



**Miljøministeriet**  
Miljøstyrelsen

# Øget viden om deponeringsegnet affald

Miljøprojekt nr. 2238

Marts 2023

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Ole Hjelmær,

Jiri Hyks

og René Møller Rosendal, Danish Waste Solutions ApS

ISBN: 978-87-7038-502-2

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

# Indhold

<b>Forord</b>	<b>4</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>5</b>
<b>1. Baggrund og formål</b>	<b>7</b>
<b>2. Tilvejebringelse af udvaskningsdata</b>	<b>9</b>
2.1 Valg af affaldstyper til undersøgelsen	9
2.2 Eksisterende udvaskningsdata	9
2.2.1 Blandet affald	9
2.2.2 Shredderaffald	9
2.3 Udvasningstests gennemført i dette projekt	9
2.3.1 Elektrofilteraske fra slamforbrænding	9
2.3.2 Kedelaske fra et affaldsforbrændingsanlæg	10
2.3.3 Stenuld fra en affaldsenhed for blandet affald	10
2.3.4 Glasuld fra en affaldsenhed for blandet affald	10
2.4 Beskrivelse af udvaskningsmetoder	10
2.4.1 Perkolatanalyser fra monitoring på danske deponeringsanlæg	10
2.4.2 Udvasning af blandet affald og shredderaffald ved lysimeterforsøg	10
2.4.3 Kolonneudvasningstests	12
2.4.4 Batchudvasningstests	12
2.5 Oversigt over udvaskningsresultater	12
<b>3. Estimering af <math>C_0</math> og <math>\kappa</math></b>	<b>14</b>
3.1 Estimering af $C_0$ fra perkolatmonitoringsdata	14
3.2 Estimering af $C_0$ og $\kappa$ ved hjælp af kappa-estimeringsværktøjet fra Risikovurderingsprojektet	14
3.2.1 Estimeringsmetodik	14
3.2.2 Resultater af estimering af $C_0$ og $\kappa$ ud fra lysimeterforsøg og kolonneudvasningstests	15
3.3 Et eksempel til illustration af effekten af at kunne anvende materialespecifikke kappaværdier	18
<b>4. Udvasning af PFAS fra udvalgte affaldsfraktioner</b>	<b>20</b>
<b>5. Konklusioner og anbefalinger</b>	<b>21</b>
5.1 Konklusioner	21
5.2 Anbefalinger	22
<b>6. Referencer</b>	<b>23</b>
Bilag 1 Monitoringsdata for perkolat fra deponeringsanlæg for blandet affald	
Bilag 2 Data fra lysimeterforsøg	
Bilag 3 Data fra kolonneudvasningstests	
Bilag 4 Data fra batchudvasningstests	
Bilag 5 Estimering af $C_0$ og kappa fra de forskellige datasæt	

# Forord

I forbindelse med den igangværende gennemførelse af projektet "Anbefalinger til fremtidens deponeringsanlæg" ønsker Miljøstyrelsen at forøge den eksisterende viden om deponeringsegnede affald, således at beregninger med det modelværktøj, der er udviklet i forbindelse med det såkaldte Risikovurderingsprojekt (se for eksempel Miljøprojekt nr. 2182, Miljøstyrelsen 2022a), kan gennemføres på et mindre konservativt grundlag end hidtil og dermed blandt andet give et mere retvisende estimat af den nødvendige varighed af efterbehandlingsperioden for deponeringsenheder. Miljøstyrelsen har derfor igangsat et projekt med henblik på fremskaffelse af stof- og affaldsspecifikke data til erstatning af nogle af de default-værdier for  $C_0$  og  $kappa$ , som hidtil har måttet anvendes. Samtidig har man også ønsket få informationer om udvaskning af PFAS fra forskellige affaldstyper.

Undersøgelsen, hvis resultater hermed foreligger, er udført af Danish Waste Solutions ApS ved Ole Hjelmar, Jiri Hyks og René Møller Rosendal.

# Sammenfatning

Der er gennemført et projekt med henblik på fremskaffelse af stof- og affaldsspecifikke data til erstatning af nogle af de default-værdier for  $C_0$  og  $k$ , som hidtil i mangel af bedre har måttet anvendes ved miljømæssige risikovurderinger ved deponering og nyttiggørelse af affald. Der er endvidere tilvejebragt informationer om udvaskning af PFAS fra forskellige affaldstyper.

Der er indsamlet udvaskningsdata fra lysimeterforsøg og kolonneudvaskningstests for de deponeringsegne affaldsfraktioner shredderaffald, blandet affald, kedelaske fra affaldsforbrændingsanlæg, elfilteraske fra forbrænding af spildevandsslam samt deponeret stenuld og glasuld. Dataene for shredderaffald og blandet affald stammer fra tidligere gennemførte aktiviteter, mens resultaterne fra kolonneforsøgene på de øvrige fire affaldstyper er tilvejebragt som et led i dette projekt. Perkolater og eluater er primært blevet analyseret for indhold af uorganiske stoffer og DOC. De sidste fire affaldstyper er dog også blevet underkastet en batchudvaskningstest, hvor eluatet er blevet analyseret for indhold af PFAS.

Der er fokuseret på stofferne As, B, Ba, Fe, Hg, klorid og Mn, som i forbindelse med anvendelse af Kildestyrkemodellen fra projektet "Risikovurdering ved deponering af affald" har vist sig beregningsmæssigt at give anledning til forholdsvis store attenueringsbehov i transportfasen. Det skyldes bl.a. at udvaskningsforholdene for disse stoffer, hverken generelt eller materialespecifikt er særligt velbeskrevne. De indsamlede data er derfor blevet anvendt til estimering af udvaskningsparametrene  $C_0$  og  $k$  (kappa) for de ovennævnte undersøgte materialer. I relation til Kildestyrkemodellen kan udvaskningskarakteristikken i form af koncentration som funktion af L/S eller tid beskrives fuldstændigt ved hjælp af  $C_0$  og  $k$ . Jo større  $k$  er for et givet stof og en given affaldstype, jo hurtigere udvaskes stoffet. Beregningerne viser, at der på det givne grundlag kan være en betydelig variation i kappaværdierne for samme stof, selv for samme affaldstype, men de viser også, at de værdier, der er fundet i dette projekt, oftest er væsentlig større end de generiske, såkaldte default-værdier, som hidtil har været anvendt, og som ikke er materialespecifikke. Dette gælder specielt for stoffer, for hvilke der ikke findes generiske  $k$ -værdier, og som ved anvendelse af Kildestyrkemodellen er blevet tilskrevet værdien 0 kg/l og derved beskriver en kildestyrke med konstant koncentrationsniveau. De indsamlede data giver også mulighed for gennemførelse af tilsvarende estimering af materialespecifikke  $k$ -værdier for en række andre stoffer.

Anvendelse af de fundne værdier af  $k$  vil kunne give mulighed for gennemførelse af kildestyrkeestimer, som er mindre konservative end hidtil, og som i forbindelse med risikovurderinger kan føre til mere realistiske estimer af varigheden af efterbehandlingstiden for deponeringsenheder. Valget af relevante kappaværdier i en given situation bør foretages med omhu og en vis forsigtighed.

$C_0$  kan i nogle tilfælde vælges som 90%-fraktilen af en opdateret database med analyser af op til ca. 70 forskellige stoffer fra flere årtiers monitoring af 14 deponeringsenheder på 9 forskellige deponeringsanlæg. Den fraktilopdelte database er vedlagt som bilag.

Ved analyserne af eluaterne fra batchudvaskningstestene (EN 12457-1 ved L/S = 2 l/kg) på kedelaske og slamforbrændingsaske for indhold af 42 forskellige PFAS'er kunne disse ikke påvises i koncentrationer, der oversteg rapporteringsgrænserne. Eluaterne fra batchudvaskningstestene (EN 12457-2 ved L/S = 10 l/kg) på stenuld og glasuld blev analyseret for indhold af 22 PFAS'er. Fra stenulden blev der udvasket 6,2 ng/kg PFOA og 8,9 ng/kg PFOS, mens der fra glasulden blev udvasket 5,5 ng/kg PFOA, 7,6 ng/kg PFOS og 3,2 ng/kg PFDA.

Endelig gives der anbefalinger til yderligere aktiviteter, som kan forbedre kendskabet til deponeringseget affald.

# 1. Baggrund og formål

I kildestyrkeberegningssdelen af Risikovurderingsprojektet (Miljøstyrelsen, 2018, 2022b og 2022c) estimeres sammenhængen mellem koncentrationen af et stof i perkolatet fra en deponeringsenhed og mængden af dannet perkolat i enheden ved hjælp af følgende ligning:

$$C_i(L/S) = C_{i0} \times \exp(-L/S \times \kappa_i) \quad (1.1)$$

hvor

- $C_i$  er perkolatkoncentrationen af et givet stof (i) til et tidspunkt svarende til det anførte L/S-forhold (f.eks. i mg/l)
- $C_{i0}$  er den maksimale perkolatkoncentration (oftest, men ikke altid, startkoncentrationen) af stoffet i, (også i mg/l)
- (L/S) er væske-/faststofforholdet for affaldet i den pågældende enhed (eller kolonne) til det pågældende tidspunkt (typisk i l/kg)
- $\kappa_i$  er en førsteordens konstant, der beskriver den hastighed, hvormed koncentrationen af stoffet i aftager som funktion af L/S (typisk i kg/l).  $\kappa_i$  er en stof- og materialespecifik konstant, som kan fastlægges på grundlag af udvaskningsdata (jo større  $\kappa$  (kappa), jo hurtigere udvaskning).

Erfaringer med estimering af  $\kappa$  på grundlag af data fra kolonneudvaskningstests viser, at de  $\kappa$ -værdier, som bedst beskriver udvaskningsforløbet i starten af forløbet er større end de værdier, som bedst beskriver det senere, mere udtrukne forløb. For at kompensere for dette forhold, er det i Miljøstyrelsen (2022c) foreslået, at den ovenstående ligning modificeres således:

$$C_i^*(L/S(t)) = C_{i0} \times \exp(-\kappa_i \times L/S(t) \times \exp(-L/S(t)/a)) \quad (1.2)$$

hvor  $a$  angiver en værdi af L/S, hvor koncentrationsniveauet bliver konstant. Som ligningen antyder, er L/S i sig selv en funktion af tiden,  $t$ .

Ved integration af ligning (1.1) med hensyn til L/S, fås et udtryk for den akkumulerede udvaskede mængde  $E_i$ , af stoffet i, som funktion af L/S:

$$E_i(L/S) = (C_{i0}/\kappa_i) \times (1 - \exp(-L/S \times \kappa_i)) \quad (1.3)$$

Estimering eller beregning af  $C_0$  og  $\kappa$  for et givet granulært materiale og et givet stof kan foretages på grundlag af samhörørende data fra monitoring af mængde og sammensætning af det producerede perkolat fra en deponeringsenhed med den pågældende affaldstype over meget lang tid. Erfaringerne med Risikovurderingsprojektet har imidlertid vist, at der med ganske få undtagelser ikke for nogen deponeringsenheder findes monitoringsdata i form af tidsserier med samhörørende værdier af perkolatsammensætning og akkumuleret mængde produceret perkolat, der er tilstrækkeligt lange til at muliggøre en estimering af  $\kappa$ -værdier for de målte stoffer. Desuden kan analyseprogrammet variere betydeligt mellem de forskellige deponeringsanlæg, og specielt ældre monitoringsdata omfatter ofte et ret begrænset antal analyseparametre. Monitoringsdata for sammensætning af perkolat, som ikke kan knyttes til L/S-udviklingen, herunder perkolat fra deponeringsenheder uden separat perkolathåndtering, vil dog i nogle tilfælde kunne anvendes til estimering af  $C_0$  for en række stoffer (se f.eks. Miljøstyrelsen, 2018b).

En anden mulighed for estimering af materiale- og stofs specifikke værdier af  $C_0$  og  $\kappa$  vil være at benytte data fra lysimeter- eller kolonneudvaskningstests udført på forskellige typer af granulært affald. Specielt kolonneudvaskningstests gennemføres som regel over begrænsede

tidsrum, hvilket betyder, at nogle af de processer, som affaldet over et antal år vil gennemløbe i en deponeringsenhed (specielt biologiske processer), ikke vil kunne forløbe i løbet af de få uger, som det typisk tager at gennemføre en kolonneudvaskningstest i et laboratorium. Lysimeterforsøg udføres ofte over nogle år, så resultater fra disse må forventes at medtage nogle af de processer, som vil foregå (i starten) i en deponeringsenhed. Jo større uorganisk karakter affald har, jo mere "realistisk" må man forvente, at resultatet af en kolonneudvaskningstest vil være, set i forhold til den stofudvaskning, som vil kunne finde sted i en deponeringsenhed. Fordelen ved at anvende data fra lysimeter- og kolonneudvaskningstests til bestemmelse af  $C_0$  og specielt  $\kappa$  er, at der er fuld kontrol over karakteren af affaldsmaterialet og sammenhængen mellem stofkoncentrationer og L/S, og det vil også være muligt at estimere  $C_0$  og kappaværdier for specifikke affaldsfraktioner.

På nuværende tidspunkt findes der næsten ingen publicerede, materialespecifikke kappaværdier. Ved gennemførelse af risikovurderinger og udvikling af risikobaserede grænseværdier for stofudvaskning i forbindelse med bl.a. modtagelse af affald til modtagelse på deponeringsenheder for inert og farligt affald samt deponeringsenheder for mineralsk affald, der modtager stabilt, ikke-reaktivt farligt affald, har man været henvist til at anvende stofs specifikke, såkaldte default-værdier, som ikke er materialespecifikke, for  $\kappa$  og  $C_0$  (se for eksempel Tabel 4.2 i Miljøstyrelsen 2022b). De fleste af disse generiske default-værdier for  $\kappa$  er blevet beregnet på grundlag af kolonneudvaskningstests udført på affaldsmaterialer som kunne anvendes til vejbygning og lignende (Aalbers et al., 1996). Beregninger gennemført i forbindelse med Risikovurderingsprojektet (Sektion 4.1.1 i Miljøstyrelsen (2022b)) viste, at anvendelsen af materialespecifikke  $\kappa$ -værdier for nogle stoffers vedkommende medførte en betydeligt hurtigere forventet udvaskning, end anvendelse af de generiske default-værdier for  $\kappa$  gjorde.

Det konkrete formål med dette projekt er derfor ud fra eksisterende data og/eller resultater af nye udvaskningsdata fra gennemførelse af kolonneudvaskningstests at tilvejebringe materiale- og stofs specifikke værdier af  $C_0$  og  $\kappa$  for et antal deponeringsegnete<sup>1</sup> affaldsfraktioner. For nogle af disse skal der også foretages en screening af den potentielle udvaskning af PFAS. Det forventes, at sådanne data vil kunne medvirke til at reducere usikkerheden på fastlæggelse af den nødvendige varighed af efterbehandlingsperioden for deponeringsenheder ved hjælp af den udviklede metodik til risikovurdering ved deponering af affald (se f.eks. Miljøstyrelsen, 2022d).

---

<sup>1</sup> **Deponeringsegnet affald** er i § 3, punkt 12) i Affaldsbekendtgørelsen (BEK 2512/2021) defineret som: Affald, som ikke er egnet til **materialenyttiggørelse** eller til **forbrænding**.

**Materialenyttiggørelse** er i § 3, punkt 32) i Affaldsbekendtgørelsen defineret som: Enhver nyttiggørelsesoperation bortset fra energiudnyttelse oparbejdning til materialer, der skal anvendes til brændsel eller andre midler til energifremstilling. Omfatter bl.a. forberedelse med henblik på genbrug, genanvendelse og opfyldning.

**Forbrændingsegnet affald** er i § 3, punkt 19) i Affaldsbekendtgørelsen defineret som: Affald, der ikke er egnet til **materialenyttiggørelse**, og som kan destrueres ved forbrænding, uden at forbrænding heraf giver anledning til udledning af forurenende stoffer i uacceptabelt omfang. Forbrændingsegnet affald omfatter ikke a): affald, som det efter lovgivningen er forbudt at brænde; b): affald, der efter lovgivningen, herunder et regulativ vedtaget af kommunalbestyrelsen, skal indsamles eller anvises til **materialenyttiggørelse** eller anden behandling, herunder **deponering** eller som konkret anvises til **materialenyttiggørelse** eller anden behandling, herunder **deponering**.



## 2. Tilvejebringelse af udvaskningsdata

### 2.1 Valg af affaldstyper til undersøgelsen

Den meget begrænsede tidsramme, der har været til rådighed for gennemførelse af projektet, har gjort det nødvendigt dels i videst mulige omfang at anvende allerede eksisterende data, som DanWS har været i besiddelse af, dels at udføre de fleste af de nye udvaskningstests på affaldsprøver, som DanWS tidligere havde indsamlet og anvendt i andre sammenhænge og stadig var i besiddelse af. Kun to prøver af to typer affald, deponeret stenuld og deponeret glasuld, er indsamlet specielt med henblik på dette projekt.

Som grundlag for estimering af materiale-specifikke værdier af  $\kappa$  og  $C_0$  er der i alt tilvejebragt tidligere frembragte og nye udvaskningsdata for følgende typer af deponeringsegnet<sup>2</sup> affald:

Blandet affald  
Shredderaffald  
Elektrofilteraske fra slamforbrænding  
Kedelaske fra affaldsforbrænding  
Stenuld  
Glasuld

For blandet affald og shredderaffald er der anvendt eksisterende data fra tidligere gennemførte undersøgelser og fra DanWS' database, mens der for elektrofilteraske fra slamforbrænding, kedelaske fra affaldsforbrænding, stenuld og glasuld er gennemført kolonne- og batchudvaskningstests som et led i dette projekt.

### 2.2 Eksisterende udvaskningsdata

#### 2.2.1 Blandet affald

- Opdateret database med monitoringsdata for perkolatanalyser fra danske deponeringsenheder for blandet affald
- Lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø
- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) med blandet affald fra AV Miljø

#### 2.2.2 Shredderaffald

- Lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø
- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) med shredderaffald fra AV Miljø

### 2.3 Udvasningstests gennemført i dette projekt

#### 2.3.1 Elektrofilteraske fra slamforbrænding

På slamaske udtaget fra elektrofilteret fra et dansk slamforbrændingsanlæg er der udført følgende udvaskningstests:

- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) på elektrofilteraske

---

<sup>2</sup> Der arbejdes konstant på at øge mulighederne for genanvendelse og/eller materialenyttiggørelse for flere af de nævnte affaldsfraktioner, og hvis dette lykkes fuldt ud, vil de ikke længere kunne betegnes som deponeringsegne. I øjeblikket (2022) deponeres alle de nævnte fraktioner eller dele af disse dog fortsat.

- Batchudvaskningstest ved L/S = 2 l/kg (EN 12457-1) på elektrofilteraske

### **2.3.2 Kedelaske fra et affaldsforbrændingsanlæg**

På to prøver af kedelaske fra et dansk affaldsforbrændingsanlæg udtaget fra første udskiller og fra de seks sidste træk er der udført følgende udvaskningstests:

- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) på kedelaske fra første udskiller
- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) på kedelaske fra de seks sidste træk
- Batchudvaskningstest ved L/S = 2 l/kg (EN 12457-1) på kedelaske fra første udskiller
- Batchudvaskningstest ved L/S = 2 l/kg (EN 12457-1) på kedelaske fra de seks sidste træk

### **2.3.3 Stenuld fra en affaldsenhed for blandet affald**

På en stikprøve af stenuld fra en deponeringsenhed for blandet affald på AV Miljø er der udført følgende:

- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) på prøve af deponeret stenuld
- Batchudvaskningstest ved L/S = 10 l/kg (EN 12457-2) på prøve af deponeret stenuld

### **2.3.4 Glasuld fra en affaldsenhed for blandet affald**

På en stikprøve af glasuld fra en deponeringsenhed for blandet affald på AV Miljø er der udført følgende:

- Kolonneudvaskningstest (EN 14405) på prøve af deponeret glasuld
- Batchudvaskningstest ved L/S = 10 l/kg (EN 12457-2) på prøve af deponeret glasuld

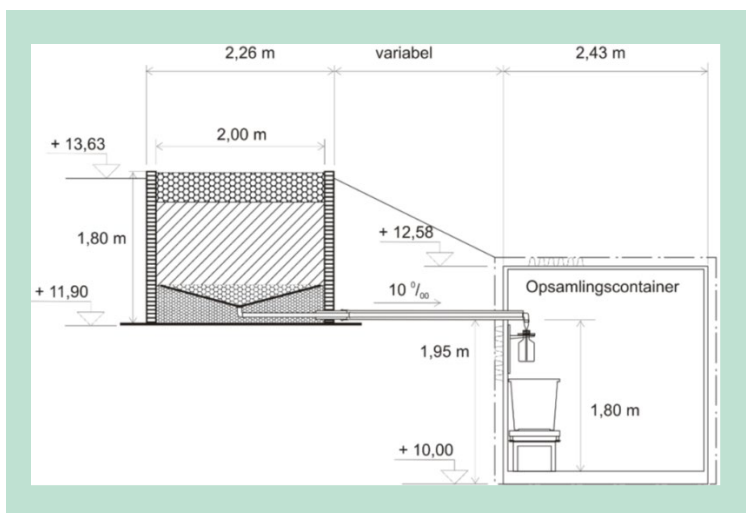
## **2.4 Beskrivelse af udvaskningsmetoder**

### **2.4.1 Perkolatanalyser fra monitoring på danske deponeringsanlæg**

Med henblik på at etablere et overblik over de data vedrørende sammensætningen af perkolat fra igangværende og nedlukkede deponeringsanlæg og deponeringsenheder for blandet affald, som er tilgængelige, blev der i forbindelse med gennemførelsen af Risikovurderingsprojektet indsamlet tidsserier fra 14 enheder for blandet affald fra 9 forskellige deponeringsanlæg (op til 2010 for nogle enheder og op til 2016 for andre). I forbindelse med dette projekt er disse data blevet opdateret og suppleret med data fra yderligere et par deponeringsanlæg og deponeringsenheder. Det oprindelige datasæt er beskrevet i Bilag 8 i Miljøstyrelsen (2022a). Det opdaterede datasæt, som eventuelt kan anvendes til estimering af  $C_0$  for blandet affald, er vist i Bilag 1 på fraktilform.

### **2.4.2 Udvasning af blandet affald og shredderaffald ved lysimeterforsøg**

I perioden maj 2009 til juni 2013 blev der ved KMC Miljøcenter ved Kalvebod Brygge gennemført fire lysimeterudvaskningsforsøg, to med shredderaffald fra AV Miljø, og to med blandet affald fra AV Miljø. De enkelte lysimetre var fremstillet af HDPE, og de var cylindriske med et overfladeareal på 3,14 m<sup>2</sup>, et lag affald på ca. 1 meters tykkelse, og et 35 cm tykt lag singels på overfladen for at sikre maksimal infiltration af nedbør. Figur 2.1 viser indretningen af de enkelte lysimetre, og Figur 2.2 viser fotos fra opfyldningen af lysimetrene med affald.



**FIGUR 2.1.** Principskitse, der viser opbygningen af lysimetrene (fra Hjelmar et al., 2010).



**FIGUR 2.2.** Fotos fra opfyldningen af lysimetrene med blandet affald og shredderaffald (fra Hjelmar et al., 2010).

I Tabel 2.1 ses nogle informationer om de påfyldte affaldsmængder og de opsamlede perkolatmængder fra de fire lysimetre gennem de godt 4 år, de var fungerende.

**TABEL 2.1.** Affaldsmængder i lysimetrene og opsamlede perkolatmængder i perioden maj 2008 til juni 2013.

Lysimeter ID	Affaldstype	Våd vægt	Tør vægt	Opsamlet perkolatvolumen	
		kg	kg	Liter	L/S (l/kg)
Lysimeter 1	Shredderaffald	2840	2357	4088	1,73
Lysimeter 2	Shredderaffald	2780	2307	5187	2,25
Lysimeter 3	Blandet affald	1600	1392	5730	4,14
Lysimeter 4	Blandet affald	1880	1636	5485	3,35

Der blev for ca. hver 150 – 200 liter opsamlet perkolat fra hvert lysimeter udtaget en perkolatprøve fra en flaske, som perkolat gennemløb, inden det blev opsamlet i en større beholder. Perkolatprøverne blev analyseret for en række uorganiske og organiske stoffer. Indholdet af de organiske stoffer i perkolatet (BTEX, kulbrinter og PAH) lå næsten alle under rapporteringsgrænsen, og medtages derfor ikke her. Perkolatanalyserne for uorganiske stoffer og DOC er for alle fire lysimetre vist som funktion af L/S i Bilag 2. Yderligere informationer om baggrund, opbygning og drift af lysimetrene kan findes i Hjelm et al. (2010) og Oberender et al. (2014).

