



Håndtering af jord – Klassificering efter forureningsgrad

21. og 22. november 2018

Jette Bjerre Hansen



Klassificering af jord efter forureningsgrad

- Fortolkning af analyseresultater og klassificering (akkrediterede analyser, detektionsgrænser, usikkerheder, vurdering i forhold til grænseværdier)
- Klassificering af jord som farligt affald
- Anvendelse af resultaterne i praksis





ISO 18400-107:2017(en) Soil quality — Sampling — Part 107: Recording and reporting

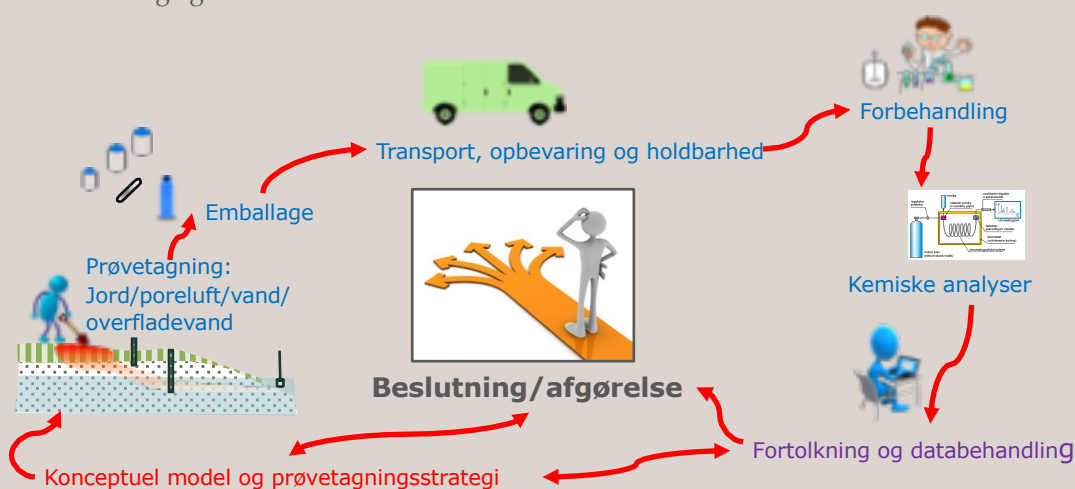
"Usually, the results from examinations of samples are used to gain information about the total material or population the samples were taken from. For a final assessment, a wide variety of information sources will be used.

The sampling report deals with five major activities:

- the instruction of the sampler and any deviation from the sampling plan;
- the field observations and measurements;
- the instructions for testing and analysis;
- comments on sources of uncertainty;
- comments on accuracy, precision and variability."

Fejlkilder og usikkerheder

Hvad kan gå galt?



Analyseparametre

Afgørende for fastsættelse af analyseprogram (sker tidligt i planlægningsfasen)

- Historikken
- Hjælp at hente i branchevejledninger og andre vejledninger
- Bekendtgørelser (jordflytningsbek og restproduktbek) og regulativer

Tabel 2: Analyseparametre for diffus forurening og veje/rabat jord

Punkt	Forureningskilder/historik	Parametre, der som minimum bør analyseres for (andre parametre kan være relevante)
1.1	Diffus forurening	Totalturbiditet ¹⁾ , benzo(a)pyren, PAH ²⁾ , Cd, Cu, Pb, Zn
1.2	Veje, rabatjord m.m.	Totalturbiditet ¹⁾ , benzo(a)pyren, PAH ²⁾ , Cd, Cu, Pb, Zn

1) Totalkulbrinter skal kvantificeres i fraktionerne (Benzen – C10, >C10 – C15, >C15 – C20 og >C20 – C40).

