

BILAG 2 – KLASSIFIKATION OG SORTERING

Bilag 2 indeholder retningslinjer for klassifikation og sortering af overskudsjord. Retningslinjerne beskriver fastsættelse af kemiske analyser, analyseparametre og -metoder, prøvetagning og sortering, klassifikation samt kildesortering af jord.

Der henvises i øvrigt til bilag 1-3 i Bekendtgørelse nr. 748 af 21. juni 2007, 'Anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord'.

INDHOLD

Analyseparametre og -metoder

Kemiske analyser

Prøvetagning og sortering

Kildesortering af overskudsjord

Tabel 1: Analyseparametre ved udvalgte forureningskilder

Tabel 2: Analysemetoder

ANALYSEPARAMETRE OG -METODER

I tabel 1 ses de analyseparametre, det som minimum er nødvendigt at analysere for, afhængig af hvilken kilde der er til forurening af jorden. I tvivlstilfælde skal der rettes henvendelse til Center for Miljø.

Forurenede jord analyseres på baggrund af viden om de specifikke aktiviteter, der er relevante for det pågældende areal. Såfremt der på baggrund af historik eller forundersøgelser er fremkommet oplysninger, som i tilstrækkeligt omfang kan berettiggelise fravigelse af retningslinjerne i tabel 1, kan der efter aftale med Center for Miljø analyseres for færre eller andre parametre. Center for Miljø kan ligeledes på baggrund af historik og/eller forureningsundersøgelser stille specifikke krav til analysekomponenter.

Områdeklassificerede arealer analyseres som udgangspunkt for parametre angivet under tabel 1, pkt. 1.27, 'diffus forurening'. Opnås der ved felt- eller analysearbejdet indikation af eller kendskab til andre forureningstyper/komponenter skal der foretages en selvstændig analyse for disse komponenter.

Fyldjord skal som minimum analyseres for samme forureningskomponenter som ved diffus forurening (1.27 i tabel 1).

Ved kemiske analyser forstås analyser udført på analyselaboratorium, der udfører analyser af den kvalitet som fremgår af Miljøstyrelsens Vejledning nr. 13 fra 1998 om analysemetoder. Analyserne skal angives som mg pr. kg tørstof og detektionsgrænsen skal som hovedregel være 1/10 af 'klasse 1-værdien'. Kemiske analyser skal udføres i henhold til tabel 2.

Anvendelse af feltmetoder som erstatning for kemiske analyser skal på forhånd være godkendt af Center for Miljø.

ANTAL AF KEMISKE ANALYSER

Til bestemmelse af det nødvendige antal kemiske analyser anvendes en omregningsfaktor på 1,8 ton pr. m³, medmindre andet kendes konkret.

Kortlagte arealer mv.

Jord fra kortlagte arealer¹ samt arealer hvor der er konstateret forurening ud over kategori 2², skal analyseres med én kemisk analyse pr. 30 ton.

Prøveantallet kan evt. reduceres, såfremt det sker i overensstemmelse med en plan for jordens håndtering, som Center for Miljø har godkendt.

Er der tale om intakt jord, kan analysefrekvensen nedsættes efter aftale med Center for Miljø. Klassificeringen af intakt jord foretages, som beskrevet i afsnittet om forklassificering.

Områdeklassificerede arealer og offentlige vejarealer

Jord fra områdeklassificerede arealer eller offentlige vejarealer, der ikke er kortlagt, skal analyseres med én kemisk analyse pr. 30 ton, såfremt jorden ønskes anvendt til formål, der fordrer at jorden er uforurenede, fx ved genanvendelse i følsomme områder.

Til øvrig bortskaffelse/anvendelse skal jorden analyseres med én kemisk analyse pr. 120 ton, dog med én kemisk analyse pr. 30 ton, hvis der er konstateret forurening ud over kategori 2.

Er der tale om intakt jord, kan analysefrekvensen nedsættes efter aftale med Center for Miljø. Den intakte jord skal være dokumenteret i henhold til afsnittet om forklassificering.

¹ I henhold til Jordforureningsloven.

² I henhold til Bekendtgørelse nr. 748 af 21. juni 2007, 'Anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord'.

PRØVETAGNING OG KLASSIFICERING

Klassificeringen af overskudsjord foretages på forskellig vis afhængig af, om jorden undersøges før eller efter opgravningen og afhængig af, hvilke forureningskomponenter jorden indeholder.