### 2.4.3 Kolonneudvaskningstests

Kolonneudvaskningstestene (som også kaldes perkolationstests) er udført i henhold til EN 14405, hvor granulært eller nedknust materiale (95 % < 4 mm) anbringes i en lodretstående kolonne (typisk af polykarbonat) med en diameter på 5 eller 10 cm og en fyldhøjde på ca. 30 cm. Efter en indledende mætning med demineraliseret vand (DMV) og 2-3 dages henstand med henblik på opnåelse af ligevægt, gennemstrømmes kolonnen nedefra (i up-flow) af DMV med en hastighed på ca. 15 cm/dag målt i forhold til en tom kolonne. Fra toppen af kolonnen opsamles i alt 7 eluatfraktioner (L/S = 0-0,1; 0,1-0,2; 0,2-0,5; 0,5-1,0; 1,0-2,0; 2,0-5,0 og 5,0-10 l/kg), som analyseres for pH, ledningsevne, en række uorganiske stoffer og DOC. I enkelte tilfælde analyseres eluaterne også for nogle ikke-flygtige organiske stoffer. Resultaterne af kolonneudvaskningstestene angives typisk som eluatkoncentrationer og som akkumulerede udvaskede stofmængder som funktion af L/S (på tørstofbasis) og fortolkes under antagelse af, at testene er gennemført under ligevægtslignende forhold (nær lokal ligevægt). Det skal bemærkes, at det i nogle tilfælde, for eksempel ved testning af blandet affald, har været nødvendigt at dispensere fra kravet om, at 95 % af materialet skal have en partikelstørrelse < 4 mm.

### 2.4.4 Batchudvaskningstests

De fleste af batchudvaskningstestene er gennemført i henhold til EN 12457-1, som i Danmark (i modsætning til det meste af det øvrige Europa) foreskrives anvendt i relation til overholdelse af grænseværdier (f.eks. i Restproduktbekendtgørelsen). Ved EN 12457-1, som gennemføres ved L/S = 2 l/kg, anbringes 175 g (på tørstofbasis) af granulært eller nedknust materiale (95 % < 4 mm) i en lukket beholder (typisk af PE eller PP) sammen med 350 ml DMV (inklusive vandindholdet i prøven). Beholderen bringes til at rotere om sin længdeakse med 8 – 10 rpm i 24 timer, hvorefter vandfasen (eluatet) fraskilles ved centrifugering og/eller filtrering gennem et 0,45 µm membranfilter og analyseres for pH, ledningsevne, uorganiske stoffer, DOC og PFAS. Resultaterne af batchudvaskningstestene, som primært angives i mg/kg (på tørstofbasis), men også som mg/l, fortolkes under antagelse af, at der opnås ligevægtslignende forhold under testningen. For batchtestenes vedkommende har det for stenuld og glasuld været nødvendigt at dispensere fra kravet om, at 95 % af materialet skal have en partikelstørrelse < 4 mm.

På grund af materialernes vandsugende karakter har det af praktiske hensyn været nødvendigt at gennemføre batchudvaskningstestene på mineraluld (stenuld og glasuld) i henhold til EN 12457-2, hvor der tilsættes mere vand, således at L/S = 10 l/kg. Eluaterne herfra analyseres alene for PFAS.

## 2.5 Oversigt over udvaskningsresultater

I Tabel 2.2 ses en samlet oversigt over de typer af udvaskningsdata, som er indsamlet og for en dels vedkommende produceret i dette projekt for de forskellige affaldstyper, hvad dataene kan anvendes til, og i hvilke bilag udvaskningsresultaterne er beskrevet.

**TABEL 2.2.** Oversigt over type og anvendelse af udvaskningsdata samt hvor de kan findes.

Affaldstype	Type af data	Betegnelse af materialer/tests	Kan anvendes til	Datagrundlag
Blandet affald	Moniteringsdata fra deponeringsanlæg for blandet affald	Diverse deponeringsenheder for blandet affald	Estimering af $C_0$ for uorganiske og organiske stoffer	Bilag 1
	Data fra 2 lysimeterforsøg	BLA LYS 3 BLA LYS 4	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 2
	Data fra kolonneudvaskningstest	BLA	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 3
Shredderaffald	Data fra 2 lysimeterforsøg	Shred LYS 1 Shred LYS 2	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 2
	Data fra kolonneudvaskningstest	SHRED	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 3
Elektrofilteraske fra slamforbrænding	Data fra kolonneudvaskningstest	EFSA	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 3
	Data fra batchudvaskningstest	EFSA	Bestemmelse af udvaskning af PFAS	Bilag 4
Kedelaske fra affaldsforbrænding	Data fra 2 kolonneudvaskningstests	KEDA 1 KEDA 2	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 3
	Data fra 2 batchudvaskningstests	KEDA 1 KEDA 2	Bestemmelse af udvaskning af PFAS	Bilag 4
Stenuld	Data fra kolonneudvaskningstest	STULD	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 3
	Data fra batchudvaskningstest	STULD	Bestemmelse af udvaskning af PFAS	Bilag 4
Glasuld	Data fra kolonneudvaskningstest	GLULD	Estimering af $k$ og $C_0$ for uorganiske stoffer	Bilag 3
	Data fra batchudvaskningstest	GLULD	Bestemmelse af udvaskning af PFAS	Bilag 4

## 3. Estimering af $C_0$ og $\kappa$

### 3.1 Estimering af $C_0$ fra perkolatmoniteringsdata

I Bilag 1 er data fra monitorering af perkolatkvaliteten på 14 deponeringsenheder for blandet affald fordelt på 9 deponeringsanlæg organiseret på fraktilform. I Miljøstyrelsen (2022b) er det foreslået at anvende 90%-fraktilen for et givet stof i tabellen i Bilag 1 (eller rettere i den tidligere version af denne) som et estimat for  $C_0$  ved estimering af kildestyrkeudviklingen for stoffet fra en enhed for blandet affald, hvis man ikke har stedspecifikke eller materialespecifikke data. I Bilag 1 kan 90%-fraktillerne for omkring 70 stoffer og stofgrupper direkte aflæses. Det skal bemærkes, at databasen, som ligger bag tabellen i Bilag 1, for nogle enheder går helt tilbage til 1977. Det vil formentlig være muligt i en aktuel situation at udvælge et antal enheder, som tidsmæssigt er nogenlunde repræsentativ med hensyn til deponerede affaldstyper.

Ved beregning med Kildestyrkemodellen og Risikovurderingsmetodikken (se Miljøstyrelsen (2022c)) har  $C_0$  jo en betydelig indflydelse på, hvor stor en attenuering, der for et givet stof vil være nødvendig ved transporten fra deponeringsenheden til referencepunktet, hvis vandkvalitetskravet for stoffet i dette punkt skal kunne overholdes efter en efterbehandlingsperiode af en vis længde.

I forbindelse med en gennemgang af eksempler på risikovurdering ved deponering af affald (Miljøstyrelsen, 2022d, 2022e) er det observeret (Stentsøe, 2022), at blandt andet følgende stoffer har givet anledning til store krav til attenuering, hvis der tilstræbes en efterbehandlings-tid på maksimalt 30 år: As, B, Ba, Hg, Fe (opløst), klorid, Mn, totalkulbrinter og xyleneoler. Der findes ikke data for xyleneoler og Ba i databasen (mulighederne for at tilføje monitoringsdata, som omfatter Ba, vil efterfølgende blive undersøgt). 90%-fraktillerne for de øvrige nævnte stoffer ses i Tabel 3.1.

**TABEL 3.1.** 90%-fraktiler for udvalgte stoffer i Bilag 1 til mulig anvendelse som defaultværdier for  $C_0$ .

Stof	Enhed	90%-fraktil fra Bilag 1	N	Kommentar
As	µg/l	100	123	
B	µg/l	6800	142	
Hg	µg/l	0,26	337	
Fe (opl.)	mg/l	39	296	Anvendes med forsigtighed, da Fe er redoxfølsomt
Klorid	mg/l	2700	776	
Mn	mg/l	2,2	158	Redoxfølsomt, ligesom jern
C6-C35	µg/l	800	77	

### 3.2 Estimering af $C_0$ og $\kappa$ ved hjælp af kappa-estimeringsværktøjet fra Risikovurderingsprojektet

#### 3.2.1 Estimeringsmetodik

I det følgende skal der i det omfang, det er muligt, for de ovennævnte stoffer (As, B, Ba, Fe, Hg, klorid og Mn, idet der ikke findes anvendelige udvaskningsdata for xyleneoler og totalkulbrinter) estimeres materialespecifikke værdier af  $C_0$  og  $\kappa$  for blandet affald, shredderaffald, kedelasse, aske fra forbrænding af spildevandsslam, stenuld og glasuld.

Estimeringen gennemføres ved hjælp af en modificeret udgave af det hjælpeværktøj til estimering af  $C_0$  og  $\kappa$  ud fra data fra kolonneudvaskningstests eller lysimeterdata/fuldskaladata, som er indbygget i Kildestyrkemodellen (Miljøstyrelsen, 2022f). Ved metoden findes  $C_0$  for et givet stof simpelthen som den største koncentration af stoffet i den anvendte dataserie for koncentrationen af stoffet som funktion af L/S. Estimeringen af  $\kappa$  er baseret på optimering af kurvetilpasning af ligning (1.1) og/eller ligning (1.2) og kurven over de målte koncentrationer som funktion af (L/S) ved gennemførelse af trial and error-ændringer i  $\kappa$ . Modifikationen består i for kolonnetestenes vedkommende yderligere at tilføje en sammenligning af kurven over den beregnede akkumulerede udvaskede stofmængde som funktion af L/S (ligning 1.3) med den målte udvaskede stofmængde som funktion af L/S.

Metoden kan kun gennemføres for L/S-intervaller fra 0 l/g til X l/kg, hvor X er en koncentration > limit of reporting (LOR<sup>3</sup>), og hvor alle (eller stort set alle) koncentrationstværdier mellem L/S = 0 og L/S = X er større end LOR. I nogle tilfælde kan hele kurven fra L/S = 0 til L/S = X ikke beskrives tilfredsstillende med samme værdi for  $\kappa$ . I sådanne tilfælde beskrives det L/S-interval, for hvilket den fundne værdi af  $\kappa$  gælder.

### 3.2.2 Resultater af estimering af $C_0$ og $\kappa$ ud fra lysimeterforsøg og kolonneudvaskningstests

Resultaterne af de gennemførte estimeringer af  $C_0$  og  $\kappa$  er for de enkelte forsøgs- og testmetoder vist i Bilag 5. Der er i denne sammenhæng alene fokuseret på As, B, Ba, Fe, Hg, klorid og Mn, der med de generiske default-værdier for  $\kappa$  (og med anvendelse af  $\kappa = 0$  kg/l, hvis der ingen default-værdier fandtes), som tidligere nævnt, har givet anledning til forholdsvis store attenueringsbehov i forbindelse med anvendelse af Risikovurderingsmetodikken på konkrete deponeringsanlæg (se f.eks. Miljøstyrelsen (2022e)). Datamaterialet i bilagene vil dog også kunne anvendes til estimering af materialespecifikke  $C_0$ - og kappaværdier for en række andre parametre.

I Tabel 3.2 til Tabel 3.8 ses værdier for materialespecifikke estimater for  $C_0$  og  $\kappa$  organiseret i separate tabeller for hvert stof. Det fremgår, at der på grund af de enkelte datasæts kvalitet kan være betydelige forskelle mellem kappa for samme parameter og samme type af materiale. LOR for samme stof/parameter kan variere betydeligt pga. matrix-effekter, dvs. opløseligheden og udvaskningen af nogle stoffer kan være påvirket af andre stoffer, der udvaskes og findes i perkolatet, ofte kun midlertidigt. Der kan også være forskelle i forsøgs- eller testbetingelser, selv om der er tale om samme materialetype.

**TABEL 3.2.** Estimerede værdier for  $C_0$  og  $\kappa$  (kappa) for As.

Parameter	Materiale	Testmetode	$C_0$	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
As	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	0,005	0,95	0,03
As	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	0,0048	0,75	0,03
As	Shredderaffald	Kolonnetest	0,079	0,70	0,03
As	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	0,26	0,75	0,03
As	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	0,28	0,07	0,03
As	Blandet affald	Kolonnetest	1,02	0,3	0,03
As	Kedelaske 1	Kolonnetest	-	-	0,03
As	Kedelaske 2	Kolonnetest	-	-	0,03
As	Slamaske	Kolonnetest	0,13	0,15	0,03

<sup>3</sup> Limit of reporting (LOR) – benævnes også limit of quantification (LOQ) – er den laveste koncentration af en analyt, som kan blive kvantitativt bestemt med en given grad af usikkerhed.

Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
As	Stenuld	Kolonnetest	-	-	0,03
As	Glasuld	Kolonnetest	0,027	0,40	0,03

∴ udvaskningsdataene er < rapporteringsgrænsen (LOR), derfor ingen estimering af C<sub>0</sub> og κ.

**TABEL 3.3.** Estimerede værdier for C<sub>0</sub> og κ (kappa) for B.

Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
B	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	-	-	0
B	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	-	-	0
B	Shredderaffald	Kolonnetest	-	-	0
B	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	-	-	0
B	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	-	-	0
B	Blandet affald	Kolonnetest	-	-	0
B	Kedelaske 1	Kolonnetest	-	-	0
B	Kedelaske 2	Kolonnetest	-	-	0
B	Slamaske	Kolonnetest	43,60	1,1	0
B	Stenuld	Kolonnetest	2,0	1,2	0
B	Glasuld	Kolonnetest	0,027	0,40	0

∴ udvaskningsdataene er < rapporteringsgrænsen (LOR), derfor ingen estimering af C<sub>0</sub> og κ.

**TABEL 3.4.** Estimerede værdier for C<sub>0</sub> og κ (kappa) for Ba.

Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
Ba	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	0,048	0,45	0,15
Ba	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	0,065	0,35	0,15
Ba	Shredderaffald	Kolonnetest	0,079	0,70	0,15
Ba	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	0,15	0,50	0,15
Ba	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	0,11	0,30	0,15
Ba	Blandet affald	Kolonnetest	0,23	0,20	0,15
Ba	Kedelaske 1	Kolonnetest	22,6	3,0	0,15
Ba	Kedelaske 2	Kolonnetest	-	-	0,15
Ba	Slamaske	Kolonnetest	0,19	0,35	0,15
Ba	Stenuld	Kolonnetest	0,34	1,2	0,15
Ba	Glasuld	Kolonnetest	0,33	0,45	0,15

∴ udvaskningsdataene er < rapporteringsgrænsen (LOR), derfor ingen estimering af C<sub>0</sub> og κ.

**TABEL 3.5.** Estimerede værdier for C<sub>0</sub> og κ (kappa) for Fe.

Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
Fe	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	-	-	0
Fe	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	-	-	0
Fe	Shredderaffald	Kolonnetest	8,0	0,40	0
Fe	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	0,16	0,35	0



Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
Fe	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	0,27	0,40	0
Fe	Blandet affald	Kolonnetest	119	0,27	0
Fe	Kedelaske 1	Kolonnetest	-	-	0
Fe	Kedelaske 2	Kolonnetest	-	-	0
Fe	Slamaske	Kolonnetest	-	-	0
Fe	Stenuld	Kolonnetest	0,26	0,30	0
Fe	Glasuld	Kolonnetest	1,3	0,45	0

∴ udvaskningsdataene er < rapporteringsgrænsen (LOR), derfor ingen estimering af C<sub>0</sub> og κ.

**TABEL 3.6.** Estimerede værdier for C<sub>0</sub> og κ (kappa) for Hg.

Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
Hg	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	0,00014	2,3	0,05
Hg	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	0,00014	2,5	0,05
Hg	Shredderaffald	Kolonnetest	0,020	0,90	0,05
Hg	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	0,00005	0,20	0,05
Hg	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	0,000078	0,30	0,05
Hg	Blandet affald	Kolonnetest	0,0011	0,50	0,05
Hg	Kedelaske 1	Kolonnetest	-	-	0,05
Hg	Kedelaske 2	Kolonnetest	-	-	0,05
Hg	Slamaske	Kolonnetest	-	-	0,05
Hg	Stenuld	Kolonnetest	0,000014	0,10	0,05
Hg	Glasuld	Kolonnetest	0,00016	0,45	0,05

∴ udvaskningsdataene er < rapporteringsgrænsen, derfor ingen estimering af C<sub>0</sub> og κ.

**TABEL 3.7.** Estimerede værdier for C<sub>0</sub> og κ (kappa) for klorid.

Parameter	Materiale	Testmetode	C <sub>0</sub>	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
Klorid	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	972	2,1	0,57
Klorid	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	1700	2,0	0,57
Klorid	Shredderaffald	Kolonnetest	6510	1,5	0,57
Klorid	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	1230	1,5	0,57
Klorid	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	733	1,2	0,57
Klorid	Blandet affald	Kolonnetest	1050	1,0	0,57
Klorid	Kedelaske 1	Kolonnetest	173000	3,0	0,57
Klorid	Kedelaske 2	Kolonnetest	45300	1,5	0,57
Klorid	Slamaske	Kolonnetest	400	2,0	0,57
Klorid	Stenuld	Kolonnetest	230	1,5	0,57
Klorid	Glasuld	Kolonnetest	1340	1,8	0,57

**TABEL 3.8.** Estimerede værdier for  $C_0$  og  $\kappa$  (kappa) for Mn.

Parameter	Materiale	Testmetode	$C_0$	Kappa	Default-kappa
			mg/l	kg/l	kg/l
Mn	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 1	0,0014	0,70	0
Mn	Shredderaffald	Lysimeterforsøg 2	0,25	2,5	0
Mn	Shredderaffald	Kolonnetest	6	0,30	0
Mn	Blandet affald	Lysimeterforsøg 3	0,25	1,4	0
Mn	Blandet affald	Lysimeterforsøg 4	0,0073	0,50	0
Mn	Blandet affald	Kolonnetest	18	0,30	0
Mn	Kedelaske 1	Kolonnetest	-	-	0
Mn	Kedelaske 2	Kolonnetest	-	-	0
Mn	Slamaske	Kolonnetest	0,16	0,60	0
Mn	Stenuld	Kolonnetest	1	1,0	0
Mn	Glasuld	Kolonnetest	0,23	0,60	0

-: udvaskningsdataene er < rapporteringsgrænsen, derfor ingen estimering af  $C_0$  og  $\kappa$ .

De viste data skal derfor anvendes med omtanke og forsigtighed. I Kildestyrkemodellen tildeles kappa for stoffer, for hvilke der ikke findes default-kappaværdier, værdien 0 kg/l, hvilket svarer til en koncentrationsmæssigt konstant kildestyrke. I sådanne tilfælde vil det altid give en langt hurtigere udvaskning (og dermed en kortere efterbehandlingstid) at anvende en af de ovenfor viste kappaværdier, som synes at passe til den givne situation. Det bemærkes også, at de fleste af de fundne kappaværdier er større end de tilsvarende defaultværdier og derfor vil give en hurtigere beregnet stofudvaskning.

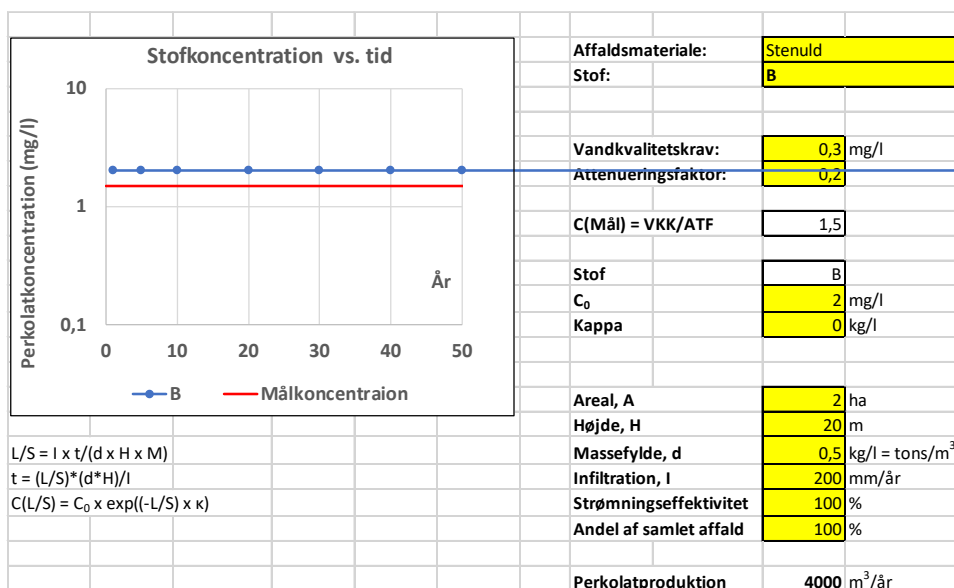
### 3.3 Et eksempel til illustration af effekten af at kunne anvende materialespecifikke kappaværdier

I Hjelmar et al. (2021) er der vist et simpelt excel-værktøj til estimering af perkolatildstyrken fra en affaldstype i en deponeringsenhed for et givet stof. Nedenfor er værktøjet anvendt til at illustrere effekten af at kunne anvende en estimeret materialespecifik værdi af kappa for et stof, for hvilket der ikke hidtil har eksisteret en generisk defaultværdi. I dette eksempel anvendes  $C_0$  og kappa for udvaskning af B fra deponeret stenuld, som er bestemt i Tabel 3.3. I Tabel 3.9 ses udvaskningen som funktion af tiden for den hidtidige situation uden nogen default-kappaværdi for B, hvor kappa (i hvert fald hvis man anvender Kildestyrkemodellen under Risikovurderingsprojektet) skal sætte = 0. Det ses, at kildestyrkekoncentrationen beregnes som konstant, og man vil beregningsmæssigt aldrig nå vandkvalitetskravet.

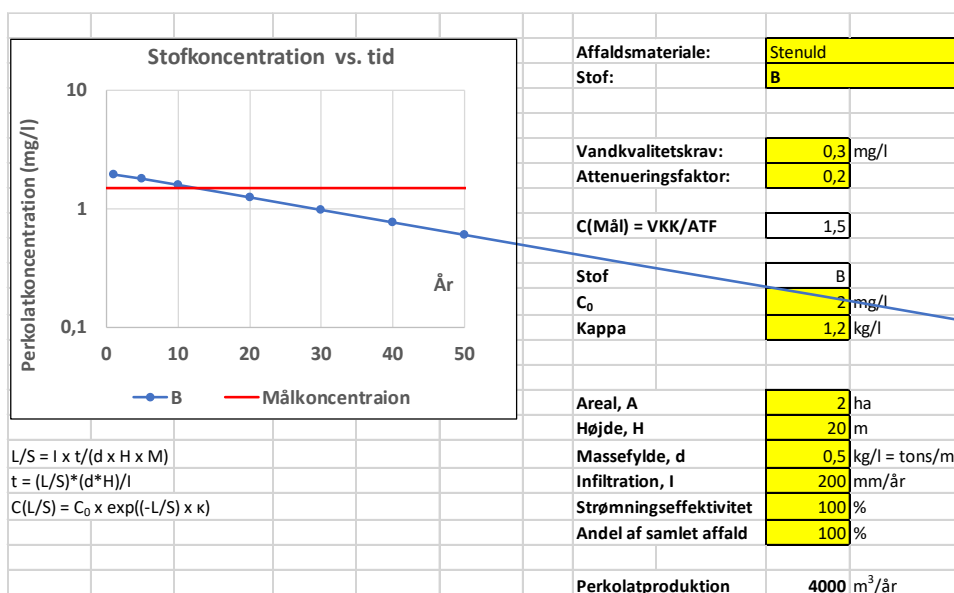
I Tabel 3.10 ses det samme scenarie, men denne gang med den i Tabel 3.9 estimerede kappa værdi for B på 1,2 kg/l. Det ses, at man nu beregningsmæssigt vil have en kildestyrkekoncentration på perkolatet, som med en attenuering på 5 gange svarer til vandkvalitetskravet, efter ca. 12 år.

Tilsvarende vil man kunne illustrere effekten af, at mange af de fundne materialespecifikke kappaværdier generelt er større end default-kappaværdierne for de tilsvarende stoffer.

