

## Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske Miljøanalyser NOTAT

Til: Styringsgruppen for Miljøstyrelsen Referencelaboratorium

cc: Irene Edelgaard, Miljøstyrelsen

Fra: Ulla Lund

Dato: 21. september 2005

Emne: Kvalitetskrav for bestemmelse af olie-parametre i jord

---

I forbindelse med revision af Bekendtgørelse nr. 637 er der udtrykt ønske om at indføre kvalitetskrav til bestemmelse af olie i jord i lighed med kvalitetskravene for metaller i slam og jord. Nærværende notat indeholder et forslag til kvalitetskrav med udgangspunkt i den eksisterende dokumentation fra præstationsprøvninger af olie-parametre i jord. Der er ikke indhentet oplysninger om laboratoriernes analysekvalitet for de pågældende parametre i slam og jord.

### Kvalitetskriterier for olie og olieprodukter i jord

Parametre og kvalitetskriterier fremgår af "Miljøstyrelsens liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord". De kriterier, som angiver grænsen for den mindst forurenede jord, er:

Benzin (C<sub>5</sub> – C<sub>10</sub>): 25 mg/kg

Mineralsk terpentin (C<sub>7</sub> – C<sub>12</sub>): 25 mg/kg

Petroleum (C<sub>9</sub> – C<sub>16</sub>): 25 mg/kg.

Dieselolie/fyringsolie/gasolie (total kulbrinter, C<sub>5</sub> – C<sub>35</sub>): 100 mg/kg

For kvantificering ønskes, at analysen udføres med optimal kvalitet ved koncentrationer tæt på kvalitetskriteriet. Dette forhold ligger til grund for udviklingen af krav til analysekvalitet.

### Data fra præstationsprøvninger

Der findes data fra præstationsprøvninger for bestemmelse af følgende parametre relateret til olie:

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>10</sub>,

nC<sub>10</sub> – nC<sub>25</sub>,

nC<sub>25</sub> – nC<sub>35</sub>, og

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>35</sub>.

Yderligere findes data fra en metodeafprøvning for de to førstnævnte parametre samt

nC<sub>25</sub> – nC<sub>40</sub>, og

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>40</sub>.

Tabel 1 - 6 indeholder sammenstilling af disse data. Sammenstillingen omfatter data fra perioden 1990 – 2001 /1/ og er yderligere suppleret med data fra præstationsprøvninger og en metodeafprøvning gennemført i perioden 2002 – 2004.

De parametre, der er omfattet af præstationsprøvninger, er ikke præcis identiske med de parametre, der definerer kvalitetskriterierne for olie i jord. Der er dog ikke grund til at antage at analysekvaliteten for f.eks.  $C_5 - C_{10}$  og  $C_7 - C_{12}$  vil være forskellig fra analysekvalitet for parametrene  $C_6H_6 - nC_{10}$  og  $nC_{10} - nC_{25}$ . Det illustreres af tabel 1 og 2, hvor det ses, at for sammenlignelige koncentrationer opnås sammenlignelig analysekvalitet for  $C_6H_6 - nC_{10}$  og  $nC_{10} - nC_{25}$ .

I præstationsprøvningerne og metodeafprøvningen har koncentrationen af  $C_6H_6 - nC_{10}$  typisk været væsentligt lavere end for  $nC_{10} - nC_{25}$ . Fra tabel 1 og 2 er det derfor muligt at se grænsen for hvor lav koncentration af forholdsvis flygtige oliekomponenter, der giver den bedst mulige analysekvalitet, målt som variationskoefficient, CV. Tabel 2 viser, at den totale variationskoefficient ( $CV_R$ ) i de fleste tilfælde ligger mellem 20% og 30%, lejlighedsvis bedre og i enkelte tilfælde dårligere. I tabel 1 findes prøver med koncentration (T) omkring henholdsvis 3, 6 og 7 mg/kg. Disse prøver har  $CV_R$  fra ca. 30 - ca. 50%. Det er derfor rimeligt at antage, at grænsen for, hvor optimal kvalitet kan opnås, ligger omkring disse prøvers koncentration. Ved lavere koncentrationer opnås  $CV_R$  fra ca. 40% til ca. 130%, dvs. markant dårligere.