2) PAH-analyser (analyser for Poly Aromatiske Hydrocarboner) skal omfatte en kvantificering af indholdet af enkeltkomponenterne fluoranthen, benz(b+j+k)fluoranthen, benz(a)pyren, dibenz(a,h)anthracen og indeno(1,2,3-cd)pyren samt sum-PAH'er bestemt som summen af koncentrationerne af hver af de nævnte enkeltkomponenter.

Resultater fra laboratoriet



Analyserapport										
Fakultät		Identifikation				Ingenieur				
Physik A/B						Ingenieur /				
Inventarnummer 10						Anzahlde / NACH				
1409 Mineral						Lab.datum 03.10.2018				
Art: Silb. Wunderschön						Prozentage NACH ANST				
Proben entnommen aus:		05.10.2018				Report date:		05.10.2018		
Analyse abgeschlossen aus:		07.10.2018				Report to:		2040220		
Überschreibung der Analyse:		Folien				Stichtag:		0.00		
		Total percent (%)								
Lab. nr.		14001.00001	14001.00002	14001.00003	14001.00004	14001.00005				
Prozentage		Iron	Iron	Iron	Iron	Iron	Reduced	Manganese	Oxidation- percentage	Validation- factor
Endbelag		serp	serp	serp	serp	serp				
Prozentage		Reduction	Reduction	Reduction	Reduction	Reduction				
Proben ID		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				
Dichte		0.4,0	0.4,0	1.0,0,0	1,7	0.4,0				
Parameter										
Gesamt TS		01	00	00	70	01	% (serp)	20,000 used	0.002	<= 10%
Gehaltswerte <C1>C10		<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID	3,3	<= 10%
Gehaltswerte <C10>C15		<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID	5,0	<= 10%
Gehaltswerte <C15>C20		<0,0	4,0	1,0	<0,0	<0,0	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID	5,0	<= 10%
Gehaltswerte <C20>C30		27	00	100	47	30	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID	30	<= 10%
Gesamtgehaltswerte <C1>C30		27	00	100	47	30	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID		
Dichte/Prozentage		0.010	0.07	0.00	0.070	0.000	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID	0.0010	<= 50%
Dichte/Prozentage		<0.0000	0.11	0.0	0.010	0.010	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID	0.0010	<= 50%
Summe FID (7.00)		0.10	3.0	4.0	0.00	0.07	mg/kg TS	Reduktion 2018/03 GC-FID		
Blei		7,0	01	10	7,0	01	mg/kg TS	2017/08 BC-P	1,0	<= 10%
Cadmium		0,10	0,10	0,17	0,10	0,12	mg/kg TS	2017/08 BC-P	0,010	<= 10%
Cadmium, total		11	01	10	11	01	mg/kg TS	2017/08 BC-P	1,0	<= 10%
Kobalt		11	10	0,0	10	0,0	mg/kg TS	2017/08 BC-P	1,0	<= 10%
Nickel		17	0,0	0,0	11	0,0	mg/kg TS	2017/08 BC-P	0,10	<= 10%

Opgave:

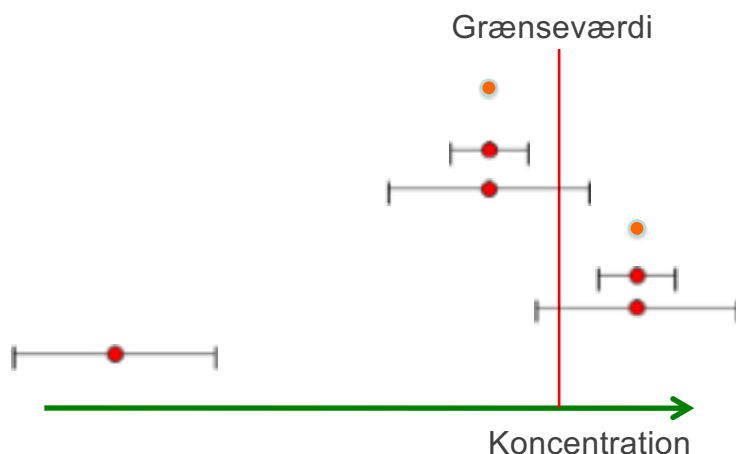
Hvad lægger I mærke til / hvad kontrollerer I?

