



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Analyse af fremtidig slamhåndtering Til gavn for miljø og klima

Miljøprojekt nr. 2230

Februar 2023

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Rikke Markfoged, Teknologisk Institut

Adisak Manaying, Teknologisk Institut

Inge Bondgaard, Teknologisk Institut

Anders Christensen, Niras A/S

Alexandra Katkjær, Niras A/S

Lars-Christian Sørensen, Niras A/S

Dorte Rasmussen, DHI

Rikke Andersen, DHI

ISBN: 978-87-7038-485-8

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

Forord	4
Sammenfatning	5
Summary	7
1. Baggrund	9
2. Klima- og miljøeffekter ved alternativ håndtering	10
2.1 Identifikation af slamhåndteringsteknologier og udbringning på landbrugsjord	10
2.2 Identifikation af teknologiske vurderingskriterier	10
2.3 Evaluering af teknologier	11
2.3.1 Udbringning på landbrugsjord	11
2.3.2 Monoforbrænding (inkl. fortørring)	11
2.3.3 Pyrolyse (inkl. fortørring)	13
2.3.4 HTL – hydrotermisk kondensering	15
2.4 Omkostninger på renseanlæg relativt til referencescenarie	17
2.5 CO ₂ e-udledninger på renseanlæg relativt til referencescenarie	19
3. Behandling af PFAS-forurenede spildevandsslam	22
3.1 Destruktion af organisk fluor ved de udvalgte teknologier	22
3.2 Forventninger til indholdsstoffer i produktstrømme	22
3.2.1 Monoforbrænding, roterovn – forventet PFAS-skæbne	23
3.2.2 Pyrolyse – forventet PFAS-skæbne	24
3.2.3 HTL – forventet PFAS-skæbne	24
3.3 Anbefalinger til fremadrettet teknologiverificering	24
3.3.1 Analysemuligheder og udfordringer i røggas, kondensvand og fødeslam	25
4. Screening af miljøfremmede stoffer i spildevandsslam	27
4.1 Screeningsmetode til prioritering af de udvalgte miljøfarlige stoffer	27
4.2 Valg af referencestoffer	31
4.3 Indsamling af data	32
4.4 Vurdering af uønskede konsekvenser af de udvalgte stoffer (85 stoffer + referencestoffer)	33
4.4.1 Nedvaskning til grundvand	33
4.4.2 Risiko for overfladevand	33
4.4.3 Screening for indtag af stoffet via afgrøder	34
4.4.4 Risikoscreening for miljøet	35
4.4.5 Iboende sundhedsskadelige egenskaber	35
4.4.6 Risikoscreening for mennesker	36
4.5 Resultater	36
4.6 Anbefaling for, hvilke stoffer der bør holdes øje med	38
5. Referencer	39
Bilag 1. Information om de 85 undersøgte stoffer	44

Forord

Dette er slutrapporten for projektet "Analyse af fremtidig slamhåndtering" udarbejdet for Miljøstyrelsen.

I den nationale Handlingsplan for cirkulær økonomi indgår et ønske om en øget, men sikker genanvendelse af næringsressourcer i spildevandsslam. Der står således:

"Der laves en udredning af området for at vurdere, hvilke fordele og ulemper, der er ved anvendelsen af spildevandsslam på landbrugsjorde. Udredningen vil have fokus på klimaeffekterne af forskellig håndtering samt miljøfremmede stoffer, herunder medicinrester. Dette gøres gennem 1) nabotjek af enkelte landes håndtering af spildevandsslam og grænseværdier for miljøfremmede stoffer ved udbringning på landbrugsjorde, 2) gennemgang af danske og udenlandske studier af miljøeffekterne ved forskellig håndtering af spildevandsslam og 3) gennemgang af danske og udenlandske studier af miljø- og sundhedsmæssige fordele og ulemper ved at anvende slam på landbrugsjord, herunder om der er udfordringer med medicinrester i slam."

I dette projekt leveres viden til pkt. 2 og 3 i form af en evaluering af teknologier for slamhåndtering i forhold til teknologimodenhed, driftssikkerhed, økonomi, klimabidrag, bidrag til den cirkulære økonomi og potentiale for destruktion af miljøfremmede stoffer. Og yderligere til pkt. 3 ved en miljø- og sundhedsmæssig screening af 85 stoffer, der tidligere er identificeret i spildevandsslam.

Projektet "Analyse af fremtidig slamhåndtering" er gennemført for Miljøstyrelsen i perioden oktober 2022 til december 2022 og udarbejdet af DHI, Niras A/S og Teknologisk Institut.

Aarhus, december 2022

Sammenfatning

Spildevandsslam, der er genereret i forbindelse med rensning af spildevand, udbringes i Danmark i vidt omfang på landbrugsjord og sikrer derved recirkulering af væsentlige næringsstoffer såsom kvælstof (N) og fosfor (P) og bidrager til en bedre jordstruktur ved tilførsel af organisk kulstof, heriblandt humusstoffer. Slutdisponering af spildevandsslam på landbrugsjorde bidrager dog også til lattergasemission og potentiel forurening med miljøfremmede stoffer, opkoblet i spildevandsslam. Et nyligt studie fra Miljøstyrelsen (2022b) har i spildevandsslam identificeret en lang række miljøfremmede stoffer, som potentielt kan være bekymrende for miljø og menneskers sundhed.

Denne rapport er en analyse af mulighederne for en fremtidig slamhåndtering, som er gavnlige for både klima og miljø, samt en risikoscreening af 85 miljøfremmede stoffer, der tidligere er identificeret i spildevandsslam. I rapporten evalueres tre alternative termiske teknologier for slamhåndtering og potentiale for destruktion af PFAS.

De tre alternative termiske teknologier er monoforbrænding (roterovnskoncept med fortørring), pyrolyse med fortørring og hydrotermisk kondensering (HTL). Teknologierne er udvalgt på baggrund af, at de, i større eller mindre grad, er markedsmodne, og på baggrund af deres evne til at sikre recirkulering af fosfor og minimere drivhusgasudledningen.

Teknologierne er vurderet i forhold til teknologimodenhed (markedsparathed og kapacitet), driftssikkerhed (driftstid og personale-/kompetencekrav), effekt på relevante miljøfremmede stoffer, efterbehandlingskrav og afsætningsmuligheder for processtrømme, kulstoflagring og recirkulering af fosfor samt de estimerede omkostninger og den drivhusgasudledning, der er forbundet med håndteringen af spildevandsslammet. Teknologierne er endvidere sammenlignet med udbringning på landbrugsjord, hvor de typiske omkostninger er 350 og 400 DKK per ton afvandet udbragt slam, og klimabelastningen er beregnet til 4-7 kg CO₂e per ton afvandet slam.

Monoforbrænding udmærker sig som et modent teknologikoncept, også til håndtering af spildevandsslam (TRL9), med flere fuldskalaanlæg i Europa (kapacitet på 2.000-18.000 ton afvandet slam/år), med en robust driftssikkerhed og opererer ved temperaturer på 900-1.200 °C. Processen kræver at slammet først gennemgår en forudgående tørring. Miljøfremmede stoffer forventes destrueret ved de høje temperaturer, dog er der utilstrækkelig information om en fuld destruktion (defluorineret) af PFAS, som potentielt kan ende i især kondensvandet. Røggassen kræver røggasrensning, og flyveaske deponeres på grund af en høj koncentration af flygtige tungmetaller. Undersøgelser viser, at fosfor er biotilgængeligt. På baggrund af bl.a. informationer modtaget fra leverandører er omkostningerne til monoforbrænding estimeret til omkring 700 kr. per ton afvandet slam, og den beregnede klimabelastning er 11 kg CO₂e per ton afvandet A-slam.

Pyrolyse, er en moden teknologi, men er ny i forhold til behandling af spildevandsslam. Der er i dag enkelte fuldskalaanlæg i Europa og flere teknologileverandører på markedet (kapacitet på 5.000-7.000 ton afvandet slam/år). Teknologierne kører endnu ikke fuldautomatisk (TRL 7-8). I lighed med forbrændingen kræver processen en forudgående tørring af slammet. Temperaturen når op på 350-550° C ved pyrolyseringen og 900-1.000° C i røggassen. De fleste miljøfremmede stoffer vurderes destruerede under den lange pyrolyseproces (behandlingstid fra 20 min til få timer). Ligesom for forbrændingen, sikrer den høje afbrændingstemperatur af pyrolysegassen destruktion af flere flygtige, miljøfremmede stoffer, omend der også her er usikkerhed omkring især flygtige PFAS-forbindelser, som potentielt kan ende i kondensvandet fra

den forudgående tørringsproces. Under uhensigtsmæssige betingelser kan PAH'er dannes under en pyrolyseproces, hvilket kræver opmærksomhed ved godkendelse af anlægget inden endelig idriftsættelse. Det formodes, at der kræves røggasrensning med deponi af flyveaske på grund af indholdet af flygtige tungmetaller. Pyrolyse karakteriseres som en hygiejniseringsmetode og indgår i dag ikke i affaldsforbrændingsdirektivet. Undersøgelser peger på, at biokul fra pyrolysen kan anvendes både som en rig, biotilgængelig fosforkilde og som kulstoflagring, omend ikke med de samme jordforbedrende egenskaber som ubehandlet afvandet slam. På baggrund af information fra leverandører af slampyrolyseanlæg samt generelle oplysninger om røggasrensning, slammodtagelse m.m. er de estimerede omkostninger til pyrolyse af afvandet spildevandsslam 550-700 DKK per ton afvandet slam, mens den beregnede klimabelastning er negativ 5-7 kg CO₂e per ton afvandet A-slam.

HTL – (hydrothermal liquefaction eller hydrotermisk kondensering) er en mindre moden teknologi med det første anlæg til slamhåndtering under etablering i Fredericia. Grundet den manglende fuldskalaerfaring er driftssikkerheden endnu ikke endelig klarlagt, og teknologien vurderes til TRL 6-7. Modsat monoforbrænding og pyrolyse, kræver HTL ikke fortørring af slam. Ved HTL vil vandet i spildevandsslammet blive bragt på subkritisk niveau (250-350° C og 200-300 bar), hvilket kan destruere langt de fleste miljøfremmede stoffer, omend PFAS kun delvist omdannes og genfindes i oliefraktionen. En større mængde N- og C-holdigt procesvand genereres under processen og skal ledes tilbage til spildevandsanlægget for yderligere rensning. Der forskes p.t. i effekterne af denne rensning dels på omkostningerne, dels på klimabelastningen. Fosfor er koncentreret i hydrokullet, men er dog ikke bevist direkte biotilgængeligt, mens oliefraktionen fra processen vil kunne substituere tung fyringsolie eller rafineres (raffinering er ikke inddraget i kost og klimeaftryk). De estimerede totalomkostninger og klimabelastningen ved behandling af spildevandsslam med HTL-processen er beregnet på baggrund af informationer modtaget fra leverandører, og resultatet er hhv. 250-300 DKK/ton spildevandsslam med et tørstofindhold på 20% (svarende til afvandet slam) og negativ 45 kg CO₂e per ton afvandet A-slam. Her skal usikkerheden relateret til den umodne HTL-teknologi samt et større anlæg tages i betragtning (sammenlignet med de øvrige teknologier).

'Hvad angår PFAS-destruktion ved slamhåndtering bør det bemærkes, at kvalitetskravene i forhold til PFAS dækker op til 22 af de +10.000 forskellige PFAS-forbindelser, der kan findes. Ved en termisk behandling af spildevandsslam kan PFAS-forbindelser potentielt nedbrydes til andre PFAS-forbindelser, som der ikke indgår i sum22 analysen, hvorfor denne analysemetode ikke kan anvendes til at evaluere et destruktionspotentiale eller risiko for spredning af PFAS-forbindelser til miljøet. Det anbefales, at de destruktions teknologier evalueres ved at analysere alle produktstrømme for både total organisk fluor og target PFAS.

En screening for risiko på miljø og sundhed er foretaget for i alt 85 miljøfremmede stoffer – stoffer som tidligere er fundet i spildevandsslam. Hvert enkelt stof har fået en vurdering, A, B eller C, hvor det anbefales at være opmærksom på stoffer med risikovurderingen A. De særligt problematiske stoffer i A-kategorien hører under stoftyperne pesticider, biocider og PFAS-forbindelser, da ingen af de undersøgte stoffer i disse grupperinger har stoffer i C-kategorien. Vurderingen er udelukkende baseret på stoffernes indvirkning på miljø og sundhed, og der er ikke taget højde for forventede koncentrationer i spildevandsslam.

Summary

In Denmark, sewage sludge generated during wastewater treatment, is used as agricultural fertilizer. This allows for the recirculation of essential nutrients such as nitrogen (N) and phosphorus (P) and contributes to a better soil structure by adding organic carbon, i.a. humic substances. However, the final disposal of sewage sludge on land also contributes to nitrous oxide emission and potential pollution with harmful substances accumulated in sewage sludge. A recent study from the Danish Environmental Protection Agency (Miljøstyrelsen 2022b) has identified a large number of environmentally harmful substances in sewage sludge, which could potentially be of concern to the environment and human health.

This report contains both an analysis of the alternatives for future sludge disposal, which would be beneficial to the climate and the environment and in turn human health, and a risk screen of 85 harmful substances previously identified in sewage sludge. In the report three alternative thermal technologies for sludge handling are assessed, as well as the potential for destruction of a.i. PFAS with these technologies.

The sludge treatment technologies emphasized in this report includes mono-incineration (using rotary kiln integrated with pre-drying), pyrolysis integrated with pre-drying and hydrothermal liquefaction. The technologies have been selected based on their high degree of market maturity and based on their potential capability to recycle phosphorous and minimize greenhouse gases.

Mono-incineration using rotary kilns is a mature technology - also for handling sewage sludge (TRL9), with several full-scale plants in Europe (capacity between 2,000-18,000 tons of dewatered sludge/year) and is a robust and reliable technology. The sewage sludge must undergo pre-drying before going into the rotary kiln where the temperature reaches 900-1,200 °C. Harmful substances are expected to be destroyed, although the fate of PFAS at present is uncertain and not be fully destroyed (defluorinated), hence PFAS could potentially end up in the condensed water. Flue gas requires flue gas cleaning, and fly ash is deposited on landfill due to the high concentration of volatile heavy metals. Studies show that phosphorus is bioavailable. On the basis of i.a. information received from suppliers, the estimated cost of mono-incineration is approximately DKK 700 per ton of dewatered sludge (Class A), and the expected climate impact is 11 kg CO₂e per ton of dewatered sludge (Class A).

Pyrolysis is a mature technology, but it is new in terms of use for sewage sludge. Currently, there are a few full-scale plants in Europe, and there are several technology suppliers on the market (capacity is between 5000-7000 tonnes of dewatered sludge/year). The technology are not yet fully automatic (TRL 7-8). As also account for incineration, the sludge must undergo pre-drying before actual pyrolysis. The temperature reaches 350-550 °C during pyrolysis and 900-1000 °C in the flue gas. It is expected that many environmentally harmful substances are destroyed during the long pyrolysis process (treatment time from 20 min to a couple hours), and (as for mono-incineration), that the high temperature in the gas combustion ensures the destruction of several volatile substances. However, also for pyrolysis, there is uncertainty regarding volatile PFAS compounds that could potentially end up in the condensed water from the pre-drying process. If the conditions are inappropriate, PAHs may be formed during a pyrolysis process and that requires attention during plant verification and adjustment. The editors of this report assume that flue gas purification with disposal of fly ash is required due to the content of volatile heavy metals. Studies indicate that biochar can be used for carbon storage and as a rich source of bioavailable phosphorus although not with the same soil-improving

properties as untreated dewatered sludge. Pyrolysis is characterized as a sanitation technology and is today not a part of the waste incineration directive. Based on information received from suppliers of sludge pyrolysis-plants, and combined with general information about cleaning flue gas, sludge handling, etc., the estimated cost of pyrolysis of sewage sludge is DKK 550-700 per ton of dewatered sludge (Class A). The expected climate impact is a negative 5-7 kg CO_{2e} per ton of dewatered sludge (Class A).

HTL – hydrothermal liquefaction is a less mature technology, and the first sludge handling facility is under implementation in Denmark (25,000 tons of dewatered sludge/year). Due to the lack of full-scale experience, the operational reliability is still unknown, and the technology is assessed as TRL6-7. In contrast to mono-incineration and pyrolysis, HTL does not require pre-drying of sludge. During a HTL process, the water in the dewatered sewage sludge will reach a subcritical level (250-350 °C and 200-300 bar), which possibly destroy the vast majority of harmful substances. However, PFAS is only to some extent degraded and recovered in the oil fraction. A large amount of N- and C-containing process water is generated during the process and should be handled in the wastewater treatment plant for further purification. Currently the impact on the economy and climate with regards to process water purification is being investigated. Phosphorus is concentrated in hydrochar, but not proven directly bioavailable, while the oil fraction from the process can substitute heavy fuel oil. The total costs and greenhouse gas contributions have been estimated based on i.a. information from the technology suppliers and are DKK 250-300 per ton of sludge (dry matter content of approximately 20%) and negative 45 kg CO_{2e} per ton of dewatered sludge (Class A) – the uncertainty regarding an immature technology and (compared to the other technologies) a larger plant must be taken into account in connection with these figures.

When treating PFAS for destruction (defluorination) by sludge handling it should be noted that quality requirements in relation to PFAS cover up to 22 compounds of +10,000 different existing compounds. During thermal treatment of sewage sludge, PFAS compounds can potentially be decomposed into other PFAS compounds that are not analyzed, and therefore, the potential risk of spreading PFAS compounds into the environment is unknown. It is recommended to evaluate technologies by analyzing all product streams for total organic fluoride and PFAS target compounds.

An environmental and health risk screening was carried out for a total of 85 harmful substances – substances that previously were found in sewage sludge. Each individual substance has been given an A, B or C rating and it is recommended be aware of substances with a risk rating A. The particularly problematic substances in the A category belong to pesticides, biocides or PFAS compounds, as none of the substances examined in these groups have substances in the C category. The assessment is solely based on the impact of substances on the environment and health, and it should be noted that expected concentrations in sewage sludge have not been taken into account.

1. Baggrund

Spildevandsslam er en naturlig konsekvens af spildevandsrensning, og slammets indhold af mikro- og makronæringsstoffer (især fosfor) gør det ideelt til recirkulering af næringsressourcer til fødevarerproduktion. I Danmark udbringes spildevandsslam i stor stil på landbrugsjord. Alene i 2019 blev der produceret 113.000 ton tørstofslam (svarende til omkring 615.000 ton afvandet slam), hvoraf 86 % blev komposteret eller udbragt på landbrugsjord. Når slam udbringes på mark, nyttiggøres næringsstoffer og kulstof i slammet og mindsker derved Danmarks import af kunstgødning og anvendelse af begrænsede ressourcer såsom fosfor. I dag er alternativerne til udbringning på mark afbrænding ved monoforbrænding og oplagring af fosforbank, anvendelse i byggemateriale efter afbrænding i kommunale merforbrændingsanlæg (14 % i 2019) eller deponering (0-1 % i perioden 2015-2019) (Nygaard Madsen et al., 2020).

Fosfor er en byggesten for alle levende organismer, men en begrænset ressource, som udvindes med omkostninger for både miljø og klima. Derfor er der et incitament til at øge recirkulering af næringsstoffer, især fosfor, til fødevarerproduktion. I 2016 var den tilgængelige fosforressource 70.700 ton, hvoraf spildevandsslam udgjorde 4.000 ton (6 %), mens husdyrgødning og handelsgødning tegnede sig for hhv. 44.300 (63 %) og 13.300 ton (19 %) (Damgaard Poulsen et al., 2019).

Flere rapporter (bl.a. Miljøstyrelsen (2022c) og Miljøministeriet (2021)) peger på en risiko for forekomst af miljøfremmede stoffer i spildevandsslam, men med et fortsat ønske om recirkulering af næringsstoffer til gavn for miljø og klima. De miljøfremmede stoffer, der er fundet i spildevandsslam, er ikke alle reguleret af Affald til jord-bekendtgørelsen og kan derfor, sammen med PFAS-forurenede slam, potentielt udgøre en risiko for miljøet ved direkte udbringning til jordbrugsformål.

Med et ønske om også at udnytte nærings- og kulstofressourcerne i spildevandsslam med forhøjede koncentrationer af miljøfarlige stoffer kan der således være et behov for at håndtere spildevandsslam med avanceret slambehandling inden nyttiggørelse. Flere danske og udenlandske teknologileverandører står i dag med nye, markedsklare teknologier til håndtering af spildevandsslam i form af eksisterende pilot- eller fuldskalaanlæg.

Formålet med denne rapport er 1) at evaluere tre eksisterende og markedsparate teknologier for anvendelse hos danske forsyninger til håndtering af problematisk slam med eller uden PFAS og 2) at evaluere, hvilke af de miljøfremmede stoffer, som er identificeret i spildevandsslam, der bør holdes skarpere øje med.

2. Klima- og miljøeffekter ved alternativ håndtering

2.1 Identifikation af slamhåndteringsteknologier og udbringning på landbrugsjord

Med et ønske om at reducere slamvolumen, neutralisere miljøfremmede stoffer og patogener samt fortsat genanvende næringsstoffer, som fx fosfor, skal tre teknologikoncepter evalueres for deres potentiale som en fremtidig håndtering af spildevandsslam og dermed et alternativ til direkte udbringning på landbrugsjord. Tre forskellige teknologikoncepter er udvalgt til evaluering med det udgangspunkt, at de alle i et vist omfang i) er markedsmodne og således enten eksisterer som fuldskalaanlæg til spildevandsslam eller er under opbygning (dvs. et Technology Readiness Level (TRL) på 7-9, ii) har potentiale til at bibeholde en høj gødningsværdi og iii) formentlig vil kunne udnytte kulstof (kulstoflagring, genanvendelse). De tre teknologier har forskellige styrker i forhold til ovenstående.

De tre udvalgte teknologikoncepter er:

- Monoforbrænding af afvandet slam ved roterovrn med integreret, forudgående tørring
- Pyrolyse af afvandet slam med integreret, forudgående tørring
- Hydrotermisk kondensering (HTL) af afvandet slam.

TABEL 1. Oversigt over termiske teknologier for håndtering af spildevandsslam. I rapporten er inddraget monoforbrænding, pyrolyse og HTL for sammenligning med direkte udbringning.

Teknologi-koncept	Temperatur °C	Tryk Bar	Ilt eller iltfri	Krav om fortørring
Forbrænding	850-1000	1	Brug af ilt	Ja
Pyrolyse	350-650	1	Iltfrit	Ja
HTL	250-400	200-300	Iltfrit	Nej
HTG*	350-600	250-300	Iltfrit	Nej
Forgasning*	350-650	1	Iltbegrænset	Ja
HTC*	150-200	50-100	Iltfrit	Nej

*HTG, forgasning og HTC er medtaget i tabellen for at give et overblik over de termiske teknologier til slamhåndtering, omend de ikke er omfattet af denne evaluering.

2.2 Identifikation af teknologiske vurderingskriterier

Til evaluering af de udvalgte teknologier er nedenstående evalueringsparametre valgt:

- Teknologimodenhed (markedsklarhed (TRL-niveau), kapacitetsinterval (ton afvandet slam/år), tidshorizont for implementering i fuldskala)
- Driftsikkerhed (årlig drift, ugentligt timeforbrug, krav til kompetenceniveau hos forsyning)
- Effekt af procesbetingelser på relevante miljøfremmede stoffer, herunder destruktion/skæbne af miljøfremmede stoffer i problematisk spildevandsslam, samt potentiel dannelse af PAH'er. Problematisk slam defineres som slam, der ikke kan overholde eksisterende grænseværdier for miljøfremmede stoffer, eller som mistænkes for at overstige kommende grænseværdier
- Produktstrømme (biotilgængelighed af fastfasefraktion (fx fosfor), potentiale for kulstoflagring, behov for efterbehandling)
- Afsætningsmuligheder og nuværende lovgivning
- Kulstoflagring, gødningspotentiale og fosfortilgængelighed.