Tabel 1  $C_6H_6 - nC_{10}$  – Resultater fra præstationsprøvninger og metodeafprøvning.

| PRØVETYPE | $C_6H_6 - nC_{10}$ (mg/kg)  |     |      |       |       |       |        |        |        |      |
|-----------|-----------------------------|-----|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|
|           | T                           | N   | m    | $S_r$ | $S_L$ | $S_R$ | $CV_r$ | $CV_L$ | $CV_R$ | REF  |
| Jord      | -                           | 3   | 0,20 | 0,07  | 0,23  | 0,24  | 35     | 115    | 120    | 9906 |
|           | -                           | 5   | 0,86 | 0,09  | 1,10  | 1,10  | 10     | 128    | 128    | 9906 |
|           | -                           | 6   | 2,34 | 0,095 | 1,02  | 1,02  | 4,1    | 43,4   | 43,5   | 0305 |
|           | <2,5                        | 4   | 4,08 | 0,235 | 4,87  | 4,88  | 5,6    | 120    | 120    | ME04 |
|           | <2,5                        | 5   | 6,27 | 0,524 | 2,72  | 2,77  | 8,3    | 43,3   | 44,2   | ME04 |
|           | <2,5                        | 4   | 6,90 | 0,607 | 8,89  | 8,91  | 8,8    | 129    | 129    | ME04 |
|           | 2,66                        | 5   | 2,93 | 1,09  | 1,46  | 1,82  | 41,1   | 55     | 70     | 0105 |
|           | -                           | 7   | 3,45 | 0,258 | 0,992 | 1,03  | 7,5    | 28,7   | 29,7   | 0305 |
|           | 6,1                         | 21  | 5,36 | 0,383 | 2,11  | 2,15  | 6,3    | 34,6   | 35,2   | 9906 |
|           | 7,37                        | 14  | 7,68 | 0,51  | 3,89  | 3,93  | 6,9    | 53     | 53     | 0105 |
|           | 190                         | 11  | 188  | 7,34  | 63,4  | 63,8  | 3,9    | 33,3   | 33,6   | ME04 |
|           | Jord - genfindning af spike | 5,6 | 22   | 5,09  | -     | 1,91  | -      | -      | 34,2   | -    |

T: Nominel værdi, N: antal laboratorier, m = middelværdi, REF: Reference

Tabel 2  $nC_{10} - nC_{25}$  – Resultater fra præstationsprøvninger og metodeafprøvning.

