



Vurderinger ved nyttiggørelse

Disposition:

- Genanvendelse af jord
- Hvornår skal der udarbejdes risikovurdering
- Vigtige elementer ved risikovurdering
- Eksempel

Vurderinger ved nyttiggørelse

Eksempler, § 33 ansøgning :

- Etablering af støjvolde med forurennet jord
- Deponering af lettere forurennet affald (ikke farligt affald)
- Terrænhævning med forurennet jord
- Deponering af forurennet jord
- Behandlingsanlæg for forurennet jord
- Etablering af dige med forurennet jord
- Deponi

3

NIRAS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Miljøbeskyttelseslovens § 19 og § 33

Kapitel 3

Beskyttelse af jord og grundvand

§ 19. Stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord og undergrund, må ikke uden tilladelse

- 1) nedgraves i jorden,
- 2) udledes eller oplægges på jorden eller
- 3) afledes til undergrunden.

Stk. 2. Beholdere med de stoffer, produkter og materialer, der er nævnt i stk. 1, må heller ikke uden tilladelse være nedgravet i jorden.

BECH-BRAUN

23

Den retlige ramme - godkendelsesbekendtgørelsen

Eksempler på relevante listepunkter (bilag 2):

- K 201: "Anlæg, der nyttiggør farligt affald, hvor virksomhedens aktiviteter ikke er omfattet af listepunkt 5.1 eller 5.2c i bilag 1"
- K 205: "Anlæg, der bortskaffer ikke-farligt affald ved anden behandling end deponering eller forbrænding, bortset fra anlæg under listepunkt 5.3 i bilag 1"
- K 206: "Anlæg, der nyttiggør ikke-farligt affald, bortset fra anlæg under listepunkt 5.3 i bilag 1, autoophugning, skibsofhugning, biogasfremstilling, kompostering og forbrænding."
- K 208: "Deponeringsanlæg for ikke-farligt inert affald"

PRESENTATION OF
NIRAS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Krav til indhold i § 33 ansøgning som ikke er med i en § 19:

- Redegøre for luft/støv- og støjforurening, spildevand
- BAT
- VVM screening
- Naturkonsekvens vurdering

5

NIRÅS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Hvad skal en ansøgning indeholde?

Bkg. 1458.12/12-2017 Bilag 3:

- Pkt A – F – stamoplysninger (placering, drift, mængder mv.)
- Forurening - støj, spildevand, luft, affald og
- Jord og grundvand

32) Beskrivelse af de foranstaltninger, der er truffet til beskyttelse af jord og grundvand i forbindelse med henholdsvis håndtering og transport af forurenende stoffer, oplagspladser for fast eller flydende affald samt nedgravede rør, tanke og beholdere. Der skal oplyses om typen af belægning (materialer og udførelse) for virksomhedens befæstede arealer.

6

NIRÅS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Hvad skal en ansøgning indeholde oplysning om?

- Indhold af stoffer i jorden. Indgår alle relevante analyseparametre.
- Koncentrationer – middel og max
- Jordmængder
- Hvordan bearbejdes jorden (fladeareal eller i volde)
- Geologi og hydrologi
- Baggrunds niveau (undersøgelser i projektområdet før etablering)
- Hvordan sikres arealanvendelsen, kontaktrisiko og gas
- Risiko i forhold til grundvand og recipient

7

NIRÅS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Krav til indhold i §33 (19) ansøgning:

Projektbeskrivelse

- Beliggenhed for det areal hvor ønskes jorden placeret (adresse, matrikelnummer og ejerlav)
- Projektperiode/anlægsperiode
- Formålet med den ønskede genanvendelse
- Mængde og klassifikation af den forurenede jord
- Hvordan er den forurenede jord fremkommet?
- Forholdsregler under anlægsarbejdet (f.eks. minimering af støvgener)
- Evt. behov for mellemagring i anlægsperioden
- Oplysning/beskrivelse af slutfærdig (ren jord, beplantning mv.)
- Oplysning om hvordan ren og forurenede jord adskilles (f.eks. med markeringsnet eller geotekstil)
- Tegning og dimensioner af projektet
- Nuværende og fremtidig anvendelse af arealet

For at kunne vurdere om den forurenede jord kan genanvendes i det konkrete projekt, skal forureningen dokumenteres. Jorden skal undersøges for indhold af forurenende stoffer. Undersøgelsen tilrettelægges på baggrund af en historisk redegørelse, som beskriver placeringen af potentielle punktkilder. Relevant dokumentation vedlægges ansøgningen.