**TABEL 3.9.** Estimeringsscenarie for B med kapp = 0 kg/l.



**TABEL 3.10.** Estimeringsscenarie for B med kapp = 1,2 kg/l.



## 4. Udvaskning af PFAS fra udvalgte affaldsfraktioner

I forbindelse med gennemførelsen af dette projekt er der, som det fremgår af Tabel 2.2, gennemført batchudvaskningstest til bestemmelse af, om der kan udvaskes PFAS fra de fire udvalgte affaldstyper, kedelaske fra affaldsforbrænding (2 prøver), elfilteraske fra forbrænding af spildevandsslam samt mineraluld (stenuld og glasuld) udtaget fra en deponeringsenhed for blandet affald. De tre førstnævnte prøver er testet ved L/S = 2 l/kg i henhold til EN 12457-1, mens de to mineraluldsprøver på grund af deres særlige beskaffenhed (lav massefylde) er testet ved L/S = 10 l/kg i henhold til EN 12457-2. Analyserne af eluaterne er udført af ALS CZ. Resultaterne er vist i Bilag 4 og opsummeret i Tabel 4.1.

**TABEL 4.1.** Udvaskning af PFAS fra nogle udvalgte affaldstyper ved gennemførelse af batchudvaskningstests med EN 12457-1 (KEDA 1 og 2 og EFSA) og EN 12457-2 (STULD og GLULD).

Materiale	Koncentration af PFA i eluatet ng/l		Udvasket mængde PFAS ng/kg		Kommentarer
	Sum PFAS4	Sum PFAS22	Sum PFAS4	Sum PFAS22	
Kedelaske (KEDA 1)	< 15	< 110	< 30	< 220	Analysert for 42 PFAS'er
Kedelaske (DEDA 2)	< 15	< 110	< 30	< 220	Analysert for 42 PFAS'er
Elfilteraske (EFSA)	< 15	< 110	< 30	< 220	Analysert for 42 PFAS'er
Stenuld (STULD)	1,51	1,51	15,1	15,1	PFOA = 0,62 ng/l, PFOS = 0,89 ng/l
Glasuld (GLULD)	1,31	1,63	13,1	16,3	PFOA = 0,55 ng/l, PFOS = 0,76 ng/l, PFDA = 0,32 ng/l

Resultater med **rød** skrift er mindre end de angivne rapporteringsgrænser for analysen.

Undersøgelsen af udvaskning af PFAS ved hjælp af batchudvaskningstestene må betegnes som en screening, der har vist, at der med de opnåede kvantificeringsgrænser ikke kunne påvises udvaskning af PFAS fra kedelasken eller elfilterasken fra forbrænding af affald, mens der fra prøverne af stenuld og glasuld kunne konstateres en vis udvaskning af PFOA og PFOS og for glasulden også PFDA. At tabellen i Bilag 4 fremgår det, at kvantificerings-/rapporteringsgrænseværdierne (LOR) for de tre asketyper er væsentligt højere end for mineraluldsprøverne. Dette skyldes interferens af matrixeffekter (dvs. mere "beskidte" eluatprøver) fra de tre førstnævnte materialer.

Det skal understreges, at undersøgelsen ikke giver informationer om, hvor meget og hvor hurtigt de pågældende PFAS'er vil blive frigivet i en given situation, og at det derfor ikke giver mening at sammenligne de fundne resultater direkte med grænseværdier for PFAS i grundvand, overfladevand eller drikkevand.

# 5. Konklusioner og anbefalinger

## 5.1 Konklusioner

Der er indsamlet udvaskningsdata fra lysimeterforsøg og kolonneudvaskningstests for de deponeringsegne affaldsfraktioner shredderaffald, blandet affald, kedelaske fra affaldsforbrændingsanlæg, elfilteraske fra forbrænding af spildevandsslam samt deponeret stenuld og glasuld. Dataene for shredderaffald og blandet affald stammer fra tidligere gennemførte aktiviteter, mens resultaterne fra kolonneforsøgene på de øvrige fire affaldstyper er tilvejebragt som et led i dette projekt. Perkolater og eluater er primært blevet analyseret for indhold af uorganiske stoffer og DOC. De sidste fire affaldstyper er dog også blevet underkastet en batchudvaskningstest, hvor eluatet er blevet analyseret for indhold af PFAS.

I projektet har der været specielt fokus på stofferne As, B, Ba, Fe, Hg, klorid og Mn, som i forbindelse med anvendelse af Kildestyrkemodellen fra projektet "Risikovurdering ved deponering af affald" har vist sig beregningsmæssigt at give anledning til forholdsvis store attenueringsbehov i transportfasen. Udvasningsforholdene for disse stoffer er (med klorid som eneste undtagelse) hverken generelt eller materialespecifikt særligt velbeskrevne. De indsamlede data er derfor blevet anvendt til estimering af udvasningsparametrene  $C_0$  og  $\kappa$  (kappa) for disse stoffer for de ovennævnte materialer. I relation til Kildestyrkemodellen kan udvasningskarakteristikken i form af koncentration som funktion af L/S eller tid beskrives fuldstændigt ved hjælp af  $C_0$  og  $\kappa$ . Jo større kappa er for et givet stof og en given affaldstype, jo hurtigere udvaskes stoffet. Beregningerne viser, at der på det givne grundlag kan være en betydelig variation i kappaværdierne for samme stof, selv for samme affaldstype, men de viser også, at de værdier, der er fundet i dette projekt, oftest er væsentlig større end de generiske, såkaldte defaultværdier, som hidtil har været anvendt, og som ikke er materialespecifikke. Dette gælder specielt for stoffer, for hvilke der ikke findes generiske  $\kappa$ -værdier, og som ved anvendelse af Kildestyrkemodellen er blevet tilskrevet værdien 0 kg/l og derved beskriver en kildestyrke med konstant koncentrationsniveau. De indsamlede data giver også mulighed for gennemførelse af tilsvarende estimering af materialespecifikke kappa-værdier for en række andre stoffer.

Anvendelse af de fundne værdier af kappa vil kunne give mulighed for gennemførelse af kildestyrkeestimer, som er mindre konservative end hidtil, og som i forbindelse med risikovurderinger kan føre til mere realistiske estimer af varigheden af efterbehandlingstiden for deponeringsenheder. Valget af relevante kappaværdier i en given situation bør foretages med omhu og en vis forsigtighed.

$C_0$  kan i nogle tilfælde vælges som 90%-fraktilen af en opdateret database med 1170 datasæt omfattende ca. 70 forskellige stoffer fra flere årtiers monitoring af 14 deponeringsenheder på 9 forskellige deponeringsanlæg. En udskrift af den fraktilopdelte database er vedlagt som bilag.

Ved analyserne af eluaterne fra batchudvaskningstestene (EN 12457-1 ved L/S = 2 l/kg) på kedelaske og slamforbrændingsaske for indhold af 42 forskellige PFAS'er kunne disse ikke påvises i koncentrationer, der oversteg rapporteringsgrænserne. Eluaterne fra batchudvaskningstestene (EN 12457-2 ved L/S = 10 l/kg) på stenuld og glasuld blev analyseret for indhold af 22 PFAS'er. Fra stenulden blev der udvasket 6,2 ng/kg PFOA og 8,9 ng/kg PFOS, mens der fra glasulden blev udvasket 5,5 ng/kg PFOA, 7,6 ng/kg PFOS og 3,2 ng/kg PFDA.

## 5.2 anbefalinger

På grund af den snævre tidsramme og de begrænsede ressourcer, der har været til rådighed for dette projekt, har der ikke været mulighed for at udnytte potentialet af det indsamlede data-materiale fuldt ud. Det kan derfor anbefales, at der med udgangspunkt i det eksisterende data-materiale bl.a. gennemføres følgende:

- Estimering af  $C_0$  og  $\kappa$  for de undersøgte materialer for en række af de stoffer, for hvilke der ikke er gennemført estimeringer i denne rapport.
- Systematisk afsøgning af databasen for perkolatmoniteringsdata for separate deponeringsenheder af yngre dato, således at det eventuelt giver mulighed for at beskrive  $C_0$  som 90%-fraktilen uden at medtage "gamle" perkolatdata, som måske afspejler en mindre restriktiv deponeringspolitik (databasen medtager pt. data helt tilbage til sidst i 1970'erne). Dermed kunne man måske undgå  $C_0$ -værdier, som er urealistisk høje i relation til nutidens affald.

Derudover kan det anbefales, at den eksisterende viden om deponeringsegnet affald og relaterede aspekter generelt øges. Det kunne blandt andet ske gennem følgende tiltag:

- Gennemførelse af indsamling og testning (svarende til testningen i dette projekt) af flere prøver af mineraluld – de to prøver, som indgår i dette projekt, blev udtaget som stikprøver.
- Gennemførelse af grundlæggende karakteriseringstestning af en række udvalgte, deponeringsegne affaldstyper (omfanget af testningen kan eventuelt reduceres i forhold til det i Deponeringsbekendtgørelsen beskrevne omfang). Dette kunne råde lidt bod på det tab af information, som sletningen af det oprindelige krav om testning af mineralsk affald har medført.
- Gennemførelse af simple batchudvaskningstests af en række affaldstyper med henblik på at undersøge, om der udvaskes PFAS-stoffer fra disse – eventuelt suppleret med faststofanalyser for indhold af PFAS.
- Yderligere udbygning af databasen for perkolatmoniteringsdata til at omfatte så mange deponeringsenheder, som muligt, og fortsat opdatering af de allerede inkluderede enheder.
- Udredning af mulighederne for at reducere mængden af plast, som tilføres deponeringsanlæggene (og som i særklasse ødelægger mulighederne for at gennemføre en vellykket udvaskningsstrategi for deponeringsenhederne). Der bør indgå overvejelser om mulighederne for at skelne klart mellem deponeringsegnet og ikke deponeringsegnet plast og om mulighederne for forbehandling. Der bør også være mulighed for eksperimentelt arbejde.
- Udarbejdelse af et katalog med beskrivelser (og billeder) af flest mulige affaldstyper med hensyn til deponeringsegnet (muligheder for/lovkrav om materialenyttiggørelse og/eller forbrænding) samt tekniske data af betydning for affaldstypernes opførsel under indbygning og efter deponering. Relationerne til EAK-koder og positivlister skal også beskrives. Kataloget kan måske blive et redskab i en øget harmonisering af deponeringsanlæggenes (og genbrugsstationernes) positivlister.

## 6. Referencer

Aalbers, Th.G., de Wilde, P.G.M., Rood, G.A., Vermij, P.H.M., Saft, R.J., van de Beek, A.I.M., Broekman, M.H., Masereeuw, P., Kamphuis, Ch., Dekker, P.M. and Valejtijn, E.A. (1996): Environmental quality of primary and secondary construction materials in relation to re-use and protection of soil and surface water. RIVM-report no.: 771402007. National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands.

Hjelmar, O. og Rosendal, R.M. (2021): Fremtidens deponeringsstrategier – forbedret håndtering og deponering af affald. Håndtering og deponering af blandet affald. Rapport udarbejdet for RenoNord, Reno Djurs, AV Miljø, Argo og Odense Renovation. DepoNet.

Miljøstyrelsen (2022a): Udvikling af metodik til risikovurdering ved deponering af affald. Delopgave 1: Kildestyrke – Konceptuelle modeller. Miljøprojekt nr. 2057. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 2022.

Miljøstyrelsen (2022b): Udvikling af metodik til risikovurdering ved deponering af affald. Delopgave 1: Kildestyrke – Opbygning af kildestyrkemodel. Miljøprojekt nr. 2058. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 2022.

Miljøstyrelsen (2022c): Udvikling af metodik til risikovurdering ved deponering af affald. Delopgave 1: Kildestyrke – Brugervejledning til kildestyrkemodel. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 2022.

Miljøstyrelsen (2022d): Eksempel på risikovurdering ved deponering af affald – Deponeringsanlæg ved Glatved, Reno Djurs I/S. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 2022.

Miljøstyrelsen (2022e): Eksempel på risikovurdering ved deponering af affald – Grindsted Deponeringsanlæg, Deponi Syd I/S og Grindsted Kommune. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 2022.

Miljøstyrelsen (2022f): <https://mst.dk/affald-jord/affald/deponering/metodik-til-stedsspecifik-risikovurdering-ved-deponering-af-affald/modul-1-beskrivelse-af-kilden-og-kildestyrken/>

Stentsøe, S. (2022): Personlig kommunikation per email, sendt 26. oktober 2022.

# Bilag 1. Moniteringsdata for perkolat fra deponeringsanlæg for blandet affald

Perkolatmoniteringsdata fra 14 deponeringsenheder for blandet affald på 9 forskellige deponeringsanlæg. Databasen opdateres løbende.

Parameter	Enhed	Fraktiler						Min	Max	Gnsnt.	N
		10 %	50 %	75 %	90 %	95 %	100 %				
pH	-	7,1	7,63	8,00	8,20	8,38	9,77	6,10	9,77	7,66	1170
BI5	mgO2/l	13	79	190	456	709	3600	0,50	3600	202	583
COD	mgO2/l	220	540	1300	2000	2200	7400	2,50	7400	871	882
NVOC	mgC/l	44,3	230	490	623	690	1400	1,80	1400	300	302
Fluorid	mg/l	0,06	0,28	0,83	1,9	3,3	4,6	0,1	4,6	0,73	84
Klorid	mg/l	385	1100	2100	3693	5118	12000	1,0	12000	1712	873
Sulfat	mg/l	40	283	578	1500	2239	4400	0,002	4400	555	568
Sulfid	mg/l	0,020	0,060	0,46	3,4	6,9	39	0,01	39	1,6	96
Total-N	mg/l	63	154	255	380	447	890	0,38	890	192	667
NH3/4+-N	mg/l	34	167	300	524	680	850	0,007	850	225	817
Nitrat	mg/l	0,10	1,4	4,3	9,0	18	115	0	115	4,6	120
Nitrat+nitrit	mg/l	0,020	0,10	0,10	0,27	0,44	1,8	0	1,8	0,16	53
Total-P	mg/l	0,64	3,0	4,3	5,5	9,0	350	0,008	350	8,6	501
Fosfat-P	mg/l	0,15	1,5	2,1	2,8	3,8	10	0	10	1,6	194
Bikarbonat	mg/l	1161	2040	2295	2499	2588	3600	600	3600	1941	34
Ca	mg/l	95	210	364	715	989	2400	27	2400	324	313
Mg	mg/l	43	100	127	160	182	260	0,2	260	102	223
Na	mg/l	182	880	1400	2360	3000	7800	2,3	7800	1095	425
K	mg/l	135	470	780	1303	1743	5700	0,5	5700	662	300
Fe	mg/l	0,67	6,7	13	34	62	820	0,0013	820	21	318
Mn	mg/l	0,24	0,85	1,5	2,2	5,6	710	0,0200	710	6,4	160
Al	µg/l	8,9	40	69	227	500	500	8,0	500	93,2	18
As	µg/l	0,0010	26	74	111	156	1000	0,0001	1000	55	170
B	µg/l	1,3	3	3085	6790	7700	23000	0,0030	23000	2004	142
Ba	µg/l	170	190	210	220	365	510	150	510	218	11
Cd	µg/l	0,0021	0,13	0,40	4,4	10	170	0	170	3,5	351
Co	µg/l	2,6	5,6	6,7	8,4	10	28	0,5	28	5,8	38
Cr-tot	µg/l	0,050	21	38	51	58	310	0,001	310	25,6	233
Cr(VI)	µg/l	0,009	0,025	1,0	1,0	1,1	3,3	0	3,3	0,4	95
Cu	µg/l	0,018	4,0	37	150	326	1300	0,00000	1300	59	329
Hg	µg/l	0,00005	0,030	0,050	0,23	0,54	20	0	20	0,21	380
Mo	µg/l	3,8	7,8	12	49	61	100	1,0	100	17	33
Ni	µg/l	0,04	27	63	160	200	280	0	280	50	309
Pb	µg/l	0,02	0,07	2,9	15	48	540	0	540	11	468
Se	µg/l	1,0	1,50	2,1	2,7	2,8	3,5	1,0	3,5	1,6	25
V	µg/l	1,0	32	138	508	544	580	1,0	580	143	10
Zn	µg/l	0,024	0,39	29	120	258	1000	0,0000	1000	48	333
Benzen	µg/l	0,10	1,2	1,9	2,6	3,0	24,1	0,02	24,1	1,6	89
Toluen	µg/l	0,07	4,4	9	12	18	33	0,02	33	5,9	87
Ethylbenzen	µg/l	0,13	2,5	4,0	5,2	5,9	6,3	0,02	6,3	2,7	73
Xylener	µg/l	1,2	12	18	24	27	83	0,05	83	13	75
BTEX	µg/l	5	23	32	41	42	53	0,3	53	23	62
C6-C10	µg/l	2,0	28	68	91	114	1900	2,0	1900	60	102
C10-C25	µg/l	11,0	190	383	549	872	15000	0,9	15000	443	104
C25-C35	µg/l	9,0	10	33	114	847	8000	1,9	8000	490	99
THC	µg/l	28	270	488	721	1485	25000	3,0	25000	707	110



Parameter	Enhed	Fraktiler						Min	Max	Gnsnt.	N
		10 %	50 %	75 %	90 %	95 %	100 %				
Naphthalen	µg/l	0,047	0,34	0,53	1,0	1,2	4,5	0,010	4,5	0,46	75
Acenaphtylen	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,016	0,021	0,17	0,010	0,17	0,015	61
Acenaphten	µg/l	0,010	0,023	0,082	0,29	0,69	2,1	0,010	2,1	0,15	75
Fluoren	µg/l	0,010	0,039	0,105	0,22	0,41	2,8	0,010	2,8	0,14	75
Phenanthren	µg/l	0,010	0,018	0,064	0,16	0,29	32	0,010	32	0,68	75
Anthracen	µg/l	0,010	0,010	0,031	0,10	0,17	2,1	0,010	2,1	0,10	67
Fluoranthen	µg/l	0,010	0,010	0,030	0,058	0,11	14,0	0,010	14	0,30	75
Pyren	µg/l	0,010	0,010	0,022	0,047	0,12	26,0	0,010	26	0,53	75
Benz(a)-anthracen	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,018	0,035	0,56	0,010	0,56	0,026	67
Chrysen	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,015	0,038	1,3	0,010	1,3	0,041	67
Benz(b)-fluoranthen	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,024	0,026	0,10	0,010	0,10	0,015	61
Benz(a)-pyren	µg/l	0,010	0,010	0,012	0,215	0,310	0,62	0,010	0,62	0,060	86
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,010	0,018	0,10	0,010	0,10	0,013	69
Benz(g,h,i)-perylene	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,010	0,026	0,40	0,010	0,40	0,022	75
Dibenz(q,h)-anthracen	µg/l	0,010	0,010	0,010	0,010	0,017	0,10	0,010	0,10	0,012	65
PAH16	µg/l	0,00028	0,19	0,56	1,2	1,5	88	0,000045	88	1,8	93
PAH6	µg/l	0,47	1,15	1,30	1,3	1,3	1,3	0,24	1,3	1,0	4
PCB7	µg/l	0,0047	0,012	0,016	0,020	0,020	0,021	0,0034	0,021	0,012	7
AOX	µg/l	0,2860	165,000	260,000	402,000	505,00	1000,0	0,060	1000,0	202,040	100
Vinyklorid	µg/l	0,0200	0,020	0,020	0,038	0,10	2,0	0,020	2,0	0,088	32
Fenol	µg/l	0,0059	0,40	1,9	5,7	15	150	0,00000	150	3,8	264
Fenoler	µg/l	0,033	0,069	2,1	5,0	8,0	30	0,00019	30	1,9	81
Kresoler	µg/l	0,23	0,80	1,4	18	37	56	0,15	56	7,7	8
Nonyl-fenol	µg/l	0,050	0,43	1,00	1,6	10,0	10,0	0,050	10	1,2	68
DEHP	µg/l	0,00	0,17	0,90	1,1	1,7	30,0	0,000	30	0,93	87
PFAS4	ng/l	704	900	1375	1780	1990	2200	643	2200	1129	8
PFAS22	ng/l	1625	2650	3725	5840	7520	9200	1451	9200	3431	8

# Bilag 2 Data fra lysimeterforsøg

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 3

Parameter	Enhed	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
		E-048-09	E-058-09	E-093-09	E-102-09	E-108-09	E-111-09	E-026-10	E-031-10
pH	-	7,28	7,28	7,28	7,42	7,58	7,5	7,6	7,8
Ledn.evne	mS/m	832	595	529	490	289	414	323	336
Redox-pot.	mV			239			359	512	395
Klorid	mg/l	1230	557	384	308	192	172	123	95
Fluorid	mg/l	< 1,2	1,7	1,5	1,7	1,5	1,5	1,4	1,6
Sulfat	mg/l	2810	2510	2310	2340	2130	2100	1860	1750
HCO <sub>3</sub>	mg/l	520	400	380	410	300	1,0	280	230
Si	mg/l	9,96	14,5	13,5	14,3	16	15,8	15,1	14,1
Ca	mg/l	531	525	489	534	505	518	498	496
Mg	mg/l	231	148	129	128	107	109	95,8	84,5
Na	mg/l	1220	680	568	510	387	362	298	240
K	mg/l	268	218	194	176	143	135	112	96,7
Al	mg/l	0,029	0,026	0,023	0,020	0,016	0,013	0,011	0,0062
As	mg/l	0,023	0,056	0,035	0,045	0,098	0,072	0,094	0,084
Ba	mg/l	0,15	0,14	0,06	0,05	0,04	0,031	0,033	0,028
Cd	mg/l	0,0011	0,00041	0,00043	0,00019	0,00021	0,000084	0,000084	0,00014
Co	mg/l	0,0041	0,0023	0,0017	0,0013	0,0011	0,00097	0,00076	0,00070
Cr	mg/l	0,070	0,077	0,053	0,057	0,042	0,040	0,038	0,030
Cu	mg/l	0,18	0,24	0,20	0,20	0,18	0,14	0,13	0,10
Fe	mg/l	0,11	0,16	0,14	0,14	0,12	0,095	0,079	0,054
Hg	mg/l	< 0,00002	< 0,00002	3,4E-05	2,6E-05	4,3E-05	4,0E-05	2,2E-05	< 0,00002
Mn	mg/l	0,0037	0,0019	0,0018	0,0018	0,0020	0,0011	0,0014	0,00092
Mo	mg/l	0,054	0,060	0,059	0,047	0,029	0,026	0,028	0,031
Ni	mg/l	0,14	0,084	0,068	0,052	0,042	0,032	0,028	0,024
Pb	mg/l	0,0021	0,0014	0,0014	0,00088	0,00076	0,00066	0,00076	0,00048
Sb	mg/l	0,010	0,019	0,014	0,013	0,019	0,013	0,015	0,013
Se	mg/l	0,0026	0,0018	0,0027	0,0024	0,0018	0,0020	0,0014	0,0011
Zn	mg/l	0,076	0,077	0,034	0,026	0,017	0,017	0,025	0,015
DOC	mg/l	288	200	145	164	133	125	94	83
L/S (akkumuleret)	l/kg	0,132	0,179	0,225	0,314	0,416	0,460	0,576	0,622
Udtaget (dato)		04/06/2009	23/06/2009	15/09/2009	03/11/2009	16/11/2009	11/12/2009	09/03/2010	25/03/2010