Med henvisning til relevant litteratur og udleveret information fra teknologileverandører evalueres teknologierne ud fra ovenstående vurderingsparametre i det følgende (afsnit 2.3) og sammenlignes med slutdisponering ved udbringning på mark ved beregning af omkostning (afsnit 2.4) og klimaeffekt (afsnit 2.5).

2.3 Evaluering af teknologier

For evaluering af referencescenarie og teknologier er anvendt A-slam (slam, der er godkendt til udbringning på landbrugsjord) med 23 % tørstof.

2.3.1 Udbringning på landbrugsjord

I denne rapport defineres referencescenariet som den direkte anvendelse af afvandet, ikke-udrådnet A-slam på landbrugsjord. Da slam ikke må udbringes på landbrugsjorden året rundt, kan der være behov for lagring af slammet, og i den forbindelse kan der opstå emissioner af metan og lattergas.

Ved den direkte anvendelse af slam på mark kan kvælstof, kalium og fosfor recirkuleres og derved erstatte handelsgødning. Det antages, at kvælstof i slam erstatter kvælstof i handelsgødning med 45 %, da kvælstoffet skal indgå i landbrugets gødningsregnskab med 45 % udnyttelsesgrad, mens fosfor og kalium antages at erstatte handelsgødning i forholdet 1:1, når en tidshorizont på 100 år betragtes (Kirkeby, et al., 2013).

Der er etableret hypoteser om, at det organiske materiale i jorden medvirker til at øge jordens bearbejdningsevne (Bruun et al., 2013). Herunder bl.a. en øget modstandsdygtighed overfor sygdom og en positiv effekt på jordens porøsitet og dræningsevne. Bruun et al., 2013 viste i den forbindelse, at det organiske materiale i jorden kunne resultere i op til 20 % reduktion i brændstofforbruget forbundet med pløjning, harvning og såning. I tillæg skønnes det, at en mindre kulstofandel i det stabiliserede slam vil kunne lagres i jorden og derved udskyde CO₂-udledningen mange år efter udbringning (Kirkeby, et al., 2013).

Miljøfremmede stoffer, som ikke er reguleret af slambekendtgørelsen, vil ved udlægning på mark blive overført til jorden med risiko for sundhed, miljø og grundvand, hvilket drøftes yderligere i Afsnit 4.

2.3.2 Monoforbrænding (inkl. fortørring)

Konceptbeskrivelse – Monoforbrænding

Ved monoforbrænding i roterovn forbrændes det tørre slam ved 1.000° C i 2-3 timer i en roterende cylinder med tilstedeværelse af ilt (Chun et al., 2012). Slammet gennemgår ved forbrænding en komplet oxidering, hvorved der dannes en fosforholdig askefraktion, flyveaske og røggas. Rotationen bevirker, at slammet og asken hele tiden er i bevægelse, mens temperaturen holdes på 1.000° C på de indvendige overflader og forhindrer dannelse af slagge, der ellers kan tilstoppe systemet. I roterovnen forbrændes de flygtige gasser ved 1200° C (Multifuel, pers. komm.). Forud for forbrændingen gennemgår slammet tørring, hvorfor der også udledes kondensvand (dampafkast) fra processen. Multifuel har i samarbejde med en tysk maskinfabrik (Werkstätten heating-systems GmbH) produceret og etableret et roterovnsanlæg til slambehandling ved bl.a. Guldborgsund Forsyning (Multifuel, pers. komm.). Forud for roterovnen er der integreret en lavtemperatur-tørringsenhed, der udnytter varmeenergien fra forbrændingen.

Modenhed og driftssikkerhed – Monoforbrænding

Monoforbrænding er en veletableret teknologi og vurderes af redaktionen til højeste TRL-niveau på 9 (skala fra 1-9). Multifuel og den tyske maskinfabrik har til slambehandling et etableret forsøgsanlæg i Frejlev (Guldborgsund Forsyning) med en kapacitet på 2.100 ton afvandet slam per år. Anlægget har i det første år haft 8.600 driftstimer og fungerer som et bemandingsfrit anlæg. Ud over anlægget i Frejlev er der etableret et større pilotanlæg i Schüttoorf, Tyskland, (6.000 ton per år), der har været i drift i 3,5 år. Anlægge med en kapacitet på 18.000 ton afvandet slam per år er under etablering i hhv. Betzdorf og Odenwald (Tyskland) (Multifuel, pers. komm.).

Jf. § 11 i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen stilles der krav om et kompetent personale til at varetage driften af et affaldsforbrændingsanlæg. Multifuel oplyser, at der ved den anvendte lavtemperatortørring ikke stilles krav om specialuddannet personale (fx maskinmestre med dampcertifikat) (Multifuel, pers. komm.). Envidere bidrager den lave tørringstemperatur til dannelse af mindre belastet dampafkast. Guldborgsund Forsyning oplyser ligeledes, at der ikke stilles krav til specifikke driftspersonaleuddannelser, men at driftspersonalet i Frejlev oplæres gennem konventionel sidemandsoplæring (Guldborgsund Forsyning, pers. komm.).

Skæbne af miljøfremmede stoffer udover PFAS – Monoforbrænding

Visse tungmetaller, uorganiske forbindelser (som Si, Al, Fe, Ca, og P) og mineraler kan findes i asken (Latosińska & Gawdzik, 2014; Maagøe, 2019), ofte koncentreret en faktor 2-3, mens mere flygtige metaller (fx Hg) ender i gasfasen og fjernes i røggassen (Schnell et al., 2020). Multifuel opsamler de flygtige tungmetaller, som er opkoncentreret i flyveasken, og sender dem til deponering (Multifuel, pers. komm.). Røggassen kan indeholde PAH, formentlig med 3 ringe (Oladejo et al., 2019), mens 5 ringe dominerer i flyveasken (Deng et al., 2009). Lægemidler forventes destrueret ved temperaturer anvendt i monoforbrænding, idet temperaturen overstiger 400° C (Moško et al., 2021). PFAS-forbindelsers skæbne behandles i Afsnit 3.

Produktstrømme (afsætningsmuligheder og behandlingskrav) – Monoforbrænding

Formålet med slamforbrænding er at reducere slamvolumen, udvinde energi, neutralisere patogener og miljøfremmede stoffer samt minimere lugtgener (Latosińska & Gawdzik, 2014; Mulchandani & Westerhoff, 2016). Med slamforbrænding skal der tilføres energi til en forudgående tørring af slammet. Energien kommer fra den frigivne varme fra forbrændingsprocessen. Afhængigt af energi- og vandindholdet i det behandlede slam kan der være behov for støttebrændsel (fx tørre spåner, savsmuld eller tørret slam) til processen. Multifuel angiver, at dette typisk gør sig gældende ved behandling af slam med under 20 % TS, men afhænger af slammets brændværdi.

Fraktionen af plantetilgængelig fosfor kan angives som mængden af fosfor, der kan opløses i vand eller syre-/saltopløsninger (fx i citratopløsning) (Figueiredo et al., 2021). I asken er 90 % af den tilstedeværende fosfor koncentreret, hvoraf 66-74 % er citratopløseligt fosfor (Multifuel, 2021). Yderligere er der gennemført et karforsøg med rajgræs i P-fattig jord, som har demonstreret et rajgræsudbytte på 71-82 % sammenlignet med kunstgødning, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ (100 %) og ingen gødning (18-55 %) (Multifuel, 2021). Guldborgsund Forsyning planlægger i samarbejde med en lokal landbrugsforening at udføre vækstforsøg med Gødningsasken fra anlægget i Frejlev (Guldborgsund Forsyning, pers. komm.). Fra Schüttoorf-anlægget er der udbragt ca. 1.600 ton gødningsaske gennem et samarbejde med et Agra Genossenschaft (Multifuel, pers. komm.).

Regulering af monoforbrændingsanlæg

Anlæg til monoforbrænding af spildevandsslam er kategoriseret som en listevirksomhed og godkendelsespligtig efter § 33 i miljøbeskyttelsesloven. Listepunkter for affaldsforbrændingsanlæg fremgår af bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen (Godkendelsesbekendtgørelsen). Monoforbrændingsanlæg er desuden omfattet af regler i bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald (Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen).

Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen har bl.a. emissionsgrænseværdier for luftforurenende stoffer, krav om kontinuerlige og periodiske målinger af emissioner til luften, krav om støttebrænder, krav om, at røggasser efter den sidste indblæsning af forbrændingsluft skal opvarmes til en temperatur, der i mindst 2 sekunder holdes på mindst 850° C, og krav om et automatisk system, som forhindrer affaldsindfyring i nærmere definerede situationer.

Monoforbrændingsanlæg for spildevandsslam med en kapacitet større end 3 ton ikke-farligt affald/time er udover ovennævnte regulering også omfattet af BAT-konklusioner for forbrænding af affald (liste over alle BREF'er).

Miljøstyrelsen 2022

2.3.3 Pyrolyse (inkl. fortørring)

Konceptbeskrivelse – Pyrolyse

Ved pyrolyseprocessen, som er tilrettet spildevandsslam, forbrændes slammet under iltfrie eller iltbegrænsede forhold ved 600-700° C i 20 min-3 timer. Slammet omdannes her til biokul og til brændbart gas (pyrolysegas). Pyrolyseanlæg, som er dedikeret til behandling af spildevandsslam, foretager en integreret tørring forud for pyrolysen, hvorfor der udledes kondensvand. Indenfor pyrolyse i Danmark er der i dag fire aktører:

- AquaGreen (www.aquagreen.dk/) har integreret en damp tørringsenhed, der benytter overophedet damp til at tørre det indgående slam
- PyroDry A/S og Next Generation Elements GmbH (NGE) (<https://nge.at/en/>) leverer i samarbejde et pyrolyseanlæg med en integreret forudgående roterende tørringsovn og pelleteringsanlæg.
- Dall Energy (www.dallenergy.com/dal/) udvikler og leverer teknologiløsninger til behandling af forskellige biomassetyper. Virksomheden har i 2022 modtaget støtte (på 51,4 mio. kr.) fra Energistyrelsen til at udvikle, etablere og demonstrere en pyrolyseteknologi til konvertering af biomasser, heriblandt spildevandsslam. Anlægget etableres i tæt samarbejde med forsyningselskaber i Billund Kommune (Energy Supply, 2022)
- Organic Fuel Technology (<https://www.organicfueltechnology.com/>) anvender mikrobølger som opvarmning og modtager i dag tørret slam. Der findes et pilotanlæg i Danmark, men det har ikke været muligt at identificere fuldskaalanlæg til håndtering af spildevandsslam.

Modenhed og driftssikkerhed – Pyrolyse

Pyrolyse er veldemonstreret til behandling af forskellige biomasser, dog i begrænset omfang til slamhåndtering. Der findes enkelte fuldskaalanlæg både i Danmark og det øvrige Europa (fx AquaGreen i Danmark og PyroDry i Skotland og Tyskland). Redaktionen har vurderet pyrolyse af spildevandsslam til TRL 7-8.

AquaGreen leverer dampførings- og pyrolyseanlæg med behandlingskapaciteter mellem 3.500-7.500 ton afvandet slam per år. Virksomheden har leveret en fuldskalaenhed til Odsherred Spildevand og installeret et anlæg på Fårevejle Renseanlæg, mens et tilsvarende anlæg er leveret til Vandcenter Syd og installeret på Sønderød Renseanlæg. Anlægget i Odsherred er monteret og kommissioneret i løbet af det seneste år, og der foreligger dokumentation for den reelle driftstid. Da driftstiden i kommissioneringsfasen har været præget af mange start/stop-operationer i forbindelse med udvikling og færdiggørelse af softwaren til anlæggets automatiske styring, er de eksisterende driftsdata imidlertid irrelevante og vil først være relevante at følge fra starten af 2023 (AquaGreen, pers. komm.). Leverandøren oplyser, pr. december 2022, at anlægget har kørt samlet ca. 1.000 timer, og at længste samlede periode uden planlagte stop har været fra mandag morgen til fredag eftermiddag i samme uge. Tørrings- og pyrolyseringsprocessen foregår ved atmosfærisk tryk, hvorfor der jf. AquaGreen ikke stilles krav om særlige sikkerhedsforanstaltninger, udover den lovbefalede sikkerhedsgodkendelse. VandCenter Syd forventer, at der som minimum stilles krav om en maskinmester eller tilsvarende som driftspersonale (VandCenter Syd, pers. komm.).

Skæbne af miljøfremmede stoffer foruden PFAS – Pyrolyse

De høje temperaturer (>600-700° C) i processen medfører, udover neutralisering af patogener, også neutralisering af visse miljøfarlige stoffer – herunder dokumenteret destruktion af mikroplastik og lægemidler, PAH (Moško et al., 2021; Ni et al., 2020). PAH kan under nogle procesbetingelser dannes i et pyrolyseanlæg og bør kontrolleres i henhold til gældende grænseværdier for at identificere et evt. behov for justering af procesbetingelser. Tungmetaller i slammet vil afhængigt af deres flygtighed fordele sig mellem biokullet og pyrolysegassen. De mindre flygtige tungmetaltypen (Cu, Pb, Zn og Cr) og uorganiske forbindelser fra slammet opkoncentreres i biokul (Djandja et al., 2020; Liu et al., 2014). De flygtige tungmetaller (fx Hg, Cd og AS) fra slammet vil typisk kunne genfindes i pyrolysegassen og kan om nødvendigt opsamles på filter til deponering (Li et al., 2022; AquaGreen, pers. komm.). Lægemidler er rapporteret destrueret ved pyrolysning under temperaturer, der overstiger 400° C (Moško et al., 2021).

Produktstrømme (afsætningsmuligheder og behandlingskrav) – Pyrolyse

Pyrolyseprocessen kræver, at slammet først gennemgår tørring, og da slammet indeholder betydelige mængder vand, vil dette kræve en større mængde tørringsenergi. AquaGreen udfører tørring gennem et dampføringsssystem, der benytter overophedet damp. Den frigivne termiske energi fra forbrændingen (>900° C) af den producerede pyrolysegas anvendes til at drive tørrings- og pyrolyseprocessen (AquaGreen, pers. komm.). PyroDry benytter ligeledes energien fra den producerede gas til at tørre inputslammet og til at drive pyrolysningen. Her anvendes en roterende tørringsovn og pelleteringsproces, der sikrer ensformigt struktur af in- og outputstrukturen for pyrolyseprocessen (PyroDry, pers. komm.). Integrationen mellem pyrolyse og dampføringsenheden angives af AquaGreen til at sikre 100 % energiudvinding. Energibalancen for anlægget er afhængig af energimængden, der skal afsættes til slamtørring, slammets energiindhold (brændværdi) og opstartsfrekvensen, som kræver ekstra energitilførsel. Energibalancen skal således vurderes fra case til case. Til perspektivering rapporterer AquaGreen, at en teoretisk positiv energibalance (104 MWh/år i overskud) kan opnås ved behandling af slam med et energi- og TS-indhold på hhv. 15,5 MJ/kg og 25 %-TS (AquaGreen, pers. komm.). Der forventes anlægsopstart to gange årligt i forbindelse med servicering, såfremt der er konstant in- og output af hhv. spildevandsslam og biokul (AquaGreen, pers. komm.). VandCenter Syd forventer med deres anlæg flere nedeperioder grundet variation i slamproduktionen (VandCenter Syd, pers. komm.). Eventuelt overskud af energi efter tørring (positiv energibalance) kan udnyttes som fjernvarme eller lokalvarme afhængigt af tilkoblingsmuligheder. Biokul formodes at have potentiale til jordforbedring eller som gødningsprodukt på grund af kullets evne til at frigive fosfor og til at lagre kulstof over en længere periode (Figueiredo et al., 2021b; IPCC, 2022; Kambo & Dutta, 2015). Affald til jord-bekendtgørelsen anser i dag pyro-

lyse for at være en hygiejniserings teknologi, og ikke en teknologi til at producere biokul til gødnings- eller jordforbedringsformål; dog er pyrolyse af spildevandsslam ikke accepteret i EU's Gødningsforordning, hvorfor biokul baseret helt eller delvis på spildevandsslam som inputmateriale, ikke kan CE-mærkes i henhold til gødningsforordningen. Afsætningen af biokullet til landbrugsformål er i dag (december 2022) kun mulig for A-slam. Biokul er en kompakt fastfase, der indeholder ca. 25-40 % af inputslammets kulstof (AquaGreen, pers. komm.). Størstedelen af slammets fosforfraktion (90-100 %) er genfundet i biokul (Djandja et al., 2020; Vali et al., 2021), hvoraf ~70 % er målt (stikprøve) til at være citratopløselig (AquaGreen, pers. komm.). PyroDry har iværksat arbejde i både Danmark og udlandet med henblik på at afdække biokuls potentiale som gødningsprodukt. I Danmark samarbejder PyroDry med en anlægsvirksomhed om at undersøge potentialerne for eftergødningsanvendelse. I Tyskland undersøges brugen af biokul som alternativ gødning på majsmarker, mens der i Skotland anvendes biokul som træplantningsgødning på 5 lokationer (PyroDry, pers. komm.).

Regulering af pyrolyseanlæg

Et anlæg til pyrolyse af spildevandsslam er kategoriseret som en listevirksomhed og godkendelsespligtig efter § 33 i miljøbeskyttelsesloven. Pyrolyseanlæg kan fx være omfattet af listepunkt K 206 på bilag 2 til godkendelsesbekendtgørelsen eller et af listepunkterne for affaldsforbrænding på bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen.

Pyrolyseanlæg, som ikke foretager en rensning af pyrolysegassen, inden den forbrændes, er omfattet af regler i bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald (affaldsforbrændingsbekendtgørelsen).

Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen har bl.a. emissionsgrænseværdier for luftforurenende stoffer, krav om kontinuerlige og periodiske målinger af emissioner til luften, krav om støtte-brænder, krav om, at røggasser efter den sidste indblæsning af forbrændingsluft skal opvarmes til en temperatur, der i mindst 2 sekunder holdes på mindst 850° C, og krav om et automatisk system, som forhindrer affaldsindfyring i nærmere definerede situationer.

Pyrolyseanlæg, der er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, er også omfattet af BAT-konklusioner for forbrænding af affald, hvis anlægget har en kapacitet større end 3 ton ikke-farligt affald/time.

For regulering af pyrolyseanlæg, der ikke er omfattet af affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, henvises til den kommende reviderede luftvejledning.

Miljøstyrelsen 2022

2.3.4 HTL – hydrotermisk kondensering

Konceptbeskrivelse – HTL

Hydrothermal liquefaction (HTL, hydrotermisk kondensering) er en hydrotermisk proces, der nedbryder og omdanner vådt, organisk materiale til rå bioolie, og kan anses for en accelereret version af den naturlige proces for olierdannelse i undergrunden. Procesbetingelserne (300-400° C og 200-300 bar i få minutter) sætter slamvandet på subkritisk niveau for derved at

opnå koncentrerede kulstoffraktioner i form af bioolie og hydrokul (fastfase) samt procesvand og en mindre gasfase.

Modenhed og driftssikkerhed – HTL

Redaktionen vurderer denne teknologi (ved håndtering af spildevandsslam) til TRL 6-7. Et pilotanlæg er etableret og demonstreret i Foulum ved Aarhus Universitet. Den danske leverandør af HTL-anlæg, Circlia Nordic, har et fuldskalaanlæg med en kapacitet på 25.000 ton afvandet slam under etablering på renseanlægget i Fredericia. Etableringen er en del af EUDP-projektet Sludge2Fuel, hvor der foruden etablering og drift bl.a. undersøges muligheder for afsætning og efterbehandling af produktstrømmene.

Circlia Nordic oplyser, at HTL-enheden ikke kræver daglig betjening, men at en maskinmester eller ingeniør (som i forvejen findes på renseanlægget) skal være tilknyttet driften. Mindre opgaver (fx generelt tilsyn) kan dog varetages af andre med en maskinmesters overblik (Circlia Nordic, pers. komm.). Da demonstrationsanlægget er under etablering, er det på nuværende tidspunkt ikke er afklaret, om der fra renseanlægget skal stilles særlige kompetencekrav til driftspersonalet (Fredericia Spildevand og Energi A/S, pers. komm.).

Skæbne af miljøfremmede stoffer – HTL

I et pilotforsøg er det demonstreret, at 9 ud af 30 testede lægemidler og 5 ud af 7 testede biocider blev destrueret til mindst 98 %, og at destruktion af nogle stoffer krævede mindst 325° C (Silva Thomsen et al., 2020). HTL opererer ved relativt lave temperaturer <550° C, hvorfor tungmetallindholdet i gasfasen generelt ikke har været i fokus. Procesvandet formodes at indeholde meget lave mængder af tungmetaller (Maddi et al., 2017). HTL-forholdene medfører en opkoncentrering af visse tungmetaller i hydrokullet (herunder fx Cd, Cr, Cu og Zn) samt en stor del af de di- og trivalente ioner (fx Ca, Mg, Al og Fe) (Matayeva et al., 2022). Bl.a. er der i fastfasen genfundet over 80 % af spildevandsslammets Cu-, Pb-, Cr- og Cd-indhold og 70-80 % af slammets Zn- og Ni-indhold (Yuan et al., 2015).

Produktstrømme (afsætningsmuligheder og behandlingskrav) – HTL

I modsætning til den førnævnte pyrolyse- og forbrændingsproces er vand nødvendigt for HTL-processen, da den agerer som solvent og reaktant. HTL-processen kræver således ikke en forudgående afvanding og tørring af slammet. Det tilladelige vandindhold i fødeslammet for HTL vil derimod hovedsageligt være betinget af, hvor pumpbart slammet er. Typisk vil dette være med 5-30 %TS (Ghadge et al., 2022).

Bioolien, der produceres fra slam ved HTL, har et rapporteret energiindhold mellem 30-38 MJ/kg ved 300-350° C (Marrone et al., 2018; Silva Thomsen et al., 2020). Omtrent 59 %, 39 % og 49 % af fødeslammets kulstofindhold (baseret på hhv. primær, sekundær og udrådnit slam) er genfundet i bioolien (P. A. Marrone et al., 2018). Olien kan forbrændes direkte som tung fyringsolie eller raffineres til højværdi-RED-II-brændsel (diesel, bunker og flybrændstof) og derved erstatte fossil olie (Circlia Nordic, pers. komm.). Der er rapporteret olieudbytter mellem 25-52 % (TS-basis).

Størsteparten af slammets uorganiske fosforindhold (85-92 %) koncentrerer i en fast produktfraktion (hydrokul) (H. Liu et al., 2023). Der er begrænset kendskab til biotilgængeligheden af fosforen i hydrokullet. Et indledende studie (Matayeva et al., 2022) efterviste, at fraktionen af biotilgængeligt fosfor i hydrokul var markant lavere end det behandlede slam. Et alternativ kan derfor være at ekstrahere fosforen fra hydrokullet og kombinere det med NH₄⁺ i procesvandet med henblik på at producere struvit.

Slammets vandfraktion udledes fra HTL-processen som procesvand med et højt indhold af opløste organiske (ca. 20-40 % af input-COD'en (Silva Thomsen et al., 2022)) og nitrogenholdige

forbindelser. Kompositionen af de organiske forbindelser er kompleks og består bl.a. af biologisk let nedbrydeligt kulstof (fx sukre og flygtige fedtsyrer), potentielle bakteriehæmmende forbindelser (furaner, fenoler og N-heterocykliske forbindelser) og organiske stoffer med høj molekylvægt (Si et al., 2019). Omtrent ~80 % N kan genfindes i procesvandet i form af primært NH₃ (Xu et al., 2018). Procesvandet skal ledes tilbage til renseanlægget og renses for kulstof og kvælstof. I HTL-projektet Sludge2Fuel ved Fredericia Forsyning undersøges mulighederne for at behandle procesvandet.

Regulering af HTL-anlæg

Der har ikke været muligt at finde specifik regulering af HTL-anlæg, hertil er teknologien for umoden.

2.4 Omkostninger på renseanlæg relativt til referencescenarie

For at sammenligne omkostningerne til den endelige slutdisponering af spildevandsslam ved hjælp af de forskellige teknologier er de samlede omkostninger per ton behandlet, afvandet slam opgjort. I de samlede omkostninger er ikke medregnet eventuelle indtægter fra fx biokul, -olie, fjernvarme, carbon credit og gødningsprodukt, og det er således de samlede udgifter, der angives.