- Prøvetagning ?
- Forbehandling af laboratorieprøver?
- Resultat?
- Metode?
- Detektionsgrænse?
- Usikkerhed?

	Analyse (Urel %)	Forbehandling (%)	Prøvetagning (%)
Jord	15 – 30%	100 – 300% ?	?



Hvordan afgøres det om en grænseværdi er overholdt?



Overvejelser:

- Er der en beslutningsregel foreskrevet?
- Et eller flere resultater (replikater)?
- Er resultaterne tæt eller langt fra grænseværdien?
- Kendes måleusikkerheden?
- Hvor skal materialerne nyttiggøres – sårbart område?
- Hvad er "koster" dette at tage fejl?
- Er der behov for at mere viden for at kunne tage en beslutning?

Beslutningsregel?

Affaldstype	Grænseværdi /kriterier	Prøvetagning og testning	Beslutningsregel for overholdelse
Nyttiggørelse			
Uforurenet bygge- og anlægsaffald	Ingen	Ingen	Ingen
Lette forurenet bygge- og anlægsaffald (BEK 1610:2016)	PCB	Udtages inden nedrivning, i overfladen hvor konc. vurderes at være størst	Ingen
Restprodukter (BEK 1610: 2016)	Ja	Faststofindhold Udvaskning	Et resultat sammenlignes direkte med grænseværdien
Jord – anmeldelse (BEK 1452:2015)	Ja	Faststofindhold	Ja – se næste slide
Jord - § 19, § 33 (Miljøbeskyttelsesloven)	Fastsættes af myndigheden	Fastsættes af myndigheden	Fastsættes af myndigheden
Deponering	Inert affald Farligt affald	Faststofindhold Udvaskning	Ja - men særlig udfordrende

Jordflytningsbekendtgørelsen - beslutningsregel

I de tilfælde, hvor flere jordprøver (mindst tre jordprøver) repræsenterer ét jordparti, skal følgende være overholdt, for at hele partiet kan kategoriseres i en kategori:

- For hver enkelt forureningskomponent må gennemsnittet af analyseresultaterne ikke overskride grænseværdien for den pågældende kategori.
- Intet enkelt analyseresultat må overskride grænseværdien for den samlede kategori med mere end 50 % (50 % - reglen).

Jordpartiet kategoriseres i den laveste kategori, hvor ovenstående kriterier er opfyldt for alle forureningskomponenter.



Hvordan afgøres det om en grænseværdi er overholdt?

Overvej inden prøvetagning, hvordan
resultaterne skal vurderes

Er der flere resultater, så fastsæt en
beslutningsregel for overholdelse eller
ej i dialog med myndighederne

Hvor sikker skal jeg være på at
beslutningen er "rigtig"?

- Hvor sårbart er miljøet?
- Hvad er konsekvenserne af forkert
beslutning?



Inddeling i forureningskategorier

Tabel 3. Kategorisering af forureningskomponenter>Note 1

Forureningstype/ komponent (mg/kg TS)	Kategorier	
	Kategori 1	Kategori 2
Arsen (As)	≤30	≤30
Cadmium (Cd)	≤0,3	≤0,3
Chrom total (Cr total)	≤500	≤1000
Kobber (Cu)	≤300	≤1000
Kviksølv(Hg) (organisk)	≤1	≤3
Wy (Pb)	≤40	≤400
Zink (Zn)	≤500	≤1000
PAH total ^{Note 2}	≤4	≤40
Benzo(a)pyren	≤0,3	≤3
Dibenzo(a,h)anthracen	≤0,3	≤3

Note 1:

Forurenet jord, der er affald, som indeholder andre forureningskomponenter end de, som er angivet på listen, eller indeholder forureningskomponenter, der er indeholdt i listen, men i højere koncentrationer end på listen, kan ikke henføres til kategori 1 og 2. Kommunalbestyrelsen vurderer, hvordan denne jord skal kategoriseres.