Gældende i alle tilfælde er, at forureningsklassen bestemmes for hver enkelt analyseparameter, og den højeste klasse, der er konstateret, er bestemmende for jordpartiets samlede forureningsklasse.

Som dokumentation for klassificeringen/kategoriseringen af jord fra kortlagte arealer eller jord, der ønskes bortskaffet til en modtager, som ikke er godkendt efter Miljøbeskyttelseslovens § 33, skal der indsendes en skitse med opdelinger, prøveudtagningssteder og prøvebetegnelser der svarer til de betegnelser der fremgår af analyserapporterne.

Såfremt der er konstateret kategori 1-jord i et område, hvor der overvejende er konstateret kraftig forurening, vurderer Center for Miljø konkret, hvorvidt kategoriseringen er forsvarlig at anvende.

Anvendelse af '50 %-reglen'

Det er muligt at klassificere et jordparti samlet, ved hjælp af den såkaldte 50 %-regel. Repræsenterer mindst 3 prøver ét jordparti³, skal følgende være overholdt, for at hele partiet kan kategoriseres/klassificeres samlet, efter den laveste kategori/klasse:

- Gennemsnittet for hver enkelt forureningskomponent må ikke overskride grænseværdien for den pågældende kategori/klasse.
- Intet enkelt analyseresultat må overskride grænseværdien for den samlede kategori/klasse med mere end 50 %.

Forklassificering

Forklassificering betyder, at der udtages jordprøver til klassificering inden opgravning, med henblik på direkte bortkørsel.

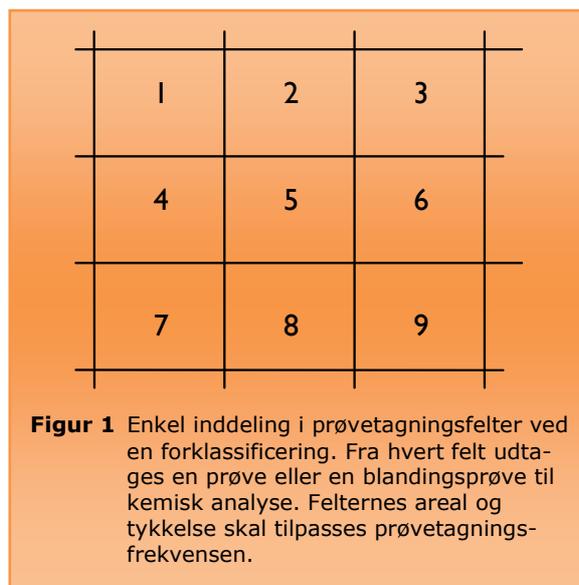
Området som skal forklassificeres inddeles i felter med en vis tykkelse, passende til den prøvefrekvens der tilstræbes. Fx vil et prøvefelt på 50 m² med en tykkelse på 0,33 m svare til ca. 30 ton jord. Figur 1 viser en typisk feltinddeling.

Jordprøverne skal være repræsentative for det pågældende undersøgelsesfelt og kan udtages som enten blandeprøve af flere enkeltprøver, eller udtages som én enkeltprøve. Metoden vælges på baggrund af, om der er konstateret forurening ved syn og lugt samt om det er intakt jord eller fyldjord. Som udgangspunkt anvendes følgende fremgangsmåder:

- Ved undersøgelse af fyldjord, uden tydelige tegn på forurening med flygtige komponenter (såsom olie), udtages en blandeprøve fra 5 enkeltprøver, fordelt jævnt over arealet og/eller dybden.
- Ved kendskab til punktkilder eller ved forekomst af forurening med flygtige forureningskomponenter, skal der udtages enkeltprøver.
- Er intakte jordlag identificeret klart, udtages enkeltprøver, der repræsenterer de pågældende jordlag.

Afgrænsning af 'hot-spot'

Hvis der konstateres et 'hot-spot', bør denne forurening graves væk først. For at sikre, at 'hot-spot' er afgravet, skal der udtages jordprøver i gravefronten og bund af udgravning.



Figur 1 Enkel inddeling i prøvetagningsfelter ved en forklassificering. Fra hvert felt udtages en prøve eller en blandingsprøve til kemisk analyse. Felternes areal og tykkelse skal tilpasses prøvetagningsfrekvensen.

³ Ved et jordparti forstås en mængde overskudsjord af samme jordtype (fyld, sand, muld, ler, intakte jordlag mv.), der stammer fra et afgrænset areal og som indeholder de samme forureningskomponenter.