| PRØVETYPE | $nC_{10} - nC_{25}$ (mg/kg) |      |      |       |       |       |        |        |        |      |      |
|-----------|-----------------------------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|------|
|           | T                           | N    | m    | $S_r$ | $S_L$ | $S_R$ | $CV_r$ | $CV_L$ | $CV_R$ | REF  |      |
| Jord      | 20,6                        | 11   | 19,4 | 0,70  | 6,91  | 6,94  | 3,4    | 33,5   | 33,7   | 0206 |      |
|           | 24                          | 11   | 22,1 | 1,05  | 4,01  | 4,14  | 4,4    | 16,7   | 17,3   | ME04 |      |
|           | 25                          | 11   | 22,9 | 1,89  | 8,5   | 8,7   | 7,5    | 34,0   | 34,8   | ME04 |      |
|           | 66,4                        | 12   | 62,8 | 1,06  | 20,4  | 20,4  | 1,6    | 30,7   | 30,7   | 0206 |      |
|           | 79                          | 11   | 76,4 | 1,89  | 15,7  | 15,9  | 2,4    | 19,9   | 20,1   | ME04 |      |
|           | 95,1                        | 17   | 99,8 | 7,76  | 22,7  | 24,0  | 8,2    | 23,9   | 25,3   | 0105 |      |
|           | 110                         | 11   | 121  | 10,5  | 14,7  | 18,0  | 9,5    | 13,3   | 16,4   | ME04 |      |
|           | 118                         | 17   | 124  | 6,5   | 33,0  | 33,6  | 5,5    | 28,0   | 28,5   | 0105 |      |
|           | 130                         | 11   | 12,4 | 8,39  | 20,7  | 22,4  | 6,5    | 15,9   | 17,2   | ME04 |      |
|           | 139                         | 23   | 133  | 5,7   | 55,9  | 56,1  | 4,1    | 40,2   | 40,4   | 9906 |      |
|           | 250                         | 13   | 250  | 8,1   | 74,4  | 74,8  | 3,3    | 29,8   | 29,9   | 0305 |      |
|           | 280                         | 11   | 270  | 6,81  | 34,4  | 35,0  | 2,4    | 12,3   | 12,5   | ME04 |      |
|           | 290                         | 11   | 279  | 18,2  | 37,2  | 39,6  | 6,3    | 23,2   | 24,0   | ME04 |      |
|           | 480                         | 13   | 477  | 18,9  | 125   | 127   | 3,9    | 26,1   | 26,4   | 0305 |      |
|           | 2065                        | 23   | 1878 | 108   | 1049  | 1054  | 5,2    | 51     | 51     | 9906 |      |
|           | 3700                        | 11   | 3494 | 41,9  | 655   | 657   | 1,1    | 17,7   | 17,7   | ME04 |      |
|           | Jord - genfindning af spike | 66,4 | 23   | 67,0  | -     | 21,8  | -      | -      | 32,8   | -    | 9906 |

T: Nominel værdi, N: antal laboratorier, m = gennemsnit, REF: Reference

Tabel 3 nC<sub>25</sub> – nC<sub>35</sub> – Resultater fra præstationsprøvninger.

| PRØVETYPE | nC <sub>25</sub> - nC <sub>35</sub> (mg/kg) |    |       |                |                |                |                 |                 |                 |      |
|-----------|---|----|-------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
|           | T   | N  | m     | S <sub>r</sub> | S <sub>L</sub> | S <sub>R</sub> | CV <sub>r</sub> | CV <sub>L</sub> | CV <sub>R</sub> | REF  |
| Jord      | 29,6  | 13 | 29,7  | 2,30           | 13,2           | 13,4           | 7,8             | 44,4            | 45,1            | 0206 |
|           | 70  | 10 | 74,7  | 3,74           | 5,10           | 6,32           | 5,3             | 7,3             | 9,0             | 0305 |
|           | 72  | 12 | 70,8  | 2,33           | 14,5           | 14,7           | 3,2             | 20,2            | 20,4            | 0305 |
|           | 101   | 24 | 86,8  | 9,73           | 47,9           | 48,9           | 9,6             | 47,5            | 48,4            | 9906 |
|           | 107   | 24 | 100,2 | 7,17           | 48,8           | 49,3           | 6,7             | 45,6            | 46,1            | 9906 |
|           | 133   | 17 | 135,5 | 14,2           | 25,8           | 29,5           | 10,7            | 19,4            | 22,1            | 0105 |
|           | 160   | 13 | 158,6 | 8,2            | 46,1           | 46,9           | 5,1             | 28,8            | 29,3            | 0206 |
|           | 265   | 23 | 232,6 | 15,8           | 144            | 145            | 6,0             | 54              | 55              | 9906 |
|           | 528   | 17 | 528,3 | 31,8           | 109,6          | 114,1          | 6,0             | 20,8            | 21,6            | 0105 |
|           | Jord - genfindning af spike                 | 15 | 18    | 17,3           | -              | 14,7           | -               | -               | 98              | -    |