Dokumentation

- Historisk redegørelse, som beskriver punktkilder og potentielt forurenende aktiviteter på opgravningsstedet
- Undersøgelse af jorden som ønskes genanvendt
- En beskrivelse af jord (f.eks. jordtype og indhold af affald)
- Eventuel en jordhåndteringsplan
- Anden dokumentation af jorden (f.eks. geotekniske undersøgelser)

I forbindelse med genanvendelse af forurenede jord skal der udføres en risikovurdering i forhold til om projektet medfører en øget risiko i forhold til miljø og sundhed.

Risikovurdering

- Øget forurening af jord og grundvand
- Øget risiko for mennesker, der anvender af arealet
- Øget risiko for dyr og andre organismer i det omgivende miljø (i jord og grundvand)

For at kunne vurdere genanvendelsesprojektet er i strid med en række planmæssige forhold skal disse belyses i forhold til det konkrete projekt.

Planforhold

- Oversigtsplan med angivelse af berørte matrikler, samt placering i forhold til drikkevandsboringer og brønde, vandløb, søer, kysten eller andre recipienter.
- Planmæssige bestemmelser for området, herunder begrænsninger i henhold til region-, kommune- eller lokalplan

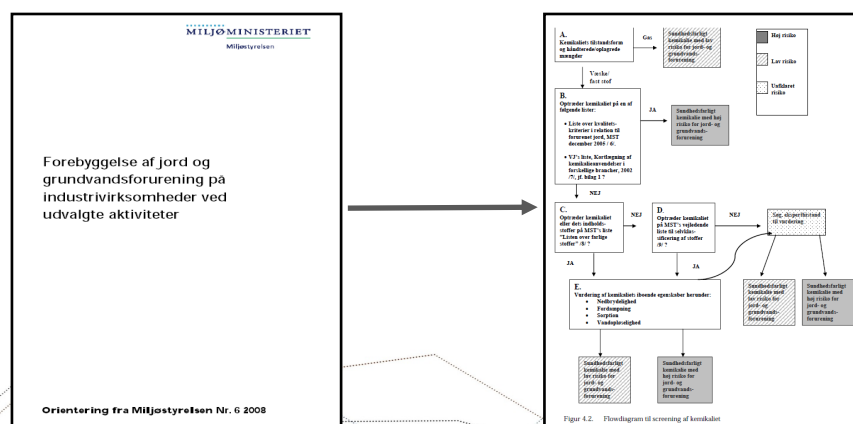
8

NIRÅS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Oliekursus § 19 - kulbrintesager

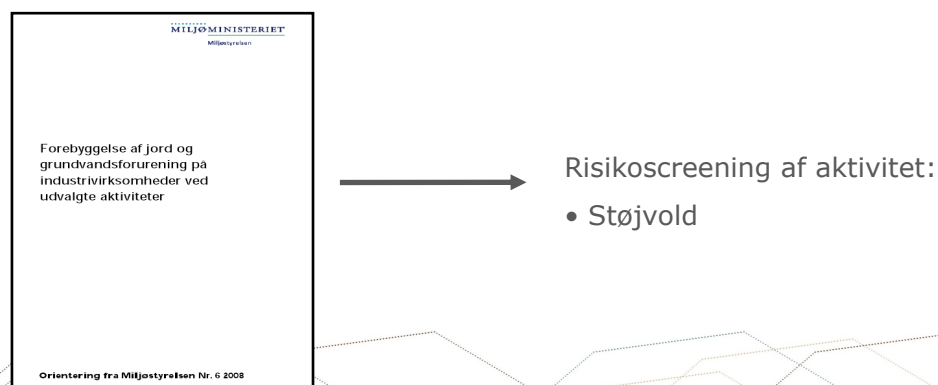
Inspiration til risikovurdering:



Vurderinger ved nyttiggørelse

Oliekursus § 19 - kulbrintesager

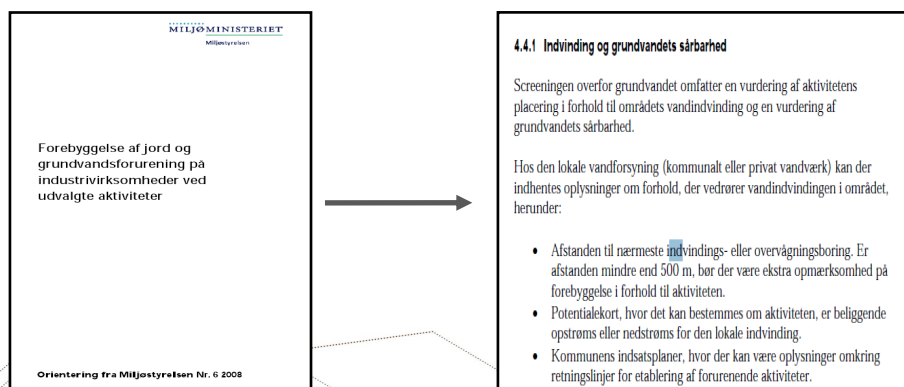
Inspiration til sagsbehandling:



Vurderinger ved nyttiggørelse

Oliekursus § 19 - kulbrintesager

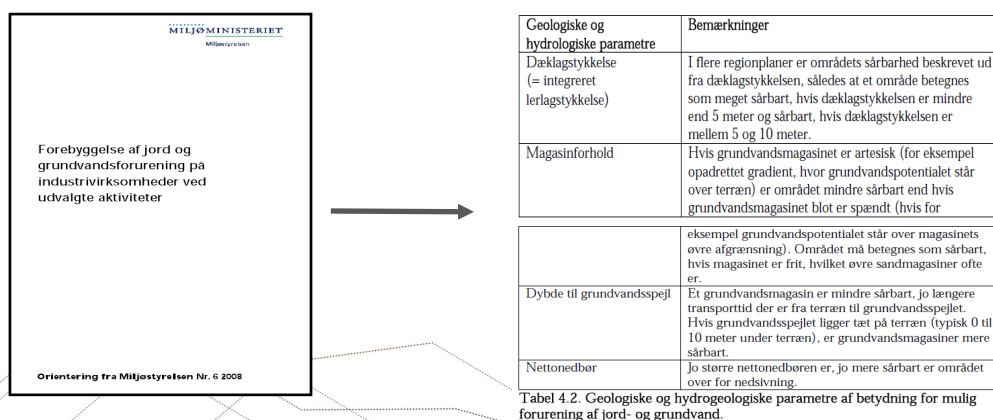
Inspiration til sagsbehandling:



Vurderinger ved nyttiggørelse

Oliekursus § 19 - kulbrintesager

Inspiration til sagsbehandling:



Vurderinger ved nyttiggørelse

JAGG og grundvand

Ved risikovurdering kan der foretages en vurdering af konsekvensen for grundvandet.

Man kan vælge mellem to beregningstyper:

a - Baseret på kildestyrkekoncentrationen dvs. der beregnes en koncentration i den det første betydende grundvandsmagasin ud fra en målt konc. i kilden (porevand, terrænnært grundvand, eller evt. beregnet porevand i kilden fra en fugacitetsberegning)

b - Baseret på den målte koncentration i i toppen af det første betydende grundvandsmagasin



Vurderinger ved nyttiggørelse

JAGG og grundvand

Tabel 3: Porevandskoncentration for PAH'er ved klasse 2 og klasse 3 jord (ler og lermuld).