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 3

Parameter	Enhed	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16
		E-094-10	E-101-10	E-104-10	E-140-10	E-025-11	E-044-11	E-047-11	E-149-11
pH	-	7,26	7,44	7,44	7,54	7,48	7,75	7,62	7,32
Ledn.evne	mS/m	298	267	257	270	275	251	245	240
Redox-pot.	mV	405	282,9	294,1	367,5	410,9	404,2	387	330
Klorid	mg/l	52	31	31	23	22	17	6,6	9,9
Fluorid	mg/l	1,5	1	1,3	1,5	1,4	1,7	0,59	1,3
Sulfat	mg/l	1750	1660	1600	1480	1530	1460	1020	1070
HCO <sub>3</sub>	mg/l	370	320	260	300	300	190	190	320
Si	mg/l	23,5	22,7	22	22,3	20,7	19,1	18,7	26,4
Ca	mg/l	571	596	570	550	582	528	502	573
Mg	mg/l	71,1	58	54,8	48,7	54,3	43,7	40,5	27,7
Na	mg/l	173	138	127	101	106	76,3	68	57,9
K	mg/l	92,3	74,4	66,9	51,5	60,5	42,7	37,1	35,7
Al	mg/l	0,0153	0,013	0,00984	0,00771	0,00987	0,00659	< 0,002	0,00578
As	mg/l	0,11	0,092	0,109	0,158	0,123	0,133	0,134	0,149
Ba	mg/l	0,0392	0,0387	0,0335	0,0297	0,0304	0,0226	0,0215	0,0348
Cd	mg/l	0,000175	0,000191	0,000187	0,000124	0,000127	0,0000779	< 0,00005	0,000166
Co	mg/l	0,000798	0,000685	0,000617	0,000459	0,000478	0,000466	0,00039	0,00045
Cr	mg/l	0,0291	0,0289	0,0291	0,0256	0,0241	0,0218	0,018	0,0207
Cu	mg/l	0,144	0,128	0,13	0,109	0,0967	0,0928	0,0698	0,1
Fe	mg/l	0,11	0,0747	0,0693	0,0725	0,0594	0,0481	0,0401	0,0572
Hg	mg/l	0,00005	< 0,00002	< 0,00002	0,00002	0,0000211	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Mn	mg/l	0,00855	0,0014	0,00101	0,00403	0,00151	0,000958	0,00073	0,00135
Mo	mg/l	0,0201	0,0207	0,0216	0,0155	0,0173	0,0208	0,0213	0,0158
Ni	mg/l	0,028	0,0264	0,0222	0,0174	0,0193	0,0144	0,0129	0,0177
Pb	mg/l	0,000554	0,00112	0,000717	0,00122	0,000748	0,00178	0,000829	0,000967
Sb	mg/l	0,0184	0,0182	0,0168	0,0149	0,0153	0,0147	0,0145	0,0211
Se	mg/l	0,0012	0,00109	0,000995	0,00119	0,000936	0,00109	0,000999	0,000954
Zn	mg/l	0,0495	0,0534	0,0289	0,0344	0,0659	0,0294	0,0246	0,0611
DOC	mg/l	70			54	48,9	37,9	38,2	50
L/S (akkumuleret)	l/kg	1,038	1,085	1,122	1,408	1,498	1,698	1,746	2,590
Udtaget (dato)		08/09/2010	15/10/2010	28/10/2010	14/12/2010	14/01/2011	07/03/2011	12/04/2011	25/10/2011

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 3

Parameter	Enhed	3.17	3.18	3.19	3.20	3.21	3.22	3.23	3.24
		E-174-11	E-002-12	E-016-12	E-036-12	E-037-12	E-044-12	E-063-12	E-113-12
pH	-	7,63	7,67	7,53	7,6	7,7	7,41	7,2	7,45
Ledn.evne	mS/m	244	211	216	226	220	238	246	230
Redox-pot.	mV	398	385	384	341	328	345	405	372
Klorid	mg/l	13	12	14	15	15		14	13
Fluorid	mg/l	1,5	1,8	1,5	1,4	1,4		0,89	0,92
Sulfat	mg/l	1350	1140	1300	1260	1230		1150	1070
HCO3	mg/l	210	200		230	210		440	370
Si	mg/l	23,1	23,4	26	22,7	21,8	21,3	26,7	24,8
Ca	mg/l	537	453	553	488	480	529	576	499
Mg	mg/l	25,3	22	26,4	24,5	23,2	25,5	26,1	21,9
Na	mg/l	59,5	53,6	58,5	50,9	48,4	55,4	59,7	59,4
K	mg/l	33,1	24,4	28	24,4	22,4	26	30,5	24,5
Al	mg/l	0,00385	0,00904	0,00384	0,00595	0,0115	0,00611	0,00948	0,01
As	mg/l	0,146	0,256	0,178	0,166	0,171	0,157	0,172	0,188
Ba	mg/l	0,0278	0,0239	0,027	0,0245	0,0232	0,0303	0,0352	0,0315
Cd	mg/l	0,000112 <	0,00005	0,00005	0,0000673	0,0000743	0,0000949	0,000156	0,000128
Co	mg/l	0,000423	0,000488	0,000365	0,000383	0,000411	0,000372	0,000461	0,000393
Cr	mg/l	0,0217	0,0244	0,0185	0,0176	0,0169	0,0189	0,0264	0,0242
Cu	mg/l	0,106	0,117	0,0857	0,082	0,0776	0,0785	0,112	0,113
Fe	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,0461	0,0697	0,0718
Hg	mg/l	0,0000216	0,0000232	0,0000245 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002	0,0000371	0,0000282
Mn	mg/l	0,000816	0,00128	0,000666	0,000821	0,000744	0,000828	0,00203	0,00124
Mo	mg/l	0,0172	0,0167	0,0135	0,0151	0,0167	0,0183	0,0134	0,0141
Ni	mg/l	0,0149	0,0135	0,0127	0,0129	0,0125	0,0137	0,0174	0,017
Pb	mg/l	0,000648	0,000907	0,000636	0,000955	0,00109	0,00101	0,000298	0,000337
Sb	mg/l	0,0135	0,0161	0,0116	0,0173	0,0163	0,0141	0,0215	0,0199
Se	mg/l	0,00097	0,00121	0,00113	0,00126	0,00116	0,00109	0,00102	0,00112
Zn	mg/l	0,0378	0,0314	0,0292	0,0396	0,0308	0,0431	0,0771	0,0428
DOC	mg/l	54	52,9	45,8	43,5	43,5	43,2	54,8	57
L/S (akkumuleret)	l/kg	2,667	2,790	2,857	2,895	2,935	3,018	3,131	3,262
Udtaget (dato)		20/12/2012	06/01/2012	23/01/2012	20/02/2012	14/03/2012	31/05/2012	13/07/2012	26/10/2012

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 3

Parameter	Enhed			
		3.25 E-135-12	3.27 E-002-13	3.28 E-045-13
pH	-	7,61	7,61	7,57
Ledn.evne	mS/m	218	196	214
Redox-pot.	mV	400	366	
Klorid	mg/l	12	14	11
Fluorid	mg/l	1,3	1,5	0,96
Sulfat	mg/l	1050	1210	1140
HCO <sub>3</sub>	mg/l	320	260	270
Si	mg/l	26,6	25,1	21,1
Ca	mg/l	503	417	430
Mg	mg/l	22,3	17,1	19,4
Na	mg/l	64,8	57,2	57,3
K	mg/l	26,6	20,5	18,6
Al	mg/l	0,00322	0,0127	0,00344
As	mg/l	0,194	0,203	0,183
Ba	mg/l	0,0263	0,021	0,0238
Cd	mg/l	0,0000847	0,0000841	0,0000935
Co	mg/l	0,000349	0,00027	0,00031
Cr	mg/l	0,0222	0,0226	0,0149
Cu	mg/l	0,119	0,0998	0,0772
Fe	mg/l	0,0636	0,0549	0,0404
Hg	mg/l	0,0000284	0,0000213 <	0,00002
Mn	mg/l	0,00196	0,000969	0,00077
Mo	mg/l	0,0135	0,0143	0,0169
Ni	mg/l	0,0154	0,0124	0,0118
Pb	mg/l	0,000905	0,000449 <	0,0002
Sb	mg/l	0,0174	0,0156	0,0159
Se	mg/l	0,00151	0,000569	0,00051
Zn	mg/l	0,0347	0,0358	0,0443
DOC	mg/l	60	45	35
L/S (akkumuleret)	l/kg	3,328	3,601	4,117
Udtaget (dato)		09/11/2012	11/01/2013	18/06/2013

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 4

Parameter	Enhed	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
		E-049-09	E-060-09	E-037-10	E-039-10	E-043-10	E-052-10	E-056-10	E-058-10
pH	-	7,13	7,17	7,82	7,77	7,45	7,26	7,3	7,08
Ledn.evne	mS/m	450	670	347	340	331	332	61	294
Redox-pot.				376	379	384	392	388	400
Klorid	mg/l	375	733	106	95	82	74		50
Fluorid	mg/l	0,98	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1		1,2
Sulfat	mg/l	1750	2330	1690	1670	1620	2170		1610
HCO3	mg/l	480	580	320	350	380	430		530
Si	mg/l	17,5	20,6	21,6	21,8	23,5	24,6		30,6
Ca	mg/l	644	682	504	511	526	548		620
Mg	mg/l	79,7	133	77,1	71,9	69,2	63,8		63,5
Na	mg/l	381	769	262	239	216	179		161
K	mg/l	108	206	101	98,4	93,6	94,7		96,7
Al	mg/l	0,020	0,032	0,010	0,010	0,012	0,0138		0,0136
As	mg/l	0,090	0,13	0,20	0,17	0,21	0,239		0,194
Ba	mg/l	0,10	0,11	0,04	0,044	0,052	0,0532		0,0818
Cd	mg/l	0,00064	0,00068	0,00015	0,00014	0,00016	0,000227		0,000293
Co	mg/l	0,0038	0,0052	0,0010	0,00092	0,0011	0,0011		0,00113
Cr	mg/l	0,036	0,080	0,034	0,033	0,033	0,0413		0,0429
Cu	mg/l	0,19	0,49	0,20	0,18	0,21	0,216		0,259
Fe	mg/l	0,11	0,27	0,099	0,092	0,092	0,117		0,142
Hg	mg/l	< 0,00002	3,5E-05	7,8E-05	3,3E-05	3,9E-05	2,61E-05		4,27E-05
Mn	mg/l	0,0028	0,0073	0,0026	0,0023	0,0022	0,0042		0,00662
Mo	mg/l	0,057	0,057	0,030	0,026	0,028	0,0284		0,0303
Ni	mg/l	0,063	0,099	0,027	0,025	0,027	0,0321		0,0353
Pb	mg/l	0,028	0,0044	0,00079	0,00063	0,00057	0,000666		0,000792
Sb	mg/l	0,016	0,025	0,017	0,017	0,019	0,023		0,0228
Se	mg/l	0,0016	0,0021	0,0010	0,00093	0,00093	0,00105		0,000973
Zn	mg/l	0,093	0,077	0,067	0,051	0,080	0,115		0,155
DOC	mg/l	155	281	93	82	86	62	72	74
L/S (akumuleret)	l/kg	0,381	0,386	0,432	0,480	0,538	0,740	0,765	0,817
Udtaget (dato)		14/05/2009	23/06/2009	29/03/2010	22/04/2010	19/05/2010	22/06/2010	16/07/2010	11/08/2010

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 4

Parameter	Enhed	4.9	4.10	4.11	4.12	4.13	4.14	4.15	4.16
		E-095-10	E-131-10	E-141-10	E-026-11	E-042-11	E-048-11	E-062-11	E-073-11
pH	-	7,13	7,41	7,34	7,1	7,52	7,46	7,1	7,22
Ledn.evne	mS/m	280	241	274	260	251	246	256	268
Redox-pot.		413	403,1	390,1	461,3	416,3	292	373	427
Klorid	mg/l	33		22	22	18	6,7	17	18
Fluorid	mg/l	1,2		1,2	1,3	2	0,52	2,2	1,1
Sulfat	mg/l	1580		1430	1420	1490	987	1320	1320
HCO3	mg/l	460		390	310	230	230	400	500
Si	mg/l	31,7		27,7	24,6	24,1	23,2	26,7	30,2
Ca	mg/l	619		585	560	553	525	573	605
Mg	mg/l	50,8		41,6	39,9	35,3	32,6	31,5	31,1
Na	mg/l	123		90,8	81,5	71,3	61,9	66,5	72,5
K	mg/l	79,4		51,8	50,6	43,2	36,6	42,6	49,6
Al	mg/l	0,0132		0,00804	0,00639	0,00721	0,00248	0,0082	0,0103
As	mg/l	0,195		0,245	0,202	0,209	0,209	0,00456	0,235
Ba	mg/l	0,0578		0,0431	0,0346	0,0324	0,0302	0,0399	0,0453
Cd	mg/l	0,00028		0,000199	0,000161	0,000142	0,0000694	0,000202	0,000254
Co	mg/l	0,00078		0,000729	0,000516	0,00063	0,000518	0,000546	0,00072
Cr	mg/l	0,0359		0,032	0,0253	0,0261	0,0217	0,0226	0,0308
Cu	mg/l	0,236		0,17	0,136	0,141	0,112	0,144	0,178
Fe	mg/l	0,109		0,0775	0,0672	0,0599	0,0503	0,0597	0,0877
Hg	mg/l	0,0000646		0,0000271	0,0000266	0,0000214	< 0,00002	< 0,00002	0,0000299
Mn	mg/l	0,00679		0,00316	0,00196	0,00171	0,00121	0,00203	0,0044
Mo	mg/l	0,0239		0,0224	0,0252	0,0282	0,0313	0,0427	0,0276
Ni	mg/l	0,0326		0,023	0,0202	0,0186	0,0159	0,0184	0,0239
Pb	mg/l	0,000515		0,00112	0,000561	0,000941	0,00191	0,00113	0,0004
Sb	mg/l	0,0209		0,0168	0,0147	0,0155	0,0153	0,0192	0,0189
Se	mg/l	0,001		0,00107	0,000725	0,000909	0,000761	0,000773	0,000758
Zn	mg/l	0,183		0,172	0,133	0,0835	0,101	0,169	0,217
DOC	mg/l	77		61,7	53,8	45,9	43,5	46,8	57,5
L/S (akumuleret)	l/kg	1,072	1,410	1,477	1,505	1,633	1,748	1,808	1,902
Udtaget (dato)		08/09/2010	25/11/2010	14/12/2010	14/01/2011	24/02/2011	12/04/2011	27/05/2011	01/07/2011

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 4

Parameter	Enhed	4.17		4.18		4.19		4.20		4.21		4.22		4.23		4.24	
		E-076-11	E-092-11	E-092-11	E-092-11	E-098-11	E-122-11	E-122-11	E-122-11	E-125-11	E-125-11	E-130-11	E-130-11	E-150-11	E-150-11	E-003-12	E-003-12
pH	-	7,2	7,1			7,06	7,14			7,19	7,19			7,22			7,52
Ledn.evne	mS/m	257	255			258	251			255	252			244			227
Redox-pot.		404	432			422	383			419	383			337			396
Klorid	mg/l	15	11			4,2	9,3			9,2	9			9,4			11
Fluorid	mg/l	1,3	1,2			0,44	1,2			1,3	1,3			1,3			1,4
Sulfat	mg/l	1620	1270			550	964			1320	1320			1120			1240
HCO3	mg/l	360	410			450	410							380			250
Si	mg/l	33,6	34,3			33	36,5							30,9			27,4
Ca	mg/l	594	605			614	590			608	586			608			520
Mg	mg/l	26,1	22,3			23,1	20,1							21,2			17
Na	mg/l	60,1	52,4			53,2	48,6			46,7	47			51,1			45,4
K	mg/l	43,5	38,9			40,9	35,2							34			23,3
Al	mg/l	0,0092	0,00925			0,00973								0,00596			0,0134
As	mg/l	0,279	0,272			0,261	0,261			0,279	0,211			0,245			0,265
Ba	mg/l	0,0478	0,0472			0,0487	0,0538				0,04			0,0468			0,0329
Cd	mg/l	0,000272	0,000268			0,000304	0,000401	<		0,00005	<			0,00005			0,000158
Co	mg/l	0,000722	0,000651			0,000766	0,000692							0,000604			0,000533
Cr	mg/l	0,0323	0,0292			0,0303	0,0315			0,0256	0,0219			0,0264			0,027
Cu	mg/l	0,204	0,196			0,19	0,197			0,187	0,174			0,159			0,153
Fe	mg/l	0,0966	0,0899			0,0922	0,127							0,0721			0,05
Hg	mg/l	< 0,00002	< 0,00002			0,0000246	0,0000294			0,0000374	0,0000258			0,0000237			0,0000256
Mn	mg/l	0,00582	0,00577			0,00641	0,0718							0,0032			0,00177
Mo	mg/l	0,0251	0,0261			0,0231	0,022			0,0252	0,0279			0,0326			0,0297
Ni	mg/l	0,0248	0,027			0,0272	0,0253			0,0274	0,0238			0,0223			0,0176
Pb	mg/l	0,000635	0,00137			0,00106	0,00131			0,000966	0,000935			0,00141			0,00152
Sb	mg/l	0,0212	0,02			0,0203	0,023			0,0228	0,0178			0,0209			0,0152
Se	mg/l	0,000705	0,000682			0,000707	0,000688			0,000962	0,000963			0,000754			0,000949
Zn	mg/l	0,363	0,352			0,349	0,447			0,333	0,243			0,223			0,149
DOC	mg/l	54					56,4			52,8	52			54,5			54,8
L/S (akumuleret)	l/kg	2,025	2,190			2,273	2,364			2,453	2,545			2,636			2,777
Udtaget (dato)		04/07/2011	22/07/2011			04/08/2011	18/08/2011			01/09/2011	23/09/2011			25/10/2011			06/01/2012

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.



Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 4

Parameter	Enhed	4.25	4.26	4.27	4.28	4.29	4.30	4.31
		E-017-12	E-038-12	E-064-12	E-068-12	E-090-12	E-109-12	E-046-13
pH	-	7,42	7,54	7,1	7,1	7,08	7,28	7,28
Ledn.evne	mS/m	225	231	238	239	240	239	201
Redox-pot.		391	386	408	356	443	393	
Klorid	mg/l	12	14	13	14	13	13	12
Fluorid	mg/l	1,2	1,3	0,86	0,9	0,67	0,96	0,61
Sulfat	mg/l	1280	1300	1070	1110	1030	1090	877
HCO3	mg/l		260	470	480	430	430	420
Si	mg/l	29,3	25,2	30,6	31,1	30,5	28,8	27
Ca	mg/l	582	536	581	571	587	541	412
Mg	mg/l	18	17,8	17,2	16,8	17,7	15	12,6
Na	mg/l	47,9	41,1	49,4	52,2	51,5	48,8	51
K	mg/l	25,1	21,9	27,2	28,4	29,3	23	18,8
Al	mg/l	0,00414	0,0045	0,0106	0,0058	0,00967	0,00858	0,00597
As	mg/l	0,215	0,216	0,247	0,228	0,217	0,252	0,221
Ba	mg/l	0,0346	0,03	0,044	0,0429	0,0408	0,0426	0,0347
Cd	mg/l	0,00014	0,000118	0,000334	0,00029	0,00025	0,000289	0,00022
Co	mg/l	0,000472	0,00039	0,000602	0,000558	0,000416	0,000589	0,00048
Cr	mg/l	0,0201	0,0193	0,0277	0,0256	0,0225	0,0294	0,0231
Cu	mg/l	0,119	0,104	0,16	0,154	0,137	0,157	0,134
Fe	mg/l	0,05	0,05	0,0735	0,0746	0,0667	0,0771	0,0594
Hg	mg/l	0,0000256 <	0,00002	0,0000413	0,0000217 <	0,00002	0,0000345 <	0,00002
Mn	mg/l	0,00135	0,000979	0,00337	0,00352	0,00273	0,00269	0,00094
Mo	mg/l	0,0245	0,0308	0,0249	0,0257	0,0259	0,0305	0,0315
Ni	mg/l	0,0165	0,0154	0,0231	0,0233	0,0201	0,0214	0,0174
Pb	mg/l	0,000317	0,00081	0,00036	0,000907	0,000458	0,000381	0,00027
Sb	mg/l	0,0113	0,0164	0,0202	0,0192	0,0139	0,0202	0,0201
Se	mg/l	0,000862	0,000901	0,000886	0,00112	0,00095	0,000999	0,00046
Zn	mg/l	0,153	0,133	0,271	0,253	0,347	0,21	0,233
DOC	mg/l	50,1	47,3	55,4	49	47	60	39
L/S (akumuleret)	l/kg	2,844	2,929	3,042	3,124	3,179	3,314	3,354
Udtaget (dato)		23/01/2012	14/03/2012	13/07/2012	03/08/2012	07/09/2012	12/10/2012	18/06/2013

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 1

Parameter	Enhed	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9
		E-055-09	E-092-09	E-030-10	E-042-10	E-082-10	E-092-10	E-100-10	E-139-10
pH	-	7,48	7,48	8,10	7,81	7,44	7,49	7,54	7,81
Ledn.evne	mS/m	596	600	337	267	337	245	225	210
Redox-pot.						417	392	283,1	338,2
Klorid	mg/l	972	817	361	231	226	176	181	130
Fluorid	mg/l	0,56	0,73	0,51	0,51	0,45	< 0,5	0,49	< 1
Sulfat	mg/l	504	479	364	282	287	265	271	251
HCO3	mg/l	1600	1800	1200	1100	1600	1300	1100	950
Si	mg/l	10,1	11	7,44	7,73	10,4	10,2	9,25	7,01
Ca	mg/l	44,4	49,2	41,4	37,7	56	73,3	70,4	65
Mg	mg/l	157	192	148	143	198	197	195	160
Na	mg/l	981	911	455	345	375	197	195	137
K	mg/l	164	170	112	101	138	109	98,8	72,2
Al	mg/l	0,0041	0,0052	< 0,002	0,0036	0,00575	0,00487	0,0205	0,00307
As	mg/l	0,0050	0,0050	0,0031	0,0023	0,0029	0,0019	0,002	0,00135
Ba	mg/l	0,043	0,048	0,028	0,026	0,034	0,0454	0,0309	0,0306
Cd	mg/l	< 0,00005	0,00022	< 0,00005	< 0,00005	0,0000947	0,000055	< 0,00005	< 0,00005
Co	mg/l	0,0015	0,00096	0,00048	0,00036	0,000604	0,000386	0,000487	0,000336
Cr	mg/l	0,0018	0,0008	< 0,0005	0,00079	0,000546	0,000518	0,00053	< 0,0005
Cu	mg/l	0,0573	0,0398	0,0247	0,0182	0,0302	0,0219	0,0216	0,0206
Fe	mg/l	< 0,004	0,006	< 0,004	0,0176	0,0043	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Hg	mg/l	0,00014	8,8E-05	5,39E-05	3,2E-05	0,0000503	0,0000429	0,000022	0,0000286
Mn	mg/l	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	< 0,0002	0,00137	0,000632	0,000397	0,000607
Mo	mg/l	0,19	0,14	0,10	0,073	0,0775	0,0531	0,0674	0,0568
Ni	mg/l	0,022	0,022	0,011	0,010	0,0166	0,0153	0,0122	0,0116
Pb	mg/l	< 0,0002	0,0027	0,0006	0,0006	0,0014	0,000666	0,00213	0,00119
Sb	mg/l	0,010	0,0078	0,0079	0,0080	0,00921	0,00925	0,00803	0,00723
Se	mg/l	0,0023	0,0026	0,0014	0,0013	0,00153	0,00102	0,00104	0,00106
Zn	mg/l	0,020	0,017	0,0062	0,0082	0,0162	0,0125	0,0175	0,007
DOC	mg/l	101	38	40	36	37	27		28,1
L/S	l/kg	0,200	0,218	0,247	0,328	0,435	0,515	0,553	0,648
Udtaget (dato)		23/06/2009	15/09/2009	19/03/2010	19/05/2010	19/08/2010	08/09/2010	15/10/2010	08/12/2020

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 1

Parameter	Enhed	1.11A	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18
		E-035-11	E-045-11	E-072-11	E-074-11	E-123-11	E-134-11	E-172-11	E-001-12
pH	-	7,94		7,46	7,48	7,40	7,26	7,68	7,69
Ledn.evne	mS/m	176		191	187	191	174	156	140
Redox-pot.		322,6		410	433	380	225	412	378
Klorid	mg/l	100	91	88	80	64	62	66	63
Fluorid	mg/l	0,31	0,31	0,19	0,16	0,31	0,31	0,28	0,28
Sulfat	mg/l	236	230	207	185	191	187	182	168
HCO3	mg/l	760	710	1000	960		890	710	660
Si	mg/l	6,26	5,8	8,31	6,19		8,36	7,01	6,22
Ca	mg/l	62,4	57,7	75	85,8	90,9	91,4	81,8	72,7
Mg	mg/l	146	135	163	156		146	125	110
Na	mg/l	103	90,1	79,1	75,4	66,5	59	52,3	46,7
K	mg/l	59,7	54	69,5	63,7		54,4	43,6	34,8
Al	mg/l	0,0029	0,00226	0,00415	0,00373		0,00299	0,00424	0,00627
As	mg/l	0,00134	0,00131	0,00182	0,0015	0,001213	0,00129	0,001	0,00146
Ba	mg/l	0,0249	0,0222	0,0316	0,0368	0,0348	0,0321	0,0245	0,0191
Cd	mg/l	< 0,00005	< 0,00005	0,0000559	< 0,00005	0,000149	0,000146	< 0,00005	< 0,00005
Co	mg/l	0,000281	0,000316	0,000349	0,000961		0,000256	0,000278	0,000309
Cr	mg/l	0,000535	0,000516	< 0,0005	0,000584	< 0,0005	0,00101	< 0,0005	0,0005
Cu	mg/l	0,0149	0,0128	0,0159	0,0232	0,0142	0,0146	0,0114	0,0133
Fe	mg/l	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004		0,0041	< 0,004	0,006
Hg	mg/l	0,0000324	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Mn	mg/l	< 0,0002	0,000306	0,000238	0,000341		0,000741	< 0,0002	0,000507
Mo	mg/l	0,0591	0,0542	0,0428	0,0384	0,0364	0,0529	0,0378	0,0425
Ni	mg/l	0,0112	0,0108	0,0146	0,027	0,0212	0,0186	0,015	0,0139
Pb	mg/l	0,00101	0,00103	0,000705	0,000231	0,0013	0,000933	0,000535	0,00151
Sb	mg/l	0,00669	0,00649	0,00766	0,00899	0,0077	0,00888	0,0055	0,00569
Se	mg/l	0,00111	0,00104	0,000808	0,000958	0,00093	0,000762	0,000799	0,000846
Zn	mg/l	0,00587	0,00948	0,0154	0,0833	0,0137	0,0142	0,00779	0,0213
DOC	mg/l	21,7	20,1	18,1		16,7	13,3	15,5	18,1
L/S	l/kg	0,743	0,805	0,878	0,946	1,006	1,067	1,187	1,220
Udtaget (dato)		26/01/2011	24/02/2011	01/07/2011	04/07/2011	01/09/2011	13/10/2011	20/12/2012	06/01/2012