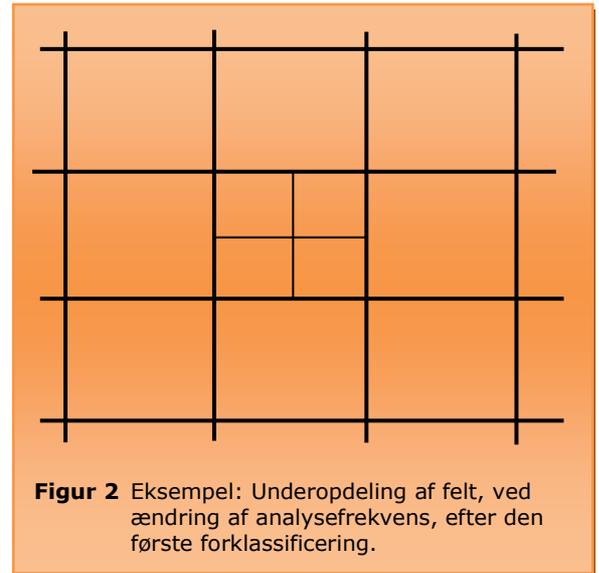
Udtagning af supplerende prøver

Såfremt der er udtaget prøver svarende til 1 pr. 120 ton og der herefter skal udtages supplerende prøver, således at der opnås en frekvens på 1 pr. 30 ton (fx i forbindelse med kategorisering af kategori 1-jord), skal der udtages supplerende prøver til analyse. Et felt svarende til 120 ton skal inddeles i 4 felter, hvor der fra hvert felt skal udtages én prøve eller én blandingsprøve til kemisk analyse. I figur 2 ses en skitse over en sådan underopdeling, hvor det midterste felt er opdelt i 4 nye felter, hvorfra der udtages prøver.

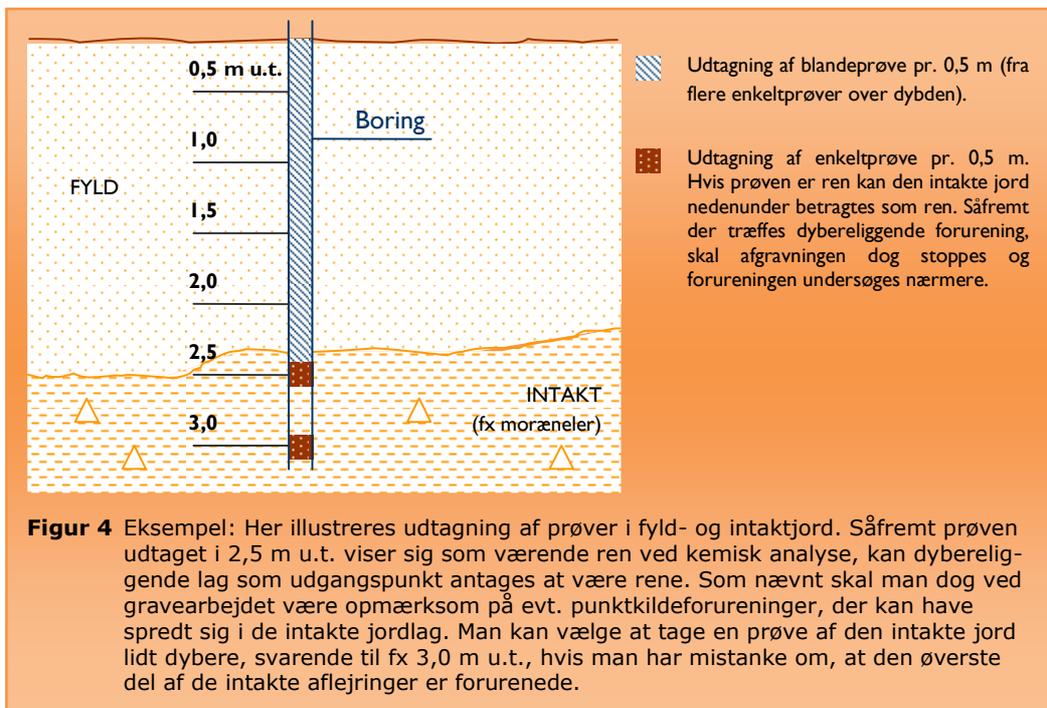
Intakt jord

Intakte aflejringer kan forklassificeres ligesom fyldjord, som beskrevet ovenfor, eller forklassificeres ved undersøgelse af den øverste del af de intakte aflejringer efter følgende fremgangsmåde (se også eksemplet i figur 4):