Note 2:

Jord, der kategoriseres som kategori 1, kan ikke anvendes i alle sammenhænge. F.eks. ved placering af jord i naturområder og på landbrugjord kan der være skærpede krav.

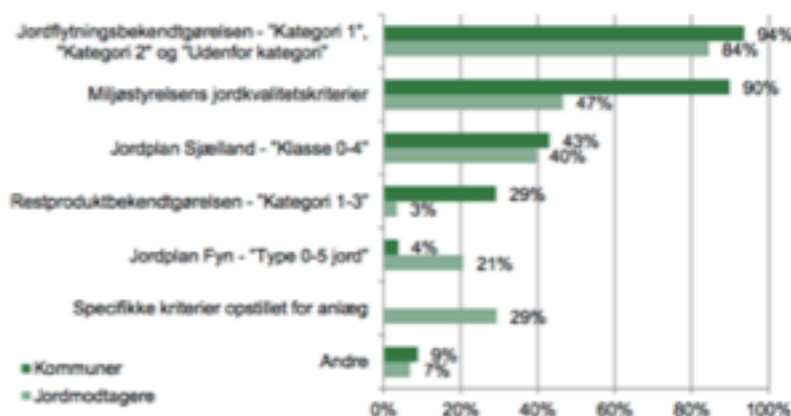
Note 3:

PAH-analyser (analyser for PolyAromatiske Hydrocarboner) skal omfatte en kvantificering af indholdet af enkeltkomponenterne fluoranthen, benzo(b+j+k)fluoranthen, benzo(a)pyren, di-benzo(a,h)anthracen og indeno(1,2,3-cd)pyren samt sum-PAH'er bestemt som summen af koncentrationerne af hver af de nævnte enkeltkomponenter.



Kategorisering

Reference: Miljøprojekt 1947: Kortlægning af jordstrømme



Figur 4-9. Anvendelse af bekendtgørelser, regionale planer, anlægsspecifikke krav fra f.eks. miljøgodkendelse mv. til at fastlægge jordens forureningsgrad forud for flytning. Baseret på spørgeskemaundersøgelse for hhv. kommuner (79 besvarelser) og jordmodtagere (58 besvarelser). Der var mulighed for at angive flere svar.





Klassificering af jord som farligt affald



Regler for klassificering af farligt affald

- Reglerne fremgår af en ændringsbekendtgørelse til affaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 715 af 28. maj 2015)
- Affaldsbekendtgørelsens bilag 2 (EAK-listen) og bilag 4 (Egenskaber, der gør affald farligt) er blevet ændret
- Rådets forordning (EU) 2017/997 om fareegenskaben HP 14 Økotoksicitet

OBS – hentes ændring til affaldsbekendtgørelsen fra 2015

OBS – Ikke indarbejdet i affaldsbekendtgørelsen



Fareegenskaberne

HP	Fareegenskab
HP 1	Eksplodiv
HP 2	Brandnærende
HP 3	Brandfarlig
HP 4	Irriterende — hudirritation og øjenskader
HP 5	Specifik målorgantoksicitet (STOT)/ aspirations-toksicitet
HP 6	Akut toksicitet
HP 7	Kræftfremkaldende
HP 8	Ætsende
HP 9	Smitsom
HP 10	Reproduktionstoksisk
HP 11	Mutagen
HP 12	Afgivelse af akut toksisk gas
HP 13	Sensibiliserende
HP 14	Økotoksisk
HP 15	Resulterer i et andet stof

Siden 1. juni 2015
nye kriterier for HP 1
– HP 13 samt HP 15

Ingen kriterier for HP
14 i 2015

Anvendelsen af HP
14 har været
afhængig af det
enkelte EU-land

I DK: den enkelte
kommune har
måttet vurdere om
HP 14 skulle
tillægges betydning

HP 14 Økotoksicitet



Faresæt-ningskode	Faresætning
H400	Meget giftig for vandlevende organismer
H410	Meget giftig med langvarige virkninger for vandlevende organismer
H411	Giftig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger
H412	Skadelig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger
H413	Kan forårsage langvarige skader for vandlevende organismer
H420	Skader folkesundheden og miljøet ved at ødelægge ozon i den øvre atmosfære



DAKOFA

HP 14 - Miljøfarekriterier

I Forordning 2017/997 er fastsat følgende generiske koncentrationsgrænser og afskæringsværdier for Fareklasse- og kategorikode(r) samt Faresætningskoder inden for HP 14:

Fareklasse- og kategorikode	Faresætningskode	Koncentrationsgrænse (%)	Afskæringsværdi (%)
Ozon 1	H420	0,1	-
Aquatic Acute 1	H400	25	0,1
Aquatic Chronic 1	H410	0,25	0,1
Aquatic Chronic 2	H411	2,5	1
Aquatic Chronic 3	H412	25	1
Aquatic Chronic 4	H413	25	1



Zinkklorid – et eksempel

Index Number	EC / List no.	CAS Number	International Chemical Identification
030-003-00-2	231-592-0	7646-85-7	zinc chloride

ATP Inserted / Updated: CLP00
CLP Classification (Table 3)

Classification		Labelling			Specific Concentration limits, M-Factors, Acute Toxicity Estimates (ATE)	Notes
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)		
Acute Tox. 4 *	H302	H302		GHS09 GHS05 GHS07 Dgr	STOT SE 3; H335: C ≥ 5 %	
Skin Corr. 1B	H314	H314				
Aquatic Acute 1	H400					
Aquatic Chronic 1	H410	H410				

Fareklasse- og kategorikode	Faresætningskode		Suppl. Faresætningskode (flyt t. ny række)	GHS-kode og Signalord	Specifik konc.grænse	Note	Konc.-grænse	SUM	Afsk.-værdi	GHS	HP-kode
Zinkklorid											
Acute Tox. 4 *	H302	H302		GHS09	STOT SE 3; H335: C ≥ 5 %		25	Ja	1	GHS07	HP 6
Skin Corr. 1B	H314	H314		GHS05			5	Ja	1	GHS05	HP 4
Aquatic Acute 1	H400			GHS07			25	Ja	0,1	GHS09	HP 14
Aquatic Chronic 1	H410	H410		Dgr			0,25	Ja, incl. H410-413*	0,1	GHS09	HP 14

'DAKOFAs liste' (findes på www.dakofa.dk – under vidensbank – farligt affald)

GV for, hvornår jord som affald er farligt affald, mg/kg	Fareklasse- og kategorikode(r)	Faresætningskode(r)	Type (HP-kode)
Forbindelser ³⁴⁾ : Fx <u>Zinkchlorid</u> 50.000 (2.500 hvis <u>økotoks</u> lægges til grund) ² eller Zinkoxid (2.500 hvis <u>økotoks</u> lægges til grund) ²	<u>Zinkchlorid</u> (7646-85-7): Acute Tox. 4 * Skin Corr. 1B Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1 Særlige grænseværdier STOT SE 3; H335: C ≥ 5% <u>Zinkoxid</u> (1314-13-2): Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1	H302 H314 H400 H410 H400 H410	HP 8 HP 14 HP 14