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 1

Parameter	Enhed	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27
		E-012-12	E-035-12	E-043-12	E-061-12	E-088-12	E-107-12	E-137-12	E-001-13	E-043-13
pH	-	7,7	7,81	7,55	7,4	7,38	7,53		7,66	7,49
Ledn.evne	mS/m	146	134	139	162	170	163		135	134
Redox-pot.		351	312	354	429	407	344		372	
Klorid	mg/l	70	57		59	63	73	70		67
Fluorid	mg/l	0,26	0,38	<	0,25	0,17 <	0,25 <	0,25 <	0,25	0,25
Sulfat	mg/l	191	180		172	187	178	181	214	159
HCO3	mg/l		560		840	700	790	740	600	680
Si	mg/l	6,4	6,13	6,77	7,68	8,23	7,62	8,15	6,75	6,78
Ca	mg/l	80	72,3	80,8	93,1	104	97,9	104	84	80,9
Mg	mg/l	120	106	108	131	139	129	130	99,8	109
Na	mg/l	56,1	46	47	56,7	60,9	54,9	57,1	51,2	49
K	mg/l	39,1	33,1	36,2	46,5	51,1	38,4	43	34,2	30,5
Al	mg/l	0,00228	0,00457	0,00617	0,0083	0,0165	0,00581 <	0,002	0,00419	0,00281
As	mg/l	0,00132 <	0,001 <	0,001 <	0,001	0,00119	0,00119	0,00112 <	0,001 <	0,001
Ba	mg/l	0,0207	0,0189	0,0247	0,0282	0,03	0,0322	0,033	0,0254	0,0261
Cd	mg/l	< 0,00005 <	0,00005 <	0,00005 <	0,000821	0,0000924	0,000112	0,0000775	0,0000725 <	0,00005
Co	mg/l	0,000251	0,000225	0,000224	0,000338	0,000299	0,000249	0,000264	0,000182	0,00039
Cr	mg/l	0,0005 <	0,0005 <	0,0005 <	0,0005 <	0,0005 <	0,0005 <	0,0005	0,0005 <	0,0005
Cu	mg/l	0,0109	0,0101	0,00911	0,0137	0,011	0,0141	0,0135	0,00959	0,00969
Fe	mg/l	< 0,004 <	0,004 <	0,004 <	0,0064	0,0069	0,0075	0,0137	0,0051 <	0,004
Hg	mg/l	< 0,00002 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002 <	0,00002
Mn	mg/l	< 0,0002	0,000207 <	0,0002	0,00074	0,000264	0,000923	0,000284 <	0,0002	0,00068
Mo	mg/l	0,0379	0,0388	0,0349	0,0353	0,0314	0,037	0,0385	0,0336	0,0311
Ni	mg/l	0,0159	0,0187	0,0262	0,0232	0,0202	0,029	0,0316	0,0278	0,0384
Pb	mg/l	0,000781	0,000588 <	0,0002 <	0,0002	0,000832	0,000629	0,000206	0,000357	0,00109
Sb	mg/l	0,00431	0,00658	0,00509	0,00691	0,0049	0,00758	0,0066	0,00567	0,00683
Se	mg/l	0,000811	0,000933	0,000784	0,000793	0,000901	0,000842	0,000671	0,000486	0,00042
Zn	mg/l	0,0045	0,0119	0,0118	0,0335	0,0126	0,0123	0,0159	0,0282	0,0318
DOC	mg/l	19,3	16,6	12,8	16,5	12	18	18	15	11
L/S	l/kg	1,259	1,319	1,354	1,431	1,497	1,582	1,624	1,732	1,734
Udtaget (dato)		20/01/2012	20/02/2012	31/05/2012	13/07/2012	07/09/2012	12/10/2012	30/11/2012	01/01/2013	18/06/2013

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 2

Parameter	Enhed	2.1	2.2	2.2b	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
		E-056-09	E-084-09	E-101-09	E-036-10	E-049-10	E-051-10	E-059-10	E-084-10
pH	-	7,53	7,53	7,65	8,27	7,45	7,71	6,9	7,44
Ledn.evne	mS/m	812	900	816	375	231	334	151	320
Redox-pot.			250		373	386	342	410	440
Klorid	mg/l	1700	1680	1580	397	286	276	268	219
Fluorid	mg/l	0,54	< 1,2	< 0,60	0,55	0,5	< 1	0,41	0,36
Sulfat	mg/l	581	596	639	431	342	566	314	308
HCO3	mg/l	1600	2200	1900	1300	1400	1400	1700	1600
Si	mg/l	9,74	11,6	9,94	5,99	6,34	6,39	8,24	7,68
Ca	mg/l	107	73,4	60,8	37,8	50,2	50,1	71,9	82,2
Mg	mg/l	181	250	235	151	174	177	237	236
Na	mg/l	1300	1530	1370	519	376	378	350	263
K	mg/l	186	272	237	134	132	138	154	134
Al	mg/l	0,0023	< 0,002	0,0031	0,0036	< 0,002	0,00325	< 0,002	0,00475
As	mg/l	0,0048	0,0041	0,0038	0,0021	0,0020	0,0017	0,00227	0,00112
Ba	mg/l	0,051	0,062	0,047	0,023	0,028	0,0322	0,0651	0,0504
Cd	mg/l	0,00022	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,00011	< 0,00005	< 0,00005	0,000188
Co	mg/l	0,019	0,012	0,005	0,0012	0,002	0,00159	0,00282	0,00338
Cr	mg/l	0,0048	0,0017	0,0018	0,0013	0,0011	0,000701	0,000834	< 0,0005
Cu	mg/l	0,069	0,063	0,056	0,048	0,050	0,0535	0,0735	0,0953
Fe	mg/l	0,0204	0,013	0,0124	0,0066	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Hg	mg/l	0,00011	0,00012	0,000091	0,000044	0,000043	0,0000248	0,0000343	0,0000326
Mn	mg/l	0,25	0,13	0,040	0,0045	0,014	0,00273	0,0151	0,0104
Mo	mg/l	0,23	0,31	0,22	0,12	0,11	0,0886	0,0905	0,0646
Ni	mg/l	2,3	1,4	0,67	0,12	0,17	0,128	0,239	0,159
Pb	mg/l	< 0,002	0,00045	0,00033	0,00023	0,00031	0,000504	0,000605	0,000272
Sb	mg/l	0,0119	0,010	0,010	0,011	0,013	0,0138	0,0126	0,0141
Se	mg/l	0,00188	0,0024	0,0020	0,0010	0,0010	0,000826	0,000755	0,000727
Zn	mg/l	0,0362	0,079	0,062	0,063	0,10	0,114	0,223	0,353
DOC	mg/l	116,6	58,5	85,5	45,3	39	40	41	41
L/S	l/kg	0,018	0,056	0,126	0,231	0,301	0,342	0,439	0,563
Udtaget (dato)		22/06/2009	21/08/2009	03/11/2009	06/04/2010	09/06/2010	22/06/2010	11/08/2010	20/08/2010

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 2

Parameter	Enhed	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.15	2.16	2.17
		E-093-10	E-103-10	E-129-10	E-134-10	E-024-11	E-061-11	E-070-11	E-075-11
pH	-	7,45	7,58	7,62	7,84	7,76	7,57	7,54	7,49
Ledn.evne	mS/m	273	237	230	209	206	187	206	199,6
Redox-pot.		454	283,7	422	428,9	400,3	389	422	445
Klorid	mg/l	202	200	192	180	128	97	99	78
Fluorid	mg/l	< 0,5	0,46	1,8	< 1	< 1	1,2	0,25	0,21
Sulfat	mg/l	308	301	294	626	282	244	240	212
HCO3	mg/l	1500	1100	1100	1000	910	1100	1200	1200
Si	mg/l	8,53	7,67	7,03	6,17	5,79	5,68	6,39	5,73
Ca	mg/l	82,4	73,9	72	67,1	63,7	61,9	72,6	88,2
Mg	mg/l	232	219	200	179	170	157	177	173
Na	mg/l	231	194	167	142	117	87,9	94,6	76,7
K	mg/l	130	107	105	86,4	78,6	67,6	77,1	67,5
Al	mg/l	0,00311	0,00703	0,00322	0,00369	0,0032	0,0036	0,00513	0,00327
As	mg/l	0,00156	0,0016	0,0017	0,00142	0,00115	0,00156	0,00118	0,00118
Ba	mg/l	0,0462	0,0373	0,0354	0,0307	0,027	0,0254	0,0317	0,0399
Cd	mg/l	0,000121	0,000169	< 0,00005	9,26E-05	< 0,00005	0,0000688	0,0000906	0,000143
Co	mg/l	0,00155	0,00118	0,00169	0,00194	0,00104	0,000954	0,00145	0,00421
Cr	mg/l	0,000995	0,00118	0,000649	0,00088	0,00109	0,00091	0,00126	0,0006
Cu	mg/l	0,0755	0,0552	0,0618	0,0607	0,0425	0,0306	0,0465	0,0859
Fe	mg/l	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,0049
Hg	mg/l	3,44E-05	0,0000221	2,31E-05	2,09E-05	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Mn	mg/l	0,00412	0,00151	0,00384	0,00451	0,00128	0,000871	0,00298	0,00717
Mo	mg/l	0,0715	0,0996	0,0778	0,071	0,0762	0,0639	0,0704	0,0444
Ni	mg/l	0,176	0,15	0,124	0,118	0,0964	0,102	0,157	0,133
Pb	mg/l	< 0,0002	0,000776	0,000917	0,000869	0,0018	0,00208	0,000294	0,00021
Sb	mg/l	0,0113	0,0106	0,01	0,0105	0,00824	0,00754	0,00826	0,00975
Se	mg/l	0,000633	0,000622	0,000592	0,000688	0,000534	0,000528	0,000512	0,000409
Zn	mg/l	0,246	0,167	0,168	0,175	0,136	0,108	0,19	0,464
DOC	mg/l	35				25,9	20,5	21,5	22,8
L/S	l/kg	0,625	0,713	0,760	0,842	0,890	1,063	1,098	1,185
Udtaget (dato)		08/09/2010	28/10/2010	09/11/2010	01/12/2010	29/12/2010	17/05/2011	14/06/2011	04/07/2011

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 2

Parameter	Enhed	2.18	2.19	2.20	2.21	2.22	2.23	2.24	2.25
		E-083-11	E-091-11	E-097-11	E-124-11	E-129-11	E-153-11	E-173-11	E-062-12
pH	-	7,42	7,36	7,39	7,31	7,41	7,41	7,68	7,40
Ledn.evne	mS/m	208	208	204	201	192	189,2	177	1,74
Redox-pot.		453	416	429	424	419	357	424	483
Klorid	mg/l	77	77	30	69	71	79	83	59
Fluorid	mg/l	0,2	0,23	0,15	0,3	0,3	0,31	0,32	0,25
Sulfat	mg/l	219	218	86	209	209	229	225	187
HCO3	mg/l	1000	1300	1200			980	810	950
Si	mg/l	6,72	6,7	6,87			7,21	6,4	6,65
Ca	mg/l	92,5	93,6	96,3	98,8	96	95,9	81,1	97,2
Mg	mg/l	184	183	180			169	150	150
Na	mg/l	77,7	75,3	73	68,7	67,1	71,3	65,5	58,9
K	mg/l	71,2	70,3	68,4			58,7	50,5	43,8
Al	mg/l	0,00378	0,00671	0,00275			0,00547	0,00732	0,00868
As	mg/l	0,00105	0,0011	0,00108	0,0011	0,001	0,00109	0,001	0,001
Ba	mg/l	0,0396	0,0419	0,0404	0,041	0,0381	0,0389	0,0288	0,0379
Cd	mg/l	0,000105	0,000151	0,000149	0,00005	0,00005	0,000138	0,000175	0,000183
Co	mg/l	0,00228	0,00261	0,00237			0,00131	0,00111	0,00176
Cr	mg/l	0,001	0,000976	0,000724	0,00104	0,000873	0,00162	0,00145	0,000911
Cu	mg/l	0,0725	0,0772	0,0722	0,0704	0,062	0,0737	0,0487	0,06
Fe	mg/l	0,004	0,008	0,004			0,004	0,01	0,0041
Hg	mg/l	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,000029
Mn	mg/l	0,00298	0,00305	0,00255			0,00143	0,00397	0,000746
Mo	mg/l	0,0482	0,0464	0,0477	0,0515	0,0575	0,0694	0,0687	0,046
Ni	mg/l	0,146	0,148	0,144	0,133	0,115	0,127	0,0956	0,118
Pb	mg/l	0,000401	0,000941	0,00068	0,00104	0,000991	0,00221	0,000435	0,0002
Sb	mg/l	0,00923	0,00943	0,00906	0,00902	0,0085	0,0108	0,00704	0,0089
Se	mg/l	0,000416	0,000432	0,000459	0,000547	0,000679	0,000423	0,00048	0,000532
Zn	mg/l	0,396	0,44	0,432	0,414	0,353	0,318	0,203	0,347
DOC	mg/l	19,5			18,8	19,1	18,1	20	19,1
L/S	l/kg	1,225	1,327	1,362	1,464	1,529	1,600	1,670	1,795
Udtaget (dato)		14/07/2011	22/07/2011	04/08/2011	01/09/2011	23/09/2011	01/11/2011	20/12/2011	13/07/2012

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

Resultater af lysimeterudvaskningsforsøg med shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Lysimeter 2

Parameter	Enhed	2.26		2.27		2.28		2.29	
		E-089-12		E-108-12		E-112-12		E-044-13	
pH	-	7,38		7,50		7,54		7,60	
Ledn.evne	mS/m	183		179		171		145	
Redox-pot.		459		439		519			
Klorid	mg/l	65		70		78		42	
Fluorid	mg/l	0,22	<	0,25	<	0,25	<	0,5	
Sulfat	mg/l	199		197		190		172	
HCO3	mg/l	1000		900		830		760	
Si	mg/l	7,6		6,99		6,56		5,75	
Ca	mg/l	105		123		94,1		80,6	
Mg	mg/l	165		152		143		125	
Na	mg/l	68,2		62,1		60,6		55,5	
K	mg/l	51		41,8		45,4		30,6	
Al	mg/l	0,00863				0,00406		0,0056	
As	mg/l	<	0,001	<	0,001	0,00107	<	0,001	
Ba	mg/l	0,0403		0,0379		0,0329		0,0288	
Cd	mg/l	0,000192		0,000185		0,000196		0,00015	
Co	mg/l	0,00121		0,00124		0,00146		0,00171	
Cr	mg/l	0,00196		0,00179		0,000915		0,00159	
Cu	mg/l	0,0607		0,057		0,0543		0,047	
Fe	mg/l	<	0,004	0,028	<	0,004	<	0,004	
Hg	mg/l	<	0,00002	<	0,00002	<	0,00002	<	0,00002
Mn	mg/l	0,00115		0,019		0,000657		0,00087	
Mo	mg/l	0,0524		0,0534		0,0521		0,044	
Ni	mg/l	0,128		0,109		0,0895		0,0795	
Pb	mg/l	<	0,0002	0,000622		0,000262	<	0,0002	
Sb	mg/l	0,00613		0,00899		0,00941		0,0079	
Se	mg/l	0,000567		0,000561		0,000491		0,00025	
Zn	mg/l	0,383		0,291		0,256		0,313	
DOC	mg/l	14		16		19		12	
L/S	l/kg	1,865		1,941		1,990		2,248	
Udtaget (dato)		07/09/2012		12/10/2012		26/10/2012		18/06/2013	

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.



# Bilag 3 Data fra kolonneudvasknings- tests

Resultat af kolonneudvaskningstest på blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Affaldstype: BLA

Kolonueudvaskningstest		CEN/TS 14405				Page 1 of 2			
DHI-sag:	Aftercare				Kolonnediameter:	10 cm			
Sagsnr.:	53451				Fyldhøjde:	34,4 cm			
Prøve modt.:	12/06/2006				Tørvægt af materiale:	1496 g			
Materiale:	Blandet affald				Er materialet nedknust før test?	Nej			
Prøve-ID:	Blandet affald 2 Nord				Til hvilken max. størrelse (mm)?				
LRJ-nr.:	R-096-06								
Eluent:	Demineraliseret vand		Opsamlede perkolatfraktioner			Fraktion	Akkum.	Flow	
Gns. hast.:	14,2	cm/dag				L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	ml/time	
Temp.:	ca. 20	grader C	Fraktion 1:	0,157	liter	0,11	0,11	26,2	
			Fraktion 2:	0,199	liter	0,13	0,24	40,9	
Test påbegyndt:	07/12/2006		Fraktion 3:	0,466	liter	0,31	0,55	37,7	
Test udført af:	SEK/OWA		Fraktion 4:	0,715	liter	0,48	1,03	43,3	
Godkendt af:	OH		Fraktion 5:	1,578	liter	1,05	2,08	50,8	
Godk.-dato:	07/05/2007		Fraktion 6:	4,193	liter	2,80	4,88	49,7	
			Fraktion 7:	7,394	liter	4,94	9,83	45,3	
Sammensætning af eluat:									
Parameter	Enhed	L/S (l/kg)		L/S (l/kg)		L/S (l/kg)		L/S (l/kg)	
		Fra:	Til:	Fra:	Til:	Fra:	Til:	Fra:	Til:
		0,00	0,11	0,24	0,55	1,03	2,08	4,88	
		0,05	0,17	0,39	0,79	1,55	3,48	7,36	
pH	-	7,3	7,5	7,4	7,3	7,3	7,4	7,4	
Ledningsevne	mS/m	862	861	73	49,3	31,5	24,5	17,9	
Klorid	mg/l	1050	207	763	259	36	1,5	1	
Fluorid	mg/l	1,9	< 0,75	2,2	1,8	1,1	6,3	2,60	
Sulfat	mg/l	2670	506	2310	1900	1720	1510	961,0	
HCO3	mg/l	304	357	1530	1080	480	226	170	
Si	mg/l	22	24,5	24,1	24,4	21,5	18,5	16,3	
Ca	mg/l	808	886	860	808	664	642	510	
Mg	mg/l	218	223	186	124	55,2	2,87	0,466	
Na	mg/l	1010	980	714	338	88,2	5,73	3,72	
K	mg/l	312	307	255	164	68,8	15,4	3,96	
Al	mg/l	0,404	0,475	0,406	0,311	0,216	0,0994	0,103	
As	mg/l	0,655	1,02	0,929	0,865	0,485	0,242	0,116	
Ba	mg/l	0,22	0,228	0,171	0,126	0,0775	0,0589	0,0522	
Cd	mg/l	0,00317	0,00283	0,00316	0,00168	0,000412	6,43E-05	< 0,00005	
Co	mg/l	0,151	0,166	0,156	0,117	0,068	0,0227	0,00193	
Cr	mg/l	0,339	0,424	0,371	0,296	0,157	0,0594	0,037	
Cu	mg/l	1,38	1,66	1,89	1,09	0,258	0,0611	0,0295	
Fe	mg/l	70,7	119	115	103	69,2	43,5	17,4	
Hg	mg/l	0,00102	0,00113	0,000915	0,00045	0,000132	3,97E-05	< 0,00002	
Mn	mg/l	15,1	18	17,4	14,8	10,5	7,71	2,26	
Mo	mg/l	0,038	0,0381	0,0338	0,0327	0,0287	0,0219	0,0187	
Ni	mg/l	0,246	0,26	0,24	0,15	0,074	0,018	0,00513	
Pb	mg/l	0,0298	0,0455	0,112	0,161	0,047	0,00816	0,00522	
Sb	mg/l	0,0428	0,0368	0,0252	0,0193	0,00909	0,00271	0,00178	
Se	mg/l	0,00358	0,00376	0,00317	0,00241	0,00123	0,00049	0,000378	
Zn	mg/l	1,45	1,63000	1,34000	0,42400	0,143000	0,054300	0,025000	
DOC	mg/l	784,0	368,0	407,0	104,0	43,40	25,00	57,10	
Fenolindex	mg/l								

Resultat af kolonneudvaskningstest på blandet affald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Kolonneudvaskningstest		CEN/TS 14405			Page 2 of 2				
DHI-sag:	Aftercare			Kolonnediameter:	10	cm			
Sagsnr.:	53451			Fyldhøjde:	34,4	cm			
Prøve modt.:	12/06/2006			Tørvægt af materiale:	1496	g			
Materiale:	Blandet affald			Er materialet nedknust før test?	Nej				
Prøve-ID:	Blandet affald 2 Nord			Til hvilken max. størrelse (mm)?					
LRJ-nr.:	R-096-06								
Eluent:	Demineraliseret vand		Opsamlede perkolatfraktioner		Fraktion	Akkum.	Flow		
Gns. hast.:	14,2	cm/dag			L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	ml/time		
Temp.:	ca. 20	grader C	Fraktion 1:	0,157	liter	0,11	26,2		
			Fraktion 2:	0,199	liter	0,13	40,9		
Test påbegyndt:	07/12/2006		Fraktion 3:	0,466	liter	0,31	37,7		
Test udført af:	SEK/OVA		Fraktion 4:	0,715	liter	0,48	43,3		
Godkendt af:	OH		Fraktion 5:	1,578	liter	1,05	50,8		
Godk.-dato:	07/05/2007		Fraktion 6:	4,1927	liter	2,80	49,7		
			Fraktion 7:	7,394	liter	4,94	45,3		
<b>Akkumulerede udvaskede mængder:</b>									
Parameter	Enhed	L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	L/S (l/kg)		
		Frakt.:	0,11	0,13	0,31	0,48	1,05	2,80	4,94
Klorid	mg/kg	110	138	376	499	537	542	547	
Fluorid	mg/kg	0,200	< 0,29943	0,9854	1,845	3,005	20,662	33,512	
Sulfat	mg/kg	280,47493	347,83449	1068,0573	1975,51	3789,37	8021,31	12771,07	
HCO <sub>3</sub>	mg/kg	31,934	79,45866	556,48934	1072,305	1578,499	2211,889	3052,116	
Si	mg/kg	2,311029	5,57251	13,08652	24,740	47,4134	99,2617	179,8246	
Ca	mg/kg	84,877807	202,82360	470,95849	856,8649	1557,101	3356,375	5877,056	
Mg	mg/kg	22,900	52,58633	110,57830	169,802	228,0139	236,0574	238,3606	
Na	mg/kg	106,0973	236,55648	459,17080	620,6020	713,6152	729,6742	748,0603	
K	mg/kg	32,774599	73,64295	153,14806	231,4756	304,0302	347,190	366,763	
Al	mg/kg	0,042439	0,10567	0,23226	0,38079	0,6086	0,8872	1,3962	
As	mg/kg	0,068806	0,20459	0,49424	0,90737	1,4188	2,0971	2,6704	
Ba	mg/kg	0,023110	0,05346	0,10678	0,16696	0,2487	0,4138	0,6718	
Cd	mg/kg	0,000333	0,00071	0,00169	0,00250	0,0029	0,0031	< 0,0034	
Co	mg/kg	0,015862	0,03796	0,08660	0,14248	0,2142	0,2778	0,2873	
Cr	mg/kg	0,035611	0,09205	0,20773	0,34910	0,5147	0,6811	0,8640	
Cu	mg/kg	0,144965	0,36595	0,95522	1,47581	1,7479	1,9191	2,0649	
Fe	mg/kg	7,426808	23,26829	59,12353	108,3170	181,2934	303,2068	389,2066	
Hg	mg/kg	0,000107	0,00026	0,00054	0,00076	0,0009	0,0010	< 0,0011	
Mn	mg/kg	1,586207	3,98240	9,40745	16,47603	27,5490	49,1571	60,3272	
Mo	mg/kg	0,003992	0,00906	0,01960	0,03522	0,0655	0,1269	0,2193	
Ni	mg/kg	0,025842	0,06045	0,13528	0,20692	0,2850	0,3354	0,3608	
Pb	mg/kg	0,003130	0,00919	0,04411	0,12100	0,1706	0,1934	0,2192	
Sb	mg/kg	0,004496	0,00939	0,01725	0,02647	0,0361	0,0437	0,0524	
Se	mg/kg	0,000376	0,00088	0,00186	0,00302	0,0043	0,0057	0,0076	
Zn	mg/kg	0,152318	0,36931	0,78710	0,98960	1,1404	1,2926	1,4162	
DOC	mg/kg	82,357	131,34545	258,24185	307,913	353,6814	423,7466	705,9641	
Fenolindex	mg/kg	0,000000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	