T: Nominel værdi, N: antal laboratorier, m = middelværdi, REF: Reference

Tabel 4 nC<sub>25</sub> – nC<sub>40</sub> – Resultater fra metodeafprøvning.

| PRØVETYPE | nC <sub>25</sub> – nC <sub>40</sub> (mg/kg) |    |      |                |                |                |                 |                 |                 |      |
|-----------|---|----|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
|           | T   | N  | m    | S <sub>r</sub> | S <sub>L</sub> | S <sub>R</sub> | CV <sub>r</sub> | CV <sub>L</sub> | CV <sub>R</sub> | REF  |
| Jord      | 21  | 8  | 19,0 | 0,78           | 3,21           | 3,31           | 3,7             | 15,3            | 15,7            | ME04 |
|           | 63  | 11 | 63,5 | 3,88           | 24,3           | 24,6           | 6,2             | 38,5            | 39,0            | ME04 |
|           | 90  | 11 | 122  | 16,0           | 85,9           | 87,4           | 17,8            | 95,4            | 97,1            | ME04 |
|           | 110   | 11 | 99,8 | 4,19           | 34,3           | 34,5           | 3,8             | 31,2            | 31,4            | ME04 |
|           | 140   | 11 | 149  | 7,34           | 25,7           | 26,8           | 5,2             | 18,4            | 19,1            | ME04 |
|           | 170   | 11 | 220  | 28,3           | 105            | 109            | 16,7            | 61,9            | 64,1            | ME04 |
|           | 410   | 11 | 413  | 46,1           | 76,4           | 89,3           | 11,3            | 18,6            | 21,8            | ME04 |
|           | 760   | 11 | 845  | 71,3           | 158            | 173            | 9,4             | 20,8            | 22,8            | ME04 |

T: Nominel værdi, N: antal laboratorier, m = middelværdi, REF: Reference

Jordkvalitetskriterier for diesel/fyringsolie/gasolie er beskrevet ved parameteren total kulbrinter, C<sub>5</sub> – C<sub>35</sub>. Analyse kvaliteten herfor illustreres i tabel 5 for analyseparameteren C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – C<sub>35</sub>.

Tabel 5 Sum af hydrocarboner (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>35</sub>) – Resultater fra præstationsprøvninger.

| PRØVETYPE | SUM AF HYDROCARBONER (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> – C <sub>35</sub> ) (mg/kg) |    |       |                |                |                |                 |                 |                 |      |      |
|-----------|---|----|-------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|
|           | T   | N  | m     | S <sub>r</sub> | S <sub>L</sub> | S <sub>R</sub> | CV <sub>r</sub> | CV <sub>L</sub> | CV <sub>R</sub> | REF  |      |
| Jord      | 50,0  | 13 | 49,1  | 2,89           | 21,3           | 21,5           | 5,8             | 42,6            | 43,0            | 0206 |      |
|           | 228   | 17 | 236,4 | 20,4           | 41,0           | 45,8           | 9,0             | 18,0            | 20,1            | 0105 |      |
|           | 228   | 13 | 223   | 10,5           | 65,2           | 66,0           | 4,6             | 28,6            | 29,0            | 0206 |      |
|           | 250   | 23 | 221,8 | 11,5           | 98,6           | 99,2           | 4,6             | 39,4            | 39,7            | 9906 |      |
|           | 320   | 13 | 326   | 12,5           | 107            | 108            | 3,9             | 33,6            | 33,8            | 0305 |      |
|           | 328   | 24 | 309   | 13,7           | 120            | 120            | 4,2             | 36,5            | 36,7            | 9906 |      |
|           | 550   | 13 | 530   | 20,7           | 169            | 170            | 3,8             | 30,6            | 30,9            | 0305 |      |
|           | 666   | 17 | 659,2 | 35,7           | 129            | 134            | 5,4             | 19,4            | 20,1            | 0105 |      |
|           | 2322  | 23 | 2114  | 120            | 1180           | 1186           | 5,2             | 51              | 51              | 9906 |      |
|           | Jord - genfindning af spike   | 80 | 24    | 90,3           | -              | 47,9           | -               | -               | 60              | -    | 9906 |

