra noe forbrenningsanlegg.

Det er i de senere år kommet endringer i regelverket, og en ny vurdering av hvordan bunnaske skal klassifiseres skal utføres for Avfall Norge i løpet av 2019.

## **Vedlegg 1 Beskrivelse av prøvetakingen**

Bunnasken fra begge linjer går gjennom slukkebad før den transporteres videre med et transportbånd til en overbåndsmagnet og videre til askerommet. Prøvene er tatt ut i askerommet. Delprøvene ble tatt spredt over hele haugen i askerommet, etter at en hjullaster først hadde gravd vekk den fremre halvdel av haugen. Askehaugen var tydelig inndelt med grov aske på en side og fin aske på den andre siden, noe som skyldes hvordan asken faller fra transportbåndet.

Hver delprøve ble fylt i én til to 10-litersbøtter, veiet og oppbevart i en avfallssekk til den ble sortert og knust på et bord, som beskrevet i den generelle prosedyren i Vedlegg 2. En prøve med fin aske fylte en tilitersbøtte. En prøve med grov aske fylte to tilitersbøtter for å oppnå rett vekt på prøven.

Delprøvene ble blandet og det ble tatt ut to blandprøver, en til analyse og en reserve som oppbevares på anlegget. Blandprøvene ble ettersortert og helt over på 5-liters drikkevannskanner av gjennomsiktig polyetylen.

**Bilder fra prøvetaking**

Magnetisk utsortering (venstre) og askerom (høyre).



Askerom



Prøver oppbevart i sekker og bøtter



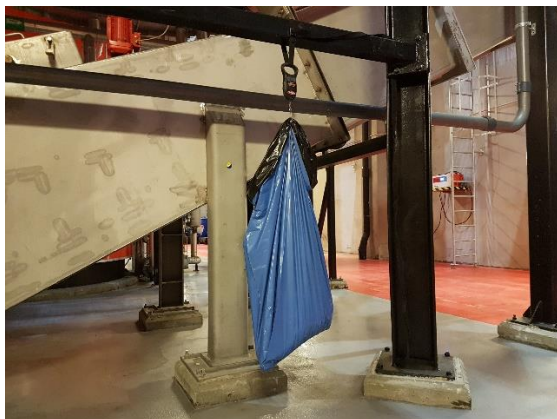
En prøve av fin aske fra askerommets venstre side i en bøtte, og en prøve av grov aske fra askerommets høyre side i to bøtter.



Siktet delprøve av fin aske.



Knust og siktet delprøve av grov aske. Utsortert metall til venstre.



Veiing av prøve med fiskevekt



Utsortert metall fra ti delprøver.



Utsortert uforbrent fra ti delprøver: et stykke tekstil og litt trevirke.



Aske fra alle delprøvene etter blanding og uttak av blandprøver.



Ettersortering av blandprøve A. Utsortert metall til venstre



Ettersortering av blandprøve B. Utsortert metall til venstre

## Vedlegg 2 Generell prosedyre

Prosedyren er ikke uttømmende beskrevet, og det henvises til KNE-rapporten. Husk å fotografere og notere det som gjøres.

### Prøvetaking

Prøvetaking av bunnasken foretas som angitt i KNE-rapportens kap. 6.1.2. Vi bruker normalt vanlige spader, krafser eller potethyppere til prøvetakingen, avhengig av prøvetakingslokalitet. Det som er viktig, er at prøvetakingsutstyret ikke gir segregering av massen som prøvetas, for eksempel ved at store partikler ikke blir med eller triller av spaden. Ved prøvetaking i haug er det viktig å grave ut prøvene slik at det ikke raser bunnaske fra øvre deler av haugen.

Delprøvene skal være på 10 kg eller ca. 15 liter, og det enkleste er å bruke to 10-liters bøtter med gradering. Tettheten på ca. 0,7 kg/liter er målt på lagret <20 mm fraksjon, og den kan nok være høyere i fersk usortert bunnaske. Det bør derfor tas en sjekk på tettheten ved å veie et par bøtter først. Det som er viktig, er at prøvene er på minst 10 kg. Prøven veies på dertil egnet vekt, f.eks. Salter fjærvekt, fiskevekt eller post-/pakkevekt. Den tareres først med tom bøtte. Vekten kalibreres med bøtte med varierende mengde vann. Vannmengden kan enklest måles med ½ liters brusflaske.

### Opparbeiding av delprøver

Delprøven siktes manuelt med en 40x40 cm sikt med 20 mm lysåpning. Prøven deles i 3-4 porsjoner for å få passende mengde på sikten. Fraksjonen mindre enn 20 mm blir liggende på bordet under risten.

Fra den grove fraksjonen (>20 mm) som ikke passerer risten, håndsorteres metall, uforbrent og evt. annet som ikke lar seg knuse. En kan gjerne bruke magnet for lettere å identifisere jern. Det knusbare knuses med hammer slik at det kan passere sikten med 20 mm åpning (husk vernebriller).

Fraksjonen under 20 mm (det som opprinnelig passerte og knust materiale) tas over i en bøtte og veies på dertil egnet vekt. Fraksjonen settes til side (i bøtte eller helles over i en plastsekk) for senere opparbeiding av blandprøve av alle delprøver.

Fraksjonene over 20 mm: metall, uforbrent og evt. uknuselig, tas over i bøtter og veies. Hvis lite materiale veies det på en bordvekt med høy oppløsning. Dette legges så i felles hauger for alle delprøvene, for fotografering til slutt.

## Opparbeiding av blandprøve

Når alle delprøvene er tatt, justeres vekten av hver delprøve <20 mm tilsvarende totalvekten av delprøven. Hensikten er at hver delprøve skal bidra like mye til blandprøven. Dette gjøres slik:

- Identifiser delprøven med lavest totalvekt:  $W_{\min}$
- Beregne andelen av finstoffet fra hver delprøve ( $A_{i,<20}$ ) som skal inngå i blandprøven:  
$$A_{i,<20} = \frac{W_{\min}}{W_i} \cdot W_{i,<20}$$
 hvor  $W_i$  er totalvekten av prøve i og  $W_{i,<20}$  er vekten av finfraksjonen fra prøve i.
- Vei ut de beregnede  $A_{i,<20}$ , slå sammen disse prøvene, og bland godt ved å spa massen fram og tilbake på gulvet. Gulvet dekkes med presenning.

Prøven neddeles til to analyseprøver på ca. 3,5 kg hver, totalt 7 kg, enten ved kon- og kvartering eller ved å ta ut kopper fra en utlagt seng av aske.

- Ved kon- og kvartering må en legge skillene ved siste deling med en vinkel slik at en får riktig mengde. Eksempel: 70 kg blir 35 - 17,5 - 8,8 kg ved 3 kvarteringer. En kan da enten legge vinkelen på 70° i stedet for 90° ved siste deling, eller legge de to siste kvartdelene i to ranker og ta ut ca. 0,9 kg fra hver med en kopp el.l. fra forskjellige steder i ranken.
- Alternativ metode er å bruke en kopp el.l som rommer ca. 0,2 kg. Prøven på 3,5 kg tilsvarer da 18 kopper. Den sammenslåtte prøven legges utover som en seng, og kopper til A- og B-prøve tas om hverandre i et sjakkbrettmønster. Det er da ofte behov for å justere vekten til slutt med å ta tilfeldige halve kopper spredt over askesengen, eller fjerne litt av analyseprøven ved tilfeldig utplukking.

Blandprøvene ettersorteres for å fjerne synlige metallbiter. Magnet brukes for å trekke ut jernbiter. Utsortert metall veies på bordvekt med 1 grams inndeling.

Blandprøvene tas over i rilsanposer eller 5-liters plastbøtter med lokk. Bøttene veies på kjøkkenvekt som er tarert med tom bøtte. Bøttene merkes med "Bunnaske fra xxx, dato, vekt, navn på prøvetaker". Løkkene sikres med sterk tape.

Den ene prøven sendes til analyselaboratorium, den andre overlates til kontaktpersonen på anlegget for oppbevaring som reserve inntil analysene er ferdige. Prøven bør stå kaldt.

## Material- og huskeliste

- Forberedelser:
- Avtal tid med anlegget - sjekk at det er gitt tilstrekkelige opplysninger til at prøvetaking kan gjennomføres uten uforutsette problemer.
- Sjekk at anlegget har spader eller annet egnet utstyr for prøvetaking.
- Det trengs 5 plastbøtter til håndtering av prøvene, be anlegget kjøpe nye 10 liters på REMA el.l. De er så jevne i vekt at det er nok å tarere en gang.

### Materialer:

- Sikt, 20 mm åpning
- Pakkevekt og/eller hengevekt(er) som fiskevekt eller Saltervekt (hvis Salter, ta med to vekter på 10 kg og 25 kg)
- Husholdningsvekt på 5 kg med gram-inndeling
- Magnet
- Hammer (lånes på anlegget)
- Noe å knuse knusbart på (liten stålplate el.l. som legges på sikten)
- En rull med blå avfallssekker
- En liten presenning
- En rull med mindre sekker eller poser til mellomlagring av prøver. Evt. kan bæreposer brukes (NB! Hvite, ikke gjennomfargede). Avfallssekker kan også brukes.
- Rilsanposer eller 5-liters bøtter med lokk, hvit eller klar plast (ikke farget) - kjøpes hos Jernia, eller fås fra analyselaboratoriet.
- ”Bruntape”
- Vannfast tusj
- Papir og skrivesaker
- Fotoapparat
- Vernebriller og hansker (NB – asken er som regel fuktig og er sterkt basisk, hansker må være vanntette)
- Kjeledress
- Vernesko /-støvler
- Hørselvern

### Vedlegg 3 Beregning av innhold i hele bunnaskemengden til deponi

#### Konsentrasjon av metaller i hele bunnaskemengden

Konsentrasjon av metaller i hele bunnaskemengden er beregnet i forhold til laboratorieprøvens andel av total bunnaskemengde, det vil si bunnaskemengden inkludert fraksjonene metall og uforbrent som ble utsortert under prøvetaking. Innholdet av ulike legeringselementer i metallene som er utsortert er ikke undersøkt. Konsentrasjon i hele bunnaskemengden omfatter således ikke den andel av metaller som måtte være i legeringer i utsortert metall. Hensikten med dette er at rene metaller og legeringer ikke er klassifisert som farlig avfall.

#### Uforbrent andel i hele bunnaskemengden

Uforbrent andel i hele bunnaskemengden er beregnet ved å inkludere den andelen uforbrent materiale som ble sortert ut under opparbeiding av prøver til analyse, jfr. tabeller i Kapittel 4. Denne andelen er riktignok basert på andelen fuktig uforbrent i fuktig aske, mens andelen uforbrent i laboratorieprøven er basert på tørrstoffandel. Dette vil ikke bety noen vesentlig feil.

#### Øvrige analyseparametere

Det er ikke gjort beregninger av fuktinnhold, TOC, TIC, TC, klor eller svovel i hele bunnaskemengden. Beregninger av disse ville blitt svært omfattende og samtidig usikre, trolig ville avvik i forhold til laboratorieprøven være lite og dessuten er det ikke krav til noen av disse parametrene.

#### Beregninger for fersk aske:

	Total (kg)	Rest (kg)	Rest %
Sortering delprøver	105,40	99,87	94,75 %
Sortering blandprøve	5,084	5,025	98,84 %
<b>Justeringsfaktor for metallkonsentrasjoner:</b>			93,65 %

	Total (kg)	Uforbrent (kg)	Uforbr, %	Andel av	Konsentrasjo n
Sortering delprøver	105,40	0,03	0,02 %	100,0 %	0,02 %
Sortering blandprøve	5,08	-	0,00 %	94,75 %	0,00 %
Analyseresultat			0,70 %	93,65 %	0,66 %
<b>% Uforbrent, korrigert for utsortert uforbrent:</b>					0,68 %