Resultat af kolonneudvaskningstest på shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Affaldstype: SHRED

Column leaching tests		CEN/TS 14405						Page 1 of 2	
DHI case:	Aftercare			Column diameter:	10		cm		
Case file:	53451			Filling height:	36		cm		
Sampled:	07/06/2006			Dry weight of mat.:	2330		g		
Material:	Shredder waste			Material crushed before test:			Ja		
Sample ID:	Shredder waste from landfill (cell 2.2.1)			To which max. part. size (mm)?					
LRJ no.:	R-094-06								
Eluent:	DMW		Leachate fractions collected:			Fraction	Accum.	Flow	
Ave. velocity:	14,2	cm/dag				L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	ml/hr	
Temp.:	ca. 20	grader C	Fraction 1:	0,264	liters	0,11	0,11	52,7	
			Fraction 2:	0,206	liters	0,09	0,20	35,1	
Test started:	07/12/2006		Fraction 3:	0,719	liters	0,31	0,51	39,4	
Performed by:	SEK/OWA		Fraction 4:	1,217	liters	0,52	1,03	49,6	
QA/QC:	OH		Fraction 5:	2,259	liters	0,97	2,00	49,7	
Approved date:	07/05/2007		Fraction 6:	6,956	liters	2,99	4,99	48,0	
			Fraction 7:	11,714	liters	5,03	10,01	44,8	
Composition of eluates:									
Parameter	Unit	L/S (l/kg)		L/S (l/kg)		L/S (l/kg)		L/S (l/kg)	
		From:	To:	From:	To:	From:	To:	From:	To:
		0,00	0,11	0,20	0,51	1,03	2,00	4,99	
		0,06	0,16	0,36	0,77	1,52	3,49	7,50	
pH	-	7,7	7,9	7,8	8,0	7,7	8,0	7,6	
Conductivity	mS/m	2230	1464	701	257	139,2	81,5	55,9	
Chloride	mg/l	6510	3230	876	110	13	5,8	2,9	
Fluoride	mg/l	< 1	< 1	< 0,75	< 0,75	0,31	0,29	< 0,15	
Sulphate	mg/l	3120	2540	1460	473	221	93	31,0	
HCO3	mg/l	252	373	1760	2410	320	464	320	
Si	mg/l	10,7	9,37	6,68	4,52	3,36	2,41	2,24	
Ca	mg/l	511	388	208	152	134	111	106	
Mg	mg/l	881	580	288	180	94,1	38,3	16,7	
Na	mg/l	3680	2480	1060	149	32,6	9,23	4,56	
K	mg/l	479	350	215	108	45,6	14,8	6,28	
Al	mg/l	0,13	0,102	0,0536	0,0291	0,0286	0,0562	0,0902	
As	mg/l	0,0794	0,052	0,0226	0,00622	0,00308	0,00151	< 0,001	
Ba	mg/l	0,0994	0,0717	0,0585	0,0513	0,0663	0,0916	0,12	
Cd	mg/l	0,0251	0,0155	0,00372	0,000134	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	
Co	mg/l	0,511	0,562	0,333	0,196	0,129	0,0512	0,0308	
Cr	mg/l	0,0102	0,00205	0,000642	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Cu	mg/l	2,09	3,82	1,45	0,191	0,091	0,0328	0,0304	
Fe	mg/l	3,06	8,04	7,37	5,32	2,65	1,19	2,97	
Hg	mg/l	0,00809	0,0204	0,00632	0,000637	0,0003	9,65E-05	0,000333	
Mn	mg/l	5,79	6,05	3,33	2,22	1,6	1,06	0,991	
Mo	mg/l	0,15	0,16	0,133	0,0792	0,0586	0,0446	0,0376	
Ni	mg/l	0,352	0,403	0,281	0,19	0,11	0,0522	0,0333	
Pb	mg/l	0,0143	0,0163	0,00562	0,00252	0,000878	0,000987	0,000307	
Sb	mg/l	0,0419	0,043	0,0305	0,0122	0,00567	0,0019	0,000623	
Se	mg/l	0,00436	0,00338	0,00149	0,000504	0,000236	0,000162	9,16E-05	
Zn	mg/l	3,44	3,97	2,330	1,22000	0,525000	0,051100	0,010500	
DOC	mg/l	570	69,5	1307,0	892,0	353,90	61,10	12,00	

Resultat af kolonneudvaskningstest på shredderaffald fra AV Miljø (Oberender et al., 2014)

Column leaching tests		CEN/TS 14405				Page 2 of 2			
DHI case:	Aftercare				Column diameter:	10	cm		
Case file:	53451				Filling height:	36	cm		
Sampled:	07/06/2006				Dry weight of mat.:	2330	g		
Material:	Shredder waste				Material crushed before test:	Ja			
Sample ID:	Shredder waste from landfill (cell 2.2.1)				To which max. part. size (mm)?				
LRJ no.:	R-094-06								
Eluent:	DMW		Leachate fractions collected:		Fraction	Accum.	Flow		
Ave. velocity:	14,2	cm/dag			L/S (l/kg)	L/S (l/kg)	ml/hr		
Temp.:	ca. 20	grader C	Fraction 1:	0,264	liters	0,11	0,11	52,7	
			Fraction 2:	0,206	liters	0,09	0,20	35,1	
Test started:	07/12/2006		Fraction 3:	0,719	liters	0,31	0,51	39,4	
Performed by:	SEK/OWA		Fraction 4:	1,217	liters	0,52	1,03	49,6	
QA/QC:	OH		Fraction 5:	2,259	liters	0,97	2,00	49,7	
Approved date:	07/05/2007		Fraction 6:	6,956	liters	2,99	4,99	48	
			Fraction 7:	11,714	liters	5,03	10,01	44,8	
Accumulated leached amounts:									
Parameter	Unit	L/S (l/kg)		L/S (l/kg)		L/S (l/kg)		L/S (l/kg)	
		0,11	0,20	0,51	1,03	2,00	4,99	10,01	
		Fract.:	0,11	0,09	0,31	0,52	0,97	2,99	5,03
Chloride	mg/kg	736	1022	1292	1349	1362	1379	1394	
Fluoride	mg/kg	< 0,113	< 0,20147	< 0,4329	< 0,825	1,125	1,991	<	2,745
Sulphate	mg/kg	352,86798	577,33639	1027,87	1275	1489	1767	1923	
HCO3	mg/kg	28,501	61,46415	604,57145	1863,357	2173,6	3558,8	5167,632	
Si	mg/kg	1,210156	2,03821	4,09955	6,460	9,7181	16,9129	28,1745	
Ca	mg/kg	57,793442	92,08232	156,26773	235,6600	365,5796	696,9599	1229,9	
Mg	mg/kg	99,640	150,89653	239,76864	333,786	425,0204	539,3615	623,3202	
Na	mg/kg	416,203	635,36927	962,46798	1040	1071,90	1099,5	1122,4	
K	mg/kg	54,174283	85,10497	151,45046	208	252,0722	296,256	327,829	
Al	mg/kg	0,014703	0,02372	0,04026	0,05546	0,0832	0,2510	0,7044	
As	mg/kg	0,008980	0,01358	0,02055	0,02380	0,0268	0,0313	<	0,0363
Ba	mg/kg	0,011242	0,01758	0,03563	0,06243	0,1267	0,4002	1,0035	
Cd	mg/kg	0,002839	0,00421	0,00536	0,00543	< 0,0055	< 0,0056	<	0,0059
Co	mg/kg	0,057793	0,10746	0,21022	0,31259	0,4377	0,5905	0,7454	
Cr	mg/kg	0,001154	0,00133	0,00153	< 0,00179	< 0,0023	< 0,0038	<	0,0063
Cu	mg/kg	0,236376	0,57396	1,02141	1,12117	1,2094	1,3073	1,4602	
Fe	mg/kg	0,346082	1,05660	3,33087	6,10960	8,6789	12,2315	27,1631	
Hg	mg/kg	0,000915	0,00272	0,00467	0,00500	0,0053	0,0056	0,0057	
Mn	mg/kg	0,654842	1,18950	2,21708	3,37663	4,9279	8,0924	13,0747	
Mo	mg/kg	0,016965	0,03110	0,07215	0,11351	0,1703	0,3035	0,4925	
Ni	mg/kg	0,039811	0,07543	0,16214	0,26138	0,3680	0,5239	0,6913	
Pb	mg/kg	0,001617	0,00306	0,00479	0,00611	0,0070	0,0099	0,0114	
Sb	mg/kg	0,004739	0,00854	0,01795	0,02432	0,0298	0,0355	0,0386	
Se	mg/kg	0,000493	0,00079	0,00125	0,00151	0,0017	0,0022	0,0027	
Zn	mg/kg	0,389060	0,73990	1,45890	2,09613	2,6051	2,7577	2,8105	
DOC	mg/kg	64,466266	70,60822	473,92710	939,83	1282,96	1465,37	1525,70	

## Stofkoncentrationer i eluater

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	99,6						
Sample, wet	g	2165,28						
Sample, dry	g	2156,6						
V, collected	ml	258,0	258	700	1000	2000	6500	10800
L/S, fraction	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,32</b>	<b>0,46</b>	<b>0,93</b>	<b>3,01</b>	<b>5,01</b>
L/S, cumulative	l/kg	0,12	0,24	0,56	1,03	1,95	4,97	9,98
EC	mS/m	15200	13400	9950	2770	591	544	401
pH		11,5	12,1	12,3	12,4	12,2	12,2	12,1
pH - test		11,69	12,26	12,24	12,45	12,43	12,4	12,4
EC - test		29000	23100	14770	3070	710	563	412
DOC	mg/L	9,3	14,6	11,8	11,1	7,9	12,3	5,13
Br	mg/L	1930	750	398	71	4,39	1,25	0,533
Cl	mg/L	173000	104000	57500	7030	292	72,5	39
F	mg/L	20	20	10	4	1,58	2,42	1,52
SO42-	mg/L	740	5210	5090	2060	1020	1160	643
NH4+/NH3-N	mg/L	15,5	13,6	8,34	2,23	0,422	0,144	0,056
NH4+/NH3-NH4	mg/L	20	17,6	10,7	2,88	0,544	0,185	0,072
NO3	mg/L	40	8	8	8	0,8	0,4	0,4
NO2	mg/L	30	6	6	6	0,6	0,3	0,3
NO3-N	mg/L	1,6	1,6	1,6	0,01	0,16	0,08	0,08
NO2-N	mg/L	1,5	1,5	1,5	0,01	0,15	0,075	0,075
Ca	mg/L	13800	2410	2340	1340	970	813	569
Na	mg/L	66300	43400	22500	2110	84,2	30,1	21,6
K	mg/L	57900	41400	25700	4510	120	39,6	19,4
Al	mg/L	0,749	0,0539	0,0402	0,0406	0,0595	0,588	0,059
As	mg/L	0,0125	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
B	mg/L	0,894	0,438	0,193	0,125	0,125	0,125	0,125
Ba	mg/L	22,6	1,18	0,647	0,257	0,136	0,13	0,283
Cd	mg/L	0,0188	0,00282	0,00053	0,00045	0,0004	0,0004	0,0004
Co	mg/L	0,031	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Cr	mg/L	0,44	0,162	0,0677	0,0135	0,0072	0,0027	0,0027
Cu	mg/L	0,115	0,017	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Fe	mg/L	0,514	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Hg	mg/L	0,00001	0,000014	0,000013	0,000024	0,000037	0,00001	0,00001
Li	mg/L	8,58	2,55	2,34	1,48	0,594	0,306	0,127
Mg	mg/L	0,685	0,102	0,102	0,0854	0,0524	0,0712	0,0457
Mn	mg/L	0,0129	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
Mo	mg/L	1,56	2,74	2,2	0,811	0,378	0,188	0,083
Ni	mg/L	0,0218	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Pb	mg/L	256	2,11	0,691	0,427	0,569	0,462	0,224
P-tot	mg/L	3,12	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
Sb	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Se	mg/L	0,194	0,35	0,249	0,0719	0,0204	0,01	0,01
Si	mg/L	0,625	0,429	0,895	0,576	0,275	0,242	0,3
Sn	mg/L	0,0625	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Sr	mg/L	51,3	24,1	24,4	13,9	9,99	6,35	4,38
V	mg/L	0,0116	0,0146	0,0075	0,0053	0,0036	0,0031	0,0029
Zn	mg/L	4,18	1,21	1,21	1,15	0,952	0,967	1,3

Resultater med **rød** skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Akkumuleret stofudvaskning

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	99,6						
Sample, wet	g	2165,28						
Sample, dry	g	2156,6						
V, collected	ml	258,0	258	700	1000	2000	6500	10800
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,32	0,46	0,93	3,01	5,01
L/S, cumulative	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,56</b>	<b>1,03</b>	<b>1,95</b>	<b>4,97</b>	<b>9,98</b>
EC	mS/m	15200	13400	9950	2770	591	544	401
pH		11,5	12,1	12,3	12,4	12,2	12,2	12,1
pH - test		11,69	12,26	12,24	12,45	12,43	12,4	12,4
EC - test		29000	23100	14770	3070	710	563	412
DOC	mg/kg	1,1	2,9	6,7	12	19	56	82
Br	mg/kg	231	321	450	483	487	491	493
Cl	mg/kg	20696	33138	51801	55061	55332	55550	55746
F	mg/kg	2,4	5	8	10	11	19	26
SO42-	mg/kg	89	712	2364	3319	4265	7761	10981
NH4+/NH3-N	mg/kg	1,9	3,5	6,2	7,2	7,6	8,0	8,3
NH4+/NH3-NH4	mg/kg	2,4	4,5	8,0	9,3	9,8	10,4	10,7
NO3	mg/kg	4,8	5,7	8	12	13	14	16
NO2	mg/kg	3,6	4,3	6	9	10	10	12
NO3-N	mg/kg	0,19	0,38	0,90	0,91	1,1	1,3	1,7
NO2-N	mg/kg	0,18	0,36	0,85	0,85	0,99	1,2	1,6
Ca	mg/kg	1651	1939	2699	3320	4220	6670	9519
Na	mg/kg	7932	13124	20427	21405	21483	21574	21682
K	mg/kg	6927	11879	20221	22312	22424	22543	22640
Al	mg/kg	0,090	0,096	0,11	0,13	0,18	2,0	2,3
As	mg/kg	0,0015	0,0021	0,0037	0,0060	0,011	0,026	0,051
B	mg/kg	0,11	0,16	0,22	0,28	0,40	0,77	1,4
Ba	mg/kg	2,7	2,8	3,1	3,2	3,3	3,7	5,1
Cd	mg/kg	0,002	0,0026	0,0028	0,0030	0,0033	0,005	0,007
Co	mg/kg	0,0037	0,0039	0,0046	0,0055	0,0074	0,013	0,023
Cr	mg/kg	0,053	0,072	0,094	0,10	0,11	0,12	0,13
Cu	mg/kg	0,014	0,016	0,02	0,03	0,04	0,07	0,14
Fe	mg/kg	0,061	0,06	0,07	0,08	0,1	0,2	0,3
Hg	mg/kg	0,000001	0,000003	0,000007	0,00002	0,00005	0,00008	0,00013
Li	mg/kg	1,0	1,3	2,1	2,8	3,3	4,3	4,9
Mg	mg/kg	0,082	0,094	0,13	0,17	0,22	0,43	0,66
Mn	mg/kg	0,0015	0,002	0,002	0,003	0,004	0,008	0,01
Mo	mg/kg	0,19	0,51	1,2	1,6	2,0	2,5	2,9
Ni	mg/kg	0,003	0,003	0,004	0,005	0,007	0,01	0,03
Pb	mg/kg	30,6	30,9	31,1	31,3	31,8	33,2	34,3
P-tot	mg/kg	0,37	0,45	0,65	0,94	1,5	3,4	6,5
Sb	mg/kg	0,0012	0,002	0,01	0,01	0,02	0,05	0,1
Se	mg/kg	0,023	0,07	0,15	0,18	0,20	0,23	0,28
Si	mg/kg	0,0748	0,13	0,42	0,68	0,94	1,7	3,2
Sn	mg/kg	0,007	0,009	0,01	0,02	0,03	0,07	0,13
Sr	mg/kg	6,1	9,0	17	23	33	52	74
V	mg/kg	0,0014	0,0031	0,0056	0,0080	0,011	0,021	0,035
Zn	mg/kg	4,2	4,3	4,7	5,3	6,1	9,0	16

Resultater med **rød** skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Stofkoncentrationer i eluater

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	99,8						
Sample, wet	g	1884,01						
Sample, dry	g	1880,2						
V, collected	ml	224	224	500	800	2000	5500	9500
L/S, fraction	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,27</b>	<b>0,43</b>	<b>1,06</b>	<b>2,93</b>	<b>5,05</b>
L/S, cumulative	l/kg	0,12	0,24	0,50	0,93	1,99	4,92	9,97
EC	mS/m	5630	7400	8850	6100	847	489	213
pH		12,3	12,4	12,2	12,2	12,2	12,3	11,9
pH - test		12,48	12,45	12,34	12,28	12,41	12,4	12
EC - test		6800	10060	12720	7360	963	507	212
DOC	mg/L	12,3	10,6	6,54	9,88	6,28	12	6,48
Br	mg/L	121	168	262	149	15,5	3,75	2,82
Cl	mg/L	20400	32700	45300	23100	1260	123	104
F	mg/L	4	4	4	4	0,764	0,704	0,486
SO42-	mg/L	3600	5610	6290	3520	577	435	85,6
NH4+/NH3-N	mg/L	15,5	13,6	8,34	2,23	0,422	0,144	0,056
NH4+/NH3-NH4	mg/L	20	17,6	10,7	2,88	0,544	0,185	0,072
NO3	mg/L	8	8	8	8	0,8	0,4	0,4
NO2	mg/L	6	6	6	6	0,6	0,3	0,3
NO3-N	mg/L	1,6	1,6	1,6	0,01	0,16	0,08	0,08
NO2-N	mg/L	1,5	1,5	1,5	0,01	0,15	0,075	0,075
Ca	mg/L	1500	1360	1490	1480	879	542	138
Na	mg/L	9690	15000	20300	10600	490	53,3	77,1
K	mg/L	10200	15200	18900	10300	352	34,6	50,2
Al	mg/L	0,14	0,198	0,0726	0,0733	0,0924	0,337	1,98
As	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
B	mg/L	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Ba	mg/L	0,901	0,714	0,428	0,37	0,807	0,436	0,884
Cd	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Co	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,0033
Cr	mg/L	0,953	0,313	0,0501	0,0248	0,0222	0,0048	0,0035
Cu	mg/L	0,0477	0,0525	0,0155	0,0183	0,0125	0,0125	0,0141
Fe	mg/L	0,025	0,0258	0,025	0,0502	0,025	0,025	0,025
Hg	mg/L	0,000014	0,000012	0,00001	0,000022	0,00001	0,00001	0,00001
Li	mg/L	1,23	0,912	1,06	1,05	0,443	0,204	0,177
Mg	mg/L	0,11	0,197	0,207	0,129	0,0743	0,0653	0,068
Mn	mg/L	0,00125	0,00125	0,00172	0,00272	0,00125	0,00125	0,00125
Mo	mg/L	0,269	0,547	0,887	0,668	0,146	0,0815	0,0479
Ni	mg/L	0,0052	0,0041	0,0025	0,015	0,0025	0,0025	0,0028
Pb	mg/L	5,88	0,519	0,498	0,356	0,216	0,123	0,0299
P-tot	mg/L	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
Sb	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Se	mg/L	0,116	0,175	0,155	0,0781	0,01	0,01	0,01
Si	mg/L	0,534	0,838	0,997	0,947	0,486	0,365	0,509
Sn	mg/L	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Sr	mg/L	18,3	21,4	24,7	19,8	10,8	6,28	3,88
V	mg/L	0,0145	0,0252	0,0152	0,0108	0,004	0,0036	0,007
Zn	mg/L	0,437	0,199	0,166	0,147	0,168	0,118	0,0468

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Akkumuleret stofudvaskning

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	99,8						
Sample, wet	g	1884,01						
Sample, dry	g	1880,2						
V, collected	ml	224	224	500	800	2000	5500	9500
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,27	0,43	1,06	2,93	5,05
L/S, cumulative	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,50</b>	<b>0,93</b>	<b>1,99</b>	<b>4,92</b>	<b>9,97</b>
EC	mS/m	5630	7400	8850	6100	847	489	213
pH		12,3	12,4	12,2	12,2	12,2	12,3	11,9
pH - test		12,48	12,45	12,34	12,28	12,41	12,4	12
EC - test		6800	10060	12720	7360	963	507	212
DOC	mg/kg	1,5	2,7	4,5	8,7	15	50	83
Br	mg/kg	14	34,4	104,1	167,5	184,0	195,0	209,2
Cl	mg/kg	2430	6326,0	18372,3	28200,8	29541,1	29900,9	30426,3
F	mg/kg	<b>0,48</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,7</b>	<b>4,5</b>	<b>6,6</b>	<b>9,0</b>
SO42-	mg/kg	429	1097	2770	4268	4881	6154	6586
NH4+/NH3-N	mg/kg	1,8	3,5	5,7	6,6	7,1	7,5	7,8
NH4+/NH3-NH4	mg/kg	2,4	4,5	7,3	8,6	9,1	9,7	10,0
NO3	mg/kg	<b>0,95</b>	<b>1,9</b>	<b>4,0</b>	<b>7,4</b>	<b>8,3</b>	<b>9,5</b>	<b>11,5</b>
NO2	mg/kg	<b>0,71</b>	<b>1,4</b>	<b>3,0</b>	<b>5,6</b>	<b>6,2</b>	<b>7,1</b>	<b>8,6</b>
NO3-N	mg/kg	<b>0,19</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>
NO2-N	mg/kg	<b>0,18</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
Ca	mg/kg	179	341	737	1367	2302	3887	4584
Na	mg/kg	1154	2941	8340	12850	13371	13527	13916
K	mg/kg	1215	3026	8052	12434	12809	12910	13164
Al	mg/kg	0,017	0,040	0,060	0,09	0,19	1,17	11,2
As	mg/kg	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>
B	mg/kg	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,06</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>1</b>
Ba	mg/kg	0,11	0,19	0,31	0,46	1,3	2,6	7,1
Cd	mg/kg	<b>0,00005</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,002</b>	<b>0,004</b>
Co	mg/kg	<b>0,0002</b>	<b>0,0005</b>	<b>0,0010</b>	<b>0,002</b>	<b>0,004</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>
Cr	mg/kg	0,11	0,15	0,16	0,17	0,20	0,21	0,23
Cu	mg/kg	0,0057	0,012	0,016	0,024	<b>0,04</b>	<b>0,07</b>	<b>0,14</b>
Fe	mg/kg	<b>0,003</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,06</b>	<b>0,13</b>	<b>0,26</b>
Hg	mg/kg	<b>0,000017</b>	<b>0,000012</b>	<b>0,00001</b>	<b>0,00002</b>	<b>0,00003</b>	<b>0,00006</b>	<b>0,00011</b>
Li	mg/kg	0,15	0,3	0,5	1,0	1,5	2,1	2,9
Mg	mg/kg	0,013	0,037	0,092	0,15	0,23	0,42	0,76
Mn	mg/kg	<b>0,0001</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,002</b>	<b>0,003</b>	<b>0,007</b>	<b>0,013</b>
Mo	mg/kg	0,032	0,10	0,33	0,62	0,77	1,0	1,3
Ni	mg/kg	0,00062	0,0011	<b>0,002</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>
Pb	mg/kg	0,70	0,76	0,89	1,0	1,3	1,6	1,8
P-tot	mg/kg	<b>0,07</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
Sb	mg/kg	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
Se	mg/kg	0,014	0,035	0,076	0,11	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>	<b>0,20</b>
Si	mg/kg	0,064	0,16	0,43	0,83	1,3	2,4	5,0
Sn	mg/kg	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,006</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,06</b>	<b>0,12</b>
Sr	mg/kg	2,2	4,7	11	20	31	50	69
V	mg/kg	0,0017	0,0047	0,0088	0,013	0,018	0,028	0,064
Zn	mg/kg	0,052	0,076	0,12	0,18	0,36	0,71	0,94

Resultater med **rød** skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.



## Stofkoncentrationer i eluater

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	74,1						
Sample, wet	g	1868,68						
Sample, dry	g	1384,7						
V, collected	ml	166	166	400	700	1500	4000	6800
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,29	0,51	1,08	2,89	4,91
L/S, cumulative	l/kg	0,12	0,24	0,53	1,03	2,12	5,01	9,92
EC	mS/m	914	812	587	402	276		232
pH		7,8	7,76	7,74	7,56	7,64		7,23
pH - test		8,03	8,02	7,96	7,72	8,11	7,37	7,42
EC - test		955	840	604	399	272	243	231
DOC	mg/L	3,69	3,89	4,95	1,09	1,5	0,5	0,61
Br	mg/L	5,56	4,33	2,39	0,855	0,15	0,15	0,15
Cl	mg/L	400	306	157	54,9	2,83	0,5	0,5
F	mg/L	0,772	0,654	0,574	0,431	0,315	0,228	0,114
SO42-	mg/L	5480	4830	3590	2450	1900	1630	1550
NH4+/NH3-N	mg/L	0,124	0,124	0,063	0,04	0,04	0,04	0,04
NH4+/NH3-NH4	mg/L	0,16	0,16	0,081	0,05	0,05	0,05	0,05
NO3	mg/L	382	297	150	48,3	3,4	0,494	0,482
NO2	mg/L	0,6	0,6	0,6	0,3	0,15	0,15	0,15
NO3-N	mg/L	86,3	67	33,9	10,9	0,769	0,112	0,109
NO2-N	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,075	0,038	0,038	0,038
Ca	mg/L	540	550	566	607	645	663	624
Na	mg/L	1320	1020	562	229	29,7	5,45	2,75
K	mg/L	447	377	220	108	23,7	6,57	3,2
Al	mg/L	0,05	0,0375	0,0374	0,025	0,025	0,025	0,16
As	mg/L	0,131	0,12	0,103	0,0809	0,0665	0,0718	0,127
B	mg/L	43,6	38,9	27,9	13,6	3,41	0,788	0,522
Ba	mg/L	0,192	0,174	0,138	0,111	0,0749	0,053	0,0417
Cd	mg/L	0,00478	0,00274	0,0013	0,00235	0,0004	0,0004	0,0004
Co	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Cr	mg/L	0,0214	0,017	0,0058	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Cu	mg/L	0,027	0,0208	0,0147	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Fe	mg/L	0,05	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Hg	mg/L	0,00001	0,00001	0,00001	0,000014	0,000022	0,00001	0,00001
Li	mg/L	0,765	0,634	0,514	0,229	0,0734	0,0544	0,0598
Mg	mg/L	466	402	294	159	45,5	9,53	3,17
Mn	mg/L	0,162	0,126	0,0999	0,0723	0,0369	0,0183	0,00734
Mo	mg/L	31,1	25	14,3	5,38	0,97	0,261	0,145
Ni	mg/L	0,0125	0,0095	0,0063	0,0038	0,0025	0,0025	0,0025
Pb	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
P-tot	mg/L	1,81	1,3	1,02	1,01	0,844	0,976	1,37
Sb	mg/L	0,146	0,137	0,11	0,0865	0,0693	0,0557	0,0354
Se	mg/L	0,429	0,353	0,211	0,12	0,0829	0,0842	0,0711
Si	mg/L	3,74	3,62	3,44	4,46	4,97	5,62	7,81
Sn	mg/L	0,025	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Sr	mg/L	11,7	11,4	10,5	9,87	7,94	4,3	2,5
V	mg/L	0,282	0,267	0,254	0,21	0,164	0,174	0,227
Zn	mg/L	0,068	0,039	0,0344	0,0313	0,025	0,0262	0,025

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Akkumuleret stofudvaskning

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	74,1						
Sample, wet	g	1868,68						
Sample, dry	g	1384,7						
V, collected	ml	166	166	400	700	1500	4000	6800
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,29	0,51	1,08	2,89	4,91
L/S, cumulative	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,53</b>	<b>1,03</b>	<b>2,12</b>	<b>5,01</b>	<b>9,92</b>
EC	mS/m	914	812	587	402	276		232
pH		7,8	7,76	7,74	7,56	7,64		7,23
pH - test		8,03	8,02	7,96	7,72	8,11	7,37	7,42
EC - test		955	840	604	399	272	243	231
DOC	mg/kg	0,44	0,91	2,3	2,9	4,5	6,0	9,0
Br	mg/kg	0,67	1,2	1,9	2,3	2,5	2,9	3,6
Cl	mg/kg	48	85	130	158	161	162	165
F	mg/kg	0,093	0,17	0,34	0,55	0,90	1,6	2,1
SO42-	mg/kg	657	1236	2273	3512	5570	10278	17890
NH4+/NH3-N	mg/kg	0,015	0,03	0,05	0,07	0,11	0,23	0,42
NH4+/NH3-NH4	mg/kg	0,02	0,04	0,06	0,09	0,1	0,3	0,5
NO3	mg/kg	46	81	125	149	153	154	157
NO2	mg/kg	0,07	0,1	0,3	0,5	0,6	1	2
NO3-N	mg/kg	10	18	28	34	35	35	35
NO2-N	mg/kg	0,02	0,04	0,08	0,12	0,16	0,27	0,45
Ca	mg/kg	65	131	294	601	1300	3215	6279
Na	mg/kg	158	281	443	559	591	607	620
K	mg/kg	54	99	162	217	243	262	277
Al	mg/kg	0,006	0,01	0,02	0,03	0,06	0,1	0,9
As	mg/kg	0,016	0,030	0,060	0,10	0,17	0,38	1,0
B	mg/kg	5,2	9,9	18	25	29	31	33
Ba	mg/kg	0,023	0,044	0,084	0,14	0,22	0,37	0,58
Cd	mg/kg	0,00057	0,00090	0,0013	0,0025	0,003	0,004	0,006
Co	mg/kg	0,0002	0,0005	0,001	0,002	0,004	0,01	0,02
Cr	mg/kg	0,0026	0,0046	0,0063	0,0075	0,01	0,02	0,03
Cu	mg/kg	0,0032	0,0057	0,010	0,02	0,03	0,07	0,1
Fe	mg/kg	0,006	0,01	0,02	0,03	0,06	0,1	0,3
Hg	mg/kg	0,000012	2,4E-06	5,29E-06	0,000014	0,000022	5,09E-05	1E-04
Li	mg/kg	0,092	0,17	0,32	0,43	0,51	0,67	0,96
Mg	mg/kg	56	104	189	269	319	346	362
Mn	mg/kg	0,019	0,035	0,063	0,10	0,14	0,19	0,23
Mo	mg/kg	3,7	6,7	11	14	14,6	15,4	16,1
Ni	mg/kg	0,0015	0,0026	0,0045	0,0064	0,009	0,02	0,03
Pb	mg/kg	0,001	0,001	0,003	0,005	0,01	0,03	0,05
P-tot	mg/kg	0,22	0,37	0,67	1,2	2,1	4,9	12
Sb	mg/kg	0,018	0,034	0,066	0,11	0,18	0,35	0,52
Se	mg/kg	0,051	0,094	0,15	0,22	0,31	0,55	0,90
Si	mg/kg	0,45	0,88	1,9	4,1	9,5	26	64
Sn	mg/kg	0,003	0,004	0,008	0,01	0,03	0,06	0,13
Sr	mg/kg	1,4	2,8	5,8	11	19	32	44
V	mg/kg	0,034	0,066	0,14	0,25	0,42	0,93	2,0
Zn	mg/kg	0,0082	0,013	0,023	0,039	0,066	0,14	0,26

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Stofkoncentrationer i eluater

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	99,6						
Sample, wet	g	1303,37						
Sample, dry	g	1298,2						
V, collected	ml	154	154	400	600	1200	4000	6400
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,31	0,46	0,92	3,08	4,93
L/S, cumulative	l/kg	0,12	0,24	0,55	1,01	1,93	5,01	9,94
EC	mS/m	469	375	269	82,5	18	12,7	8,4
pH		8,26	8,14	8,64	8,58	8,39	6,96	7,83
DOC	mg/L	164	155	89,7	41,5	13,7	9,06	3,58
pH - test		7,58	7,64	7,86	7,28	7,16	7,22	8,15
EC - test		499	388	209	71,3	14,9	12,7	8,3
Phenol-index	mg/L	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005
NH4+/NH3-N	mg/L	27,3	19,9	10	7,83	0,574	0,102	0,922
NH4+/NH3-NH4	mg/L	35,2	25,7	12,9	10,1	0,74	0,131	1,19
Bromid	mg/L	0,716	0,492	1,6	0,269	0,05	0,05	0,05
Klorid	mg/L	129	102	232	32,2	4,1	1,2	1,1
Fluorid	mg/L	19,2	18,8	16,8	14,7	3,1	2,2	0,60
NO3	mg/L	0,4	0,4	0,4	0,08	0,31	0,36	0,045
NO2	mg/L	0,3	0,3	0,3	0,084	7,17	16,4	0,116
Sulfat	mg/L	2120	1550	763	179	11	6,1	1,94
NO3-N	mg/L	0,08	0,08	0,08	0,016	0,069	0,082	0,01
NO2-N	mg/L	0,075	0,075	0,075	0,026	2,18	4,98	0,035
Li	mg/L	0,942	0,716	0,403	0,111	0,0216	0,0173	0,0125
Hg	mg/L	0,00001	1,4E-05	1,4E-05	1,3E-05	1,1E-05	0,00001	0,00001
Na	mg/L	185	153	144	28,2	5,32	3,24	2,88
Se	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
P-tot	mg/L	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
Mo	mg/L	0,0502	0,0389	0,0318	0,0164	0,0125	0,0125	0,0125
Mg	mg/L	50,1	37,4	20,8	7,26	1,68	1,51	1,06
Pb	mg/L	0,0356	0,0238	0,0092	0,005	0,005	0,005	0,005
Cu	mg/L	0,12	0,147	0,0493	0,0385	0,0125	0,0125	0,0125
Cr	mg/L	0,0057	0,0059	0,004	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Co	mg/L	0,0065	0,005	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
B	mg/L	1,53	2	1,08	0,857	0,398	0,379	0,17
Ba	mg/L	0,325	0,341	0,156	0,0914	0,0338	0,00486	0,0701
Fe	mg/L	0,143	0,143	0,264	0,129	0,025	0,09	0,025
Cd	mg/L	0,00086	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Ca	mg/L	490	366	211	71,6	19,1	11,7	9,36
As	mg/L	0,0078	0,0062	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Al	mg/L	0,0954	0,102	0,0673	0,0806	0,339	0,55	0,511
Zn	mg/L	0,201	0,147	0,0584	0,0521	0,025	0,0259	0,025
V	mg/L	0,156	0,151	0,131	0,0904	0,0687	0,0779	0,056
K	mg/L	746	540	349	86,7	10,8	7,33	2,49
Ni	mg/L	0,0645	0,0519	0,0288	0,0203	0,0025	0,0049	0,0028
Mn	mg/L	0,637	0,527	0,426	0,118	0,0111	0,016	0,0072
Sb	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sr	mg/L	1,91	1,43	0,938	0,353	0,0996	0,0398	0,0373
Si	mg/L	5,67	5,5	4,55	4,4	4,12	4,04	3,79
Sn	mg/L	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Trichloroethene	ug/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1.2-Dichlorobenzene	ug/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1.3-Dichlorobenzene	ug/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1.4-Dichlorobenzene	ug/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Methyl tert-Butyl Ether (MTBE)	ug/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
tert-Butylbenzene	ug/L	1	1	1	1	1	1	1
Sum of 3 Dichlorobenzenes (M1)	ug/L	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Akkumuleret udvaskning

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7	Grænseværdier for udvaskning				
									Inert affald		Mineralsk affald		
DM	%	99,6											
Sample, wet	g	1303,37											
Sample, dry	g	1298,2											
V, collected	ml	154	154	400	600	1200	4000	6400					
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,31	0,46	0,92	3,08	4,93					
L/S, cumulative	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,55</b>	<b>1,01</b>	<b>1,93</b>	<b>5,01</b>	<b>9,94</b>					
EC	mS/m	469	375	269	82,5	18	12,7	8,4					
pH		8,26	8,14	8,64	8,58	8,39	6,96	7,83					
DOC	mg/kg	19	38	65	85	97	125	143	<b>50</b>	<b>140</b>	380	800	
pH - test		7,58	7,64	7,86	7,28	7,16	7,22	8,15					
EC - test		499	388	209	71,3	14,9	12,7	8,3					
Phenol-index	mg/kg	0,00083	0,0014	<b>0,0030</b>	<b>0,0053</b>	<b>0,010</b>	<b>0,041</b>	<b>0,065</b>	0,5	1,0			
NH4+/NH3-N	mg/kg	3,2	5,6	8,7	12,3	12,8	13,1	17,7					
NH4+/NH3-NH4	mg/kg	4,2	7,2	11,2	15,9	16,6	17,0	23					
Bromid	mg/kg	0,085	0,14	0,64	0,76	<b>0,81</b>	<b>0,96</b>	<b>1,21</b>					
Klorid	mg/kg	15	27	99	114	118	121	127	550	800	10000	15000	
Fluorid	mg/kg	2,3	4,5	9,7	16,5	19,4	26	29	<b>4,0</b>	<b>10</b>	60	150	
NO3	mg/kg	<b>0,047</b>	<b>0,095</b>	<b>0,22</b>	<b>0,26</b>	<b>0,54</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>					
NO2	mg/kg	<b>0,036</b>	<b>0,071</b>	<b>0,16</b>	<b>0,20</b>	<b>6,8</b>	<b>57,4</b>	<b>57,9</b>					
SO42-	mg/kg	251	435	670	753	763	782	792	<b>560</b>	1000	10000	20000	
NO3-N	mg/kg	<b>0,0095</b>	<b>0,019</b>	<b>0,044</b>	<b>0,051</b>	<b>0,11</b>	<b>0,37</b>	<b>0,42</b>					
NO2-N	mg/kg	<b>0,0089</b>	<b>0,018</b>	<b>0,041</b>	<b>0,053</b>	<b>2,1</b>	<b>17,4</b>	<b>17,6</b>					
Li	mg/kg	0,11	0,20	0,32	0,37	0,39	0,45	<b>0,51</b>					
Hg	mg/kg	1,19E-06	2,85E-06	7,16E-06	1,32E-05	2,33E-05	<b>5,42E-05</b>	<b>0,00010</b>	0,0030	0,010	0,050	2,0	
Na	mg/kg	22	40	84	98	102	112	127					
Se	mg/kg	<b>0,0012</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,010</b>	<b>0,019</b>	<b>0,050</b>	<b>0,099</b>	0,060	0,10	0,30	0,50	
P-tot	mg/kg	<b>0,074</b>	<b>0,15</b>	<b>0,34</b>	<b>0,63</b>	<b>1,2</b>	<b>3,1</b>	<b>6,2</b>					
Mo	mg/kg	0,0060	0,011	0,020	0,028	<b>0,040</b>	<b>0,078</b>	<b>0,14</b>	0,30	0,50	5,0	10	
Mg	mg/kg	5,9	10	17	20	22	26	32					
Pb	mg/kg	0,0042	0,0070	0,0099	<b>0,012</b>	<b>0,017</b>	<b>0,032</b>	<b>0,057</b>	0,20	0,50	5,0	10	
Cu	mg/kg	0,014	0,032	0,047	0,065	<b>0,076</b>	<b>0,11</b>	<b>0,18</b>	0,90	2,0	25	50	
Cr	mg/kg	0,00068	0,0014	0,0026	<b>0,0038</b>	<b>0,0061</b>	<b>0,014</b>	<b>0,026</b>	0,20	0,50	4,0	10	
Co	mg/kg	0,00077	0,0014	0,0023	<b>0,0032</b>	<b>0,005</b>	<b>0,011</b>	<b>0,021</b>					
B	mg/kg	0,18	0,42	0,75	1,1	1,5	2,7	3,5					
Ba	mg/kg	0,039	0,079	0,13	0,17	0,20	0,22	0,56	7	20	30	100	
Fe	mg/kg	0,017	0,034	0,12	0,17	<b>0,198</b>	<b>0,475</b>	<b>0,599</b>					
Cd	mg/kg	<b>0,00010</b>	<b>0,00015</b>	<b>0,00027</b>	<b>0,00046</b>	<b>0,00083</b>	<b>0,0021</b>	<b>0,0040</b>	0,030	0,040	0,6	1,0	
Ca	mg/kg	58	102	167	200	217	253	300					
As	mg/kg	0,00093	0,0017	<b>0,0032</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,010</b>	<b>0,026</b>	<b>0,050</b>	0,1	0,5	0,40	2,0	
Al	mg/kg	0,011	0,023	0,044	0,081	0,4	2,1	4,6					
Zn	mg/kg	0,024	0,041	0,059	0,083	<b>0,11</b>	<b>0,19</b>	<b>0,31</b>	2,0	4,0	25	50	
V	mg/kg	0,019	0,036	0,077	0,12	0,18	0,42	0,70					
K	mg/kg	88	153	260	300	310	333	345					
Ni	mg/kg	0,0077	0,014	0,023	0,032	<b>0,034</b>	<b>0,049</b>	<b>0,063</b>	0,20	0,40	5,0	10	
Mn	mg/kg	0,076	0,138	0,269	0,324	0,334	0,383	0,419					
Sb	mg/kg	<b>0,0012</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,010</b>	<b>0,019</b>	<b>0,050</b>	<b>0,10</b>	0,020	0,060	0,20	0,70	
Sr	mg/kg	0,23	0,40	0,69	0,85	0,94	1,1	1,2					
Si	mg/kg	0,67	1,3	2,7	4,8	8,6	21	40					
Sn	mg/kg	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,007</b>	<b>0,013</b>	<b>0,024</b>	<b>0,063</b>	<b>0,12</b>					
Trichloroethene	ug/kg	<b>0,012</b>	<b>0,024</b>	<b>0,055</b>	<b>0,101</b>	<b>0,193</b>	<b>0,501</b>	<b>1,0</b>					
1.2-Dichlorobenzene	ug/kg	<b>0,012</b>	<b>0,024</b>	<b>0,055</b>	<b>0,101</b>	<b>0,193</b>	<b>0,501</b>	<b>1,0</b>					
1.3-Dichlorobenzene	ug/kg	<b>0,012</b>	<b>0,024</b>	<b>0,055</b>	<b>0,101</b>	<b>0,193</b>	<b>0,501</b>	<b>1,0</b>					
1.4-Dichlorobenzene	ug/kg	<b>0,012</b>	<b>0,024</b>	<b>0,055</b>	<b>0,101</b>	<b>0,193</b>	<b>0,501</b>	<b>1,0</b>					
Methyl tert-Butyl Ether (MTBE)	ug/kg	<b>0,024</b>	<b>0,047</b>	<b>0,11</b>	<b>0,20</b>	<b>0,39</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>					
tert-Butylbenzene	ug/kg	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,55</b>	<b>1,0</b>	<b>1,9</b>	<b>5,0</b>	<b>9,9</b>					
Sum of 3 Dichlorobenzenes (M1)	ug/kg	<b>0,036</b>	<b>0,071</b>	<b>0,16</b>	<b>0,30</b>	<b>0,58</b>	<b>1,5</b>	<b>3,0</b>	Kriterier med fed skrift er overskredet				

Resultater med rødt skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Stofkoncentrationer i eluater

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7
DM	%	97,7						
Sample, wet	g	935,88						
Sample, dry	g	914,4						
V, collected	ml	109	109	300	400	900	2800	4500
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,33	0,44	0,98	3,06	4,92
L/S, cumulative	l/kg	0,12	0,24	0,57	1,00	1,99	5,05	9,97
EC	mS/m	582	350	542	539	376	92,7	51,5
pH		8,26	8,02	8,04	8,16	8,74	9,31	9,03
DOC	mg/L	177	174	292	267	225	50,6	14,6
pH - test		7,53	7,52	8,03	8,09	9,03	9,63	9,18
EC - test		716	640	580	554	385	91,6	51,3
Phenol-index	mg/L	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
NH4+/NH3-N	mg/L	22,1	22	31,7	29,3	20	4,76	1,26
NH4+/NH3-NH4	mg/L	28,5	28,4	40,9	37,8	25,7	6,13	1,62
Bromid	mg/L	10,9	4,05	1,5	3,74	1,97	0,345	0,05
Klorid	mg/L	1340	138	51,7	42	21,6	2,25	3,02
Fluorid	mg/L	11,1	8,12	5,68	6,12	4,14	0,908	0,23
NO3	mg/L	0,8	0,8	0,8	0,492	0,4	0,08	0,042
NO2	mg/L	4,68	0,6	1,5	0,3	0,3	0,06	0,04
SO42-	mg/L	2960	2550	2250	2080	1310	122	10,2
NO3-N	mg/L	0,16	0,16	0,16	0,111	0,08	0,016	0,01
NO2-N	mg/L	1,42	0,15	0,375	0,075	0,075	0,015	0,01
Li	mg/L	0,212	0,176	0,192	0,126	0,0909	0,0186	0,0125
Hg	mg/L	0,00016	0,00012	9,3E-05	5,7E-05	4,4E-05	3,5E-05	0,00001
Na	mg/L	1940	1380	1320	1280	902	215	118
Se	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
P-tot	mg/L	1	1	1,25	1,25	1,25	0,625	0,625
Mo	mg/L	0,10	0,066	0,063	0,063	0,044	0,013	0,013
Mg	mg/L	21	19	17	14	7,0	0,64	0,40
Pb	mg/L	0,19	0,083	0,034	0,032	0,035	0,028	0,0059
Cu	mg/L	0,59	0,41	0,23	0,40	0,11	0,084	0,016
Cr	mg/L	0,13	0,13	0,14	0,13	0,10	0,022	0,0055
Co	mg/L	0,0088	0,0076	0,0075	0,0059	0,0039	0,002	0,002
B	mg/L	33	32	31	29	29	16	12
Ba	mg/L	0,33	0,32	0,15	0,17	0,12	0,068	0,044
Fe	mg/L	1,3	1,2	1,2	0,98	0,78	0,25	0,048
Cd	mg/L	0,0004	0,00058	0,0005	0,00055	0,0005	0,0004	0,0004
Ca	mg/L	142	94	78	66	30	5,4	2,6
As	mg/L	0,027	0,022	0,024	0,021	0,015	0,0069	0,005
Al	mg/L	0,118	0,0509	0,05	0,05	0,0591	0,0936	0,025
Zn	mg/L	0,286	0,277	0,168	0,18	0,0939	0,0819	0,0276
V	mg/L	0,0757	0,045	0,0358	0,049	0,0217	0,0175	0,0039
K	mg/L	508	53,6	28,5	24,8	14,4	3,56	4,42
Ni	mg/L	0,053	0,0478	0,0376	0,0487	0,0219	0,0054	0,0038
Mn	mg/L	0,203	0,22	0,225	0,133	0,0574	0,0309	0,016
Sb	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sr	mg/L	0,789	0,442	0,347	0,323	0,142	0,0314	0,0177
Si	mg/L	42,9	50,5	66,3	75,6	83,7	128	92,6
Sn	mg/L	0,02	0,02	0,025	0,025	0,025	0,0125	0,0125
Trichloroethene	ug/L	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1.2-Dichlorobenzene	ug/L	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1.3-Dichlorobenzene	ug/L	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1.4-Dichlorobenzene	ug/L	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Methyl tert-Butyl Ether (MTBE)	ug/L	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
tert-Butylbenzene	ug/L	2	2	1	1	1	1	1
Sum of 3 Dichlorobenzenes (M1)	ug/L	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