- Ved en geologisk bedømmelse⁴ identificeres toppen af de intakte aflejringer.
- Der udtages en prøve til kemisk analyse pr. 50 m² fra den øverste del af jorden.
- Konstateres det ved kemisk analyse, at alle prøver fra den øverste del af den intakte jord er ren, kan de dybereliggende jordlag bortskaffes som ren jord, såfremt det ved gravearbejdet kontrolleres (syn og lugt), at den opgravede jord svarer til ren jord.
- Konstateres der forurening under arbejdet, må jorden selvfølgelig ikke bortskaffes som ren jord, men skal analyseres yderligere.



Figur 2 Eksempel: Underopdeling af felt, ved ændring af analysefrekvens, efter den første forklassificering.



⁴ Prøvebeskrivelse i henhold til *Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse*, Dansk Geoteknisk for-
ening. Vurderingen om laget er intakt skal også foretages på baggrund af beskrivelse af dybereliggende
prøver.

Ved afgravningen skal man generelt forsøge at følge det intakte jordlag, der ved analyse er konstateret ren. På grund af dette og evt. punktkildeforureninger i området, er det vigtigt, at der føres fuldt miljøtilsyn med gravearbejdet.

Figur 4 viser en måde, hvorpå begge klassificeringsmetoder kan anvendes på samme areal.

Klassificering af opgravet jord

Klassificering af opgravet jord foretages som oftest, når jorden er blevet oplagt i fx containere eller miler.

Oplægning i miler

Der må ikke sorteres på jord, der er oplagt i mile, hvis milen er bredere end 5 meter og højere end 2,5 meter, da det er vanskeligt at udtage repræsentative jordprøver af så store miler.

Hvis jorden oplægges i miler, der er større end det angivne, skal hele milen håndteres samlet, uanset hvordan forureningsniveauet fordeler sig langs milen (dvs. efter den højeste klasse for enkelt analyser).

Før udtagning af jordprøver fra milen, inddeles milen i den jordmængde, som jordprøven efterfølgende skal repræsentere. Inddelingen sker ved parallelle snit på tværs af milen, hvor der fra hver miledel udtages en repræsentativ jordprøve ved blanding af 5 enkeltprøver. Enkeltpøverne udtages jævnt fordelt og som minimum 50 cm inde i milen, se eksemplet i figur 3.

Udtagning af supplerende prøver

Såfremt der er udtaget prøver svarende til 1 pr. 120 ton og der herefter skal udtages supplerende prøver, således at der opnås en frekvens på 1 pr. 30 ton (fx i forbindelse med kategorisering af kategori 1-jord), skal der udtages supplerende prøver til analyse. Et felt svarende til 120 ton skal inddeles i 4 felter, hvor der fra hvert felt skal udtages én blandingsprøve til kemisk analyse. I figur 3 ses et eksempel på en sådan underopdeling, hvor feltet til højere er opdelt i 4 nye felter, hvorfra der udtages prøver.

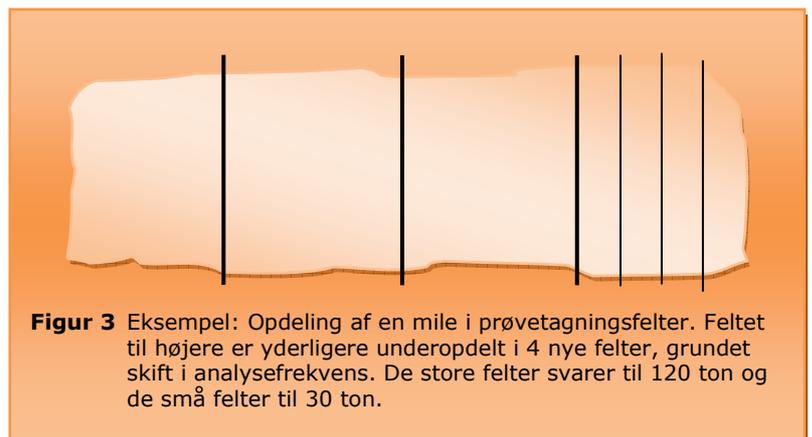
Miljøcontainer

Jord som er oplagt i miljøcontainere kan sorteres på baggrund af blandingsprøver fra hver enkelt miljøcontainer, ved sammenstikning af 5 enkeltprøver. Enkeltpøverne skal udtages jævnt fordelt og midt i jordbunken eller som minimum i 50 cm's dybde.