Stof	Konc. i jord		Beregnet konc. i porevand ved given jordklasse (ler)		Beregnet konc. i porevand ved given jordklasse (lermuld)		Grundvandskriterier
	mg/kg		µg/l		µg/l		µg/l
	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 3	
Sum PAH'er (beregnet som fluoranthen)	15	75	210*	210*	38,6	193	0,1
Benz(a)pyren	1	5	3,8*	3,8*	0,2	3,8*	0,01
Dibenz(a,h)antracen	1	5	5*	5*	0,1	0,5	-
Fluoranthen	-	-	-	-	-	-	0,1

* = svarende til den maksimale vandopsløselighed.

Jordtype		Kemiske data		Stof		Fluoranthen		Modelstøt for PAH(sum)	
Kornmængde	V_v	V_v	0,6	Damptryk	p	202,3	g/mol	Modelstøt for	PAH(sum)
Volumenvegt	ρ	ρ	2,65 kg/l	Vandopsløselighed	S	0,0013	Pa	Slet dorthen	
Indhold af organisk kulstof	f_{oc}	f_{oc}	0,01	Ottendevand ford. koef.	$\log K_{ow}$	5,22			
Jordtype	Lermuld	Lermuld		Mættest poreluft	K_{oc}	38797	16573		
Forureningskonc. i poreluft, målt	C_L	C_L	mg/l	CL_{max}	CL_{max}	0,106146277	mg/l		
Porevandskoncentration, beregnet	C_v	C_v	0 mg/l	M_{max}	M_{max}	0,010614628	mg/l		
Jordkoncentration, beregnet	C_j	C_j	0 mg/kg TS	M_{max}	M_{max}	63	mg/l		
Forureningskonc. i jorden, målt	C_j	C_j	15 mg/kg TS	f_1	f_1	129543,7364	mg/l		
Poreluftkoncentration, beregnet	C_L	C_L	0,019533215 mg/l	f_2	f_2	8,190036-08	Maksimal fordeling, luft		
Porevandskoncentration, beregnet	C_v	C_v	0,038643822 mg/l	f_4	f_4	0,000468038	Maksimal fordeling, vand		
Forureningskonc. i porevand, målt	C_v	C_v	mg/l	f_1	f_1	0,999513832	Maksimal fordeling, jord		
Poreluftkoncentration, beregnet	C_L	C_L	0 mg/l	C_L (luft)	C_L (luft)	0,019533215	mg/l	grundlag for beregning	
Jordkoncentration, beregnet	C_j	C_j	0 mg/kg TS	C_v (jord)	C_v (jord)	15	mg/kg TS	grundlag for beregning	
				C_v (vand)	C_v (vand)	0,038643822	mg/l	grundlag for beregning	

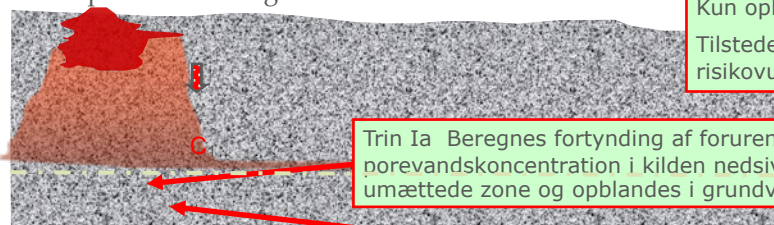
Figur 2: Fugacitetsberegninger ved jordtype lermuld.

På baggrund af K_d bestemmes retardationsfaktoren til 0,004 m/år. Teoretisk nedtrængningstid på 1 m i umættet zone = 250 år



Vurderinger ved nyttiggørelse

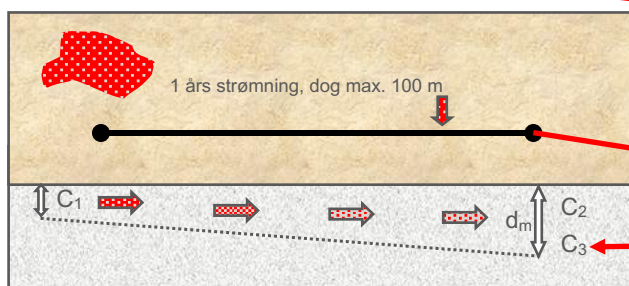
Konceptuelle model - grundvand



Kun opløste forureninger

Tilstedeværelse af frifase skal behandles i risikovurdering

Trin Ia Beregnes fortynding af forurening i grundvandet (C_1) ved at porevandskoncentration i kilden nedsives med nedbør igennem det umættede zone og opblandes i grundvandet (k, i)



Trin Ib C_1 er lige målt konc. i den øverste 0,25 m –dog omregnes ved filter længere end 0,25m

Trin IIa/b Beregnes konc. efter transport i grundvandsmagasin, C_2

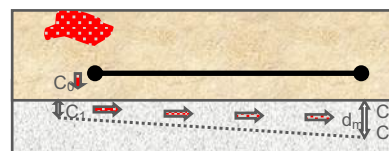
Trin III Beregnes konc. Efter transport inkl. sorption og nedbrydning i grundvandsmagasin, C_3

Vurderinger ved nyttiggørelse

Trin I (a og b)

Kildenær opblandingsmodel

- Beregner gennemsnitskoncentrationen i de øverste 25 cm af et homogent isotropt magasin, C_1
- Uden sorption, dispersion og nedbrydning - **dvs. uafhængig af stoffet**
- Kildestyrkekoncentration
 - Porevand målt i umættet zone (Ia)
 - Effektiv opløselighed af stoffet (Ia)
 - Beregnet værdi ud fra fugacitet (Ia)
 - Målt koncentration under kilde¹⁾ (Ib)



1) JAGG korrigerer for filterlængden: $C_1 = L / 0,25 \text{ m}$

Vurderinger ved nyttiggørelse

Oliekursus § 19 - kulbrintesager

Eksempel på § 19 sag - risikovurdering:

Risikovurdering af nedsivning i umættet zone

Kommunen har ved anvendelse af de højest tilladelige koncentrationer for klasse 2 jord udført supplerende risikovurderinger ved anvendelse af JAGG. Herudover er **transporttiden i umættet zone fra terræn til 1 m u.t. vurderet på baggrund af stoffernes Kd-værdi.**

Kd-værdien er et udtryk for et stofs evne til at binde (sorberes) sig til jorden. Jo højere Kd-værdi jo stærkere binding til jordens partikler.

Ved de gennemførte beregninger er ikke medtaget forhold som nedbrydning og fortynding, hvilket har en yderligere reducerende effekt på udvaskningen af stoffer til grundvandet.

PRESENTATION OF
NIRAS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Oliekursus § 19 - kulbrintesager

Eksempel på § 19 sag – risikovurdering - kulbrinter:

Beregningen for kulbrinter gennemføres på samme måde som for PAH. Idet der ved de gennemførte undersøgelser er konstateret kulbrinteforurening med tungere kulbrinter er der kun medtaget beregninger for denne fraktion. For klasse 2 jord er grænseværdien for tung olie (C20-C40) 300 mg/kg TS.

Ved de bilag 7 gennemførte beregninger er anvendt modelstofferne dodecan og benz(a)anthracen. Beregningerne viser at den teoretiske nedtrængningstid fra terræn til 1 m u.t. for dodecan og benz(a)anthracen er 20.430 år og 6.320 år.

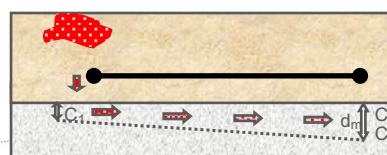
PRESENTATION OF
NIRAS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Trin II

Kildejern opblandingsmodel

- Beregner gennemsnitskoncentrationen C_2 i opblandingstykkelser efter 1 års strømning, dog max. 100 m.
- Uden sorption og nedbrydning, dvs. **uafhængig af stoffet**
- Opblandingstykkelser, d_m i et fiktivt beregningspunkt efter 1 år (el. 100 m) beregnes ud fra hydrauliske ledningsevne, hydrauliske gradient og effektivt porøsitet



Vurderinger ved nyttiggørelse

Modelstoffer for olie-grundvandsforurening

Vælg komponenter som har høje vandopløselighed og lave grundvandskriterier

- Målte værdier for BTEX (benzen, toluen, ethylbenzen, p-xylen)
- For totalkulbrinter vælger cyklohexan, naphthalen eller 1,2,4 trimethylbenzen
 - Benzin: Vælg BTEX + cyklohexan,
 - Gasolie (diesel og fyringsolie): Vælg BTEX + cyklohexan, naphthalen eller 1,2,4 trimethylbenzen

Lav følsomhedsberegninger for de forskellige stoffer –

Hvilket stof er kritisk

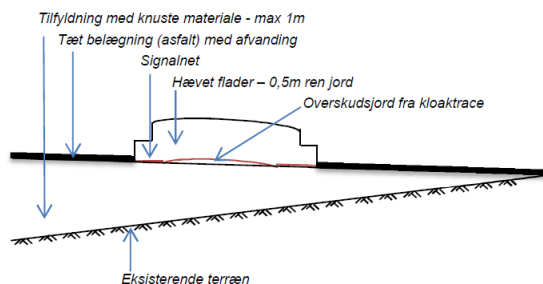
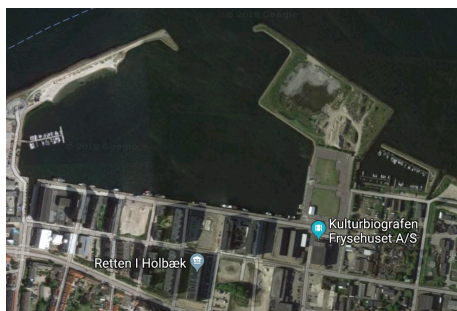
Se evt. AVJ-info 2003 Temanummer via intranet

Men Trin I og II kun fortynding og dispersion – uafhængig af stoffet derfor mindre relevant, hvilke stof der vælges med mindre der skal anvendes fugacitetsberegninger i trin Ia

Vurderinger ved nyttiggørelse

Eksempel – Ny Eventplads Holbæk Havn

Genanvendelse af lettere forurennet jord og knuste brokker og tegl:



23

NIRÅS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Eksempel – Ny Eventplads Holbæk Havn – risiko ved screeningsværktøj

Indhold i 3 udvaskningstest:

- Totalkulbrinter er problemstoffet – 3 udvaskningstest: 59 – 79 µg/l
- I screeningsværktøjet er der fortynding ved Holbæk havn (Ny Hage) på mere end 3.000, dog ned til **300** i indelukkede hjørne af havn, som ved eventpladsen.
- Nedsivningsareal, A = 15.000 m²
- Nettonedbør, N = 250 mm/år = 0,25 m/år
- Vandflux = N * A
- Udsivningskildestyrke (lokalitet) = 0,12 l/s
- Fortyndingsfaktoren for Holbæk havn skal skaleres
- = **300** * 0,1/0,12 = **250**

24

NIRÅS

Vurderinger ved nyttiggørelse

Eksempel – Ny Eventplads Holbæk Havn – risiko ved screeningsværktøj

Konklusion:

- Udvaskes **79 µg kulbrinter /l** i perkolat fra den nedknuste byggeaffald vil dette fortyndes med en faktor ca. **250**, dvs. worst case scenario er en koncentration i havvand på $79/250 = 0,32 \text{ µg/l}$ som er væsentlig lavere end grundvandskriteriet på 9 µg/l for totalkulbrinter.
- Ligeledes vil en minimumsfortyndingsfaktor på 250 også sikre at evt. perkolat med barium, chrom og fluoranthen er mindre end miljøkvalitetskriterierne i /ref. 4/.