T: Nominel værdi, N: antal laboratorier, m = middelværdi, REF: Reference

CV<sub>R</sub> er for de fleste prøver mellem 20 og 40%. Den laveste koncentration er 50 mg/kg, hvilket kun er halvdelen af jordkvalitetskriteriet. CV<sub>R</sub> for denne prøve er i den høje ende af spektret, men ikke så høj at det umiddelbart fremgår, at grænsen for analyse med optimal kvalitet er nået.

I en metodeafprøvning findes resultater for den nærtstående parameter C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>40</sub>, se tabel 6. CV<sub>R</sub> er her mellem ca. 20% og ca. 30%, også ved den laveste koncentration, som er 44 mg/kg. Det understøtter antagelsen om at grænsen for analyse med optimal kvalitet ligger

lavere end 50 mg/kg. Det antyder tillige, at det under visse omstændigheder, f.eks. anvendelse af samme metode, er muligt at opnå mere sammenlignelige resultater end det fremgår af tabel 5.

Tabel 6 Sum af hydrocarboner (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>40</sub>) – Resultater fra metodeafprøvning.

| PRØVETYPE | SUM AF HYDROCARBONER (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> – C <sub>40</sub> ) (mg/kg) |    |      |                |                |                |                 |                 |                 |      |  |
|-----------|---|----|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|--|
|           | T   | N  | m    | S <sub>r</sub> | S <sub>L</sub> | S <sub>R</sub> | CV <sub>r</sub> | CV <sub>L</sub> | CV <sub>R</sub> | REF  |  |
| Jord      | 44  | 10 | 36,7 | 1,16           | 11,8           | 11,9           | 2,6             | 26,8            | 27,0            | ME04 |  |
|           | 120   | 11 | 123  | 4,40           | 40,9           | 41,1           | 3,7             | 34,1            | 34,3            | ME04 |  |
|           | 140   | 11 | 145  | 10,5           | 46,2           | 47,4           | 7,5             | 33,0            | 33,8            | ME04 |  |
|           | 430   | 11 | 430  | 6,60           | 61,6           | 62,0           | 1,5             | 14,3            | 14,4            | ME04 |  |
|           | 430   | 11 | 406  | 41,6           | 138,2          | 144,3          | 9,7             | 32,1            | 33,6            | ME04 |  |
|           | 520   | 11 | 535  | 39,8           | 95,6           | 103,6          | 7,7             | 18,4            | 19,9            | ME04 |  |
|           | 880   | 11 | 967  | 78,6           | 177,9          | 194,5          | 8,9             | 20,2            | 22,1            | ME04 |  |
|           | 4100  | 11 | 3904 | 62,9           | 790,7          | 793,2          | 1,5             | 19,3            | 19,3            | ME04 |  |

T: Nominel værdi, N: antal laboratorier, m = middelværdi, REF: Reference

### Kvalitetsklasse

Vurdering af hvilken kvalitetsklasse, der kan overholdes, er foretaget efter de principper, der er beskrevet i /1/.

Generelt for de relevante analyseparametre ses, at der kan opnås CV<sub>R</sub> af størrelsesorden 20% - 30%. I forhold til de kvalitetsklasser, der er opstillet i Bekendtgørelse nr. 637, tyder dette på, at det ikke vil være muligt at honorere krav til analysekvalitet bedre end klasse 3. Selv denne kvalitetsklasse vil være vanskelig at overholde generelt.

Det anbefales trods alt at kræve kvalitetsklasse 3, da en dårligere kvalitet betyder særdeles ringe sammenlignelighed mellem resultater. Opstilling af en kvalitetsklasse vil desuden betyde fokus på analysekvaliteten, hvilket i sig selv kan tænkes at bidrage til den ønskværdige forbedring.