Udgifterne for teknologierne sammenholdes med referencen, som er prisen på udbringning af det afvandede A-slam på landbrugsjord. Prisen for udbringning på landbrugsjord varierer, men antages at være 350-400 kr./ton afvandet A-slam på baggrund af rapport fra Miljøstyrelsen (2022c) (350 kr./ton) samt afregnede priser fra Aalborg Forsyning (367,9 kr./ton) (CTwatch, 2022) og Fredensborg Forsyning (385,84-390,85 kr./ton) (Forsyning, 2021).

I TABEL 2 er vist forudsætninger og antagelser i øvrigt anvendt for de tre teknologier til beregning af omkostningerne per ton behandlet, afvandet slam.

TABEL 2. Forudsætninger og antagelser anvendt for de tre teknologier til beregning af omkostningerne per ton behandlet, afvandet slam.

	Monoforbrænding	Pyrolyse	HTL
Driftsperiode (år)	10	10	10
Diskonteringsrente (realrente, %)	3,5 %	3,5 %	3,5 %
Kapacitet (ton afvandet A-slam)	6-6.500	5-7.500	25.000
Investeringsår	År 0	År 0	År 0
Værdi af reststrømme	Ej inkluderet	Ej inkluderet	Ej inkluderet
Fundamenter, bygning, tilslutninger	Delvist inkluderet	Delvist inkluderet	Delvist inkluderet
Røggasrensning	Inkluderet	Inkluderet i øvre estimat, ej i nedre	Ej inkluderet, ikke nødvendig
Bemanding af anlægget	Oplyst af leverandør	Oplyst af leverandør	Oplyst af leverandør
Elpris (kr./kWh)*	1,00	1,00	1,00
Deponitakst (kr./ton) (hvor relevant)**	1.200	1.200	1.200
Støttebrændsel (kr./ton) (hvor relevant)	600	600	600

* Svarer omtrent til den elpris, leverandørerne antager (ekskl. moms) og cirka til prisniveauet i andet halvår af 2021 angivet i tabellen ENERGI2 i Statistikbanken for det elforbrug, leverandørerne har angivet (pris inklusive faktiske afgifter (niveau 2))

** Svarer til takst for fx asbestaffald (AVMiljø, 2022)

De samlede, beregnede omkostninger for de forskellige alternativer fremgår af TABEL 3.

TABEL 3. Beregnede estimater for omkostningerne til de fire slamhåndteringsteknologier.

Kr./ton behandlet, afvandet slam	Udbringning på landbrugsjord	Monoforbrænding	Pyrolyse	HTL
Beregnet omkostning	~ 350-400	~ 700	~ 550-700	~ 250-300

Som det fremgår af TABEL 3, er slambehandling ved hjælp af HTL-processen med cirka 250-300 kr./ton umiddelbart alternativet med de laveste beregnede omkostninger per ton behandlet afvandet slam. Dette er bl.a. et resultat af den relativt store kapacitet, der er angivet for dette teknologikoncept. Efter HTL følger referencen med 350-400 kr./ton, pyrolyse med cirka 550-700 kr./ton og monoforbrænding med omkring 700 kr./ton.

Det skal bemærkes, at i og med at HTL-teknologien er på det laveste TRL-niveau af de tre undersøgte teknologier (6-7), kan der være usikkerhed omkring den faktiske kapacitet af anlægget, og for at illustrere konsekvenserne af denne usikkerhed er der foretaget en break-even-analyse ift. den højeste beregnede omkostning på 700 kr./ton afvandet slam: Reduceres kapaciteten på HTL-anlægget fra 25.000 ton afvandet slam til 8.750 ton, hvilket svarer til en reduktion på 65 %, bliver den beregnede omkostning til behandling omkring de samme 700 kr./ton afvandet slam som for monoforbrænding og pyrolyse (øvre ende af intervallet).

Endelig skal følgende bemærkes i forhold til de beregnede omkostninger per ton afvandet slam:

- Intervallerne for de beregnede omkostninger for teknologierne repræsenterer variationen imellem omkostningerne baseret på leverandørdialogerne og de samme omkostninger justeret for at gøre teknologierne mere direkte sammenlignelige. Indenfor intervallerne angivet for teknologierne pyrolyse og HTL er der flere estimater, og det er således de beregnede yderpunkter, der er angivet.
- Indtægter fra salg af biokul og -olie, aktivt kul, CO₂-e-kreditter, fjernvarme mv. er som tidligere nævnt ikke inkluderet i de beregnede behandlingsomkostninger per ton afvandet slam.
- Der er ikke inkluderet omkostninger til emissionsmålinger i beregningerne, ligesom der ikke er inkluderet udgifter til VVM-redegørelse mv.
- Den anvendte drifts- og afskrivningsperiode er 10 år. Med en længere drifts- og afskrivningsperiode vil de beregnede omkostninger blive reduceret for alle tre teknologier (monoforbrænding, pyrolyse og HTL), men være uændret for referencen (udbringning på landbrugsjord). På baggrund af leverandørplysninger forventes det, at den faktiske levetid for monoforbrændings-, pyrolyse- og HTL-anlæg vil være 25-30 år (leverandører, pers. komm.).
- Rejektvand fra HTL-processen antages omkostningsneutralt (0 kr./m³) at kunne blive behandlet i renseanlægget. Det vurderes, at der er et marginalt merforbrug til behandling af spildevandet til eksempelvis el, men vi anser dette for opvejet af det forbedrede C/N-forhold, som gavner spildevandsrensningen. Det antages mest retvisende at lade de to beløb modsvare hinanden. Det igangværende Slugde2Fuel projekt vil bidrage med mere retvisende data herom.
- De i beregningerne anvendte investeringsomkostninger, omkostninger til drift og vedligehold, forbrugs- og hjælpstoffer, støttebrændsler m.m. samt de optimale kapaciteter for teknologierne er fastlagt med udgangspunkt i informationer fra leverandører af de forskellige teknologier. Informationerne er efterfølgende vurderet og justeret for i højere grad at gøre teknologierne mere direkte sammenlignelige.

På baggrund af ovenstående bemærkninger skal de præsenterede beregnede omkostninger alene anses som *en indikation af det omtrentlige niveau* for omkostningerne per ton behandlet afvandet slam under de anvendte forudsætninger. De faktiske omkostninger vil variere og afhænge af de konkrete forhold, under hvilke anlægget etableres.

2.5 CO₂e-udledninger på renseanlæg relativt til referencescenarie

Der er foretaget en screening af drivhusgasudledningerne ved drift af de undersøgte slamhåndteringsteknologier sammenlignet med referencescenariet, hvor afvandet A-slam (23 % TS) udbringes direkte på landbrugsjord.

For alle scenarier antages det, at slambehandling (afvanding, lagring, monoforbrænding, pyrolyse og HTL) sker samme sted som spildevandsbehandling. Ved transport af A-slam, aske, bio- eller hydrokul til mark antages en transport på 25 km med lastbil med en kapacitet på 16-32 ton (Kirkeby, et al., 2013). Der er antaget et forbrug af diesel per ton aske, bio- og hydrokul til udbringning på jord med landbrugsmaskiner svarende til forbruget ved udbringning af slam (Kirkeby, et al., 2013). Potentialet for genvinding af gødningsstoffer ved udbringning af produkter på landbrugsjord tages hensyn til i det forventede indhold i hhv. aske, bio- og hydrokul som oplyst af leverandører.

Ved den direkte anvendelse af slam på landbrugsjord har slammets sammensætning stor indflydelse på lattergasemissionerne og potentialet for fortrængning af gødningsstoffer. Beregningen tager udgangspunkt i en gennemsnitlig sammensætning af dansk spildevandsslam, med hhv. ca. 50-60 kg N, 29 kg P og 4,5 kg K pr. ton tørstof (Kirkeby et al., 2013; Miljøstyrelsen, 2022a).

Drivhusgasemissionerne omregnes til CO₂-ækvivalenter (CO₂e) ved hjælp af potentialer for global opvarmning fra IPCC's 5. vurderingsrapport med en tidshorisont på 100 år. Emissioner af biogent CO₂, som skyldes afbrænding af biomasse eller biomasse udbragt på mark, indgår i korte kulstofkredsløb og betragtes dermed som neutrale (Pilli, Bhunia, Yan, Tyagi, & Surampalli, 2014; Pradel & Reverdy, 2012). Kulstoflagring over en længerevarende periode på 100 år er derimod inkluderet.

Beregningen af drivhusgasudledninger tager hensyn til følgende ressourceforbrug eller -genvinding:

Ved direkte udbringning på landbrugsjord

- Forbrug af el og akrylbaseret pulverpolymer til afvanding (Kirkeby, et al., 2013)
- Udslip af metan og lattergas ved lagring af slam (Kirkeby, et al., 2013)
- Transport af slam til landbrugsjord (antaget på 25 km)
- Forbrug af diesel i landbrugsmaskine samt udslippet af lattergas ved udbringning af slam på landbrugsjord (Kirkeby, et al., 2013)
- Genvinding af gødningsstoffer (N, P, K) i slam på landbrugsjord, som substituerer handelsgødning (Kirkeby, et al., 2013)
- Lagring af kulstof ved udbringning af slam på landbrugsjord med en tidshorisont på 100 år samt det reducerede brændselsforbrug til jordbearbejdning som følge af forbedret jordkvalitet (Kirkeby, et al., 2013).

Ved monoforbrænding – roterovn

- Forbrug af el og akrylbaseret pulverpolymer til afvanding (Kirkeby, et al., 2013)
- Forbrug af el og træflis til roterovn (leverandør, pers. komm.)
- Forbrug af adblue, aktivt kul og svovl til røggasrensning samt deponering af flyveaske (leverandør, pers. komm.)
- Transport af aske til landbrugsjord (antaget på 25 km)
- Forbrug af diesel i landbrugsmaskine ved udbringning af aske på landbrugsjord (Kirkeby, et al., 2013)
- Genvinding af gødningsstoffer (P) i aske på landbrugsjord, som substituerer handelsgødning.

Ved pyrolyse

- Forbrug af el og akrylbaseret pulverpolymer til afvanding (Kirkeby, et al., 2013)
- Forbrug af el, naturgas og trykluft til pyrolyse (pers. komm. leverandører)
- Forbrug af adblue, aktivt kul og svovl til røggasrensning ved pyrolyse samt deponering af aske (der antages samme forbrug som ved røggasrensning til monoforbrænding, som opløst af leverandør)
- Transport af biokul til landbrugsjord (antaget på 25 km)
- Forbrug af diesel i landbrugsmaskine ved udbringning af biokul på landbrugsjord (Kirkeby, et al., 2013)
- Genvinding af gødningsstoffer (N, P, K) i biokul på landbrugsjord, som substituerer handelsgødning (pers. komm. leverandører)
- Lagring af kulstof ved udbringning af biokul med en tidshorisont på 100 år (Leverandør, pers. komm.; Kirkeby, et al., 2013).

Ved HTL (under forudsætning af konventionel afvanding)

- Forbrug af el og akrylbaseret pulverpolymer til afvanding (Kirkeby, et al., 2013)
- Produktion af spildevand, som skal behandles (leverandør, pers. komm.)
- Genvinding af bioolie ved HTL, som substituerer tung fyringsolie (leverandør, pers. komm.)
- Transport af hydrokul til landbrugsjord (antaget på 25 km)
- Forbrug af diesel i landbrugsmaskine ved udbringning af hydrokul på landbrugsjord (Kirkeby, et al., 2013)
- Genvinding af gødningsstoffer (N, P, K) i hydrokul på landbrugsjord, som substituerer handelsgødning.

Forbruget og genvindingen af ressourcer relateret til selve anlæggene og deres vedligeholdelse udelades fra beregningerne. Det vurderes, at fjernvarme kun produceres ved drift ved tilføjelse af supplerende støttebrændsler (el, gas og flis), og at overskudsvarmens udnyttelse er betinget af, at slambehandlingsanlægget er koblet til et fjernvarmenet. Ved anlægsplacering er der ikke forudsat krav om, at der er mulighed for umiddelbar tilslutning til fjernvarmenet, hvorfor tilslutningsomkostninger hertil er ukendte. Eventuel produktion af fjernvarme betragtes derfor som tabt overskudsvarme og ekskluderes fra beregningerne.

Emissionsfaktorer i fx kg CO₂e pr. kg handelskvælstof indhentes fra LCA-databasen ecoinvent 3.8, consequential. Ved elforbrug medtages således ecoinvent marginal elmix i Danmark, som inkluderer ca. 61 % vindenergi og 39 % biomasse, da det er klimabelastningen fra den forventede fremtidige udvidede elproduktionskapacitet, og ikke det nuværende gennemsnitlige elmix.

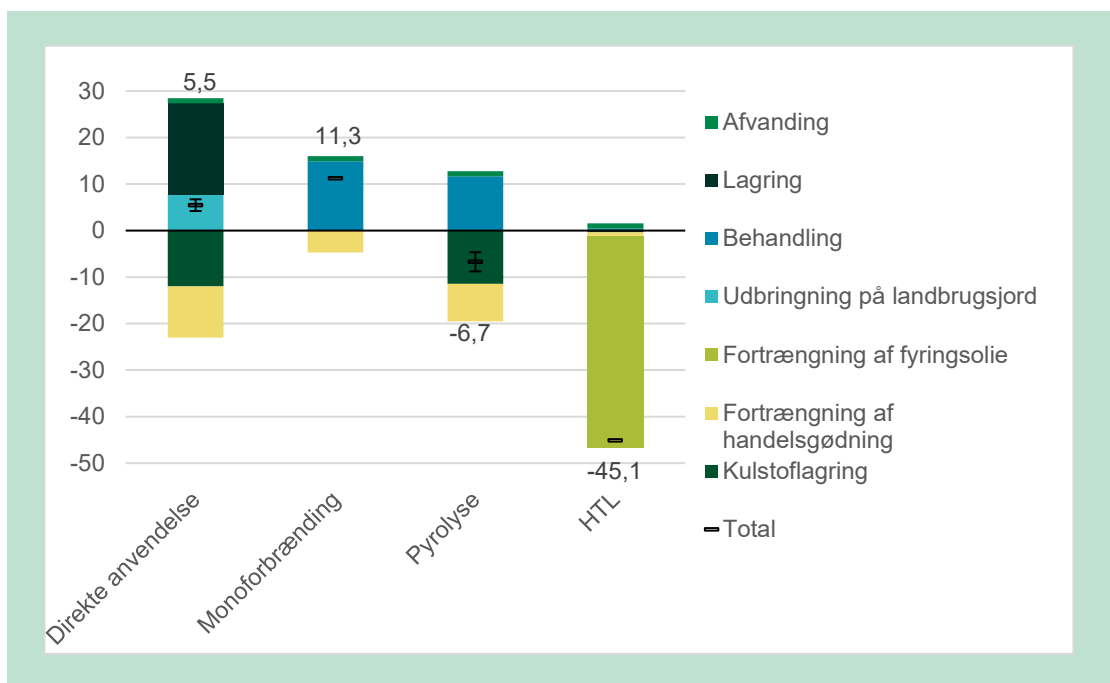
Resultaterne er opsummeret i TABEL 4 og FIGUR 1, hvor HTL fremgår som den bedste løsning i forhold til klimaforandring, fulgt af pyrolyse, direkte anvendelse på landbrugsjord og roterovn. Ved HTL ses en samlet CO₂-besparelse, som primært skyldes fortrængningen af tung fyringsolie med genvundet bioolie. Potentialet for kulstoflagring og genvinding af gødningsstoffer er størst ved den direkte anvendelse af slam på landbrugsjord fulgt af pyrolyse, mens den er minimal ved monoforbrænding og HTL.

Ved pyrolyse og monoforbrænding med roterovn udgør ressourceforbruget, især forbruget af fossilbaseret aktivt kul til røggasrensning, størstedelen af emissionerne under "behandling", mens det antages, at røggasrensning ikke er nødvendig ved HTL.

TABEL 4. Drivhusgasemissioner i kg CO₂e per ton behandlet vådslam med 4 % tørstof.

Aktivitet	Direkte anvendelse	Mono-forbrænding	Pyrolyse	HTL
Afvanding	1,1	1,1	1,1	1,1
Lagring	19,6	-	-	-

Behandling	-	14,8	11,6	0,4
Udbringning på landbrugsjord	7,7	0,1	0,1	<0,1
Fortrængning af fyringsolie	-	-	-	-45,5
Fortrængning af handelsgødning	-11,0	-4,7	-8,1	-0,7
Kulstoflagring	-12,0	-	-11,5	-0,4
Total (min – max)	5,5 (4,2 til 6,6)	11,3	-6,7 (-8,8 til -4,7)	-45,1



FIGUR 1. Drivhusgasemissioner i kg CO₂e per ton behandlet vådslam med 4 % tørstof.

Det bemærkes, at beregningen af drivhusgasemissioner er delvis baseret på data fra producenter og pilotanlæg og inkluderer dermed en del usikkerhed i forhold til faktisk ressourceforbrug ved drift på fuldskalaanlæg samt potentialet for genvinding af gødningsstoffer. For pyrolyse er der anvendt data fra forskellige leverandører, som resulterer i et interval for emissionerne på -8,8 til -4,7 kg CO₂e per ton vådslam.

Potentialet for kulstoflagring og genvinding af gødningsstoffer afhænger i høj grad af kvaliteten af fødeslammet og kan derfor variere. En variation på N-indholdet mellem ca. 50 til ca. 60 kg N per ton tørstof resulterer i emissioner fra mellem hhv. 4,2 til 6,7 kg CO₂e per ton vådslam med 4 % tørstof på grund af emissioner af lattergas ved lagring og udbringning på mark. Kvælstofvariationen har ikke betydning for de termiske teknologier.

I en rapport udgivet af EU i 2022 er den direkte anvendelse af slam på landbrugsjord tilknyttet en samlet negativ besparelse af drivhusgasemissioner (EC JRC, 2022), i modsætning til resultater i den nuværende vurdering. Mens det er vanskeligt at identificere den præcise årsag til afvigelsen i resultaterne, bemærkes det, at EU-rapporten forudsætter et markant lavere indhold af kvælstof (31 kg N per ton tørstof) end fundet i Danmark (50-60 kg N per ton tørstof), hvorfor emissioner af lattergas fra lagring og direkte udbringning på landbrugsjord er lavere. Derudover er lagringen af kulstof medregnet i EU-rapporten med en tidshorisont på 30 år, hvor potentialet for sekvestrering af kulstof er højere end ved en tidshorisont på 100 år (som antaget her for alle scenarier).

3. Behandling af PFAS-forurenede spildevandsslam

3.1 Destruktion af organisk fluor ved de udvalgte teknologier

Per- og polyfluoralkylforbindelser (PFAS) er en undergruppe af fluorerede organiske stoffer (PFC). Ifølge OECD (2021), dækker PFAS over alle alkylforbindelser (kulstofkæder, lineære, forgrenede eller aromatiske), hvor mindst en metyl- eller metylengruppe er fuldt fluorideret, der er dog forsat uenighed om hvorvidt TFA (tre kulstofatomer) skal indgå i gruppen. Foruden kulstof og fluor har PFAS typisk en gruppe af sulfonsyrer, carboxylsyrer, alkohol, fosfater og sulfonamider. Blandt de mest kendte PFAS-forbindelser er perfluoroktansulfonsyre (PFOS) og perfluoroktansyre (PFOA). OECD har identificeret og kategoriseret 4.730 PFAS-relaterede forbindelser med CAS-nr., mens det estimeres, at der findes >10.000 PFAS-forbindelser. Fluorotelomeralkoholer (FTOH-forbindelser) er flygtige PFAS-precourser.

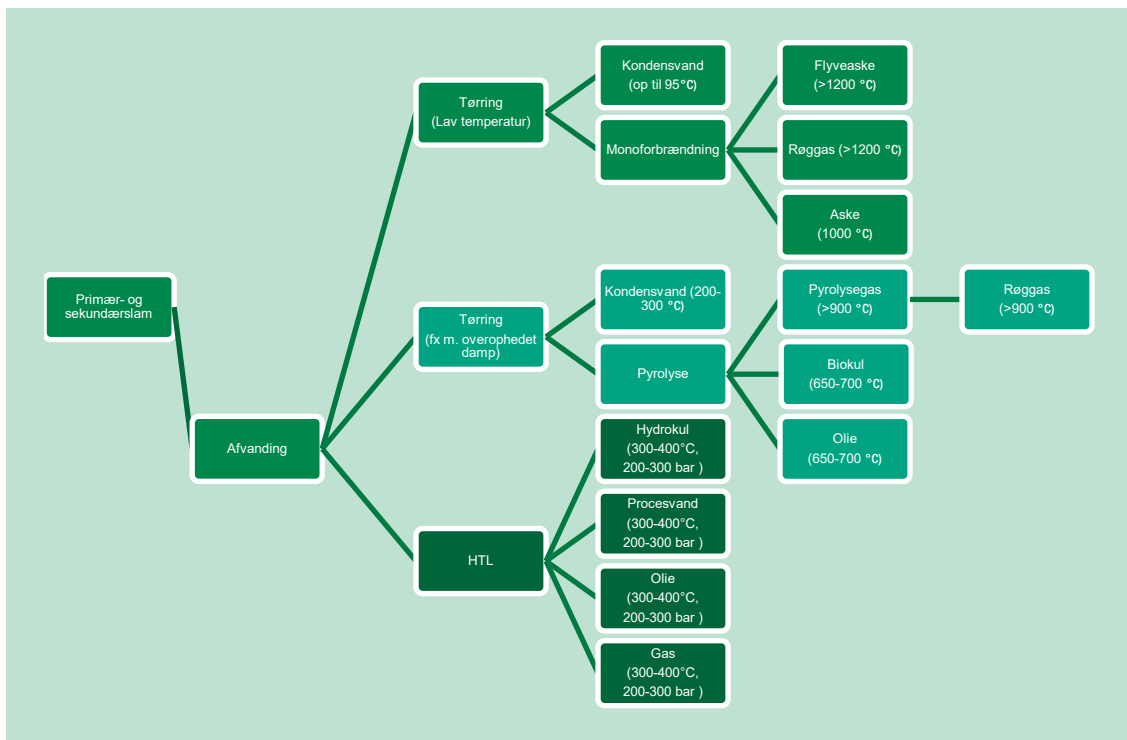
I Danmark reguleres for op til 22 PFAS-forbindelser, og summen af koncentrationerne af enkeltstoffer angives som PFAS4, PFAS12, PFAS22 eller PFAS32 alt efter, hvor mange forbindelser der inddrages i analysen.

PFAS destrueres, når C-F-bindingen er brudt (defluorineret), og der dannes derved uorganisk fluor (fx HF eller fluorsalte). Grundet den stærke C-F-binding kræves hårde betingelser for en total defluorineret, og altså ikke blot for en nedbrydning til andre PFAS-forbindelser (fx kortere PFAS forbindelser eller ikke fuldt fluorideret forbindelser) (Winchell et al., 2021; Zhang & Liang, 2022).

Temperatur, pH, advanced oxidation og behandlingstid er rapporteret som virkemidler for nedbrydning/destruktion af PFAS-forbindelser sammen med andre virkemidler som ultralyd, UV og superkritisk vand (Evich et al., 2022; Longendyke et al., 2022; McDonough et al., 2022; Vecitis et al., 2008). Under kontrollerede laboratorieforsøg, er det observeret, at total defluorineret af kulstoffluorkæder med en kædelængde på mindst 4 kulstofatomer kræver 1.000° C (Wantanabe et al., 2016, Krug et al., n.d.), mens destruktions effektiviteten for de mest almindeligt analyserede PFAS-forbindelser er 99 % ved 870° C og ned til 63 % for PFBA ved 810° C (Krug et al., n.d.). Total defluorineret af korte kæder som PBFA og aromatiske PFAS må forventes at være over 1000° C, men det har ikke været muligt at finde pålidelig dokumentation herfor. Det er således væsentligt at skelne mellem på den ene side total defluorineret af PFAS til uorganisk bundet fluor, og på den anden side nedbrydning til mere kortkædede PFAS-forbindelser.