## Akkumuleret udvaskning

Fraktion		1	2	3	4	5	6	7	Grænseværdier for udvaskning				
									Inert affald		Mineralsk affald		
DM	%	99,6											
Sample, wet	g	1303											
Sample, dry	g	1298											
V, collected	ml	154	154	400	600	1200	4000	6400					
L/S, fraction	l/kg	0,12	0,12	0,31	0,46	0,92	3,08	4,93					
L/S, cumulative	l/kg	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	<b>0,55</b>	<b>1,01</b>	<b>1,93</b>	<b>5,01</b>	<b>9,94</b>					
EC	mS/m	469	375	269	82,5	18	12,7	8,4					
pH		8,26	8,14	8,64	8,58	8,39	6,96	7,83					
DOC	mg/kg	21	42	132	255	463	619	691	<b>50</b>	<b>140</b>	<b>380</b>	800	
pH - test		7,58	7,64	7,86	7,28	7,16	7,22	8,15					
EC - test		499	388	209	71,3	14,9	12,7	8,3					
Phenol-index	mg/kg	0,00083	0,0015	0,0034	<b>0,0057</b>	<b>0,010</b>	<b>0,026</b>	<b>0,050</b>	0,5	1,0			
NH4+/NH3-N	mg/kg	2,6	5,2	15,0	28,5	47,0	61,7	67,9					
NH4+/NH3-NH4	mg/kg	3,4	6,8	19,4	36,8	60,6	79,5	87					
Bromid	mg/kg	1,3	1,8	<b>2,2</b>	<b>4,0</b>	<b>5,8</b>	<b>6,8</b>	<b>7,1</b>					
Klorid	mg/kg	159	175	191	211	231	238	252	550	800	10000	15000	
Fluorid	mg/kg	1,3	2,3	4,0	6,9	10,7	13	15	<b>4,0</b>	<b>10</b>	60	150	
NO3	mg/kg	<b>0,095</b>	<b>0,19</b>	<b>0,44</b>	<b>0,66</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>					
NO2	mg/kg	0,56	<b>0,63</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>					
SO42-	mg/kg	351	654	1347	2308	3519	3895	3945	<b>560</b>	1000	10000	20000	
NO3-N	mg/kg	<b>0,019</b>	<b>0,038</b>	<b>0,087</b>	<b>0,139</b>	<b>0,21</b>	<b>0,26</b>	<b>0,31</b>					
NO2-N	mg/kg	0,1685	<b>0,186</b>	<b>0,302</b>	<b>0,336</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>					
Li	mg/kg	0,03	0,05	0,11	0,16	0,25	0,30	<b>0,37</b>					
Hg	mg/kg	1,84E-05	3,21E-05	6,08E-05	8,71E-05	1,28E-04	2,36E-04	<b>0,00028</b>	0,0030	0,010	0,050	2,0	
Na	mg/kg	230	394	801	1392	2226	2888	3470					
Se	mg/kg	<b>0,0012</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,010</b>	<b>0,019</b>	<b>0,050</b>	<b>0,099</b>	0,060	0,10	0,30	0,50	
P-tot	mg/kg	<b>0,119</b>	<b>0,24</b>	<b>0,62</b>	<b>1,20</b>	<b>2,4</b>	<b>4,3</b>	<b>7,4</b>					
Mo	mg/kg	0,012	0,020	0,039	0,068	0,11	<b>0,15</b>	<b>0,21</b>	0,30	0,50	5,0	10	
Mg	mg/kg	2,5	5	10	16	23	25	27					
Pb	mg/kg	0,023	0,032	0,043	0,058	0,090	0,18	0,21	0,20	0,50	5,0	10	
Cu	mg/kg	0,070	0,12	0,19	0,37	0,48	0,74	0,82	0,90	2,0	25	50	
Cr	mg/kg	0,015	0,030	0,073	0,13	0,22	0,29	0,32	<b>0,20</b>	0,50	4,0	10	
Co	mg/kg	0,00104	0,0019	0,0043	0,0070	0,011	<b>0,017</b>	<b>0,027</b>					
B	mg/kg	3,9	7,7	17	31	57	107	168					
Ba	mg/kg	0,039	0,077	0,12	0,20	0,31	0,52	0,74	7	20	30	100	
Fe	mg/kg	0,15	0,29	0,65	1,1	<b>1,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,8</b>					
Cd	mg/kg	<b>0,00005</b>	<b>0,00012</b>	<b>0,00027</b>	<b>0,00052</b>	<b>0,00099</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,0042</b>	0,030	0,040	0,6	1,0	
Ca	mg/kg	17	28	52	82	111	127	140					
As	mg/kg	0,0032	0,0058	0,013	0,023	0,037	0,058	<b>0,083</b>	0,1	0,5	0,40	2,0	
Al	mg/kg	0,014	0,020	<b>0,035</b>	<b>0,059</b>	<b>0,11</b>	<b>0,40</b>	<b>0,52</b>					
Zn	mg/kg	0,034	0,067	0,12	0,20	0,29	0,54	0,68	2,0	4,0	25	50	
V	mg/kg	0,0090	0,014	0,025	0,048	0,068	0,12	0,14					
K	mg/kg	60	67	75	87	100	111	133					
Ni	mg/kg	0,0063	0,012	0,024	0,046	0,066	0,083	0,10	0,20	0,40	5,0	10	
Mn	mg/kg	0,024	0,050	0,12	0,18	0,23	0,33	0,41					
Sb	mg/kg	<b>0,0012</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,010</b>	<b>0,019</b>	<b>0,050</b>	<b>0,10</b>	0,020	0,060	0,20	0,70	
Sr	mg/kg	0,09	0,15	0,25	0,40	0,53	0,63	0,72					
Si	mg/kg	5,1	11	32	66	144	538	995					
Sn	mg/kg	<b>0,002</b>	<b>0,005</b>	<b>0,012</b>	<b>0,024</b>	<b>0,047</b>	<b>0,086</b>	<b>0,15</b>					
Trichloroethene	ug/kg	<b>0,024</b>	<b>0,047</b>	<b>0,078</b>	<b>0,124</b>	<b>0,22</b>	<b>0,53</b>	<b>1,0</b>					
1.2-Dichlorobenzene	ug/kg	<b>0,024</b>	<b>0,047</b>	<b>0,078</b>	<b>0,124</b>	<b>0,22</b>	<b>0,53</b>	<b>1,0</b>					
1.3-Dichlorobenzene	ug/kg	<b>0,024</b>	<b>0,047</b>	<b>0,078</b>	<b>0,124</b>	<b>0,22</b>	<b>0,53</b>	<b>1,0</b>					
1.4-Dichlorobenzene	ug/kg	<b>0,024</b>	<b>0,047</b>	<b>0,078</b>	<b>0,124</b>	<b>0,22</b>	<b>0,525</b>	<b>1,0</b>					
Methyl tert-Butyl Ether (MTBE)	ug/kg	<b>0,047</b>	<b>0,095</b>	<b>0,16</b>	<b>0,25</b>	<b>0,43</b>	<b>1,1</b>	<b>2,0</b>					
tert-Butylbenzene	ug/kg	<b>0,24</b>	<b>0,47</b>	<b>0,78</b>	<b>1,2</b>	<b>2,2</b>	<b>5,3</b>	<b>10,2</b>					
Sum of 3 Dichlorobenzenes (M1)	ug/kg	<b>0,071</b>	<b>0,142</b>	<b>0,23</b>	<b>0,37</b>	<b>0,65</b>	<b>1,6</b>	<b>3,1</b>	Kriterier med fed skrift er overskredet				

Resultater med **rød** skrift er mindre end de angivne kvantificeringsgrænser for analysen.

# Bilag 4 Data fra batchudvasknings-tests

## Testning for udvaskning af PFAS

			KEDA 1	KEDA 2	EFSA	STULD	GLULD
Testmetode			EN 12457-1	EN 12457-1	EN 12457-1	EN 12457-2	EN 12457-2
Prøve-ID	LOR	Unit	2022-157-1	2022-157-2	2022-157-3	2022-157-4	2022-157-5
mass	0,1	g	176	175	236		
DM		%	99,6	99,8	74,1	99,41	99,33
		ml	231	246	276		
		ml	349	350	289	999,57	1000,13
L/S		l/kg	1,99	2,01	2,00	10,0	10,0
pH	S-PPL06CE2		12,4	12,6	7,80	7,87	7,15
c	S-PPL06CE2		8150	5830	293	7,06	2,26
temp	S-PPL06CE2		21,9	21	20,6		
pH	W-PH-PCT		12,4	12,5	7,9		
c @25C	W-CON-PCT	mS/m	6730	5010	352		
22	Perfluorobutanoic acid (PFBA)	0,01 ng/l	10	10	10	12	8
22	Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	0,01 ng/l	10	10	10	61,5	30
22	Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	0,01 ng/l	10	10	10	1,8	3,3
22	Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,9	0,3
4 22	Perfluorooctanoic acid (PFOA)	0,005 ng/l	5	5	5	0,62	0,55
4 22	Perfluorononanoic acid (PFNA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluorodecanoic acid (PFDA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,32
22	Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluorotridecanoic acid (PFTrDA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
	Perfluorotetradecanoic acid (PFTeDA)	0,025 ng/l	25	25	25		
	Perfluorohexadecanoic acid (PFHxDA)	0,05 ng/l	50	50	50		
	Perfluorooctadecanoic acid (PFODCA)	0,05 ng/l	50	50	50		
22	Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	0,01 ng/l	10	10	10	3	0,6
22	Perfluoropentane sulfonic acid (PFPeS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
4 22	Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
4 22	Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	0,005 ng/l	5	5	5	0,89	0,76
22	Perfluorononane sulfonic acid (PFNS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluoroundecane sulfonic acid (PFUnDS)	0,01 ng/l	10	10	10	1	1
22	Perfluorododecane sulfonic acid (PFDoDS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
22	Perfluorotridecane sulfonic acid (PFTrDS)	0,02 ng/l	20	20	20	1	1
	4:2 Fluorotelomer sulfonic acid (4:2 FTS)	0,01 ng/l	10	10	10		
22	6:2 Fluorotelomer sulfonic acid (6:2 FTS)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
	8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	0,01 ng/l	10	10	10		
	10:2 Fluorotelomer sulfonic acid (10:2 FTS)	0,01 ng/l	10	10	10		
22	Perfluorooctane sulfonamide (FOSA)	0,01 ng/l	10	10	10	0,3	0,3
	N-Methyl perfluorooctane sulfonamide (MeFOSA)	0,05 ng/l	50	50	50		
	N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide (EtFOSA)	0,05 ng/l	50	50	50		
	N-Methyl perfluorooctane sulfonamidoethanol (MeFOSE)	0,025 ng/l	25	25	25		
	N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol (EtFOSE)	0,025 ng/l	25	25	25		
	Perfluorooctane sulfonamidoacetic acid (FOSAA)	0,01 ng/l	10	10	10		
	N-Methyl perfluorooctane sulfonamidoacetic acid (MeFOSAA)	0,01 ng/l	10	10	10		
	N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoacetic acid (EtFOSAA)	0,01 ng/l	10	10	10		
	7H-perfluoroheptanoic acid (HPFHpA)	0,01 ng/l	10	10	10		
	Perfluoro-3,7-dimethyloctanoic acid (P37DMOA)	0,01 ng/l	10	10	10		
	Perfluoro-4-methoxybutanoic acid (PFMBA)	0,025 ng/l	25	25	25		
	Perfluoro-3-methoxypropanoic acid (PFMPA)	0,025 ng/l	25	25	25		
	11-chloroicosafafluoro-3-oxaundecane-1-sulfonic acid (11CI-PF30UdS)	0,01 ng/l	10	10	10		
	9-chlorohexadecafluoro-3-oxanonane-1-sulfonic acid (9CI-PF3ONS)	0,01 ng/l	10	10	10		
	4,8-dioxa-3H-perfluorononanoic acid (DONA)	0,01 ng/l	10	10	10		
	<b>Sum of 4 PFAS (M1)</b>	<b>0,05 ng/l</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>1,51</b>	<b>1,31</b>
	<b>Sum of 22 PFAS (M1)</b>	<b>0,1 ng/l</b>	<b>110</b>	<b>110</b>	<b>110</b>	<b>1,51</b>	<b>1,63</b>

Resultater med rød skrift er mindre end de angivne kvantificerings-/rapporteringsgrænser (LOR) for analysen.

Værdierne for sum af 4 PFAS og 22 PFAS er beregnet i overensstemmelse med følgende princip: "Værdien af LOR for summen af parametre er lig med 50% af summen af de enkelte LOR'er. Hvis nogen af parametrene inkluderet i summen er større end den LOR, er rapporterede sum af parametre baseret på summen af alle parametre over LOR, selv om dette resultat måtte være mindre end 50% af summen af de individuelle LOR'er."

## Testning for udvaskning af uorganiske stoffer og kulbrinter

Testmetode	LOR	Unit	KEDA 1	KEDA 2	EFSA	STULD	GLULD
			EN 12457-1	EN 12457-1	EN 12457-1	EN 12457-2	EN 12457-2
			2022-157-1	2022-157-2	2022-157-3	2022-157-4	2022-157-5
mass	0,1	g	176	175	236		
DM		%	99,6	99,8	74,1		
		ml	231	246	276		
		ml	349	350	289		
L/S		l/kg	1,99	2,01	2,00	10	10
pH	S-PPL06CE2		12,4	12,6	7,80		
c	S-PPL06CE2		8150	5830	293		
temp	S-PPL06CE2		21,9	21	20,6		
DOC		mg/L	3,65	2,5	1,26		
NH3+NH4- as N		mg/L	4,44	1,41	0,04		
NH3+NH4- as NH4		mg/L	5,72	1,81	0,05		
Bromide		mg/L	271	129	0,819		
Chloride		mg/L	30000	18100	59,3		
Fluoride		mg/L	4	4	0,223		
Nitrates		mg/L	8	8	55,3		
Nitrites		mg/L	6	6	0,3		
Sulphate as SO4 2-		mg/L	3250	4010	2120		
Nitrate as N		mg/L	0,01	0,01	12,5		
Nitrite as N		mg/L	0,01	0,01	0,075		
Li		mg/L	2,44	1,43	0,198		
Hg		µg/L	0,067	0,01	0,01		
Na		mg/L	10700	7250	209		
Se		mg/L	0,179	0,0956	0,116		
P-tot		mg/L	1	1	1,06		
Mo		mg/L	1,56	0,866	5,58		
Mg		mg/L	0,173	0,134	91,5		
Pb		mg/L	15,7	1,16	0,005		
Cu		mg/L	0,02	0,02	0,0054		
Cr		mg/L	4,61	9,76	0,0044		
Co		mg/L	0,002	0,002	0,0033		
B		mg/L	0,2	0,2	7,98		
Ba		mg/L	0,912	0,489	0,244		
Ag		mg/L	0,02	0,02	0,005		
Fe		mg/L	0,0436	0,146	0,01		
Cd		mg/L	0,0004	0,0004	0,00045		
Ca		mg/L	3070	1890	561		
Be		mg/L	0,004	0,004	0,001		
As		mg/L	0,005	0,005	0,0852		
Al		mg/L	0,0485	0,0509	0,0297		
Zn		mg/L	3,31	3,45	0,0925		
V		mg/L	0,001	0,001	0,152		
K		mg/L	10800	6800	75,9		
Ni		mg/L	0,004	0,004	0,0033		
Mn		mg/L	0,00334	0,00302	0,044		
Sb		mg/L	0,01	0,01	0,0534		
Tl		mg/L	0,0194	0,01	0,01		
Sr		mg/L	26,2	20,6	6,48		
Bi		mg/L	0,02	0,02	0,01		
Si		mg/L	0,2	0,214	3,04		
Ti		mg/L	0,02	0,02	0,0061		
S-tot		mg/L	1040	1260	685		
Sn		mg/L	0,02	0,02	0,01		
Te		mg/L	0,01	0,01	0,01		
C10-C12	5	ug/l				5	5
C12-C16	5	ug/l				5	9,8
C16-C35	30	ug/l				30	279
C35-C40	10	ug/l				10	505
C10-C40	50	ug/l				50	795

Resultater med **rød** skrift er mindre end de angivne kvantificerings-/rapporteringsgrænser (LOR) for analysen.



# Bilag 5. Estimering af C<sub>0</sub> og kappa fra de forskellige datasæt

Lysimeter 1					Primært gyldighedsområde		
Shredderaffald	C <sub>0</sub>	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,005	0,95	0,03	1.1	0	1,75	
B			0				Ingen data for B
Ba	0,0484	0,45	0,15	1.1	0	2	
Fe			0				For mange data under LOR
Hg	0,00014	2,3	0,05	1,1	0	0,75	
Klorid	972	2,1	0,57	1.1	0	2	
Mn	0,00142	0,70	0	1,1	0	0,75	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Lysimeter 2					Primært gyldighedsområde		
Shredderaffald	C <sub>0</sub>	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,0048	0,75	0,03	1.1	0	1,75	Overvurderer
B			0				
Ba	0,0651	0,35	0,15	1.1	0	2,5	
Fe			0				For mange data under LOR
Hg	0,00014	2,50	0,05	1,1	0	0,75	For mange data under LOR
Klorid	1700	2	0,57	1.1	0	2	Overvurdering i starten
Mn	0,246	2,50	0	1,1	0	0,75	Domineret af nogle få høje startværdier

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Lysimeter 3					Primært gyldighedsområde		
Blandet affald	C <sub>0</sub>	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,256	0,75	0,03	1.1	0		Konc. stiger indtil L/S = 3,5 l/kg
B			0				
Ba	0,145	0,50	0,15	1.1	0	4	
Fe	0,16	0,35	0		0	4	
Hg	0,00005	0,20	0,05	1,1	0	4	
Klorid	1230	1,5	0,57	1.1	0	4	
Mn	0,246	1,4	0	1,1	0	4	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Lysimeter 4				Primært gyldighedsområde			
Blandet affald	C0	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,279	0,07	0,03	1.1	0	3,4	
B			0				
Ba	0,112	0,30	0,15	1.1	0	3,4	
Fe	0,27	0,40	0		0	3,4	
Hg	7,82E-05	0,30	0,05	1,1	0	3,4	
Klorid	733	1,2	0,57	1.1	0	3,4	
Mn	0,00733	0,5	0	1,1	0	3,4	Den højeste værdi (0,0718 mg/l) anses for ekstrem og er ikke medregnet

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405				Primært gyldighedsområde			
Shredderaffald	C0	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
SHRED	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,0794	0,70	0,03	1.1	0	7,5	Betydelig overestimering af udvasket mængde
B			0				Ingen data
Ba	0,12	0,03	0,15	1.1	0	7,5	Stiger til L/S = 7,5 l/kg - måske mere
Fe	8,04	0,15	0	1.1	0	7,5	
Hg	0,0204	0,90	0,05	1.1	0	7,5	Betydelig overestimering af udvasket mængde
Klorid	6510	1,5	0,57	1.1	0	7,5	Betydelig overestimering af udvasket mængde
Mn	6,05	0,3	0	1.1	0	7,5	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405				Primært gyldighedsområde			
Blandet affald	C0	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
BLA	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	1,02	0,30	0,03	1.1	0	7,5	
B			0				Ingen data
Ba	0,228	0,20	0,15	1.1	0	7,5	
Fe	119,00	0,27	0	1.1	0	7,5	
Hg	0,00113	0,50	0,05	1.1	0	7,5	
Klorid	1050	1,0	0,57	1.1	0	7,5	Betydelig overestimering af udvasket mængde
Mn	18	0,3	0	1,1	0	7,5	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405				Primært gyldighedsområde			
Kedelaske 1	C0	Kappa	Default kappa	Ligning	Fra L/S	Til L/S	Kommentar
KEDA1	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As			0,03				Alle data under LOR
B			0				Ingen data
Ba	22,6	3,0	0,15	1.1	0	2	
Fe			0				Næsten alle data under LOR
Hg			0,05				Data ikke egnet til bestemmelse af kappa
Klorid	173000	3,0	0,57	1.1	0	2	
Mn			0				Næsten alle data under LOR

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405							
Kedelaske 2	KEDA2						
					Primært gyldighedsområde		
	<b>C0</b>	<b>Kappa</b>	<b>Default kappa</b>	<b>Ligning</b>	<b>Fra L/S</b>	<b>Til L/S</b>	<b>Kommentar</b>
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As			0				Alle data under LOR
B			0				Alle data under LOR
Ba			0				Afventer fraktionerne 6 og 7
Fe			0				For mange data under LOR
Hg			0				For mange data under LOR
Klorid	45300	1,5	0,57	1.1	0	1,5	
Mn			0				For mange data under LOR

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405							
Elfilteraske	EFSA						
					Primært gyldighedsområde		
	<b>C0</b>	<b>Kappa</b>	<b>Default kappa</b>	<b>Ligning</b>	<b>Fra L/S</b>	<b>Til L/S</b>	<b>Kommentar</b>
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,131	0,15	0,03	1.1	0	4	
B	43,6	1,10	0	1.1	0	4	
Ba	0,192	0,35	0,15	1.1	0	4	
Fe			0				Alle data under LOR
Hg			0,05				For mange data mindre end LOR
Klorid	400	2,0	0,57	1.1	0	4	
Mn	0,16	0,60	0	1.1	0	4	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405							
Stenuid	STULD						
					Primært gyldighedsområde		
	<b>C0</b>	<b>Kappa</b>	<b>Default kappa</b>	<b>Ligning</b>	<b>Fra L/S</b>	<b>Til L/S</b>	<b>Kommentar</b>
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As							For mange data under LOR
B	2	0,50	0	1.1	0	4	
Ba	0,341	1,20	0,15	1.1	0	4	
Fe	0,264	0,30	0	1.1	0	4	
Hg	0,000014	0,10	0,05	1.1	0	4	
Klorid	232	1,5	0,05	1.1	0	4	
Mn	0,64	1,00	0	1.1	0	4	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

Kolonnetest EN 144405							
Glasuld	GLULD						
					Primært gyldighedsområde		
	<b>C0</b>	<b>Kappa</b>	<b>Default kappa</b>	<b>Ligning</b>	<b>Fra L/S</b>	<b>Til L/S</b>	<b>Kommentar</b>
	mg/l	l/kg	l/kg		l/kg	l/kg	
As	0,0268	0,40	0,03	1.1	0	4	
B	32,9	0,20	0	1.1	0	4	
Ba	0,329	0,45	0,15	1.1	0	4	
Fe	1,25	0,45	0	1.1	0	4	
Hg	0,000155	0,45	0,05	1.1	0	4	
Klorid	1340	1,8	0,57	1.1	0	4	
Mn	0,23	0,60	0	1.1	0	4	

Ligning refererer til ligningerne 1.1 og 1.2 i Kapitel 1

### Øget viden om deponeringsegnet affald

Rapporten forsøger at estimere materialespecifikke værdier for  $C_0$  og  $\kappa$  (kappa) ved at anvende resultater fra to typer test (lysimeterforsøg og kolonneudvaskningstest). Testene er udført på shredderaffald, blandet affald, kedelaske fra affaldsforbrændingsanlæg, elfilteraske fra forbrænding af spildevandsslam samt deponeret stenuld og glasuld.

Parametrene  $C_0$  og  $\kappa$  anvendes med hjælp fra et modelværktøj til at estimere den nødvendige varighed af efterbehandlingsperioden efter nedlukningen af et deponeringsanlæg.  $C_0$  er den maksimale koncentration af stoffet i et deponeringsanlægs spildevand (perkolat) og  $\kappa$  er en stof- og materialespecifik konstant.

På grund af manglende viden om de materialespecifikke værdier for  $\kappa$  og  $C_0$  anvendes ofte ikke-materialespecifikke, standardværdier (defaultværdier) for  $\kappa$  og  $C_0$ , når efterbehandlingsperioden skal estimeres. Anvendelsen af defaultværdierne for  $\kappa$  og  $C_0$  giver konservative estimater af efterbehandlingsperioden, hvorfor rapporten forsøger at estimere materialespecifikke værdier til brug for mere realistiske estimater af efterbehandlingstiden.

Beregningerne i projektet viser, at der kan være en betydelig variation i  $\kappa$ - og  $C_0$ -værdierne for samme stof og for samme affaldstype, men de viser også, at de fundne værdier oftest er væsentlig større end defaultværdierne. Ved at anvende de fundne værdier med omhu og forsigtighed er det muligt at lave mere realistiske estimater af varigheden af efterbehandlingstiden.

På kedelaske, slamforbrændingsaske, stenuld og glasuld, er der desuden udført batchudvaskningstest og væskerne fra udvaskningen (eluateerne) er analyseret for indhold af PFAS. Der er ikke påvist udvaskning af PFAS fra kedelaske og slamforbrændingsaske, mens der er påvist udvaskning af PFOA og PFOS fra deponeret stenuld, samt PFOA og PFDA fra deponeret glasuld.



Miljøstyrelsen  
Tolderundsvej 5  
5000 Odense C

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)