### Maksimal total standardafvigelse

Grænsen for hvor en mindre end optimal analysekvalitet accepteres, defineres af den maksimale totale standardafvigelse, s<sub>T max</sub>. Det er ønskværdigt, at optimal analysekvalitet opnås ved jordkvalitetskriteriet og helst lidt under.

Med kvalitetsklasse 3 er kravet til CV<sub>T max</sub> 7%. Hvis en kvalitet med CV<sub>T</sub> 7% opnås ved jordkvalitetskriteriet, vil standardafvigelsen målt som absolut værdi være:

Benzin, mineralsk terpentin, petroleum: 7 % af 25 mg/kg = 1,75 mg/kg ~ 2 mg/kg  
 Diesel/fyringsolie/gasolie: 7 % af 100 mg/kg = 7 mg/kg.

I den analysemetode, som kræves anvendt af Miljøstyrelsen /2/, angives detektionsgrænser af størrelsesorden 5 – 10 mg/kg for total kulbrinter. Det er derfor sandsynligt at et krav til s<sub>T max</sub> på 7 mg/kg netop kan overholdes, men det er ikke sandsynligt at en lavere værdi kan honoreres.

Analysemetoden /2/ angiver ikke detektionsgrænse for kulbrintefraktioner. En ny metode /3/, som er udviklet under et Miljøstyrelsesprojekt, angiver detektionsgrænse for C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>10</sub> på 2,5 mg/kg og 5 mg/kg for nC<sub>10</sub> – nC<sub>25</sub>. Kvalitetskravene for benzin, mineralsk terpentin og petroleum ligger i fraktioner op til nC<sub>16</sub>, dvs. med hovedvægten indenfor analyseparameteren C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>10</sub>. Det vil derfor muligvis være realistisk at kræve s<sub>T max</sub> på 2 mg/kg, men lavere værdier kan med stor sandsynlighed ikke honoreres.

### Analyseparametre

Analyseparametrene beskrevet af den metode /2/, der kræves af Miljøstyrelsen, er ikke de samme, som de, der anvendes af Miljøstyrelsen til at angive jordkvalitetskriterier. Det er valgt at lade kravene til analysekvalitet følge de analyseparametre, som er defineret i analysemetoden.

### Analysemetode

Miljøstyrelsen kræver i "Miljøstyrelsens liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord" at den af Referencelaboratoriet beskrevne metode /2/ anvendes. Imidlertid er en ny metode /3/ udarbejdet, og afprøvningen af denne forventes afsluttet inden publikation af den reviderede bekendtgørelse. Det anbefales, at den ny metode /3/ indsættes som krav til analysemetode i den reviderede bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger ..., nuværende Bekendtgørelse nr. 637.

### Kvalitetskrav for olie i jord

Forslag til kvalitetskrav er summeret i nedenstående tabel.

| Parameter  | Jordkvalitetskriterie | S <sub>Tmax</sub> | Kvalitetsklasse | Analysemetode            |
|--|-----------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|
| C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> – nC <sub>10</sub>                       | 25 mg/kg              | 2 mg/kg           | 3               | Reflab metode 4:2005 /3/ |
| >nC <sub>10</sub> – nC <sub>25</sub>                                   | 25 mg/kg              | 2 mg/kg           | 3               | Reflab metode 4:2005 /3/ |
| Sum af hydrocarboner, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> – nC <sub>40</sub> | 100 mg/kg             | 7 mg/kg           | 3               | Reflab metode 4:2005 /3/ |

Som følge af indførelse af den ny analysemetode /3/ foreslås tillige, at analyseparameteren sum af hydrocarboner defineres som C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – nC<sub>40</sub>.