3.2 Forventninger til indholdsstoffer i produktstrømme

I det følgende diskuteres risikoen for, at PFAS, evt. i en mere nedbrudt form end i fødeslammet, kan genfindes i nogle af produktstrømmene fra hhv. roterovn, monoforbrænding, pyrolyse og HTL. Der findes begrænsede studier på området, og evalueringen er derfor foretaget ud fra litteratur og forventede opmærksomhedspunkter. Som udgangspunkt evalueres risikoen i hver enkelt produktstrøm ud fra FIGUR 2.



FIGUR 2. Produktstrømme fra monoforbrænding (øverst), pyrolyse (midt) og HTL (nederst). Temperaturerne indikerer den maksimale temperatur, som en produktstrøm har mødt, og dermed ikke produktstrømmens udledningstemperatur (informationer om temperaturer via Multifuel, pers. komm.; PyroDry, pers. komm.; Aquagreen, pers. komm.; Circlia Nordic, pers. komm.).

3.2.1 Monoforbrænding, roterovn – forventet PFAS-skæbne

Under monoforbrændingen i roterovnen, som er gennemgået her, opnår både røggas og aske en temperatur over 1.000° C inden udledning/opsamling ved lavere temperatur FIGUR 2 (Multifuel, pers. komm.). Tørreprocessen foregår ved lav temperatur, hvor slammet opnår en temperatur på op til 95° C, og der kan således forekomme fordampning af flygtige C-F-forbindelser fx FTOH-forbindelser.

I Danmark er der foretaget en fuldskalatest med PFAS-holdigt slam (0,017 og 37 sum22 PFAS mg/kgTS i fødeslam) med analyse af PFAS22 i fødeslam og aske, og der kunne ikke genfindes PFAS sum22 i askeprøven (datablad modtaget fra Multifuel). Destruktion af PFAS er ligeledes afprøvet på fluidized bed-forbrændingsanlægget hos BIOFOS. Fødeslam blev ført igennem forbrændingsanlægget, og PFAS22 var under detektionsgrænsen i både aske og røggas (datablad modtaget fra BIOFOS). Der kan være risiko for PFAS i røggas, hvis enten temperatur eller opholdstid er for lav (Winchell et al., 2021; Zhang & Liang, 2021). I ingen af forsøgene i Danmark er kondensvandet testet, ligesom der ikke er målt for andre PFAS-forbindelser end sum22. Det er ikke været muligt at finde fuldskalatest med PFAS-holdigt slam, hvor der måles med fx non-target analyse eller total organisk fluor, ej heller analyser af kondensvand. Det er derfor i dette tilfælde væsentligt at skelne mellem de stoffer der analyseres for i sum22 og de potentielle PFAS forbindelser om kan frigives ved en ikke fuldstændig defluorinerings.

I det tilfælde, at der genfindes PFAS-forbindelser i kondensvandet, er der mulighed for at montere renseteknologi på den vandige produktstrøm og oprense PFAS i et koncentrat til separat destruktion.

3.2.2 Pyrolyse – forventet PFAS-skæbne

For pyrolyse gælder det, at tørringsprocessen foregår ved temperaturer (FIGUR 2), der indebærer en risiko for afdampning af flygtige carbon-fluor-forbindelser til kondensvandet. Fx flygtige C-F-forbindelser og FTOH-forbindelser (Longendyke et al., 2022). Selve pyrolysen foregår uden ilt med en efterfølgende afbrænding af pyrolysegassen, og således forventes biokul at have mødt en maksimal temperatur på 650-700° C, mens røggassen forventes at opnå temperaturer på over 900° C (FIGUR 2). Det vurderes at der kan være risiko for PFAS-forbindelser i kondensvand og biokul, mens der forventes destruktion af PFAS i røggassen (Winchell et al., 2021). Dette udelukker dog ikke et evt. behov for en generel røggasrensning (som også er medtaget i beregninger for økonomi og klimagasbidrag).

AquaGreen har foretaget PFAS4- og PFAS22-analyser af indgående slam (koncentration i fødeslam ukendt), udgående biokul og teknisk vand (kondensatvand fra damp tørring og scrubbevand fra røggassen) samt SUM32 i røggassen. Resultater af analyser af biokul og røggas var under detektionsgrænsen, mens der blev fundet mindre mængder af PFAS22 i det tekniske vand og PFAS32 i scrubbevand. Det har grundet manglende informationer om mængder ikke været muligt at foretage en massebalance af ind- og udgående produktstrømme og dermed ej heller afklare, kilden til PFAS i det tekniske vand (datablad modtaget fra AquaGreen) (Bioforcetech Corporation, 2019; Longendyke et al., 2022).

Grundet de middelhøje temperaturer er der risiko for delvis nedbrydning af PFAS og dermed et behov for at analysere andre PFAS-forbindelser end sum22. Det har ikke været muligt at finde resultater fra pyrolysetest, hvor produktstrømme analyseres for fx non-target eller totalt organisk fluor.

Som ved forbrænding vil det være muligt at oprense PFAS fra kondensvandet til separat destruktion, hvis dette viser sig nødvendigt.

3.2.3 HTL – forventet PFAS-skæbne

For hydrotermisk kondensering foregår der ikke en initial tørreproces eller videre opvarmning af gasfase, og alle processtrømme forventes dermed at have været udsat for ens tryk og temperaturer på 300-400° C og 200-300 bar. Det er fundet, at vand på superkritisk stadie kan destruere PFAS til mineraliseret form (McDonough et al., 2022), men ved subkritiske betingelser er total defluorineret til uorganisk fluor fortsat udokumenteret. På enkeltstofniveau ved subkritiske betingelser (HTL) er der observeret partiel nedbrydning af især PFCA (PFAS-carboxylsyrer) (fx PFOA, 7:3 FTCA, PFHpA, PFHxA) og enten mindre partiel nedbrydning eller dannelse af PFAA (PFAS-sulfonsyrer) eller PFAS precursorer (fx PFOS, 8:2 FTS, PFHxS, PFBS) (Zhang og Liang, 2021; Yu et al., 2020). Tilbageværende PFAS blev genfundet ligeligt i hydrokul og oliefasen ved temperaturer på 260 °C og primært i oliefasen ved temperaturer over 300 °C (Yu et al., 2020).

Hvis PFAS genfindes i oliefraktionen, vil den pågældende motor være afgørende for, om der sker en efterfølgende total defluorineret under anvendelse af olie til afbrænding. Ved utilstrækkelig defluorineret vil PFAS blive udledt fra forbrændingsmotoren, mens der ved PFAS-destruktion i en forbrændingsmotor vil være risiko for syreskader på motoren ved høje PFAS-koncentrationen (grundet dannelse af HF). Procesvandet indeholder væsentlige mængder COD og vil kræve efterbehandling for oprensning for PFAS svarende til behandlingsmetoderne for PFAS-rensning af spildevand.

3.3 Anbefalinger til fremadrettet teknologiverificering

Når spildevandsslam med PFAS håndteres ved en termisk behandling, er der øget risiko for, at PFAS-forbindelserne undergår en nedbrydning uden en egentlig destruktion. For at sikre at

PFAS i spildevandsslam ikke blot spredes via andre produktstrømme, anbefales det at produktstrømme fra teknologier, som påtænkes at håndtere PFAS-holdigt slam, evalueres for et bredere udsnit af PFAS-forbindelser og andre fluorholdige nedbrydningsprodukter.

Især røggas, kondensvand og koncentreret kulstof/fosfor-fase (aske, biokul, hydrokul og bioolie) bør analyseres for indhold af carbon-fluor-forbindelser. PFAS binder sig til overflader, herunder også beton- og metaloverfald, og en egentlig massebalance af fluor ind og ud af et anlæg kan være tilnærmelsesvis umulig at gennemføre uden et væsentligt tab af fluor i systemet. I stedet for massebalancer og reduktionsgrader anbefales det, at produktstrømme analyseres separat for derved at vurdere, om et evt. udslip af PFAS-relaterede stoffer er på et tilladeligt niveau.

3.3.1 Analysemuligheder og udfordringer i røggas, kondensvand og fødeslam

Dette afsnit omhandler de fluorerede stoffer fra forbrændingsanlæg, der p.t. analyseres for, samt forslag til potentielle, andre fluorstoffer, der kunne være relevant at inkludere i fremtidige analyseprogrammer for afdækning af forurening med fluorstoffer fra anlæg med termisk slamhåndtering, herunder også total organisk fluor (TOF/TOrF).

Om stofferne er relevante eller ej, kan afhænge af de enkelte anlæg. Afsnittet omhandler tre typer udledninger: røggas, kondensvand/procesvand samt fastfase (aske/ biokul/ hydrokul/ slam).

PFAS-targetanalyse

Der udføres targetanalyser for 4, 22 eller 32 udvalgte, specifikke PFAS-forbindelser. Analysen giver ikke svar på, om der er dannet nye PFAS-forbindelser under en delvis termisk behandling, men analyser for specifikke PFAS kan naturligvis være relevant i forhold til den regulering, der i dag sker på PFAS-området.

Kondensatprøver opsamles fra røggassen, og slamprøver opsamles som grab-samples. Flere danske laboratorier kan udføre analysen for PFAS-targetstoffer på både kondensat og slam. Detektionsgrænsen for kondensat er fra 0,2 ng/L afhængigt af stofferne, mens detektionsgrænsen for slam ligger på omkring 0,01 mg/kg tørstof.

For røggas udføres opsamlingen af PFAS ved opsamling af røggas på filtre og opsamlingsrør (XADII) med efterfølgende analyser for 32 target-PFAS-forbindelser (PFAS32) i henhold til metode EPA OTM-45. LOD er 0,5-1,5 ng/prøve. LOD per m³ afhænger af den opsamlede luftvolumen. Eurofins Miljø Luft A/S er p.t. det eneste laboratorium i Danmark, der er akkrediteret til prøvetagning og analyser af røggas for PFAS.

Total organisk fluor og TFA

Total organisk fluor kan i kombination med targetanalyser bidrage til afdækning af udledningerne. Det er vigtigt at holde sig for øje, at analysen for total organisk fluor omfatter al fluor bundet til kulstof, og dermed ikke kun stoffer, der er defineret som PFAS. Total organisk fluor kan på den anden side afdække fluorstoffer fra en ufuldstændig nedbrydning af PFAS. Kondensatprøver bør analyseres for total fluor som AOF (Adsorbable Organic Fluoride). AOF i vand udføres ved forbehandling af vandprøven efterfulgt af analyse ved CIC (combustion ion chromatography). LOD: 0,001-0,01 mg F/L. Analysen udføres hos flere laboratorier: Eurofins afdeling i fx Tyskland, Microanalyses i England eller på universitetet i Örebro i Sverige. Metoden kan eventuelt være akkrediteret.

Total organisk fluor i slam udføres ved forbehandling af prøven med efterfølgende analyse ved CiC for total fluor som AOF. LOD: 0,5 mg F/kg. Analysen, der sandsynligvis ikke er akkrediteret, kan udføres på Eurofins laboratorium i Australien.

En mulig metode for total organisk fluor i røggas kan være at opsamle røggassen på filtre med efterfølgende forbehandling og analyse ved CIC for TOF som EOF. LOD: 0,001-0,01 mg F/l ekstraktionsvæske. Eurofins kan tilbyde en ikke-akkrediteret analyse.

TFA, trifluoreddikesyre vil sandsynligvis ikke kunne adskilles fra PFAS-forbindelser ved en TOF-analyse, hvilket de maksimale udledningskrav må tage højde for, idet grænseværdier for TFA og PFAS ikke er sammenlignelige. En TFA-targetanalyse vil kunne evaluere, om et evt. udslag ved TOF-analyse skyldes TFA. TFA er desværre vanskelig at analysere, og der findes meget få publicerede undersøgelser. Der findes endnu ikke officielle analysemetoder for affaldsrelaterede prøver (Bjørnsdatter et al., 2019). Til prøvetagning af røggas kunne en mulig løsning være en SUMMA-beholder og cryogenic-GC/MS, men metoden er så vidt vides endnu ikke testet.

Fluorid

Fluorid dannes ved fuldstændig destruktion af PFAS-forbindelser. Kilderne til frit fluor i røggassen kan være flere, og altså ikke kun PFAS, og det kan således være svært at identificere oprindelsen af fluorid, medmindre der foretages en total massebalance. Fluorid forventes at være fjernet fra røggassen, hvis der er basisk skrubber som en del af røggasrensningen. Fluorid opsamles i røggassen ved gennembobling i væske, og analysen foretages ved ionchromatografi (IC). Denne analyse tilbydes af mange laboratorier.

CFC-gasser (freon) kan dannes ved nedbrydning af PFAS. Freon er reguleret grundet effekten på ozonlaget. Dertil har stofferne en kraftig drivhuseffekt. Hvorvidt det er nødvendigt at analysere røggassen for freon, afhænger af de forventede mængder relativt til reguleringsgraden af freon.

CFC-gasser kan opsamles i poser eller specialdesignede flasker. Gasserne analyseres direkte ved gaschromatografi (GC), hvor det er muligt at bestemme fx Freon 11, Freon 12, Freon 113 og Freon 114. Eurofins Luft i Danmark tilbyder opsamlingen, mens selve analysen kan udføres ikke-akkrediteret i en af Eurofins afdelinger i USA. Detektionsgrænsen estimeres til 0,05 ppb.

TOP (Total Oxidizable Perfluoralkyl Precursors)

Visse laboratorier har enteret med en analysemetode for TOP (Total Oxidizable Perfluoralkyl Precursors). Princippet er en oxidation til mindre molekyler, der efterfølgende kan analyseres. Metoden omfatter precursorforbindelser, som ikke kan analyseres direkte, men som kan omdannes ved oxidation med en hydroxylgruppe til PFAA (PFCA og PFSA), hvorefter PFAA kan analyseres ved en LC-MS/MS-analyse, hvor der analyseres før og efter oxidation. Metoden giver det samlede indhold af PFAA i en prøve. TOP-analyser kan dermed anvendes til at belyse potentialet for omsætning af precursorer i et givent medie.

Som nævnt tidligere vil PFAS kunne nedbrydes til kortkædede fluorforbindelser. Disse kortkædede fluorstoffer er persistente og mobile, og der bør sættes yderligere fokus på kortlægning af stofferne samt mulige analysemetoder.

4. Screening af miljøfremmede stoffer i spildevandsslam

4.1 Screeningsmetode til prioritering af de udvalgte miljøfarlige stoffer

Et studie udført for Miljøstyrelsen i 2022 har fundet en række organiske og uorganiske miljøfarlige stoffer i spildevandsslam (Miljøstyrelsen, 2022b). I dette projekt ønskes udvalgte 85 organiske stoffer og stofgrupper (TABEL 5), bl.a. omfattende lægemidler og pesticider, undersøgt i forhold til mulige effekter i jordmiljøet og hos mennesker, som eksponeres via miljøet.

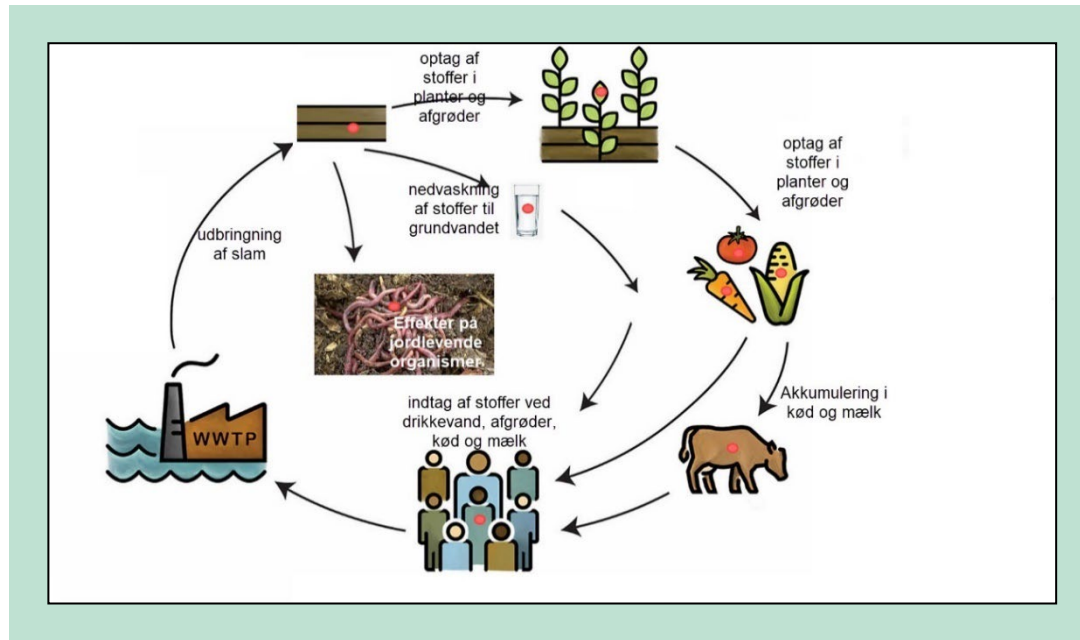
Scenariet for undersøgelsen er udbringning af slam direkte på landbrugsjord. Der er ikke tale om en egentlig risikovurdering, ligesom stoffernes forekomst og koncentration ikke tages i betragtning.

TABEL 5. Liste over stoffer, som indgår i undersøgelsen. ABC-score i parentes for hvert stof er en risikoscreening beskrevet i de følgende afsnit. Uddybet beskrivelse for hvert stof ses i Bilag 1.

No	Stofnavn	No	Stofnavn
Diverse kemikalier			
1	Cotinine (A)	4	Nicotin (A)
2	Daidzein (B)	5	Vanillin (C)
3	Genistein (B)	-	
Biocider			
6	Ethylparaben (C)	9	Permethrin, -cis (A)
7	Methylparaben (B)	10	Permethrin, -trans (A)
8	Permethrin (A)	11	Piperonyl butoxid (PBO) (C)
Kemikalie			
12	1H-Benzotriazole (A)	17	Dimethyl phthalate (C)
13	2,6-Dichlorophenol (B)	18	Tributyl phosphate (B)
14	4-Methyl-1H-benzotriazole (A)	19	Triisobutyl phosphate (C)
15	5-Methyl-1H-benzotriazole (A)	20	Aspartame (sødemiddel) (A)
16	Bisphenol S (B)		
Lægemiddel			
21	Acetylsalicylsyre (Asprin) (A)	42	Koffein (A)
22	Amiodaron (C)	43	Lamotrigin (B)
23	Amisulprid (A)	44	Losartan (C)
24	Amitriptylin (B)	45	Mebendazol (C)
25	Atorvastatin (A)	46	Metoprolol (A)
26	Azithromycin (A)	47	Mianserin (C)
27	Carbamazepin (B)	48	Miconazol (C)
28	Carvedilol (C)	49	Mirtazapin (B)
29	Cetirizin (B)	50	Norsertralin (C)
30	Ciprofloxacin (A)	51	O-Desmethylvenlafaxin (B)
31	Citalopram (B)	52	Ofloxacin (A)

32	Clarithromycin (A)	53	Østron (B)
33	Clotrimazol (C)	54	Paracetamol (C)
34	Clozapin (B)	55	Progesteron (C)
35	Diclofenac (B)	56	Propranolol (C)
36	Doxicyklin (A)	57	Quetiapin (B)
37	Fexofenadin (B)	58	Roxithromycin (A)
38	Fluoxetin (B)	59	Salicylic acid (A)
39	Furosemide (A)	60	Sertralin (C)
40	Ibuprofen (C)	61	Tetracycline + epi-tetracycline (A)
41	Ketoconazol (B)	62	Tramadol (A)
Pesticid			
69	Clomazone (A)	72	Propiconazol (sum of isomers) (A)
70	DDD, o,p'- (B)	73	Prosulfocarb (C)
71	Diflufenican (B)	74	Terbutryn (B)
PFAS			
75	6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	81	PFOA (Perfluoroktansyre)
76	PFDA (Perfluorodekansyre)	82	PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)
77	PFDoDA (Perfluordodekansyre)	83	PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)
78	PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	84	PFTTrDA (Perfluortridekansyre)
79	PFHxA (Perfluorhexansyre)	85	PFUnDA (Perfluorundekansyre)
80	PFNA (Perfluoronansyre)		

FIGUR 3 viser, hvorledes kemiske stoffer i slammet kan fordele sig i miljøet og videre til mennesker.



FIGUR 3. Fordeling i miljøet for kemiske stoffer udspredt på landbrugsjorden med spildevandsslam.

Princippet for vurdering af organiske stoffers miljøfarlighed ved tilledning til offentlige spildevandsanlæg bygger på en inddeling af stoffer på tre lister (A, B og C) på baggrund af stoffernes potentielle, humane skadevirkning og stoffernes potentielle skadevirkninger på jordmiljøet:

- A: Stoffer, hvis egenskaber bevirker, at de udgør en potentiel risiko for mennesker eller miljø
- B: Stoffer, hvor det ikke kan udelukkes, at de kan udgøre en risiko for mennesker eller miljø

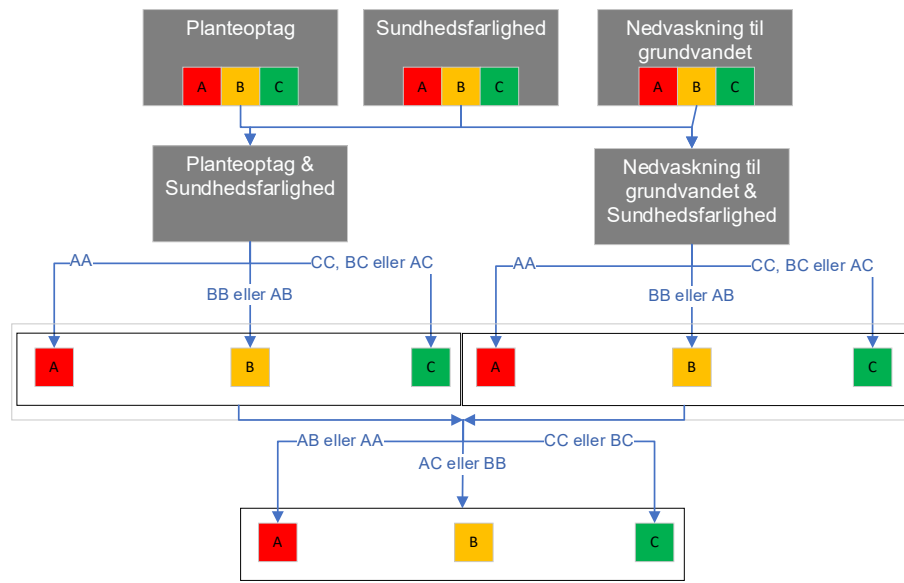
- C: Stoffer, der umiddelbart ikke udgør en risiko, hverken for sundhed eller miljø.

Det skal bemærkes, at begrebet ABC-vurdering er taget fra den ABC-metode, som anvendes i forbindelse med screening af kemiske stoffer, der afledes til renseanlæg (Miljøstyrelsen, 2006). De principper, der er anvendt i dette arbejde, er imidlertid helt forskellige fra ABC-metoden for renseanlæg, da fokus i nærværende projekt er jordmiljøet. Risikoen for mennesker bygges op som en kombination af potentielt indtag via afgrøder, kød, mælk og drikkevand samt stoffernes iboende sundhedsmæssige farlighed.