KILDESORTERING AF OVERSKUDSJORD

Jorden skal kildesorteres ved opgravningen, således at der undgås en sammenblanding af forurenede og uforurenede jord. Endvidere skal der så vidt muligt foretages en sortering af jord i jordtyper med forskellige egenskaber (muld, fyld, sand, ler, intakte jordlag m.v.) og således at sortering af jord til genanvendelse, rensning og deponering optimeres.

Er der ved opgravningen ikke kendskab til jordens forureningsgrad, bør sorteringen som et minimum omfatte en opdeling i muld, fyldjord og intakte jordlag. Jorden må ikke indeholde andre affaldsfraktioner, som f.eks. beton, brokker, metal eller slagter. Disse fraktioner skal sorteres fra, og anmeldes og bortskaffes i henhold til Regulativ for erhvervsaffald i Københavns Kommune (erhvervsaffaldsregulativet).



Figur 3 Eksempel: Opdeling af en mile i prøvetagningsfelter. Feltet til højere er yderligere underopdelt i 4 nye felter, grundet skift i analysefrekvens. De store felter svarer til 120 ton og de små felter til 30 ton.

TABEL 1 - ANALYSEPARAMETRE VED UDVALGTE FORURENINGSKILDER

| Pkt. | Forureningskilder | Parametre, der som minimum bør analyseres for (Andre parametre kan være relevante) |
|-------------|---|---|
| 1.1 | Akkumulator/tørelementer | Pb, Cr, Ni, Cd, As |
| 1.2 | Asfalt/tjærevirksomhed | Phenoler, PAH, olie (kulbrinter) inkl. BTEX |
| 1.3 | Farve/lakindustri | Chlorerede opløsningsmidler, As, Cr, Cu, Cd, Pb, Zn, Sn, phtalater ^A |
| 1.4 | Garverier | Chlorerede opløsningsmidler, Cr, Cu, Cd, Ni, As, Zn |
| 1.5 | Gasværker | Phenoler, PAH, olie inkl. BTEX, Cyanid, svovl ^A |
| 1.6 | Galvanisering | Chlorerede opløsningsmidler, Cr, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cyanid |
| 1.7 | Glasuld/glasfiber | Phenoler |
| 1.8 | Industrielakering/overfladebehandling | Chlorerede og vandblandbare opløsningsmidler, olie (kulbrinter) |
| 1.9 | Kemisk råstofindustri | Chlorerede opløsningsmidler, vandblandbare opløsningsmidler, olie (kulbrinter), metaller ^B |
| 1.10 | Korn- og foderstofindustri | Hg, metaller ^B |
| 1.11 | Limfabrikker | Vandblandbare opløsningsmidler, olie (kulbrinter) |
| 1.12 | Medicinalvarefabrikker | Chlorerede og vandblandbare opløsningsmidler, olie (kulbrinter) |
| 1.13 | Metalstøberier/jern- og stålværker | Chlorerede opløsningsmidler, phenoler, olie (kulbrinter) inkl. BTEX, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Mo ^A |
| 1.14 | Olie/ Benzinanlæg (servicestationer) | Olie (kulbrinter) inkl. BTEX og additiver (MTBE,1,2-dichlorethan, 1,2-dibromethan), Pb |
| 1.15 | Olie/ bezinoplæg (raffinaderier) | Olie (kulbrinter) inkl. BTEX og additiver (MTBE,1,2-dichlorethan, 1,2-dibromethan), Pb |
| 1.16 | Olie/ fyringsanlæg | Olie (kulbrinter) inkl. BTEX |
| 1.17 | Pesticidproduktion | Chlorerede opløsningsmidler, vandblandbare opløsningsmidler, As, Hg, Cr, Cu, pesticider ^A |
| 1.18 | Plastindustri | Vandblandbare opløsningsmidler, As, Hg, Cr, Cu, phtalater ^A |
| 1.19 | Renserier | Chlorerede og vandblandbare opløsningsmidler, olie (kulbrinter) |
| 1.20 | Skibsværfter | Chlorerede opløsningsmidler, vandblandbare opløsningsmidler, PAH, olie, organotin ^A |
| 1.21 | Skrothandlere | Olie (kulbrinter), Cr, Cu, Cd, Pb, Ni |
| 1.22 | Tekstilfabrikker og imprægneringsvirksomheder | Chlorerede opløsningsmidler, vandblandbare opløsningsmidler, olie (kulbrinter), phenoler inkl. pentachlorphenol, Cr, Cd, Ni |
| 1.23 | Træimprægnering | As, Cr, Cu, Sn, PAH, pentachlorphenol, Flour ^A |
| 1.24 | Trykkerier | Chlorerede opløsningsmidler, vandblandbare opløsningsmidler, Cr, Ni, Cu, Hg, Pb |
| 1.25 | Veje, rabatjord m.m. | Olie (kulbrinter), benz(a)pyren, PAH, Cd, Cu, Pb, Zn |
| 1.26 | Vulkaniseringsanstalter | Olie (kulbrinter), chlorerede og vandblandbare opløsningsmidler |
| 1.27 | Diffus forurening | Olie (kulbrinter), benz(a)pyren, PAH, Cd, Cu, Pb, Zn |