### Tilgængelighed af referencematerialer

Ved søgning i VIRM-database samt på de større producenters hjemmeside er fundet følgende referencematerialer:

| Leverandør | Referencemateriale | Parameter                                   | Koncentration mg/kg |
|------------|--------------------|---|---------------------|
| RTC        | CRM 350-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 8300                |
|            | CRM 352-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 2340                |
|            | CRM 353-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 2490                |
|            | CRM 355-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 7040                |
|            | CRM 356-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 3810                |
|            | CRM 357-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 2990                |
|            | CRM 358-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 3650                |
|            | CRM 360-100        | Total petroleum hydrocarbons                | 750                 |
|            | CRM 558-100        | Diesel (C <sub>12</sub> – C <sub>28</sub> ) | 700                 |
|            | CRM 550-100        | Diesel (C <sub>12</sub> – C <sub>28</sub> ) | 501                 |
|            | CRM 554-100        | Diesel (C <sub>12</sub> – C <sub>28</sub> ) | 117                 |
|            | CRM 560-050        | Diesel (C <sub>12</sub> – C <sub>28</sub> ) | 622                 |

| Leverandør                   | Referencemateriale | Parameter   | Koncentration mg/kg |
|------------------------------|--------------------|---|---------------------|
| RTC                          | CRM 555-100        | Total petroleum hydrocarbons  | 243                 |
|                              |                    | Diesel (C <sub>10</sub> – C <sub>28</sub> )   | 144                 |
| Eurofins A/S                 | VKI QC Oil in Soil | >nC <sub>10</sub> – nC <sub>25</sub>  | 97,6                |
|                              |                    | >nC <sub>25</sub> – nC <sub>35</sub>  | 134                 |
|                              |                    | Sum af kulbrinter (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> – C <sub>35</sub> )                    | 234                 |
| European Reference Materials | CC015a (sediment)  | Total petroleum hydrocarbons, ISO F/DIS 16703:2003 (C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub> ) | 1820                |

Ingen af disse referencematerialer vil alene kunne dække behovet for kvalitetskontrol på et laboratorium, der ønsker at analysere i henhold til Miljøstyrelsens krav. Der er imidlertid mange muligheder for at dække en parameter svarende til sum af hydrocarboner.

CC015a består af sediment og er certificeret for indhold af total hydrocarboner i henhold til ISO F/DIS 16703. Denne parameter må forventes at være sammenlignelig med Sum af hydrocarboner (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – C<sub>40</sub>) idet et tørret materiale ikke forventes at indeholde flygtige komponenter.

Det er muligt, at materialerne CRM350-100 til CRM360-100 er certificeret for samme parameter, men producenten giver ikke tilstrækkelige oplysninger til at vurdere dette.

Materialerne CRM550-100 til CRM560-100 er certificeret for "diesel", C<sub>12</sub> – C<sub>28</sub>. Denne parameter er ikke sammenlignelig med de, der anvendes af Miljøstyrelsen.

VKI QC Oil in Soil er certificeret for sum af hydrocarboner op til C<sub>35</sub>. Det er derfor ikke anvendeligt til sum af hydrocarboner efter revision af analysemetoden. Producenten overvejer en gencertificering for total hydrocarboner således at parameteren svarer til nugældende metode. Materialet er yderligere certificeret for >nC<sub>10</sub> – nC<sub>25</sub> og >nC<sub>25</sub> – nC<sub>35</sub>. Parameteren >nC<sub>10</sub> – nC<sub>25</sub> er relevant i forbindelse med de ovenfor foreslåede kvalitetkrav.

## Referencer

- /1/ Miljøstyrelsens Referencelaboratorium: Rådgivning ved revision af Bekendtgørelse nr. 637 – Sammenstilling af analysekvalitet fra præstationsprøvninger 1990 – 2001, Teknisk notat. 2002.
- /2/ Reflab metode 1: Bestemmelse af olie i jord – Gaskromatografisk metode. 1998.
- /3/ Reflab metode 4: Bestemmelse af olieindhold, BTEX og PAH i jord ved gaskromatografi. Udkast 2004.