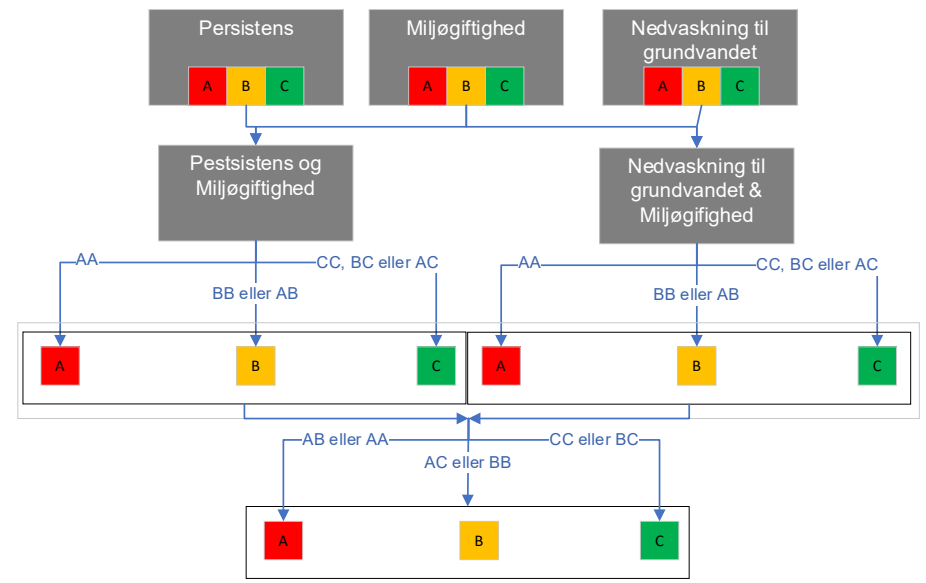
Risikoen for miljøet bygges primært op omkring stoffernes iboende toksicitet overfor jordlevende organismer og deres persistens, dvs. potentiale for nedbrydning i jordmiljøet. Den endelige ABC-score for et stof er den højeste (A>B>C) af ABC-scoren for hhv. sundhed og miljø. Principperne er illustreret i flowdiagrammet vist i FIGUR 4 og beskrevet i større detaljer i det følgende afsnit 4.4.

ABC-vurderingerne er foretaget trinvist:

- **Niveau 1:** Individuelle endpoints: planteoptag, potentiale for nedvaskning, sundhedsfarlighed, miljøgiftighed, persistens
- **Niveau 2:** De individuelle endpoints parres, hvor det er vurderet relevant:
 - Planteoptag og sundhedsfarlighed. Et stof, der gerne optages i planter, anses ikke som problematisk, hvis det ikke samtidig er sundhedsskadeligt
 - Nedvaskning til grundvand (drikkevand) og sundhedsfarlighed
 - Persistens og miljøgiftighed
 - Miljøgiftighed og nedvaskning til grundvand
- **Niveau 3:** Den højeste score af miljøscoren og sundhedsscoren.



Sundhedsscore



Miljøscore



A eller B eller C

FIGUR 4. Princip for ABC-score.

4.2 Valg af referencestoffer

Ud over de listede 85 stoffer (TABEL 5) som indgår i screeningen, så er der inkluderet en række referencestoffer for validering af screeningsmetoden. Referencestofferne fremgår af TABEL 6.

TABEL 6. Valgte referencestoffer.

Gruppe	Stofnavn	CAS-nr.
Pesticid er medtaget og forventes at få en høj score, dvs. en score A	glyphosate	1071-83-6
	metaldehyde	108-62-3
	2,4-D	94-75-7
	bentazone	25057-89-0
	mesotrione	104206-82-8
	cypermethrin	52315-07-8
	azoxystrobin	131860-33-8
	dimethachlor	50563-36-5
Tungmetaller: Der er p.t. fastsat grænser for, hvor meget der må være i spildevandsslam, der bringes ud på landbrugsjord. Disse stoffer forventes at få en forholdsvis høj score, dvs. en score A eller B	cadmium	7440-43-9
	chrom	7440-47-3
	kobber	7440-50-8
	nikkel	7440-02-0
	kviksølv	7439-97-6
	bly	7439-92-1
Organiske stoffer, herunder organiske stoffer, for hvilke der er fastsat en grænseværdi i spildevandsslam, der må køres ud på marken. Disse stoffer forventes at få en forholdsvis høj score, dvs. en score A eller B	zink	7440-66-6
	bisphenol A	80-05-7
	butylbenzylphthalat (BBP)	85-68-7
	di-n-butylphthalat (DBP)	84-74-2
	dibutyltin-forbindelser	
	1,1,2,2-tetrachlorethylen (PER)	127-18-4
	toluen	108-88-3
	tri-n-butylphosphat	126-73-8
	triphenylphosphat	115-86-6
	xlener	1330-20-7
	DEHP	117-81-7
	LAS	42615-29-2
	NPE	9016-45-9
PAH-forbindelser forventes at få en forholdsvis høj score, dvs. en score A eller B	benzo(a)pyren	50-32-8
	acenaphthen	83-32-9
	phenanthren	85-01-8
	pyren	129-00-0
	benzo(ghi)perylene	191-24-2
	indeno(1,2,3cd)pyren	193-39-5
	benzo(b)fluoranthren	205-99-2
	benzo(j)fluoranthren	205-82-3
	benzo(k)fluoranthren	207-08-9
Fedtsyresalte	sodium laurate	629-25-4
	potassium oleate	143-18-0
	sodium oleate	143-19-1

Begrundelse for at tage disse med: Disse stoffer forventes at få en lav score, dvs. en score C	sodium stearate	822-16-2
	monoethanolamine oleate	(2272-11-9)
	sodium decanoate	1002-62-6
	sodium myristate	822-12-8
	sodium palmitate	408-35-5
Fældningskemikalie. Disse kemikalier er accepteret i spildevandsslam, så disse stoffer forventes at få en lav score, dvs. en score C	jernsulfat	7720-78-7
	aluminiumsulfat	10043-01-3
	calciumoxid	1305-78-8
	jernklorid	7705-08-0
	aluminiumklorid	7446-70-0

De udvalgte referencestoffer repræsenterer således typisk forekommende stoffer i spildevand og spildevandsslam inden for grupperne fældningskemikalier og fedtsyresalte. Videre blev de såkaldte slamstoffer, tungmetaller, DEHP, LAS, NPE og PAH medtaget. Derudover er der inddraget pesticider med kendte humane og miljømæssige effekter i vandmiljøet. Disse referencestoffer blev primært anvendt til at vurdere ABC-vurderingsprincippet. Således kunne ABC-vurderingen af de analyserede miljøfremmede stoffer i spildevandsslammet bekræftes.

4.3 Indsamling af data

Følgende data er indsamlet for hvert stof:

Identifikation Klassificering og mærkning	CAS-nr. SMILES-notation Faresætning
Fysiske og kemiske egenskaber	Molvægt Damptryk Vandopløselighed logPow (logKow)
Skæbne i miljøet	Koc Aerob bionedbrydelighed (OECD 301 & 302) Anaerob bionedbrydelighed Halveringstid i jord
Økotoxikologiske data	BCF Laveste EC50 for alger Laveste EC50 for invertebrater Laveste LC50 for fisk Laveste EC10/NOEC for alger Laveste EC10/NOEC for invertebrater Laveste EC10/NOEC for fisk PNECferskvand PNECjord ED (hormonforstyrrende stof) miljø
Toksikologiske data	DNEL ED (hormonforstyrrende stof) human

Indsamling af data for de miljøfremmede stoffer i spildevandsslam er foretaget ved brug af følgende kilder:

- ECHA-databasen (ECHA, 2022b) for stoffer registreret under REACH
- EFSA-rapporter for de aktive stoffer brugt i pesticider
- En intern DHI-lægemiddeldatabase med informationer opsamlet fra forskellige kilder
- Danske QSAR-modeller (Danish (Q)SAR Database, 2022)
- Episuite (U.S. Environmental Protection Agency, 2019)

- Sikkerhedsdatablade
- CLP inventory (ECHA, 2022a), hvor manglende information ellers ikke kunne opnås
- ED-listerne (I, II, III). Der er ikke udført en decideret vurdering af mulige hormonforstyrrende effekter af stofferne, men det blev tjekket, om stoffet var på en af ED-listerne (I, II, III) over stoffer, som er påvist hormonforstyrrende (I), under vurdering for hormonforstyrrende effekter (II) eller på listen over stoffer, som af den vurderende nationale myndighed anses for at have hormonforstyrrende egenskaber (III) (Miljøstyrelsen, 2022b).

Graden af kvaliteten af de ovennævnte kilder har en faldende tendens. For ECHA-databasen og EFSA-rapporterne er der antaget højeste kvalitet af anførte data. Lægemiddeldatabasen benytter både informationer fra videnskabelige studier og QSAR-modeller. Således vil data fra de videnskabelige studier opsamlet fra denne database blive betragtet som værende af høj kvalitet, hvorimod de kalkulerede data fra QSAR-modellerne i lægemiddeldatabasen samt de danske QSAR-modeller, der er benyttet, vil blive betragtet som værende konservative værdier. Konservative værdier kan medføre en strengere vurdering af et givent stof.

Hvis det ikke har været muligt at indsamle det nødvendige data fra ECHA, EFSA, den interne lægemiddeldatabase eller de danske QSAR-modeller, er det manglende data beregnet i EpiSuite. EpiSuite er vurderet som kilden med laveste kvalitet, da de kalkulerede data anses for at være mere konservative end data fundet i de øvrige QSAR-modeller. Hvor klassificeringen af de miljøfremmede stoffer ikke har kunnet findes i de ovenstående kilder, er der benyttet enten sikkerhedsdatablade eller CLP-inventory.

4.4 Vurdering af uønskede konsekvenser af de udvalgte stoffer (85 stoffer + referencestoffer)

I det følgende vurderes konsekvensen for de udvalgte stoffer (de 85 stoffer, TABEL 5 + referencestofferne, TABEL 6) ved udbringning på mark. Ved vurderingen er inddraget: risiko for nedvaskning til grundvand, risiko for overfladevand, risiko for indtag af stoffer via afgrøder, risiko for miljøet i henhold til persistens og sundhedsskadelig risiko. Konsekvensen for hver af de listede stofgrupper angives som en ABC-vurdering opdelt i bidraget fra miljø- og sundhedsperspektiver.

4.4.1 Nedvaskning til grundvand

Risikoen for nedvaskning af de miljøfremmede stoffer til grundvandet er vurderet ud fra stoffernes GUS-index (Groundwater Ubiquity Score), som er beregnet med følgende formel (Gustafson, D. I. (1989)):

$$GUS = \log(DT_{50}) \times [4 - \log(Koc)]$$

hvor DT_{50} angiver halveringstiden af stoffet i jord, og Koc angiver organisk kulstof-vand-fordelelingskoefficient, hvor en høj værdi betyder stærk binding til jordmatricen og dermed lav mobilitet. Fra ligningen kan det udledes, at et stof med en lav halveringstid og en høj Koc vil give en lav GUS, hvilket betyder en lav risiko for udvaskning af stoffet til grundvandet.

GUS-indekset kan inddeles i tre scores (A, B og C), der repræsenterer risikoen for nedvaskning af stoffet til grundvandet. Således vil et stof med en GUS-værdi $<1,8$ have lav risiko for udvaskning til grundvandet og få scoren C, et stof med en GUS-værdi $>1,8$ og $<2,8$ vil have en moderat risiko for udvaskning til grundvandet og få scoren B, og et stof med en GUS-værdi $>2,8$ vil have en høj risiko for udvaskning til grundvandet og få scoren A.

4.4.2 Risiko for overfladevand

Det kan ikke udelukkes, at stofferne kan transporteres til overfladevand med overfladeafstrømning og ved afdræning. Hvis stofferne samtidig er miljøgiftige, vil en sådan transport medføre

negative effekter på vandmiljøet. Imidlertid vil det være de samme stoffer, som har et potenti-
ale for nedvaskning til grundvand, og som vil blive transporteret til overfladevand.

4.4.3 Screening for indtag af stoffet via afgrøder

Stoffer i spildevandsslam kan ved udbringning af slam på landbrugsjord blive optaget i afgrø-
der og græs, der videre kan ophobes i kød og mælk ved græsning af husdyr på landbrugsjor-
den. Det samlede humane indtag via afgrøder, kød og mælk, (I), blev beregnet ved brug af
EUSES (Vermeire Theo, 1997), hvor der blev antaget en arbitrær og for mange stoffer ureali-
stisk koncentration i spildevandsslammet på 1 mg/kg tørvægt. En konstant koncentration er
anvendt, da metoden ikke bygger på koncentrationsniveauer i spildevandsslammet, men alene
på stoffernes iboende egenskaber.

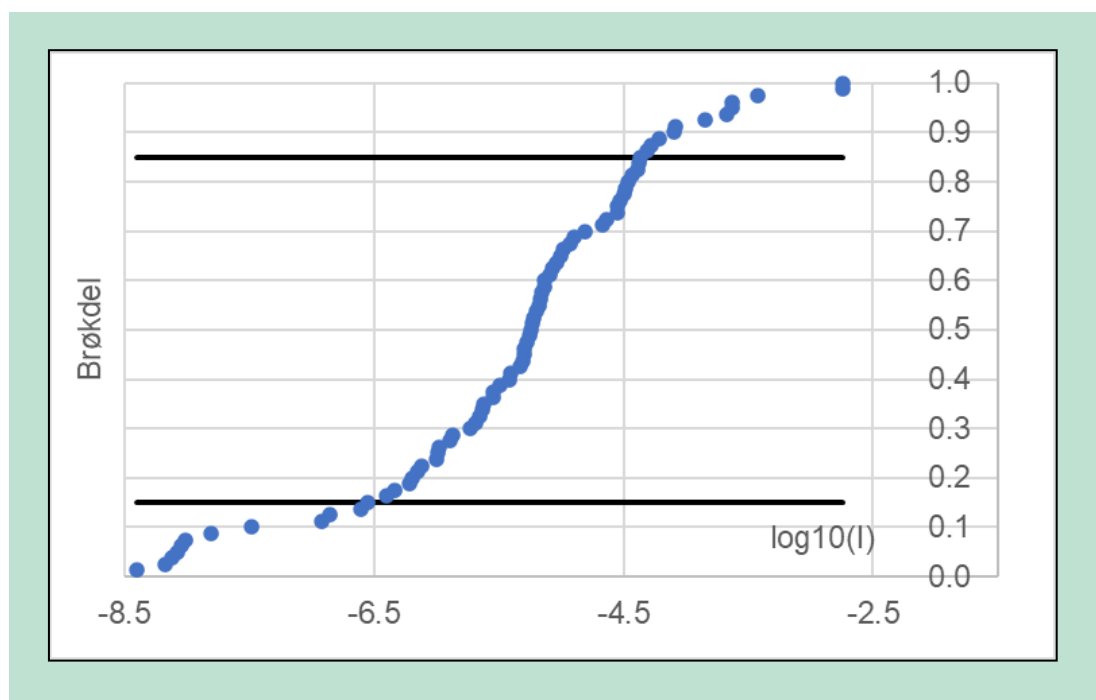
Da de beregnede daglige indtag varierer med flere størrelsesordener, anvendes 10-tals loga-
ritmen for det daglige indtag: $\log_{10}(I)$.

FIGUR 5 viser fordelingen af det beregnede daglige indtag for samtlige stoffer (inklusive refe-
rencestofferne). Det er efterfølgende pragmatisk valgt at inddele stofferne i tre grupper, A, B
og C ud fra hhv. 15 %- og 85 %-percentilen af $\log_{10}(I)$:

A: stoffer med $\log_{10}(I)$ over 85 %-percentilen.

B: stoffer med $\log_{10}(I)$ over 15 %-percentilen og under 85 %-percentilen.

C: stoffer med $\log_{10}(I)$ under 15 %-percentilen.



FIGUR 5. Fordeling af beregnede planteoptag ved en antagelse om 1 mg/kg tørvægt i slam.

4.4.4 Risikoscreening for miljøet

ABC-vurdering for miljøet sammensættes af en score for stoffets persistens i jordmiljøet og stoffets giftighed over for jordlevende organismer.

ABC-scoren for persistens i jorden baseres ud fra halveringstiden af stoffet i jord, hvor:

- Stoffe med en halveringstid i jord på under 30 dage tildeles en ABC-persistensscore på C.
- Stoffe med en halveringstid i jord på under 120 dage tildeles en ABC-persistensscore på B.
- Stoffe med en halveringstid i jord på over 120 dage tildeles en ABC-persistensscore på A.

Miljøgiftigheden af stoffet er vurderet ud fra stoffets forventede nuleffektskoncentration (PNEC: Predicted No Effect Concentration) for jord.

Et gennemsnit af referencestoffernes $PNEC_{\text{jord}}$ er benyttet til inddeling i scoresystemet A, B og C efter de miljøfremmede stoffers $PNEC_{\text{jord}}$.

Således vil en $PNEC_{\text{jord}}$ -værdi >50 mg/L få miljøgiftighedsscoren C, en $PNEC_{\text{jord}}$ -værdi $>0,05$ mg/L og <50 mg/L vil få miljøgiftighedsscoren B, og en $PNEC_{\text{jord}}$ -værdi $<0,05$ mg/L vil få miljøgiftighedsscoren A.

Hvor $PNEC_{\text{jord}}$ ikke har været oplyst for stofferne, er den blevet beregnet med følgende formel:

$$PNEC_{\text{jord}} = (0,1176 + 0,01764 \times K_{oc}) \times PNEC_{\text{ferskvand}}$$

Hvis $PNEC_{\text{ferskvand}}$ ikke har været oplyst for stofferne, er den laveste EC/LC50 eller EC10/NOEC benyttet med en vurderingsfaktor 10, 50, 100 eller 1.000 afhængigt af tilgængeligheden af akutte og kroniske tests for stofferne - i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning (Miljøstyrelsen, 2004) og ECHA's vejledning omkring bestemmelse af PNEC-værdier for kemiske stoffer (ECHA, 2008).

De to scorere kobles herefter sammen til en samlet miljøscore på enten A, B eller C.

De miljøfremmede stoffer, der er undersøgt for eller mistænkes for at være hormonforstyrrende i miljøet, har automatisk fået tildelt en score A uanset de resterende egenskabers effekter.

4.4.5 Iboende sundhedsskadelige egenskaber

Til vurdering af de sundhedsskadelige egenskaber for stofferne blev der oprindeligt indsamlet DNEL-værdier for humant oralt indtag. DNEL står for "Derived No Effect Level" og er et mål for det daglige indtag af stoffet (mg/kg legemsvægt/d), som er vurderet til ikke at udgøre en risiko for mennesker. Det var dog langt fra muligt at indsamle DNEL-værdier for samtlige stoffer, og de sundhedsskadelige egenskaber er derfor i stedet vurderet ud fra et scoresystem, som tager udgangspunkt i stoffernes angivne sundhedsrelevante faresætninger - se TABEL 7. De H-sætninger, der udtrykker en kronisk toksicitet, eller som er udløst ved, at stoffet vurderes farligt ved oralt indtag, er vægtet hårdere end H-sætninger, der fx udtrykker fare ved hudkontakt eller øjenkontakt.

TABEL 7. Principper for ABC-vurdering af sundhedsskadelige egenskaber.

ABC	H-sætning, der udløser en ABC-vurdering
A	H300, H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H360D, H360Df, H360F, H360FD, H360Fd, H361, H361d, H361f, H361fd, H370, H372
B	H301, H304, H305, H336, H362, H371, H373
C	H302, H303, H310, H311, H312, H313, H314, H315, H316, H317, H318, H319, H320, H330, H331, H332, H333, H334, H335

De miljøfremmede stoffer, der er undersøgt for eller mistænkes for at være hormonforstyrrende i mennesker, har automatisk fået tildelt en score A uanset de resterende egenskabers effekter.

4.4.6 Risikoscreening for mennesker

Mennesker kan primært blive udsat for stofferne i slammet ved indtag af afgrøder, kød eller mælk, der indeholder stofferne som følge af planteoptag fra det udbragte spildevandsslam på landbrugsjorden eller ved nedvaskning af stoffet til grundvandet og efterfølgende humant indtag via drikkevand.

Beregning af det potentielle planteoptag af stofferne er beskrevet i Vermire et al (1997), og risikoen for nedvaskning af stofferne til grundvandet er beskrevet i afsnit 4.4.1.

Scoren fra de sundhedsrelevante faresætninger er sammenstillet med hhv. scoren fra det potentielle planteoptag og scoren fra risikoen for nedvaskning til grundvandet baseret på GUS-indekset. Den mest alvorlige score af de sammenstillede scorere er valgt til den samlede risiko for den sundhedsskadelige vurdering af stofferne.

4.5 Resultater

På baggrund af den benyttede metode beskrevet i afsnit 4.4 fordeler de 85 listede stoffer sig således i en ABC-vurdering for hhv. sundhedsskadelige effekter og miljøeffekter samt en samlet vurdering ud fra den mest alvorlige vurdering:

TABEL 8. Fordeling af ABC på de 85 stoffer.

	Sundhed	Miljø	Samlet
A	15	21	23
B	16	27	35
C	56	37	27

Den enkelte ABC-vurdering for hvert stof kan findes i Bilag 1. Nedenfor er en oversigt over ABC-vurderinger for de identificerede stoftyper for de listede stoffer. FIGUR 6 illustrerer den procentvise fordeling af ABC-vurderingerne af stoftyperne for de listede stoffer samt reference-stofferne.

Biocider

Der blev identificeret 6 biocider af de listede stoffer, hvoraf 2 har en A-vurdering, 3 har en B-vurdering og et enkelt pesticid er tildelt scoren C ud fra den mest alvorlige vurdering af sundhedsskadelige effekter og miljøeffekter.

Kemikalier

Der blev identificeret 9 kemikalier af de listede stoffer, hvoraf 4 har en A-vurdering, 3 har en B-vurdering, og 2 har en C-vurdering ud fra den mest alvorlige vurdering af sundhedsskadelige og miljøeffekter.

Lægemidler

Der blev identificeret 48 lægemidler af de listede stoffer, hvoraf 17 har en A-vurdering, 18 har en B-vurdering, og 13 har en C-vurdering ud fra den mest alvorlige vurdering af sundhedsskadelige effekter og miljøeffekter.

Pesticider

Der blev identificeret 6 pesticider af de listede stoffer, hvoraf 2 har en A-vurdering, og 3 har en B-vurdering og 1 stof har en C-vurdering ud fra den mest alvorlige vurdering af sundhedsskadelige effekter og miljøskadelige egenskaber.

PFAS

Der blev identificeret 11 PFAS-forbindelser af de listede stoffer, hvor alle 11 forbindelser er tildelt en vurderet som B-vurdering, ud fra den mest alvorlige vurdering af sundhedsskadelige effekter og miljøskadelige egenskaber.

Andre

Der var 5 stoffer, der ikke kunne identificeres til en specifik stoftype. Det drejer sig om stofferne cotinin, daidzein, genistein, nikotin samt vanillin, hvor to blev tildelt en A-vurdering (cotinine, nikotin) og de resterende blev tildelt en C-vurdering ud fra den mest alvorlige vurdering af sundhedsskadelige effekter og miljøskadelige egenskaber.

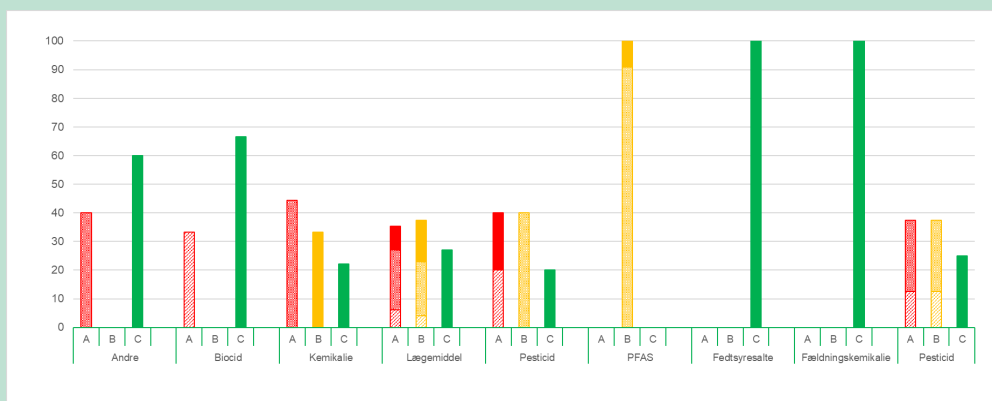
Referencestoffer

Der blev benyttet i alt 48 referencestoffer til validering af screeningsmetoden med stof typerne pesticider, slamstoffer, fedtsyresalte og fældningskemikalier. Ud fra ABC-vurderingen af referencestofferne kan det bekræftes, at metoden er acceptabel til at bedømme de listede stoffer. Nedenfor er givet en dybere forklaring på fordelingen af ABC-vurderingen af referencestofferne.