PAH Polyaromatiske Hydrocarboner

BTEX Benzen, Toluen, Etylbenzen og Xylener

Chlorerede opløsningsmidler: Chlorerede C1- og C2-alifater (+ chlorbenzener)

Opløsningsmidler skal vurderes branchespecifikt

^A Analysemetode og grænseværdier mangler. Kontakt Miljøkontrollen.

^B Vurderes branchespecifikt.

TABEL 2 - ANALYSEMETODER

| Analyseparameter | Analysemetode screening | Analysemetode specifik | Reference |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Metaller: | | | |
| Arsen (As) | EDXRF/ICP | AAS - grafitovn/ICP ^A | Analysemetode er angivet i Vejledning nr. 13 1998 fra Miljøstyrelsen Bilag 2.1 |
| Bly (Pb) | EDXRF/ICP | AAS - flamme/ICP ^A | |
| Cadmium (Cd) | ICP | AAS - grafitovn/ICP ^A | |
| Chrom (Cr) | EDXRF/ICP | AAS - flamme/ICP ^A | |
| Kobber (Cu) | EDXRF/ICP | AAS - flamme/ICP ^A | |
| Kviksølv (Hg) | ICP | AAS - coldvapour/ICP ^A | |
| Nikkel (Ni) | EDXRF/ICP | AAS - grafit/ ICP ^A | |
| Zink (Zn) | EDXRF/ICP | AAS - flamme/ICP ^A | |
| Tin (Sn) | | | Analyse for tin (Sn) kræver specielle metoder |
| Kulbrinter: | | | |
| Benzen | GC/FID - pentan | GC/MS - pentan | Analysemetode er angivet i Vejledning nr. 13 1998 fra Miljøstyrelsen Bilag 2.4 |
| Toluen | GC/FID - pentan | GC/MS - pentan | |
| Xylen | GC/FID - pentan | GC/MS - pentan | |
| Naphthalen | GC/FID - pentan | GC/MS - pentan | |
| Styren | GC/FID - pentan | GC/MS - pentan | |
| Terpentin,min | GC/FID - pentan | GC/FID - pentan | |
| Benzin (kulbrinter) | GC/FID - pentan | GC/FID - pentan | |
| Gasolie (kulbrinter) ^B | GC/FID - pentan | GC/FID - pentan ^C | |
| Tung olie (kulbrinter) | GC/FID - pentan | GC/FID - pentan ^C | |
| PAH-forbindelser: | | | |
| PAH'er | Identifikation med GC/FID - pentan | GC/MS - toluen | Analysemetode er angivet i Vejledning nr. 13 1998 fra Miljøstyrelsen Bilag 2.9 |
| Benz(a)pyren | | GC/MS - toluen | |
| Dibenz(a,h)antracen | | GC/MS - toluen | |
| Phenoler | Identifikation med GC/FID | GC/MS - dichlormethan | Analysemetode er angivet i Vejledning nr. 13 1998 fra Miljøstyrelsen Bilag 2.7 |
| Cyanider | Ingen metode | ISO/DIS 11262 letflygtigt og total | Analysemetode er angivet i Vejledning nr. 13 1998 fra Miljøstyrelsen Bilag 2.2 |

^A Oplukning skal ske i henhold til DS 259.

^B Gasolie er en fælles betegnelse for diesel og let fyringsolie.

^C Kontakt Center for Miljø for nærmere retningslinjer mht. analyse for indhold af naturlige kulbrinter.