Eksempler – koncentrationsgrænser for metaller

Metal-forbindelse	Uden HP 14 (før 5. juli 2018)	Med HP 14 (efter 5. juli 2018)	HP 14: Faresætningskoder
Bly (blyforbindelser, undtagen sådanne nævnt andetsteds i dette bilag)	0,3% (3.000 mg/kg)	(2.500 mg/kg)	H400 og H410
Cadmium (cadmiumforbindelser, f.eks. CdCl)	0,1% (1.000 mg/kg) Muta 1B, H340 Carc 1B, H350	0,1% (1.000 mg/kg)	H400 og H410
Krom VI Krom(VI)forbindelser, med undtagelse af bariumkromat samt sådanne nævnt andetsteds i dette bilag	0,1% (1.000 mg/kg)	0,1% (1.000 mg/kg)	H400 og H410
Kobber Kobberchlorid	25% (250.000 mg/kg)	(2.500 mg/kg)	H400 og H410
Kviksølv kviksølvchlorid	0,25% (2.500 mg/kg)	0,25% (2.500 mg/kg)	H400 og H410
Nikkel nikkelchlorid	0,1% (1.000 mg/kg)	0,1% (1.000 mg/kg)	H400 og H410
Zink Zinkchlorid	5% (50.000 mg/kg) (Hvis Zinkoxid, der er klassificeret før 05.07.2018)	(2.500 mg/kg)	H400 og H410

DAKOFAs listen [Koncentrationsgrænser for stoffer, der kan gøre jord som affald til farligt affald](#)

Blyforbindelser

Klassificering

Repr. Cat. 1; R61

0,5 %

Repr. Cat. 3; R62

Xn; R20/22

R33

N; R50-53

0,25 %

Særlige grænseværdier

C ≥ 2,5 % Repr. Cat. 3; R62

C ≥ 1 % Xn; R20/22

C ≥ 0,5 % R33

Acute Tox. 4 *

H302

Acute Tox. 4 *

H332

Repr. 1A

0,3 %

H360Df

STOT RE 2 *

H373 **

Aquatic Acute 1

H400

Aquatic Chronic 1

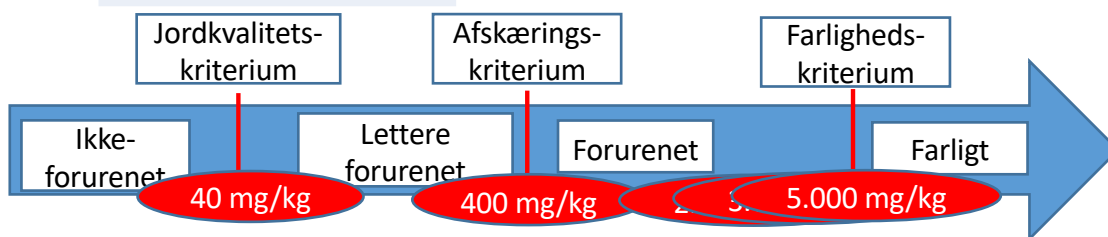
0,25 %

H410

Særlige gv'er

Repr. 2; H361f: C ≥ 2.5%

STOT RE 2; H373: C ≥ 0,5%



HP 14 - Miljøfarekriterier

Summeringsregler for HP 14:

Ozon 1, H420: Skal ikke summeres.

Aquatic Acute 1, H400: Koncentrationen af alle stoffer i affaldet med Faresætningskode H400 summeres (HVIS de hver i sær overskrider afskæringsværdien) og affaldet klassificeres som farligt, hvis den samlede koncentration > 25%.

For de stoffer, der har kronisk effekt på vandmiljøet (**Aquatic Chronic, kategori 1-4**) gælder der to sæt summeringsregler, hvis koncentrationsgrænser begge skal være overholdt, hvis affaldet skal kunne klassificeres som ikke-farligt affald:

Kronisk farlige for vandmiljøet kategori 1, 2 eller 3:

$100 \times \sum c (H410)) + 10 \times \sum c (H411) + \sum c (H412) \geq 25\%$;

(0,25)

(2,5)

(25)

Kronisk farlige for vandmiljøet, kategori 1, 2, 3 eller 4:

$\sum c H410 + \sum c H411 + \sum c H412 + \sum c H413 \geq 25 \%$.