Fedtsyresalte bruges i rengøringsprodukter, der bliver skyllet ud i vasken, og fældningskemikalier bruges til at fælde fx fosfor i spildevand og er derfor også hyppigt brugt. Det var således forventet, at de to stof typer ville få en C-vurdering, hvilket også var tilfældet for alle fedtsyresaltene.

Pesticider er brugt som gift mod insekter og planter, og det var derfor forventet, at pesticiderne i referencelisten som minimum ville opnå en B-vurdering. Dette var også tilfældet for 6 af de 8 pesticider, hvor 3 fik en A-vurdering og 3 fik en B-vurdering. Dette tilskrives især pesticidernes effekt på vandmiljøet. To af referencepesticiderne fik dog en C-vurdering, nemlig glyphosat og 2,4-D.

Slamstofferne udgjorde den største gruppe af stof typerne med 28 stoffer i gruppen. De fleste af stofferne har fået enten en A- eller en B-vurdering, hvilket også var forventet, da der er tale om stoffer, som i forvejen er reguleret efter Miljøstyrelsens vejledning fra 2006.



FIGUR 6. Fordeling af ABC-vurderinger for de 85 listede stoffer og referencestoffer med angivelse af bidraget fra hhv. sundhed og miljø.



4.6 Anbefaling for, hvilke stoffer der bør holdes øje med

Ud fra ABC-vurderingerne er de særligt problematiske stoftyper for de 85 listede stoffer pesticiderne, biociderne og PFAS-forbindelserne, da de ikke indeholder stoffer med en C-vurdering, og da størstedelen af stofferne har fået en A-vurdering for pesticiderne og PFAS-forbindelserne. Umiddelbart vil A- og til dels B-stofferne udgøre de stoffer, der primært bør holdes øje med.

De stofspecifikke vurderinger kan aflæses i TABEL 5.

Det er især de miljømæssige effekter, der giver pesticiderne, biociderne og PFAS-forbindelserne en A/B-vurdering. For PFAS-forbindelserne skal det dog bemærkes, at de primære datakilder for indsamlingen af datatyper var QSAR-modeller og EpiSuite. De beregnede værdier er derfor konservative og kan overvurdere effekten af stofferne.

Selvom der således er udpeget nogle stofgrupper, der umiddelbart er problematiske, er det stadig vigtigt at holde øje med enkeltstoffer med en A/B-vurdering på tværs af de øvrige stofgrupper.

Bilag 1 indeholder en komplet liste for ABC-vurderingen for hvert stof.

Nærværende ABC-vurderinger er alene baseret på stoffernes iboende egenskaber og indeholder derfor ingen vurderinger af, om stofferne forekommer i slammet i relevante koncentrationer, eller om de kan destrueres ved slambehandlingsmetoderne.

Det kan overvejes at udføre en egentlig risikovurdering af A/B-stofferne ved anvendelse af aktuelle koncentrationer i (eventuelt behandlet) spildevandsslam og ud fra en sådan risikovurdering vurdere, om der skal introduceres grænseværdier for disse. Dette var dog ikke formålet med dette projekt.

5. Referencer

- AquaGreen. Pers. komm. (2022). Mail og telefonkorrespondance.
- AVMiljø. (2022). AV Miljø's Takster 2022. <https://www.av.dk/takster.aspx>
- Bioforcetech Corporation. (2019). Eliminating PFAS From Biosolids Is No Longer a Mystery. Nature Is Awesome (Bioforcetech). <https://medium.com/nature-is-awesome-bioforcetech/eliminating-pfas-from-biosolids-is-no-longer-a-mystery-f56b94d7bfb>
- Bjørnsdotter, M. K., Yeung, L. W. Y., Kärrman, A., & Jogsten, I. E. (2019). Ultra-Short-Chain Perfluoroalkyl Acids including Trifluoromethane Sulfonic Acid in Water Connected to Known and Suspected Point Sources in Sweden. *Environmental Science and Technology*, 53(19), 11093–11101. https://doi.org/10.1021/ACS.EST.9B02211/SUPPL_FILE/ES9B02211_SI_001.PDF
- Bruun, A., Jellesmark Thorsen, B., Stoumann, L., Preuss Nielsen, M., & Scott Bentsen, N. (2013). Betydning og værdisætning af kulstoflagring i forbindelse med tilførsel af organisk affald (Issue Miljøprojekt nr. 1482). Miljøstyrelsen. <https://www2.mst.dk/Ud-giv/publikationer/2013/04/978-87-93026-13-1.pdf>
- Chun, Y. N., Lim, M. S., & Yoshikawa, K. (2012). Development of a high-efficiency rotary dryer for sewage sludge. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 14(1), 65–73. <https://doi.org/10.1007/s10163-012-0040-6>
- Circlia Nordic, pers. komm. (2022). Mail og telefonkorrespondance.
- CTwatch. (2022). Cleantech Watch. <https://ctwatch.dk/nyheder/vand/article14012408.ece>
- Damgaard Poulsen, H., Bjarne Møller, H., Klinglmair, M., & Thomsen, M. (2019). Fosfor i dansk landbrug - ressource og miljøfordring : en fosforvidenssynthese. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. https://dce2.au.dk/pub/Fosfor_folder.pdf
- Danish (Q)SAR Database. (2022). <https://qsar.food.dtu.dk/>
- Deng, W., Yan, J., Li, X., Wang, F., Chi, Y., & Lu, S. (2009). Emission characteristics of dioxins, furans and polycyclic aromatic hydrocarbons during fluidized-bed combustion of sewage sludge. *Journal of Environmental Sciences*, 21(12), 1747–1752. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)62483-3](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)62483-3)
- Djandja, O. S., Wang, Z. C., Wang, F., Xu, Y. P., & Duan, P. G. (2020). Pyrolysis of municipal sewage sludge for biofuel production: A review. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 59(39), 16939–16956. https://doi.org/10.1021/ACS.IECR.0C01546/ASSET/IMAGES/ME-DIUM/IE0C01546_0005.GIF
- EC JRC. (2022). Screening risk assessment og organic pollutants and environmental impacts from sewage sludge management.
- Echa (2008): Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment
- ECHA. (2022a). C&L-fortegnelsen - ECHA. <https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/cl-inventory-database>
- ECHA. (2022b). Hjem - ECHA. <https://echa.europa.eu/da/home>
- Energy Supply: https://www.energy-supply.dk/article/view/857586/stiesdal_dall_energy_og-frichs_pyrolysis_far_knap_200_millioner_klimakroner_til_udvikling
- Evich, M. G., Davis, M. J. B., McCord, J. P., Acrey, B., Awkerman, J. A., Knappe, D. R. U., Lindstrom, A. B., Speth, T. F., Tebes-Stevens, C., Strynar, M. J., Wang, Z., Weber, E. J., Henderson, W. M., & Washington, J. W. (2022). Per- and polyfluoroalkyl substances in the environment. *Science*, 375(6580). <https://doi.org/10.1126/science.abg9065>
- Figueiredo, C. C. de, Reis, A. de S. P. J., Araujo, A. S. de, Blum, L. E. B., Shah, K., & Paz-Ferreiro, J. (2021a). Assessing the potential of sewage sludge-derived biochar as a

- novel phosphorus fertilizer: Influence of extractant solutions and pyrolysis temperatures. *Waste Management*, 124, 144–153. <https://doi.org/10.1016/J.WAS-MAN.2021.01.044>
- Figueiredo, C. C. de, Reis, A. de S. P. J., Araujo, A. S. de, Blum, L. E. B., Shah, K., & Paz-Ferreiro, J. (2021b). Assessing the potential of sewage sludge-derived biochar as a novel phosphorus fertilizer: Influence of extractant solutions and pyrolysis temperatures. *Waste Management*, 124, 144–153. <https://doi.org/10.1016/J.WAS-MAN.2021.01.044>
- Forsyning, F. (2021). Bestyrelsesmøde - Fredensborg Forsyning. Punkt 9, Bilag 2: Notat - Kontrakt med Dansk Biogødning - 14-08-2021-hha.pdf: <https://fredensborgforsyning.dk/sites/fredensborgforsyning.dk/files/media/document/Bestyrelsesm%C3%B8de%2031-08-2021.pdf>
- Ghadge, R., Nagwani, N., Saxena, N., Dasgupta, S., & Sapre, A. (2022). Design and scale-up challenges in hydrothermal liquefaction process for biocrude production and its upgradation. *Energy Conversion and Management*: X, 14. <https://doi.org/10.1016/J.ECMX.2022.100223>
- Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment. Guidance for the implementation of REACH. (2008). ECHA
- Guldborgsund Forsyning. (2022). Telefonkorrespondance.
- Gustafson, D. I. (1989). Groundwater ubiquity score: A simple method for assessing pesticide leachability. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 8(4), 339–357. <https://doi.org/10.1002/ETC.5620080411>
- IPCC. (2022). Global Warming of 1.5°C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Global Warming of 1.5°C. <https://doi.org/10.1017/9781009157940>
- Kambo, H. S., & Dutta, A. (2015). A comparative review of biochar and hydrochar in terms of production, physico-chemical properties and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45, 359–378. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.01.050>
- Kirkeby, J., Rosenhagen, C., Høiby, L., Dalgaard, O. G., Neidel, T. L., Kromann, M., Bruun, S. (2013). Livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk analyse for anvendelse af spildevandsslam. Miljøprojekt nr.1459. København: Miljøstyrelsen
- Krug et al. (n.d.). Ikke publiceret.
- Latosińska, J., & Gawdzik, J. (2014). The impact of combustion technology of sewage sludge on mobility of heavy metals in sewage sludge ash wpływ technologii spalania komunalnych osadów ściekowych na mobilność metali ciężkich z popiołów. <https://doi.org/10.2478/eces-2014-0034>
- Li, D., Shan, R., Jiang, L., Gu, J., Zhang, Y., Yuan, H., & Chen, Y. (2022). A review on the migration and transformation of heavy metals in the process of sludge pyrolysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 185(February), 106452. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106452>
- Liu, H., Lyczko, N., Nzihou, A., & Eskicioglu, C. (2023). Incorporating hydrothermal liquefaction into wastewater treatment – Part II: Characterization, environmental impacts, and potential applications of hydrochar. *Journal of Cleaner Production*, 383(December 2022), 135398. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.135398>
- Liu, T., Liu, B., & Zhang, W. (2014). Nutrients and heavy metals in biochar produced by sewage sludge pyrolysis: Its application in soil amendment. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(1), 271–275
- Longendyke, G. K., Katel, S., & Wang, Y. (2022). PFAS fate and destruction mechanisms during thermal treatment: A comprehensive review. *Environmental Science: Processes and Impacts*, 24(2), 196–208. <https://doi.org/10.1039/d1em00465d>

- Maddi, B., Panisko, E., Wietsma, T., Lemmon, T., Swita, M., Albrecht, K., & Howe, D. (2017). Quantitative Characterization of Aqueous Byproducts from Hydrothermal Liquefaction of Municipal Wastes, Food Industry Wastes, and Biomass Grown on Waste. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 5(3), 2205–2214. https://doi.org/10.1021/ACSSUSCHEMENG.6B02367/SUPPL_FILE/SC6B02367_SI_001.PDF
- Marrone, P. A., Elliott, D. C., Billing, J. M., Hallen, R. T., Hart, T. R., Kadota, P., Moeller, J. C., Randel, M. A., & Schmidt, A. J. (2018). Bench-Scale Evaluation of Hydrothermal Processing Technology for Conversion of Wastewater Solids to Fuels. *Water Environment Research*, 90(4), 329–342. <https://doi.org/10.2175/106143017X15131012152861>
- Matayeva, A., Rasmussen, S. R., & Biller, P. (2022). Distribution of nutrients and phosphorus recovery in hydrothermal liquefaction of waste streams. *Biomass and Bioenergy*, 156, 106323. <https://doi.org/10.1016/J.BIOMBIOE.2021.106323>
- McDonough, J. T., Kirby, J., Bellona, C., Quinnan, J. A., Welty, N., Follin, J., & Liberty, K. (2022). Validation of supercritical water oxidation to destroy perfluoroalkyl acids. *Remediation Journal*, 32(1–2), 75–90. <https://doi.org/10.1002/REM.21711>
- Miljøministeriet. (2021). *Handlingsplan for cirkulær økonomi - National plan for forebyggelse og håndtering af affald 2020-2032* (Miljøministeriet (Ed.)). Miljøministeriet. https://mim.dk/media/222902/handlingsplan-for-cirkulaer-oeko-nomi_0607211338.pdf
- Miljøstyrelsen (2022a). Orientering nr. 57. Gennemførelse og anvendelse af slamdirektivet. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2022/08/Gennemf%C3%B8relse-og-anvendelse-af-slamdirektivet.pdf>
- Miljøstyrelsen (2022b): Non-targeted and suspect screening of sewage sludge. HITLIST4. Environmental Project no. 2212
- Miljøstyrelsen (2022c): Ottosen, A.R, Thulsted Jensen, S., Østergaard, K., Haugsted Petersen, P., Hulgaard, T., Harekilde, D., Thrane Hansen, S., & Orland Led, K. (2022). Alternativ udnyttelse af spildevandsslam (Issue Miljøprojekt Nr. 2203). <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2022/04/978-87-7038-415-5.pdf>
- Miljøstyrelsen. (2004). Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand
- Miljøstyrelsen. (2006). Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlaeg. Vejledning
- Moško, J., Pohorelý, M., Cajthaml, T., Jeremiáš, M., Robles-Aguilar, A. A., Skoblia, S., Beňo, Z., Innemanová, P., Linhartová, L., Michalíková, K., & Meers, E. (2021). Effect of pyrolysis temperature on removal of organic pollutants present in anaerobically stabilized sewage sludge. *Chemosphere*, 265, 129082. <https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2020.129082>
- Mulchandani, A., & Westerhoff, P. (2016). Recovery opportunities for metals and energy from sewage sludges. *Bioresource Technology*, 215, 215. <https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2016.03.075>
- Multifuel, pers. komm. (2022). Mail og telefonkorrespondance.
- Multifuel, 2022. Internt notat.
- Maagøe, V. (2019). BEATE 2018-2019, Benchmarking af affaldssektoren - forbrænding. 1–42. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Affald/beate_2018-2019_-_rapport_forbraending.pdf
- Ni, B. J., Zhu, Z. R., Li, W. H., Yan, X., Wei, W., Xu, Q., Xia, Z., Dai, X., & Sun, J. (2020). Microplastics Mitigation in Sewage Sludge through Pyrolysis: The Role of Pyrolysis Temperature. *Environmental Science and Technology Letters*, 7(12), 961–967. https://doi.org/10.1021/ACS.ESTLETT.0C00740/SUPPL_FILE/EZ0C00740_SI_001.PDF

- Nygaard Madsen, M. L., Kiilerich, O., Henneberg Andersen, N., Vittrup Spangaard Andersen, M., & Sander, J. (2020). Affaldsstatistik 2019 [Waste statistic 2019] (Issue Miljøprojekt nr. 2152). <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2020/12/978-87-7038-249-6.pdf>
- OECD. (2021). Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance. *OECD Series on Risk Management - No.61, 61*, 1–45. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/terminology-per-and-polyfluoroalkyl-substances.pdf>
- Oladejo, J., Shi, K., Luo, X., Yang, G., & Wu, T. (2019). A review of sludge-to-energy recovery methods. *Energies*, 12(1), 1–38. <https://doi.org/10.3390/en12010060>
- Pilli, S., Bhunia, P., Yan, S., Tyagi, R., & Surampalli, R. (2014). Methodology for the quantification of greenhouse gas emissions during land application of sewage sludge. *Greenhouse Gas Measurement & Management*, 4(2-4), 178-200.
- Pradel, M., & Reverdy, A. (2012). Assessing GHG emissions from sludge treatment and disposal routes - the method behind GESTABoues tool. *Global assessment for organic resources and waste management*. ORBIT.
- PyroDry, pers. komm. (2022). Mailkorrespondance.
- Schnell, M., Horst, T., & Quicker, P. (2020). Thermal treatment of sewage sludge in Germany: A review. *Journal of Environmental Management*, 263, 110367. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2020.110367>
- Si, B., Yang, L., Zhou, X., Watson, J., Tommaso, G., Chen, W. T., Liao, Q., Duan, N., Liu, Z., & Zhang, Y. (2019). Anaerobic conversion of the hydrothermal liquefaction aqueous phase: fate of organics and intensification with granule activated carbon/ozone pre-treatment. *Green Chemistry*, 21(6), 1305–1318. <https://doi.org/10.1039/C8GC02907E>
- Silva Thomsen, L. B., Anastasakis, K., & Biller, P. (2022). Wet oxidation of aqueous phase from hydrothermal liquefaction of sewage sludge. *Water Research*, 209, 117863. <https://doi.org/10.1016/J.WATRES.2021.117863>
- Silva Thomsen, L. B., Carvalho, P. N., dos Passos, J. S., Anastasakis, K., Bester, K., & Biller, P. (2020). Hydrothermal liquefaction of sewage sludge; energy considerations and fate of micropollutants during pilot scale processing. *Water Research*, 183, 116101. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116101>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2019). EPI Suite (TM) (4.11)
- Vali, N., Åmand, L. E., Combres, A., Richards, T., & Pettersson, A. (2021). Pyrolysis of municipal sewage sludge to investigate char and phosphorous yield together with heavy-metal removal—experimental and by thermodynamic calculations. *Energies*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/en14051477>
- VandCenter Syd, pers. komm. (2022). Telefonkorrespondance.
- Vecitis, C. D., Park, H., Cheng, J., Mader, B. T., & Hoffmann, M. R. (2008). Kinetics and Mechanism of the Sonolytic Conversion of the Aqueous Perfluorinated Surfactants, Perfluorooctanoate (PFOA), and Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) into Inorganic Products. *Journal of Physical Chemistry A*, 112(18), 4261–4270. https://doi.org/10.1021/JP801081Y/SUPPL_FILE/JP801081Y-FILE002.PDF
- Vermeire Theo, T. J. B. B. J. D. K. den H. B. H. I. L. H. N. S. R. H. T. P. T. van der Z. (1997). European Union System for the Evaluation of Substances (EUSES). Principles and structure. *Chemosphere*, 34(8)
- Watanabe, N., Takemine, S., Yamamoto, K., Haga, Y., & Takata, M. (2016). Residual organic fluorinated compounds from thermal treatment of PFOA, PFHxA and PFOS adsorbed onto granular activated carbon (GAC). *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(4), 625–630. <https://doi.org/10.1007/S10163-016-0532-X/FIGURES/4>

- Winchell, L. J., Ross, J. J., Wells, M. J. M., Fonoll, X., Norton, J. W., & Bell, K. Y. (2021). Per- and polyfluoroalkyl substances thermal destruction at water resource recovery facilities: A state of the science review. *Water Environment Research*, 93(6), 826–843. <https://doi.org/10.1002/wer.1483>
- Xu, D., Lin, G., Liu, L., Wang, Y., Jing, Z., & Wang, S. (2018). Comprehensive evaluation on product characteristics of fast hydrothermal liquefaction of sewage sludge at different temperatures. *Energy*, 159, 686–695. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2018.06.191>
- Yu, J., Nickerson, A., Li, Y., Fang, Y., & Strathmann, T. J. (2020). Fate of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) during hydrothermal liquefaction of municipal wastewater treatment sludge. *Environmental Science: Water Research and Technology*, 6(5), 1388–1399. <https://doi.org/10.1039/c9ew01139k>
- Yuan, X., Leng, L., Huang, H., Chen, X., Wang, H., Xiao, Z., Zhai, Y., Chen, H., & Zeng, G. (2015). Speciation and environmental risk assessment of heavy metal in bio-oil from liquefaction/pyrolysis of sewage sludge. *Chemosphere*, 120, 645–652. <https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2014.10.010>
- Zhang, W., & Liang, Y. (2022). Hydrothermal liquefaction of sewage sludge – effect of four reagents on relevant parameters related to biocrude and PFAS. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(1), 107092. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.107092>

Bilag 1. Information om de 85 undersøgte stoffer

Angivne datareferencer i dette bilag refererer til følgende referencer:

- [1]: ECHA registreringsdatabase
- [2]: DHI lægemiddeldatabase
- [3]: EFSA pesticid-reviews
- [4]: DK QSAR database
- [5]: EpiSuite beregninger
- [6]: Manglende data
- [7]: QSAR Leadscope predictions
- [8]: Sikkerhedsdatablad for stoffet
- [9]: ECHA CLP Inventory

Stofnavn Cotinine	CAS-RN 486-56-6	CLP H302 H312 H332 [4]	Molvægt (g/mol) 176	logPow 0,070 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 1,6 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 7,1 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 125 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 189 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 7,1	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 5,9E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,3E-06	GUS-index 4,5		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Daidzein	CAS-RN 486-66-8	CLP NC [4]	Molvægt (g/mol) 254	logPow 2,6 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,1 [4]	BCF 5,8 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 41 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 4,7 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,6 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,6	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,064	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker X
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,1E-06	GUS-index 1,6		

ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		
-------------------------	-----------------------	-----------------------	--	--

Stofnavn Genistein	CAS-RN 446-72-0	CLP H302 H312 H332 H317 [4]	Molvægt (g/mol) 270	logPow 2,8 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,4 [4]	BCF 9,1 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 24 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 12 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 4,6 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 4,6	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,19	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker X
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,9E-06	GUS-index 1,2		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Nicotin	CAS-RN 54-11-5	CLP H411 H300 H330 H310 [1]	Molvægt (g/mol) 162	logPow 1,2 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,2 [4]	BCF 2,7 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 11 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 5,2 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,0 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,020 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 77 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,40 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,2E-04 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,8E-07	GUS-index 3,4		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Vanillin	CAS-RN 121-33-5	CLP H319 [1]	Molvægt (g/mol) 152	logPow 1,1 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,7 [1]	BCF 2,9 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes [1]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 120 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 47 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 37 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 5,9 [1]

LC50 (fisk) (mg/L) 57 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 118 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 12 [1]	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,3E-09	GUS-index 0,46		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Ethylparaben	CAS-RN 120-47-8	CLP NC [1]	Molvægt (g/mol) 166	logPow 2,3 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,2 [1]	BCF 20 [4]	Let bionedbryde- ligt? Yes [1]	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No [1]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 37 [1]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) 2,1 [1]	EC50 (inverte- brater) (mg/L) >10 to <20 [1]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 15 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 10 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,033 [1]	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø X	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,0E-07	GUS-index 2,7		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Methylparaben	CAS-RN 99-76-3	CLP H411 [1]	Molvægt (g/mol) 152	logPow 2,0 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,4 [1]	BCF 9,1 [4]	Let bionedbryde- ligt? Yes [1]	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No [1]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 91 [1]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) 20 [1]	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 11 [1]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L) 0,20 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 60 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,4 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,012 [1]	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker X
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,5E-07	GUS-index 2,3		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Permethrin	CAS-RN 52645-53-1	CLP H302 H312 H332 H317 H400 H410 [4]	Molvægt (g/mol) 391	logPow 6,5 [4]
-------------------------------	-----------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

Log10(Koc (L/kg)) 4,8 [4]	BCF 497 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,085 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 6,0E-04 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 4,7E-03 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,0E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,6E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,4E-04	GUS-index -1,6E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Permethrin, -cis	CAS-RN 61949-76-6	CLP H351 H341 H301 H311 H331 [4]	Molvægt (g/mol) 391	logPow 7,4 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,8 [4]	BCF 497 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,085 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 6,0E-04 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 4,7E-03 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,0E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,6E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,8E-03	GUS-index -1,6E+00		
ABC sundhed A	ABC miljø C	ABC total A		

Stofnavn Permethrin, -trans	CAS-RN 61949-77-7	CLP H351 H341 H302 H312 H332 [4]	Molvægt (g/mol) 391	logPow 7,4 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,8 [4]	BCF 497 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,085 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 6,0E-04 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 4,7E-03 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,0E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,6E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,8E-03	GUS-index -1,6E+00		

ABC sundhed A	ABC miljø C	ABC total A		
-------------------------	-----------------------	-----------------------	--	--

Stofnavn Piperonyl butoxid (PBO)	CAS-RN 51-03-6	CLP H410 H400 [1]	Molvægt (g/mol) 338	logPow 4,8 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 3,4 [1]	BCF 260 [1]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 58 [1]	EC50 (alger) (mg/L) 1,7 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,37-0,824 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,51 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,030 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 3,9 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,18 [1]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 1,0 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,11 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,3E-05	GUS-index 1,1		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn 1H-Benzotriazole	CAS-RN 95-14-7	CLP H302 H319 H411 [1]	Molvægt (g/mol) 119	logPow 1,3 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 1,8 [4]	BCF 4,1 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? No [1]	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 75 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,2 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 16 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,97 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 180 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 97 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,17 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker X
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø X	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,2E-05	GUS-index 3,3		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn 2,6-Dichlorophenol	CAS-RN 87-65-0	CLP H341 H315 H411 [4]	Molvægt (g/mol) 163	logPow 2,8 [4]
Log10(Koc (L/kg))	BCF 30 [4]	Let bionedbrydeligt?	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?

2,7 [4]		No [4]		No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 19 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 4,1 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 7,0 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 4,1	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,034	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,3E-06	GUS-index 2,5		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn 4-Methyl-1H-benzotriazole	CAS-RN 29385-43-1	CLP H302 H411 H361 [1]	Molvægt (g/mol) 133	logPow 1,1 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 1,9 [4]	BCF 6,3 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 75 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,2 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 8,6 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,40 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 180 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 8,0 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,019 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,3E-08	GUS-index 3,0		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn 5-Methyl-1H-benzotriazole	CAS-RN 136-85-6	CLP H314 H318 [1]	Molvægt (g/mol) 133	logPow 1,7 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 1,9 [4]	BCF 6,3 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 16 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,0 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 52 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 44 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 10	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,016	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,0E-07	GUS-index 3,1		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

C	A	A		
---	---	---	--	--

Stofnavn Bisphenol S	CAS-RN 80-09-1	CLP H360 [1]	Molvægt (g/mol) 250	logPow 1,2 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,8 [1]	BCF <0,2 to <2,2 [1]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 4,9 [1]	EC50 (alger) (mg/L) 106 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 10 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 55 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 2,7 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) >100 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 10 [1]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 25 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,33 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,9E-06	GUS-index 0,81		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Dimethyl phthalate	CAS-RN 131-11-3	CLP NC [1]	Molvægt (g/mol) 194	logPow 1,5 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 1,5 [1]	BCF 57 [1]	Let bionedbrydeligt? Yes [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 260 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 52 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 9,6 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 39 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 11 [1]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 192 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,2 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,5E-07	GUS-index 3,7		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Tributyl phosphate	CAS-RN 126-73-8	CLP H302 H315 H351 [1]	Molvægt (g/mol) 266	logPow 4,0 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 3,2 [1]	BCF 30 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]

Halveringstid i jord (d) 17 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 2,2 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,041 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,3 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 1,7 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 82 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,8 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,6E-07	GUS-index 0,95		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Triisobutyl phosphate	CAS-RN 126-71-6	CLP H361 H400 [4]	Molvægt (g/mol) 266	logPow 3,6 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,1 [4]	BCF 16 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 16 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,042 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,6 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,042	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 9,1E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,4E-07	GUS-index 1,4		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Aspartame	CAS-RN 7421-84-3	CLP NC [4]	Molvægt (g/mol) 294	logPow 0,070 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 0,74 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 29 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 28 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 356 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 28	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,1E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,9E-06	GUS-index 4,8		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Acetylsalicylsyre (Asprin)	CAS-RN 50-78-2	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 180	logPow 1,2 [4]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 0,87 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbryde- ligt? Yes [4]	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? Yes [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 256 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) 32 [2]	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,56 [2]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L) 0,32 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 150 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,4 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,6E-03	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,2E-06	GUS-index 4,6		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Amiodaron	CAS-RN 19774-82-4	CLP H312 H332 [2]	Molvægt (g/mol) 682	logPow 7,3 [2]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 5,6 [4]	BCF 1818 [4]	Let bionedbryde- ligt? No [2]	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No [2]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,21 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 6,4 [2]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,9E-03 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,62 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 5,0 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 38	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,8E-04	GUS-index -4,2E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Amisulprid	CAS-RN 71675-85-9	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 369	logPow 1,1 [4]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 1,5 [4]	BCF 2,5 [4]	Let bionedbryde- ligt? No [4]	Potentielt bioned- brydeligt? Yes	Anaerobt bioned- brydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 24 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,17 [2]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)

LC50 (fisk) (mg/L) 18 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 5,0 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,6E-03	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,6E-06	GUS-index 5,1		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Amitriptylin	CAS-RN 50-48-6	CLP H301 H311 H318 H331 H361 H410 [2]	Molvægt (g/mol) 277	logPow 4,9 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 4,4 [4]	BCF 819 [4]	Let bionedbryde- ligt? No [4]	Potentielt bioned- brydeligt? Yes	Anaerobt bioned- brydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 1,0 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 4,9 [2]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,9 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 5,0 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,5	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,1E-05	GUS-index -9,2E-01		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Atorvastatin	CAS-RN 134523-00-5	CLP H315 H319 H335 H361 H362 [2]	Molvægt (g/mol) 559	logPow 5,7 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 3,5 [4]	BCF 56 [4]	Let bionedbryde- ligt? No [4]	Potentielt bioned- brydeligt? Yes	Anaerobt bioned- brydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,80 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,79 [4]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,20 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,20 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,012	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,1E-04	GUS-index 0,98		
ABC sundhed A	ABC miljø C	ABC total A		

Stofnavn Azithromycin	CAS-RN 83905-01-5	CLP H317 H334 [1]	Molvægt (g/mol)	logPow 4,0 [2]
---------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------

			749	
Log10(Koc (L/kg)) 2,6 [4]	BCF 209 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 4,0E-03 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 5,2E-03 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) >10 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 84 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,088 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,1E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,3E-04	GUS-index 3,6		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Carbamazepin	CAS-RN 298-46-4	CLP H302 H317 H334 [2]	Molvægt (g/mol) 236	logPow 1,8 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 2,7 [4]	BCF 19 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 32 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 10 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 78 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,025 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 35 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,86 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,50 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 4,2E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,0E-06	GUS-index 2,5		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Carvedilol	CAS-RN 72956-09-3	CLP H411 [2]	Molvægt (g/mol) 406	logPow 3,8 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 3,2 [4]	BCF 29 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,17 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,0 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,0 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,29 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,17 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 4,8E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker

(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,0E-06	GUS-index 1,7		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Cetirizin	CAS-RN 83881-51-0	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 389	logPow 2,8 [2]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,3 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 5127 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3409 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 38741 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 3409 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 12	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,3E-06	GUS-index 3,6		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Ciprofloxacin	CAS-RN 85721-33-1	CLP NC [2]	Molvægt (g/mol) 331	logPow 2,3 [2]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 0,50 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,017 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,50 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 59 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,8 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) >9,4 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,089 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,5E-05	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,8E-05	GUS-index 7,3		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Citalopram	CAS-RN 59729-33-8	CLP H302 H410 H317 [1]	Molvægt (g/mol) 324	logPow 3,5 [2]
-------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------	--------------------------

Log10(Koc (L/kg)) 3,8 [4]	BCF 137 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,60 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,9 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,80 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 5,1 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 1,0E-03 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,020 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,4E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,1E-06	GUS-index 0,42		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Clarithromycin	CAS-RN 81103-11-9	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 748	logPow 3,2 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 1,8 [4]	BCF 56 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 2,0E-03 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 4,0E-03 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 19 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 3,1E-03 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) >100 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,12 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,4E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,1E-05	GUS-index 5,7		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Clotrimazol	CAS-RN 23593-75-1	CLP H302 H315 H319 [2]	Molvægt (g/mol) 345	logPow 6,3 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 5,6 [4]	BCF 6297 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 1,2 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1000 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,2E-03 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,2E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,016	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker

(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,1E-05	GUS-index -3,3E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Clozapin	CAS-RN 5786-21-0	CLP H301 H341 H361 [2]	Molvægt (g/mol) 327	logPow 2,7 [2]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 3,3 [4]	BCF 63 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 2,4 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,0 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,71 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,018 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,18 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,7E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,4E-07	GUS-index 1,4		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Diclofenac	CAS-RN 15307-86-5	CLP H302 H411 H361 H372 [1]	Molvægt (g/mol) 296	logPow 1,9 [1]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,6 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 72 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 7,5 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 68 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,0 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 7,8 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 4,0 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,040 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,1E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,0E-06	GUS-index 2,6		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Doxicyclin	CAS-RN 24390-14-5	CLP H302 H315 H319 H335 [2]	Molvægt (g/mol) 444	logPow -2,0E-02
-------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	---------------------------

Log10(K_{oc} (L/kg)) 1,1	BCF 3,2	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 3,4 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,9 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 27 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 20 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,32 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,1E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,9E-06	GUS-index 6,0		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Fexofenadin	CAS-RN 83799-24-0	CLP H400 H410 [4]	Molvægt (g/mol) 502	logPow 2,8 [4]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,9 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,25 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,4 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,033 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,033	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 4,5E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,3E-05	GUS-index 2,3		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Fluoxetin	CAS-RN 54910-89-3	CLP H302 H315 H318 H330 H336 H373 H410 [2]	Molvægt (g/mol) 309	logPow 4,6 [2]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 4,0 [4]	BCF 154 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,024 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,0E-03 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,48 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 8,9E-03 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 0,20 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 9,0E-03 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,11 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,020	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index -2,2E-02		

	3,0E-05			
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Furosemide	CAS-RN 54-31-9	CLP H360 [4]	Molvægt (g/mol) 331	logPow 2,0 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 1,7 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,1 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 3,1 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 61 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,16 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 5,7 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 31 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,033	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,0E-06	GUS-index 4,7		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Ibuprofen	CAS-RN 15687-27-1	CLP H302 H335 H319 H315 [1]	Molvægt (g/mol) 206	logPow 3,9 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,5 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 40 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 21 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,7 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,0 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 173 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 10 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,30 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,7E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,3E-05	GUS-index 2,2		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Ketoconazol	CAS-RN 65277-42-1	CLP H301 H360 H373 H400 H410 [2]	Molvægt (g/mol) 531	logPow 4,4 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,9 [4]	BCF 345 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]

Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,2E-03 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 5,0E-03 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,5 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,9 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,10 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,013	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,4E-05	GUS-index 0,32		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Koffein	CAS-RN 58-08-2	CLP H302 [1]	Molvægt (g/mol) 194	logPow -9,1E-02 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 1,0 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) >100 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 6,3 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 182 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 87 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 87 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,029 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,1E-06	GUS-index 4,4		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Lamotrigin	CAS-RN 84057-84-1	CLP H301 [2]	Molvægt (g/mol) 256	logPow 2,5 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 2,7 [4]	BCF 23 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 40 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 7,5 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 56 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 10 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 85 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 75 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,72	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,8E-06	GUS-index 2,6		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Losartan	CAS-RN 124750-99-8	CLP H071 H315 H319 H335 [2]	Molvægt (g/mol) 461	logPow 4,0 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,2 [4]	BCF 115 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 245 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 143 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 331 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) >929 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 245 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 65	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,7E-06	GUS-index -3,3E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Mebendazol	CAS-RN 31431-39-7	CLP H302 H312 H332 [4]	Molvægt (g/mol) 295	logPow 2,8 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,2 [4]	BCF 8,9 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,4 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,62 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,2 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,62	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,019	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,3E-06	GUS-index 1,6		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Metoprolol	CAS-RN 56392-17-7	CLP H361 H412 [2]	Molvægt (g/mol) 267	logPow -9,0E-01 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 1,8 [4]	BCF 4,5 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,1 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 7,5 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 8,8 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 6,2 [2]

LC50 (fisk) (mg/L) 23 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 62 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,071	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,3E-06	GUS-index 4,2		
ABC sundhed A	ABC miljø B	ABC total A		

Stofnavn Mianserin	CAS-RN 21535-47-7	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 264	logPow 3,4 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,6 [4]	BCF 291 [4]	Let bionedbryde- ligt? No [4]	Potentielt bioned- brydeligt? Yes	Anaerobt bioned- brydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,64 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 7,5 [2]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 7,2 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,64 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,049	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,0E-06	GUS-index 0,75		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Miconazol	CAS-RN 22916-47-8	CLP H302 H400 H410 [2]	Molvægt (g/mol) 416	logPow 6,1 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 5,3 [4]	BCF 6192 [4]	Let bionedbryde- ligt? No [4]	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,030 [2]	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) 0,010 [2]	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,080 [2]	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,010 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,012 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,20 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,69	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,2E-05	GUS-index -3,3E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Mirtazapin	CAS-RN 61337-67-5	CLP H302 H351 H411 [2]	Molvægt (g/mol)	logPow 2,9 [2]
-------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------	--------------------------

			265	
Log10(Koc (L/kg)) 3,2 [4]	BCF 47 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 27 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 20 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 6,9 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,9 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,21	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,9E-06	GUS-index 1,6		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Norsertralin	CAS-RN 87857-41-8	CLP	Molvægt (g/mol) 292	logPow 2,7
Log10(Koc (L/kg)) 4,4	BCF 704	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 8,0 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,32 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,8 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,32	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,13	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,4E-07	GUS-index -7,6E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn O-Desmethylvenlafaxin	CAS-RN 93413-62-8	CLP H400 H410 [4]	Molvægt (g/mol) 263	logPow 2,7 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 2,7 [4]	BCF 29 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 20 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,96 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,7 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,96	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 8,3E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker

(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,6E-05	GUS-index 2,7		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Ofloxacin	CAS-RN 82419-36-1	CLP H302 H312 H317 H332 H334 H341 [2]	Molvægt (g/mol) 361	logPow 2,1 [2]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 0,54 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,014 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 5,0E-03 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 17 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 10 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 1000 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) >16 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,10 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,8E-05	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,8E-05	GUS-index 8,8		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Østron	CAS-RN 53-16-7	CLP H351 H360 H362 [1]	Molvægt (g/mol) 270	logPow 2,6 [1]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,7 [1]	BCF 54 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes [1]	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 75 [4]	EC50 (alger) (mg/L) >0,57 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,57 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) >1,5 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) >0,1 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) >1,186 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 3,6E-05 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) No hazard [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) No hazard [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,0E-07	GUS-index 2,4		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Paracetamol	CAS-RN 103-90-2	CLP H302 [1]	Molvægt (g/mol) 151	logPow 1,1 [1]
--------------------------------	---------------------------	------------------------	-------------------------------	--------------------------

Log10(K_{oc} (L/kg)) 1,3 [1]	BCF 3,2 [1]	Let bionedbrydeligt? Yes [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [1]	EC50 (alger) (mg/L) 113 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 22 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,37 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) (Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
LC50 (fisk) (mg/L) 334 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 134 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 74 [1]	
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,4E-06	GUS-index 4,0		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Progesteron	CAS-RN 57-83-0	CLP NC [1]	Molvægt (g/mol) 314	logPow 3,7 [1]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 3,7 [4]	BCF 166 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 38 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 7,8 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) (Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
LC50 (fisk) (mg/L) 0,36 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,36	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,034	
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,0E-05	GUS-index 0,56		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Propranolol	CAS-RN 318-98-9	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 296	logPow 2,6 [4]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,7 [4]	BCF 51 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,24 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,094 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,25 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,055 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 1,4 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,010 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,10 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 9,0E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index 1,9		

	2,2E-06			
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Quetiapin	CAS-RN 111974-69-7	CLP H302 H318 H410 [1]	Molvægt (g/mol) 385	logPow 2,8 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 2,7 [4]	BCF 5,0 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,0 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 2,5 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,046 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 18 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 19 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,10 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 10 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,096	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,8E-06	GUS-index 2,6		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Roxithromycin	CAS-RN 80214-83-1	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 837	logPow 1,7 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 2,4 [4]	BCF 30 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,4 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,010 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 7,1 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 100 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,047 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,2E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 9,3E-06	GUS-index 4,0		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Salicyclic acid	CAS-RN 69-72-7	CLP H302 H318 [2]	Molvægt (g/mol) 138	logPow 2,6 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 1,5 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? Yes [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes [4]

Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) >100 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 118 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,0 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 37 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 7,5E-05 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 4,6E-08	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker X
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,1E-06	GUS-index 3,8		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Sertralin	CAS-RN 79617-96-2	CLP H302 H400 [2]	Molvægt (g/mol) 306	logPow 5,3 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,5 [4]	BCF 1429 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,012 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 4,6E-03 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,066 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 9,0E-03 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 2,0E-03 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 5,2E-06 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 5,2E-04 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,0E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,2E-05	GUS-index -1,1E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Tetracycline + epitetetracycline	CAS-RN 60-54-8	CLP H302 H411 H361 H362 H315 [1]	Molvægt (g/mol) 444	logPow -3,0E-01 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 1,3 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 2,2 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,50 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,17 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 29 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 8,7 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 45 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 50 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,022	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index 5,7		

	4,7E-06			
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Tramadol	CAS-RN 27203-92-5	CLP H300 H312 H332 [2]	Molvægt (g/mol) 263	logPow 2,4 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 2,3 [4]	BCF 25 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 19 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,3 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 8,5 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 5,0 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,010 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,20 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 7,7E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,8E-06	GUS-index 3,5		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Triclosan	CAS-RN 3380-34-5	CLP H319 H315 H400 H410 [1]	Molvægt (g/mol) 290	logPow 4,8 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,8 [1]	BCF 642 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes [1]	Anaerobt bionedbrydeligt? No [1]
Halveringstid i jord (d) 77 [1]	EC50 (alger) (mg/L) 0,17 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,040 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) >0,18 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 4,4 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,84 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,20 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker X
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,4E-04	GUS-index 2,3		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Trimethoprim	CAS-RN 738-70-5	CLP H302 [2]	Molvægt (g/mol) 290	logPow 0,60 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 2,4 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]

Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 11 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 3,1 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 55 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 6,0 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 100 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 100 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,43	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,3E-06	GUS-index 3,4		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Tris(2-butoxyethyl)phosphate	CAS-RN 78-51-3	CLP H361 H400 [4]	Molvægt (g/mol) 398	logPow 3,8 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,5 [1]	BCF 5,8 [1]	Let bionedbrydeligt? Yes [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 17 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 33 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 7,6 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 53 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 24 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 24 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,17 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,3E-06	GUS-index 1,9		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Valsartan	CAS-RN 137862-53-4	CLP H361 H402 [1]	Molvægt (g/mol) 436	logPow 1,2 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 1,7 [1]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 30 [4]	EC50 (alger) (mg/L) >100 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 100 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 580 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 5,6 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) >100 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 10 [1]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 560 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) No hazard [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,6E-06	GUS-index 3,4		

ABC sundhed A	ABC miljø C	ABC total A		
-------------------------	-----------------------	-----------------------	--	--

Stofnavn Venlafaxin	CAS-RN 99300-78-4	CLP H319 [2]	Molvægt (g/mol) 314	logPow 3,3 [4]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,6 [4]	BCF 68 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt? Yes	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 4,8 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,95 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 38 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) >0,005 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 1,0E-03 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,10 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 7,6E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,4E-06	GUS-index 2,8		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn Verapamil	CAS-RN 152-11-4	CLP H301 H311 H330 [2]	Molvægt (g/mol) 491	logPow 4,8 [4]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 4,8 [4]	BCF 147 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,78 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,93 [2]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,1 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 0,11 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,60 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 12 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 14	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,0E-05	GUS-index -2,1E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Clomazone	CAS-RN 81778-06-5	CLP H351 [1]	Molvægt (g/mol) 152	logPow 2,5 [3]
Log10(K_{oc} (L/kg)) 1,4 [4]	BCF 40 [3]	Let bionedbrydeligt? No [3]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]

Halveringstid i jord (d) 168 [3]	EC50 (alger) (mg/L) 2,0 [3]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,50 [3]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 13 [3]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 2,2 [3]
LC50 (fisk) (mg/L) 135 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 10	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 5,5E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,3E-05	GUS-index 5,8		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn DDD, o,p'-	CAS-RN 53-19-0	CLP H351 H400 H410 [4]	Molvægt (g/mol) 320	logPow 5,9 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 5,1 [4]	BCF 3486 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,020 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,037 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,018 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,018	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,039	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,2E-05	GUS-index -2,8E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Diflufenican	CAS-RN 83164-33-4	CLP H412 [4]	Molvægt (g/mol) 394	logPow 4,2 [3]
Log10(Koc (L/kg)) 3,5 [3]	BCF 1276 [3]	Let bionedbrydeligt? No [3]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [3]
Halveringstid i jord (d) 227 [3]	EC50 (alger) (mg/L) 2,5E-04 [3]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,0E-04 [3]	EC50 (invertebrater) (mg/L) >0,24 [3]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,052 [3]
LC50 (fisk) (mg/L) >0,0985 [3]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,015 [3]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,010	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 6,0E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,3E-05	GUS-index 1,1		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

C	B	B		
---	---	---	--	--

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Propiconazol (sum of isomers)	60207-90-1	H302 H410 H400 H317 H360D [1]	342	3,7 [1]
Log10(Koc (L/kg)) 2,9 [1]	BCF 180 [1]	Let bionedbrydeligt? No [1]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 68 [1]	EC50 (alger) (mg/L) 9,0 [1]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,46 [1]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,51 [1]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,35 [1]
LC50 (fisk) (mg/L) 2,6 [1]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,068 [1]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 19 [1]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 8,0E-03 [1]	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,4E-05	GUS-index 2,0		
ABC sundhed A	ABC miljø B	ABC total A		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Prosulfocarb	52888-80-9	H411 H302 H317 [1]	251	4,7 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 3,4 [4]	BCF 700 [3]	Let bionedbrydeligt? No [3]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [3]
Halveringstid i jord (d) 75 [3]	EC50 (alger) (mg/L) 0,32 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,43 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,045 [3]
LC50 (fisk) (mg/L) 1,7 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,31 [3]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,90	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,045	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,7E-05	GUS-index 1,0		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Terbutryn	886-50-0	H317 H400 H410 [4]	241	3,7 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 2,8 [4]	BCF 41 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]

Halveringstid i jord (d) 120 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 1,1E-03 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,0 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 35 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 1,1E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,1E-05	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,9E-05	GUS-index 2,5		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn 6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	CAS-RN 27619-94-9	CLP H301 H311 H3331 H370	Molvægt (g/mol) 428	logPow 2,7
Log10(Koc (L/kg)) 3,2 [4]	BCF 3,2	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 9,7	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,7	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,29	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,29	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 8,5E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,7E-08	GUS-index 2,0		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFDA (Perfluorodekansyre)	CAS-RN 335-76-2	CLP H301 H311 H331 [4]	Molvægt (g/mol) 514	logPow 6,2 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,6 [4]	BCF 56 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 1,2 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,095 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,010 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,010	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 7,8E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,7E-09	GUS-index -1,6E+00		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

C	B	B		
---	---	---	--	--

Stofnavn PFDoDA (Perfluordodekansyre)	CAS-RN 307-55-1	CLP H301 H311 H331 [4]	Molvægt (g/mol) 614	logPow 7,5 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 5,7 [4]	BCF 56 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,24 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,014 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 6,6E-04 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,6E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 5,3E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 9,0E-09	GUS-index -4,2E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	CAS-RN 375-92-8	CLP H302 H312 H314 H332 [9]	Molvægt (g/mol) 450	logPow 3,8
Log10(Koc (L/kg)) 3,6 [4]	BCF 3,2	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,4	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,24	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,24	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,018	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,4E-08	GUS-index 0,97		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFHxA (Perfluorhexansyre)	CAS-RN 307-24-4	CLP H314 [9]	Molvægt (g/mol) 400	logPow 3,2
Log10(Koc (L/kg)) 3,1 [4]	BCF 3,2	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?

Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 7,0	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,3	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 1,3	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,030	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,5E-08	GUS-index 2,3		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFNA (Perfluoromonansyre)	CAS-RN 375-95-1	CLP H351 H360 H362 H302 H312 H332 H372 H318 [4]	Molvægt (g/mol) 464	logPow 5,5 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,1 [4]	BCF 10 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 3,0 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,31 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,12 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,12	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,028	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,0E-09	GUS-index -3,3E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFOA (Perfluoroktansyre)	CAS-RN 335-67-1	CLP H351 H360D H362 H372 H332 H3012 H318 [2]	Molvægt (g/mol) 414	logPow 6,3 [2]
Log10(Koc (L/kg)) 3,6 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [2]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [2]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 164 [2]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 13 [2]	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,9 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 7,0 [2]
LC50 (fisk) (mg/L) 262 [2]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 5,9 [2]	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,048 [2]	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,5E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,2E-07	GUS-index 0,98		

ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		
-------------------------	-----------------------	-----------------------	--	--

Stofnavn PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	CAS-RN 1763-23-1	CLP H351 H360 H362 H302 H312 H332 H372 H411 [4]	Molvægt (g/mol) 500	logPow 4,5 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 4,1 [4]	BCF 3,2 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 6,0 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,39 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 6,4E-03 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,4E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,5E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,6E-09	GUS-index -3,4E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	CAS-RN 754-91-6	CLP H301 H400 H410 [9]	Molvægt (g/mol) 499	logPow 5,8
Log10(Koc (L/kg)) 4,9 [4]	BCF 3126	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 7,4	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,19	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,19	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,28	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,7E-07	GUS-index -2,4E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn PFTTrDA (Perfluorotridekansyre)	CAS-RN 72629-94-8	CLP H301 H311 H331 [4]	Molvægt (g/mol) 664	logPow 8,2 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 6,2 [4]	BCF 10 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]

Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,11 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,1E-03 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,8E-04 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,8E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 7,3E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,6E-08	GUS-index -5,6E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn PFUnDA (Perfluorundekansyre)	CAS-RN 2058-94-8	CLP H301 H311 H331 [4]	Molvægt (g/mol) 564	logPow 6,8 [4]
Log10(Koc (L/kg)) 5,2 [4]	BCF 56 [4]	Let bionedbrydeligt? No [4]	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No [4]
Halveringstid i jord (d) 360 [4]	EC50 (alger) (mg/L) 0,53 [4]	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,037 [4]	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 3,2E-03 [4]	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 3,2E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 8,0E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 9,6E-09	GUS-index -2,9E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Glyphosate	CAS-RN 1071-83-6	CLP H318 H411	Molvægt (g/mol)	logPow -3,2E+00
Log10(Koc (L/kg)) 3,9	BCF 1,1	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 142	EC50 (alger) (mg/L) 8,5	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,8	EC50 (invertebrater) (mg/L) 40	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 13
LC50 (fisk) (mg/L) 38	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 9,6	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 182	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 24	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 24
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø max	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,9E-07	GUS-index 0,27		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

C	C	C		
---	---	---	--	--

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Metaldehyde	108-62-3	H228 H301 H412 H361f		0,12
Log10(K_{oc} (L/kg)) 1,8	BCF 11	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 60	EC50 (alger) (mg/L) >200	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 25	EC50 (invertebrater) (mg/L) >90	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 90
LC50 (fisk) (mg/L) 75	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 38	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2500	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,0	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 1,4E-03
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø min	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,7E-06	GUS-index 3,9		
ABC sundhed A	ABC miljø B	ABC total A		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
2,4-D	94-75-7	H302 H318 H317 H335 H412		-8,2E-01
Log10(K_{oc} (L/kg)) 1,5	BCF	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 11	EC50 (alger) (mg/L) 78	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 134	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 79
LC50 (fisk) (mg/L) 100	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 63	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 1560	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,1	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,7E-07	GUS-index 2,5		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Bentazone	25057-89-0	H302 H319 H317 H412		-9,4E-01
Log10(K_{oc} (L/kg)) 2,4	BCF 1,4	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 50	EC50 (alger) (mg/L) 4,2	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) >100	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)

				32
LC50 (fisk) (mg/L) >100	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 42	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,19	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,4E-06	GUS-index 2,7		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Mesotrione	CAS-RN 104206-82-8	CLP H373, H410, H361d	Molvægt (g/mol)	logPow 0,11
Log10(Koc (L/kg)) 1,7	BCF -	Let bionedbryde- ligt? No	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 11	EC50 (alger) (mg/L) 3,5	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) 0,75	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) >622	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L) 180
LC50 (fisk) (mg/L) >120	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 13	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 75	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,078	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 7,3E-06	GUS-index 2,4		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn Cypermethrin	CAS-RN 52315-07-8	CLP H302 H361f H371 H400 H410	Molvægt (g/mol)	logPow 5,6
Log10(Koc (L/kg)) 5,3	BCF 331	Let bionedbryde- ligt? No	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 271	EC50 (alger) (mg/L) >0,033	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) 0,033	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 4,7E-03	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L) 5,3E-05
LC50 (fisk) (mg/L) 3,5E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 7,7E-05	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 5,3E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,018	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,4E-05	GUS-index -3,1E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Azoxystrobin	131860-33-8	H331 H400 H410		2,5
Log10(Koc (L/kg)) 2,6	BCF	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 181	EC50 (alger) (mg/L) 0,36	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,23	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,044
LC50 (fisk) (mg/L) 0,47	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,15	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,44	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,4E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,3E-05	GUS-index 3,1		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Dimethachlor	50563-36-5	H302 H317 H410		2,7
Log10(Koc (L/kg)) 1,8	BCF -	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt? No	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 70	EC50 (alger) (mg/L) 0,054	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 24	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 2,3
LC50 (fisk) (mg/L) 3,9	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,85	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 1,1	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,4E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,6E-06	GUS-index 4,0		
ABC sundhed C	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Cadmium	7440-43-9	H410 H400 H350 H372 H341 H361 H330 H250		-
Log10(Koc (L/kg)) 4,0	BCF 167	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt? No	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 0,018	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 2,4E-03	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,9	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,050
LC50 (fisk) (mg/L) 0,034	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 1,1E-03	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,19	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,90	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker

				212
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø max	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,7E-07	GUS-index 0,0E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Chrom	CAS-RN 7440-47-3	CLP NC	Molvægt (g/mol)	logPow -
Log10(Koc (L/kg)) -	BCF -	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt? No	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L)	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,5	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 21	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 0,022
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø min	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

Stofnavn Kobber	CAS-RN 7440-50-8	CLP H411 H400	Molvægt (g/mol)	logPow -
Log10(Koc (L/kg)) 3,3	BCF -	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt? No	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 0,017	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,030	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,0E-03	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 8,3E-03
LC50 (fisk) (mg/L) 2,8E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 9,5E-03	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 6,3	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 65	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index 1,7		
ABC sundhed	ABC miljø C	ABC total		

Stofnavn Nikkel	CAS-RN 7440-02-0	CLP H372 H317 H351 H412 H360F H350 H350i H341 H334 H411	Molvægt (g/mol)	logPow -5,7E-01
---------------------------	----------------------------	---	------------------------	---------------------------

Log10(K_{oc} (L/kg))	BCF 3,2	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt? No	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L)	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L)	PNEC (jord) (mg/kg tørstof)	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,9E-06	GUS-index		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

Stofnavn Kviksølv	CAS-RN 7439-97-6	CLP H410 H372 H360D H400 H330	Molvægt (g/mol)	logP_{ow} -
Log10(K_{oc} (L/kg)) 4,8	BCF -	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) -	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) -	EC50 (invertebrater) (mg/L) -	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) -
LC50 (fisk) (mg/L) -	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) -	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,057	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,022	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,4E-08	GUS-index -1,9E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn Bly	CAS-RN 7439-92-1	CLP H360 H410 H400 H372 H362	Molvægt (g/mol)	logP_{ow} -
Log10(K_{oc} (L/kg)) 3,8	BCF 1553	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 0,36	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,082	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,60	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 4,8E-04
LC50 (fisk) (mg/L) 1,2	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,4	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 212	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker

(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 5,8E-08	GUS-index 0,50		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Zink	7440-66-6	H410 H400		-
Log10(Koc (L/kg)) 3,2	BCF -	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 0,41	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,1	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,16	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,042
LC50 (fisk) (mg/L) 0,10	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,078	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 14	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 83	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,0E-08	GUS-index 1,9		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Bisphenol A	80-05-7	H318 H335 H317 H360F		3,4
Log10(Koc (L/kg)) 2,9	BCF 73	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d) 3,0	EC50 (alger) (mg/L) 2,7	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,40	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,1	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,025
LC50 (fisk) (mg/L) 4,6E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,016	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 23	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,7	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,1E-06	GUS-index 0,54		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
butylbenzylphthalat (BBP)	85-68-7	H360Df H410 H400		4,8
Log10(Koc (L/kg))	BCF 188	Let bionedbrydeligt?	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?

		Yes		
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L) 0,26	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,15	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,74	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,075
LC50 (fisk) (mg/L) 0,51	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,065	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 7,5	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,6	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 9,8E-06	GUS-index		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn di-n-butylphthalat (DBP)	CAS-RN 84-74-2	CLP H400 H360Df	Molvægt (g/mol)	logPow 4,5
Log10(Koc (L/kg)) 3,1	BCF 1,8	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L) 0,75	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,39	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,0	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,10
LC50 (fisk) (mg/L) 0,48	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,10	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 10	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,050	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,7E-06	GUS-index		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn dibutyltinforbindelser	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Log10(Koc (L/kg))	BCF	Let bionedbrydeligt?	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L)	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L)	PNEC (jord) (mg/kg tørstof)	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,3E-09	GUS-index		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

--	--	--	--	--

Stofnavn 1,1,2,2-tetrachlorethylen (PER)	CAS-RN 127-18-4	CLP H411 H351	Molvægt (g/mol)	logPow 2,5
Log10(Koc (L/kg)) 2,1	BCF 49	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes
Halveringstid i jord (d) 39	EC50 (alger) (mg/L) 3,6	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 1,8	EC50 (invertebrater) (mg/L) 8,5	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,51
LC50 (fisk) (mg/L) 5,0	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 2,0	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 51	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,010	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,0E-10	GUS-index 2,9		
ABC sundhed A	ABC miljø A	ABC total A		

Stofnavn toluen	CAS-RN 108-88-3	CLP H304 H225 H315 H373 H336	Molvægt (g/mol)	logPow 2,7
Log10(Koc (L/kg)) 2,3	BCF 90	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L) 134	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 10	EC50 (invertebrater) (mg/L) 3,8	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,74
LC50 (fisk) (mg/L) 5,5	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 1,4	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 74	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,9	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,7E-09	GUS-index		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn tri-n-butylphosphat	CAS-RN 126-73-8	CLP H302 H315 H351	Molvægt (g/mol)	logPow 4,0
Log10(Koc (L/kg)) 3,2	BCF 30	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No

Halveringstid i jord (d) 17	EC50 (alger) (mg/L) 2,2	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,041	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 1,3
LC50 (fisk) (mg/L) 1,7	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 82	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,8	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,6E-07	GUS-index 0,95		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn triphenylphosphat	CAS-RN 115-86-6	CLP H410 H400	Molvægt (g/mol)	logPow 4,6
Log10(Koc (L/kg)) 3,5	BCF 144	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d) 37	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,25	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,18	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,25
LC50 (fisk) (mg/L) 0,40	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 4,8E-03	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,48	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,028	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,4E-04	GUS-index 0,83		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn xylener	CAS-RN 1330-20-7	CLP H332 H315 H312 H226	Molvægt (g/mol)	logPow 3,6
Log10(Koc (L/kg)) 2,7	BCF 26	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
Halveringstid i jord (d) 23	EC50 (alger) (mg/L) 1,3	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 0,44	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,0	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,96
LC50 (fisk) (mg/L) 2,6	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) >1,3	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 327	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 2,3	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,1E-08	GUS-index 1,7		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Benzo(a)pyren	50-32-8	H350 H340 H360 H317 H400 H410		6,1
Log10(K _{oc} (L/kg)) 5,5	BCF 5147	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 0,042	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,067	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 7,3E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 7,3E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,045	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 0,059
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø max	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,7E-05	GUS-index -3,2E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
acenaphthen	83-32-9	H400 H410 H319		3,9
Log10(K _{oc} (L/kg)) 3,6	BCF 179	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 75	EC50 (alger) (mg/L) 26	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,3E-03	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,3	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,3E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,4E-04	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 1,4E-04
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø min	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 8,3E-07	GUS-index 0,84		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
phenanthren	85-01-8	H302 H400 H410		4,5
Log10(K _{oc} (L/kg)) 4,0	BCF 1865	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 0,84	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,44	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)

LC50 (fisk) (mg/L) 0,30	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,30	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,059	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 9,7E-06	GUS-index -9,7E-02		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn pyren	CAS-RN 129-00-0	CLP H410 H400 H319 H315 H335	Molvægt (g/mol)	logPow 4,9
Log10(Koc (L/kg)) 4,5	BCF 771	Let bionedbryde- ligt? No	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 0,29	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,26	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,091	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,091	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,049	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,7E-05	GUS-index -1,0E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn benzo(ghi)perylene	CAS-RN 191-24-2	CLP H400 H410	Molvægt (g/mol)	logPow 6,7
Log10(Koc (L/kg)) 6,1	BCF 12180	Let bionedbryde- ligt? No	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 0,017	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,079	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,6E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,6E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,051	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,0E-05	GUS-index -4,3E+00		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn indeno(1,2,3cd)pyren	CAS-RN 193-39-5	CLP H351	Molvægt (g/mol)	logPow 6,7
---	---------------------------	--------------------	---------------------------	----------------------

Log10(K_{oc} (L/kg)) 6,1	BCF 12180	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 0,45	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,9E-04	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 2,0E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,9E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 5,7E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 4,0E-05	GUS-index -4,3E+00		
ABC sundhed A	ABC miljø C	ABC total A		

Stofnavn benzo(b)fluoranthen	CAS-RN 205-99-2	CLP H350 H400 H410	Molvægt (g/mol)	logPow 5,8
Log10(K_{oc} (L/kg)) 5,4	BCF 3024	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 1,7	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,3E-04	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 6,4E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,3E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,0E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,4E-05	GUS-index -2,9E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn benzo(j)fluoranthen	CAS-RN 205-82-3	CLP H350 H400 H410	Molvægt (g/mol)	logPow 6,1
Log10(K_{oc} (L/kg)) 5,5	BCF 4986	Let bionedbrydeligt? No	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 1,8	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 2,9E-04	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 6,9E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,9E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,8E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,5E-05	GUS-index -3,2E+00		

ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		
-------------------------	-----------------------	-----------------------	--	--

Stofnavn benzo(k)fluoranth en	CAS-RN 207-08-9	CLP H350 H400 H410	Molvægt (g/mol)	logPow 6,1
Log10(Koc (L/kg)) 5,5	BCF 4993	Let bionedbryde- ligt? No	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 120	EC50 (alger) (mg/L) 1,6	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 2,8E-04	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 7,4E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 2,8E-04	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 1,7E-03	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,6E-05	GUS-index -3,2E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø C	ABC total B		

Stofnavn DEHP	CAS-RN 117-81-7	CLP H360FD	Molvægt (g/mol)	logPow 7,3
Log10(Koc (L/kg)) 5,7	BCF 614	Let bionedbryde- ligt? Yes	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 300	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L)	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L)	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) No hazard	PNEC (jord) (mg/kg tørstof)	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,3E-05	GUS-index -4,2E+00		
ABC sundhed B	ABC miljø B	ABC total B		

Stofnavn LAS	CAS-RN 42615-29-2	CLP H302 H314 H318 H400 H410	Molvægt (g/mol) 327	logPow 4,7
Log10(Koc (L/kg)) 3,8	BCF 3,2	Let bionedbryde- ligt? Yes	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 30	EC50 (alger) (mg/L) 3,7	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 1,8	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)

LC50 (fisk) (mg/L) 3,2E-03	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 3,2E-03	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 3,4E-04	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,3E-05	GUS-index 0,31		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn NPE	CAS-RN 9016-45-9	CLP H411 H319 H315 H302	Molvægt (g/mol)	logPow 5,3
Log10(Koc (L/kg)) 3,4	BCF 34	Let bionedbryde- ligt? Yes	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? No
Halveringstid i jord (d) 30	EC50 (alger) (mg/L) 0,33	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 1,4	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,021	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,021	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 9,4E-04	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,9E-05	GUS-index 0,88		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Sodium laurate	CAS-RN 629-25-4	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow 5,0
Log10(Koc (L/kg)) 2,6	BCF 3,2	Let bionedbryde- ligt? Yes	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? Yes
Halveringstid i jord (d) 17	EC50 (alger) (mg/L) 2,6	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 5,6	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 1,7	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 1,7	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,012	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker 1600
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø max	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 6,3E-05	GUS-index 1,7		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Potassium oleate	CAS-RN 143-18-0	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow 7,7
-------------------------------------	---------------------------	------------	---------------------------	----------------------

Log10(Koc (L/kg)) 4,2	BCF 56	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes
Halveringstid i jord (d) 30	EC50 (alger) (mg/L) 2,3	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,84	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,014	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,014	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 4,1E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 4,1E-03
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø min	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,6E-03	GUS-index -3,3E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Sodium oleate	CAS-RN 143-19-1	CLP H302 H312 H332	Molvægt (g/mol)	logPow 7,7
Log10(Koc (L/kg)) 4,2	BCF 56	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes
Halveringstid i jord (d) 30	EC50 (alger) (mg/L) 2,3	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,96	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,014	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,014	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 4,1E-03	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,6E-03	GUS-index -3,3E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Sodium stearate	CAS-RN 822-16-2	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow 7,9
Log10(Koc (L/kg)) 4,4	BCF 10	Let bionedbrydeligt? Yes	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt? Yes
Halveringstid i jord (d) 30	EC50 (alger) (mg/L) 0,58	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L) 0,36	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,065	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,065	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,028	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 3,9E-03	GUS-index -5,7E-01		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

C	C	C		
---	---	---	--	--

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Monoethanolamine oleate	(2272-11-9)	H319		6,0
Log10(Koc (L/kg))	BCF	Let bionedbrydeligt?	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
5,2		Yes		
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
	14		366	4,8
LC50 (fisk) (mg/L)	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L)	PNEC (jord) (mg/kg tørstof)	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
1963	6,8	478	1600	
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index		
	1,1E-03			
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		
C	C	C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
sodium decanoate	1002-62-6			4,0
Log10(Koc (L/kg))	BCF	Let bionedbrydeligt?	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
2,2	3,2	Yes		Yes
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
17	6,4		12	
LC50 (fisk) (mg/L)	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L)	PNEC (jord) (mg/kg tørstof)	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
7,4		6,4	0,019	
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index		
	1,8E-05	2,2		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		
C	C	C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Sodium myristate	822-12-8	H400		6,0
Log10(Koc (L/kg))	BCF	Let bionedbrydeligt?	Potentielt bionedbrydeligt?	Anaerobt bionedbrydeligt?
3,3	56	Yes		Yes
Halveringstid i jord (d)	EC50 (alger) (mg/L)	EC10 /NOEC(alger) (mg/L)	EC50 (invertebrater) (mg/L)	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L)
17	1,1		2,1	

LC50 (fisk) (mg/L) 0,41	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,41	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,014	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,1E-04	GUS-index 0,89		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Sodium palmitate	CAS-RN 408-35-5	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow 7,0
Log10(Koc (L/kg)) 3,8	BCF 56	Let bionedbryde- ligt? Yes	Potentielt bioned- brydeligt?	Anaerobt bioned- brydeligt? Yes
Halveringstid i jord (d) 17	EC50 (alger) (mg/L) 0,61	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L)	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) 0,78	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L)
LC50 (fisk) (mg/L) 0,12	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 0,12	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 0,014	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,6E-03	GUS-index 0,21		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Jernsulfat	CAS-RN 7720-78-7	CLP H302 H315 H319	Molvægt (g/mol)	logPow -
Log10(Koc (L/kg)) -	BCF -	Let bionedbryde- ligt? -	Potentielt bioned- brydeligt? -	Anaerobt bioned- brydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) -	EC10 /NOEC(al- ger) (mg/L) -	EC50 (invertebra- ter) (mg/L) -	EC10 /NOEC (in- vertebrater) (mg/L) -
LC50 (fisk) (mg/L) -	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) -	PNEC (Ferskvand) (µg/L) No hazard	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) No hazard	(Mistænkt) hor- monforstyrrende for mennesker 817
(Mistænkt) hor- monforstyrrende for miljø max	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index 0,77		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn Aluminiumsulfat	CAS-RN 10043-01-3	CLP H318 H290	Molvægt (g/mol)	logPow -
------------------------------------	-----------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------

Log10(K_{oc} (L/kg)) -	BCF -	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 3011	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 602	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,4	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 3,8
LC50 (fisk) (mg/L) 1,1	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,25	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 4500	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 58	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker 58
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø min	Log(Indtag med planter, kød og mælk)	GUS-index		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

Stofnavn Calciumoxid	CAS-RN 1305-78-8	CLP H318 H315 H335	Molvægt (g/mol)	logP_{ow} -
Log10(K_{oc} (L/kg)) -	BCF -	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 185	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 48	EC50 (invertebrater) (mg/L) 49	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 32
LC50 (fisk) (mg/L) 51	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L)	PNEC (Ferskvand) (µg/L) 370	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) 817	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 1,5E-06	GUS-index		
ABC sundhed	ABC miljø	ABC total		

Stofnavn Jernklorid	CAS-RN 7705-08-0	CLP H302 H318 H315	Molvægt (g/mol)	logP_{ow} -
Log10(K_{oc} (L/kg)) -	BCF -	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) -	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) -	EC50 (invertebrater) (mg/L) -	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) -
LC50 (fisk) (mg/L) -	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) -	PNEC (Ferskvand) (µg/L) No hazard	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) No hazard	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker

(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 9,2E-09	GUS-index 0,77		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Stofnavn	CAS-RN	CLP	Molvægt (g/mol)	logPow
Aluminiumklorid	7446-70-0	H314		-
Log10(Koc (L/kg)) 4,4	BCF -	Let bionedbrydeligt? -	Potentielt bionedbrydeligt? -	Anaerobt bionedbrydeligt? -
Halveringstid i jord (d) 360	EC50 (alger) (mg/L) 0,20	EC10 /NOEC(alger) (mg/L) 4,0E-03	EC50 (invertebrater) (mg/L) 1,5	EC10 /NOEC (invertebrater) (mg/L) 0,076
LC50 (fisk) (mg/L) 12	EC10 /NOEC (fisk) (mg/L) 0,057	PNEC (Ferskvand) (µg/L) No hazard	PNEC (jord) (mg/kg tørstof) No hazard	(Mistænkt) hormonforstyrrende for mennesker
(Mistænkt) hormonforstyrrende for miljø	Log(Indtag med planter, kød og mælk) 2,0E-08	GUS-index -9,8E-01		
ABC sundhed C	ABC miljø C	ABC total C		

Analyse af fremtidig slamhåndtering

Denne rapport er en analyse af mulighederne for en fremtidig slamhåndtering, som er gavnlig for både klima og miljø, samt en risikoscreening af 85 miljøfremmede stoffer, der tidligere er identificeret i spildevandsslam. I rapporten evalueres tre alternative termiske teknologier for slamhåndtering og potentiale for destruktion af PFAS. Analysen er en del af initiativ 96 om analyse af fremtidig slamhåndtering til gavn for miljø og klima fra den nationale Handlungsplan for Cirkulær Økonomi af juli 2021.

De tre alternative termiske teknologier er monoforbrænding (roterovnskoncept med fortørring), pyrolyse med fortørring og hydrotermisk kondensering (HTL). Teknologierne er vurderet i forhold til teknologimodenhed (markedsparathed og kapacitet), drifts-sikkerhed (driftstid og personale-/kompetencekrav), effekt på relevante miljøfremmede stoffer, efterbehandlingskrav og afsætningsmuligheder for processtrømme, kulstoflagring og recirkulering af fosfor samt de estimerede omkostninger og den drivhusgasudledning, der er forbundet med håndteringen af spildevandsslammet.

En screening for risiko på miljø og sundhed er foretaget for i alt 85 miljøfremmede stoffer – stoffer som tidligere er fundet i spildevandsslam. Vurderingen er udelukkende baseret på stoffernes indvirkning på miljø og sundhed, og der er ikke taget højde for forventede koncentrationer i spildevandsslam



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk