

TILBUD PÅ: VURDERING AF HUMAN RISIKO AF FORURENING FRA GRINDSTEDVÆRKET



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

TILBUD

Projekt om vurdering af human risiko af forurening fra Grindstedværket

Modtager:

Region Syddanmark
Att. Judith Olsen

Udarbejdet af:

Hans Sanderson
DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Roskilde d. 1/2-2022



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
1 Baggrund.....	3
2 Definition af opgaven.....	3
3 Projektets gennemførelse og metode	4
3.1 Fase I: Kortlægning af stoffer og kildestyrker (30% af midler)	4
3.3 Fase II: Konceptuel model og eksponeringsanalyser (25% af midler)	5
3.4 Fase III: Farevurdering (15% af midler)	5
3.5 Fase IV: Risikovurdering (30% af midler)	5
4 Produktet af opgaven.....	7
5 Pris og tidsplan	8
5.1 Pris	8
5.2 Tidsplan	8
6 Organisering, ressourcer, kvalitetssikring	9
6.1 Projektets organisering	9
6.2 Retningslinjer for kvalitetssikring	9
6.3 Forsikringsoplysninger.....	10
7 Bilag 1 – CV’er for deltagere.....	11

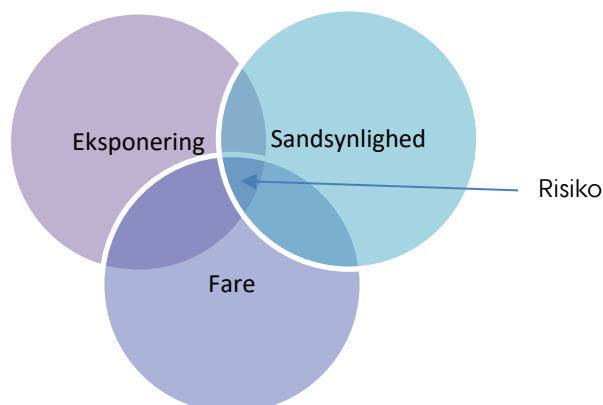
1 Baggrund

Det blev besluttet på et møde den 18/1-2022 mellem Region Syddanmark og en gruppe af forskere fra Københavns Universitet, Syddansk Universitet og Aarhus Universitet, at DCE, Aarhus Universitet skulle indsende en uddybende projektbeskrivelse til yderligere undersøgelser af sundhed og sygdom i Grindsted med særligt fokus på tidsplan, budget og metode. Pr e-mail den 26/1 fra Judith Olsen pointeres det, at projektbeskrivelsen skal modtages af Region Syddanmark senest onsdag d. 2. februar kl. 12 på forskning.sund@rsyd.dk.

2 Definition af opgaven

Dette tilbud omhandler en analyse af den risiko borger i Grindsted i dag er udsat for på grund af forureningen fra Grindstedværket. Forureningen fra Grindstedværket er en af i alt 10 generationsforureninger i Danmark. I perioden fra 1924 og frem til midten af 1970'erne deponerede det tidligere Grindstedværket fast og flydende affald fra produktionen af vitaminer og medicinalvarer flere steder i og omkring Grindsted by samt i Kærgård Klitplantage ca. 50 km fra Grindsted. De fire primære forureningslokaliteter er banegravsdepotet, fabriksgrunden, afløbsgrøften og lossepladsen syd for byen, men generationsforureningen omfatter alene forureningen fra fabriksgrunden. Over tid har forureningen spredt sig via grundvandet ind under store dele af byen og til Grindsted Å. Grundvandet fører fx hvert år 235 kg af det kræftfremkaldende stof vinylklorid ud i åen samt siden ophør af deponering samlet ca. 550 kg kviksølv og en række andre stoffer. Der er foretaget en komparativ registerbaseret analyse af sygdomsforekomsten blandt borgere i Grindsted sammenlignet med andre byer af SDU, som skal benyttes i en risikoanalyse. Generationsforureningerne i Danmark kan sammenlignes med SuperFund sites i USA (<https://www.epa.gov/superfund>), og vores tilgang til dette projekt er at benytte de samme metoder, som man ville bruge for en SuperFund site. Det vil sige at lave en *'community based public health risk assessment'*. Ved denne metode inddrages borgere og interessenter i at definere problemet og analysen fra starten, samt i løbet af projektet. Eksponeringen skal karakteriseres, og giftigheden, eller faren, ved stofferne samt sandsynligheden for at der er en uacceptabel risiko for borgerne skal bestemmes. I det følgende beskrives denne proces kort.

Formålet med risikoanalysen er, at undersøge om borgere, der bor i Grindsted i dag, er eksponeret for stoffer fra forureningen i koncentrationer, som overstiger stoffernes humane grænseværdi, og som dermed kan udgøre en risiko for folkesundheden blandt borgerne. Den endelige problemformulering af projektet vil ske under inddragelse af borgere og andre interessenter, enten direkte som en del af dette projekt, eller via sideløbende projekter eller aktiviteter, der inddrager interessenterne.



3 Projektets gennemførelse og metode

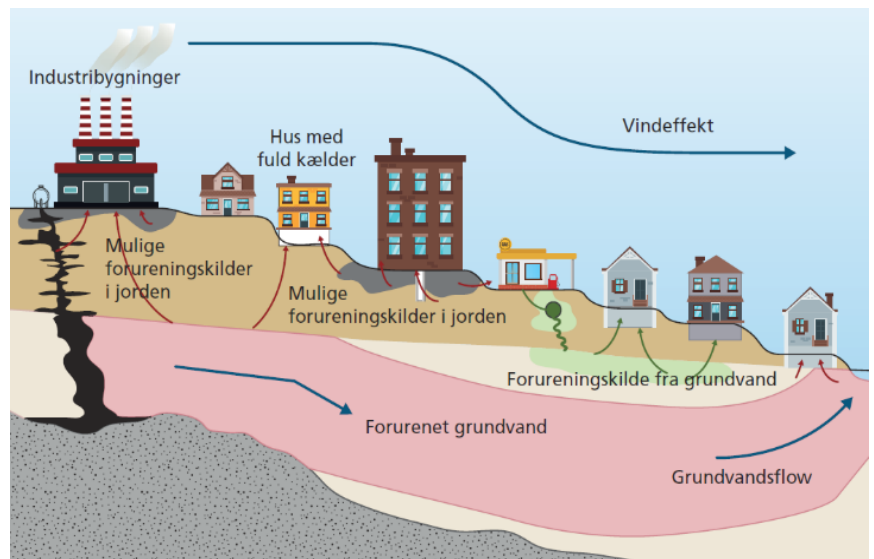
Projektet vil blive opdelt i fire faser. I samarbejde med Region Syddanmark tages der løbende stilling til, hvordan de enkelte faser bedst gennemføres. Dette vil også indgå i den indledende problemformuleringsfase sammen med interessenterne. Projektets faser er: I) Dataorganisering, kildebestemmelse og emissionsanalyse; II) Eksponeringsmodel, opsætning og bestemmelse af eksponeringskoncentrationer af prioriterede stoffer fra fase I og til dels fase II; III) Farevurdering, toksikologisk evaluering og bestemmelse af grænseværdier for de prioriterede stoffer; IV) Risikokvantificering, herunder sammenholdelse af eksponerings- og tålegrænser for de relevante stoffer, samt evaluering af sandsynligheden for, at disse overskrides, og hvilke sygdomme stofferne i givet fald kan forårsage. Der er fokus på de risici, forureningen udgør i dag for borgerne i området.



Figuren ovenfor illustrerer den metodiske tilgang som vi vil benytte og som benyttes ved risikovurdering af forurenede områder, hvor der er begrundet bekymring for folkesundheden.

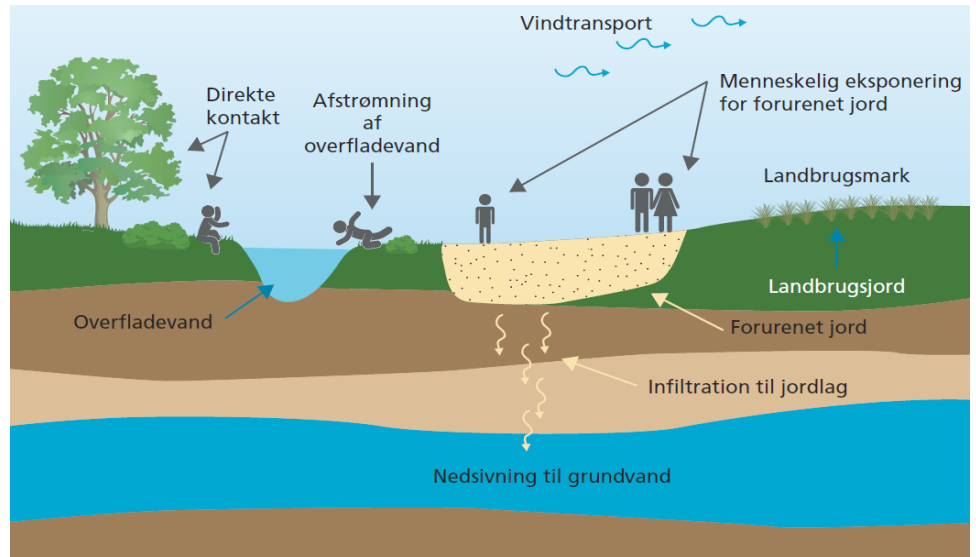
3.1 Fase I: Kortlægning af stoffer og kildestyrker (30% af midler)

I Fase I laves en kortlægning af de problematiske stoffer, som Grindstedværket har brugt og forurenet området med. Der findes rigtig mange data allerede, der belyser dette og første fase vil benytte og systematisere denne viden (<http://grindstedforurening.dk/>). Vi vil trække på den viden, som Region Syddanmark har på området. Der er truffet aftale med Poul Bjerg (DTU) om et samarbejde om dette. Det er afgørende at sortere og prioritere i data og mellem de hundredvis af stoffer, hvis forekomst er registreret, for at kortlægge og kvantificere relevante nutidige eksponeringer. Når vi har identificeret stofferne, de deponerede mængder, samt hvor og hvornår de blev udledt, kan vi bestemme kildestyrken, dvs. udledte mængder per tid. Resultatet heraf vil blive brugt i de følgende faser.



3.3 Fase II: Konceptuel model og eksponeringsanalyser (25% af midler)

Kortlægningen i Fase I vil danne baggrund for hvilke stoffer, det kan være relevante at inkludere i de videre analyser. Vi vil sammenholde disse udgangsdata med stoffernes fysisk/kemiske egenskaber, mobilitet og nedbrydelighed. Derved kan vi opstille en konceptuel stedsspecifik model og kortlægge og kvantificere eksponeringsveje såsom via drikkevand, luft, jord, badevand, fødevarer; mv.



I modelarbejdet vil vi benytte eksisterende målte værdier for de udvalgte stoffer i disse matricer. De stoffer, hvor der ikke foreligger måledata, vil blive prioriteret ud fra Fase I og deres mest relevante eksponeringsveje. Her vil vi benytte EU Technical Guidance Document og REACH modeller til at estimere den eksponering af stofferne, som borgerne i Grindsted med en vis sandsynlighed er udsat for i dag. Stofferne fra Fase II vil indgå i en indledende farevurdering på screeningsniveau, der baseres på kemikalernes relevans i forhold til deres eksponeringsveje og -koncentrationer.

3.4 Fase III: Farevurdering (15% af midler)

Der foretages en farevurdering af de udvalgte stoffer. Den humantoksikologiske vurdering vil tage udgangspunkt i de samme retningslinjer, som bruges til kemikalievurderinger i REACH systemet i Europa samt globalt via OECD's e-chem portal (<https://www.echemportal.org/echemportal/>). Farevurderingen vil, så vidt det er muligt, være baseret på allerede eksisterende vurderinger, såsom risikovurderinger og andre rapporter fra nationale eller internationale myndigheder. Det vil blive vurderet, om nogle af de undersøgte stoffer har sammenlignelige virkningsmekanismer i relation til additivitet, når der forekommer blandinger, og der tages højde for dette ved den efterfølgende risikovurdering i Fase IV.

3.5 Fase IV: Risikovurdering (30% af midler)

Risikovurderinger er ofte komplekse, og det kan derfor være vanskeligt at pege på en "rygende pistol" – der er ofte mange parametre i spil – sådan er det også i dette tilfælde. Derfor benyttes en *weight-of-evidence*-tilgang, som formaliserer den kausale evaluering. Det vil sige, at der indsamles en række *lines-of-evidences* til karakterisering af hvert af de tre hovedelementer (spredning, optag og sygdomsforekomst) i den risikoanalyse, der er resultatet af de to foreslåede projekter fra henholdsvis Jesper Rasmussen (SDU) (analyser af sygdomsjournaler) og Annette Ersbøll (SDU) (registerbaseret analyse af sygdomsforekomster). Ud fra evalueringen af data tilstræbes det, at udlede en kausalitet mellem de tre hovedelementer. Problemformuleringen og en løbende forventningsafstemning er

vigtig, da analyserne kan frembringe data og indsigter, som rejser nye hypoteser, der skal afklares eller sættes på pause for efterfølgende analyser. For eksponeringsscenarierne, der er opstillet i Fase I og II, vil den humantoksikologiske risikovurdering følge de overordnede REACH-vejledninger (<https://echa.europa.eu/da/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>).

På baggrund af resultaterne i projektet foretages der en vurdering af risici fra de enkelte stoffer. Metoden hertil vil være baseret på bestemmelse af den afstand, der er mellem de estimerede eksponeringskoncentrationen (Predicted Exposure Concentration, (PEC)) og den sikre og accepterede humane grænseværdi (typisk en reference koncentration (RfC)). Dette udtrykkes ved Margin of Exposure (MoE) = RfC/PEC - hvis denne ratio er meget høj vurderes risikoen at være meget lav.

Endvidere foretages en vurdering af, om den samlede eksponering fra stoffer med sammenlignelige virkningsmekanismer kan udgøre en risiko, idet der kan antages additivitet af risici for enkeltstoffer. Dette skal kobles til resultater fra de to andre studier og dermed støtte den kausale analyse. De identificerede stoffer, der potentielt udgør en risiko i de beskrevne eksponeringsscenarier, angives ved navn (IUPAC og CAS navn samt synonymer), CAS-nummer, EINECS- eller ELINCS-nummer.

4 Produktet af opgaven

Følgende produkter vil foreligge i henhold til tids- og aktivitetsplanen:

- Korte delrapporter fra hver af de fire faser. Disse vil indgå i slutrapporten.
- Slutrapport på dansk i DCEs skabelon.

Den endelige rapport offentliggøres på DCE's [hjemmeside](#).

5 Pris og tidsplan

5.1 Pris

Tilbuddet er som udgangspunkt en fastpris på 745.000 kr. Prisen indeholder alle udgifter, dvs. ud over tidsforbrug til løsning af selve opgaven, også videolink og fysiske møder, samt tidsforbrug til forberedelse og selve møderne. Vi anslår, at der vil være 4 fysiske møderne og 5 online. I det tilfælde, at opgavens omfang reduceres efter gensidig enighed i relation til problemformuleringen og ønsker fra interessenterne, kan prisen genforhandles.

Budget

Lønudgifter til selve opgaveløsningen	695.000 kr.
Udgifter til data og modeludtræk	10.000 kr.
Rejser (transportudgifter og rejsetid)	30.000 kr.
Øvrige drift udgifter	10.000 kr.
Bidrag fra DTU, Poul Bjerg	10.000 kr.
I alt	745.000 kr.

5.2 Tidsplan

Efter hver af de fire faser vil der foreligge en delrapport. Der vil være aktiviteter i faserne, der vil foregå samtidig, hvorfor de endelige delrapporter vil foreligge nogenlunde samtidig.

Tidsplan for projekt: Start dato: **1. marts 2022**, Slut data: **31. december 2022**.

Gantt diagram for projektet:

Aktiviteter	2022												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>Fase I: Kortlægning af relevante stoffer og deres kildestyrker</i>			■	■	■	■	■	■	■				
<i>Fase II: Konceptuel eksponeringsmodel og analyser af de identificerede stoffer i Fase I</i>					■	■	■	■	■	■			
<i>Fase III: Farevurdering af stoffer fra fase I og II</i>							■	■	■	■	■		
<i>Fase IV: Risikovurdering af prioriterede stoffer fra fase I, II og III</i>								■	■	■	■	■	
<i>Slutrapport</i>												■	
<i>Møder med Region Syddanmark og interessenter (M), Delrapporter (D1-D4), Slutrapport (SR)</i>			M	M	M	M		M	M	M	M	M	SR

6 Organisering, ressourcer, kvalitetssikring

6.1 Projektets organisering

Projektgruppen er sammensat således, at relevante faglige kompetencer for løsning af opgaven er tilstede, herunder indsamling af data og vurdering af data.

Projektgruppen dækker ekspertise inden for kortlægningsanalyser af kemikalier, emissionsopgørelser, eksponeringsanalyser, fare- og risikovurdering og vil trække på ekspertise fra DTU, kommunen og regionen samt staten mht. viden omkring stoffer og koncentrationer.

Nedenfor er en kort beskrivelse af projektdeltagernes faglighed. For CV af projektdeltagerne, se Bilag.

Projektet udføres af følgende:

Hans Sanderson, PhD, seniorforsker på i institut for Miljøvidenskab (ENVS). Økotoksikolog og risikovurderingsekspert. Har arbejdet human og miljø fare- og risikovurdering af kemikalier i over 20 år. Hans Sanderson har fokus på alle faser, især fase III og IV.

Patrik Fauser, PhD, seniorforsker i ENVS, arbejder bl.a. med emissioner og spredning af metaller og organiske stoffer i miljøet, samt udfører integrerede analyser med måledata med henblik på risikovurdering i forhold til mennesker og miljø. Patrik Fauser har fokus på fase I og II.

Poul Bjerg (DTU), PhD, Professor, er tilknyttet som rådgiver vedrørende adgang til og organisering af kildestyrke af jord- og grundvands forurening og eksponeringsdata i fase I og II.

Intern faglig kvalitetssikring: Pia Lassen, seniorforsker, har mere end 20 års erfaring med forskning, monitorering og skæbne af miljøfarlige stoffer og er kvalitetsansvarlig i ENVS.

Kontaktperson og projektleder for DCE: Hans Sanderson

6.2 Retningslinjer for kvalitetssikring

Kvalitetssikring af leverancerne i nærværende tilbud vil være i overensstemmelse med kravene til kvalitetssikring i et ISO-9001 certificeret kvalitetsstyringssystem gældende for den forskningsbaserede myndighedsrådgivning ved fakultet Technical Science (TECH), Aarhus Universitet. Der kan læses mere om kvalitetsstyringen ved TECH [her](#).

Kvalitetssikring af et produkt inden endelig levering til rekvirenten omfatter faglig kvalitetssikring forestået af en fagfælle, kvalitetssikring af konsistens mv. samt sproglig kvalitetssikring. Den faglige kvalitetssikring vil, afhængig af det konkrete produkt, ske efter forskellige principper.

I nærværende tilbud vil den faglige kvalitetssikring følge principperne for fagfællebedømmelse af videnskabelige publikationer. Det anføres på publikationen, hvem der har foretaget den faglige kvalitetssikring.

Kommentarer fra den faglige kvalitetssikring returneres til førsteforfatteren, som er ansvarlig for at håndtere kommentarerne. I tilfælde af uenigheder mellem forfatter og fagfællebedømmer indledes dialog, hvor kommentarerne drøftes og deres håndtering aftales. Væsentlige kommentarer/mangler indarbejdes i opgaveløsningen eller noteres i forord, fodnote eller bilag.

Kvalitetssikring af konsistens mv. foretages af centerenheden og omfatter:

- Indholdet er i overensstemmelse med tidligere produkter. Hvis det ikke er tilfældet, skal årsagen hertil vær forklaret.
- Produktet imødekommer opgaveformuleringen.
- Resumé/sammenfatning i produktet er udformet sprogligt, så teksten kan forstås af målgruppen. Instituttet foretager kvalitetssikring i forhold til referencer, tabel- og figurhenvisninger, stavefejl, kommasætning m.v.

6.3 Forsikringsoplysninger

Aarhus Universitet har tegnet en produkt- og professionel ansvarsforsikring for de relevante ydelser hos QBE Insurance (Europe) Limited. I øvrigt bemærkes, at Aarhus Universitet er selvforsikret.

7 Bilag 1 – CV'er for deltagere

Navn: **Hans Sanderson**

Email: hasa@envs.au.dk

Uddannelse: B.Sc. i økotoksikologi, M.Sc i miljøvidenskab og Ph.d. i økotoksikologi og risikovurdering fra Roskilde Universitet

Stilling: Seniorforsker i Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet;

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3765-4310>

Publikationsliste: [http://pure.au.dk/portal/en/persons/hans-sanderson\(b9dc5d4d-6455-44cc-a26b-9ebe17989c53\).html](http://pure.au.dk/portal/en/persons/hans-sanderson(b9dc5d4d-6455-44cc-a26b-9ebe17989c53).html)

Ansættelser: Seniorforsker, Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet (2011-d.d.);

Seniorforsker, Danmarks Miljøundersøgelser, (2006-2011); Miljødirektør US Soap and Detergent Association, Washington DC (2004-2006); Post-Doc. Toksikologi: University of Guelph, Canada (2002-2004); Ph.d. studerende, Roskilde Universitet (1999-2002); Adjungeret Sr forsker University of North Carolina Greensboro, USA (2018- d.d).

Erfaring og arbejdsområde: Har mere end 20 års international erfaring med forskning og rådgivning ift. Risikovurdering af kemikalier i miljøet og over for mennesker. Funding 10+ mill Euro total. Rådgiver for: NATO; EU Comm; EEA; USEPA; US NAS; WHO; samt nationale myndigheder og globale virksomheder. National ekspert to the Horizon Europe Programme Committee Cluster 6, og reviewer for 10+ forskningsråd I verden. Medlem af WHO Chemical Risk Assessment Network (<https://www.who.int/groups/chemical-risk-assessment-network>) (2015 -d.d.); HESI Global (<https://hesiglobal.org/>) (2012- d.d.); SETAC: (<https://www.setac.org/page/AboutSETAC>) (1999 - d.d).

Publikationer:

Peer reviewed artikler i alt: 80; RG H-indeks: 30 (excl. self-citations) RG score: 36,43 (top 95% af RG brugere).

Top 10 citerede publikationer:

1. Sanderson, H., Johnson, D.J., Reitsma, T., Brain, R.A., Wilson, C.J., Solomon, K.R. Ranking and prioritization of environmental risks of pharmaceuticals in surface waters(2004) *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 39 (2), pp. 158-183. **Cited 470 times.**
2. Sanderson, H., Johnson, D.J., Wilson, C.J., Brain, R.A., Solomon, K.R. Probabilistic hazard assessment of environmentally occurring pharmaceuticals toxicity to fish, daphnids and algae by ECOSAR screening(2003) *Toxicology Letters*, 144 (3), pp. 383-395. **Cited 443 times.**
3. Brain, R.A., Johnson, D.J., Richards, S.M., Sanderson, H., Sibley, P.K., Solomon, K.R. Effects of 25 pharmaceutical compounds to *Lemna gibba* using a seven-day static-renewal test(2004) *Environmental Toxicology and Chemistry*, 23 (2), pp. 371-382. **Cited 342 times.**
4. Sanderson, H., Brain, R.A., Johnson, D.J., Wilson, C.J., Solomon, K.R. Toxicity classification and evaluation of four pharmaceuticals classes: Antibiotics, antineoplastics, cardiovascular, and sex hormones (2004) *Toxicology*, 203 (1-3), pp. 27-40. **Cited 228 times.**
5. Brain, R.A., Johnson, D.J., Richards, S.M., Hanson, M.L., Sanderson, H., Lam, M.W., Young, C., Mabury, S.A., Sibley, P.K., Solomon, K.R. Microcosm evaluation of the effects of an eight pharmaceutical mixture to the aquatic macrophytes *Lemna gibba* and *Myriophyllum sibiricum* (2004) *Aquatic Toxicology*, 70 (1), pp. 23-40. **Cited 189 times.**
6. Sanderson, H., Thomsen, M. Comparative analysis of pharmaceuticals versus industrial chemicals acute aquatic toxicity classification according to the United Nations classification system for chemicals. Assessment

of the (Q)SAR predictability of pharmaceuticals acute aquatic toxicity and their predominant acute toxic mode-of-action (2009) *Toxicology Letters*, 187 (2), pp. 84-93. **Cited 151 times.**

7. Sanderson, H., Laird, B., Pope, L., Brain, R., Wilson, C., Johnson, D., Bryning, G., Peregrine, A.S., Boxall, A., Solomon, K. Assessment of the environmental fate and effects of ivermectin in aquatic mesocosms (2007) *Aquatic Toxicology*, 85 (4), pp. 229-240. **Cited 139 times.**

8. Johnson, D.J., Sanderson, H., Brain, R.A., Wilson, C.J., Solomon, K.R. Toxicity and hazard of selective serotonin reuptake inhibitor antidepressants fluoxetine, fluvoxamine, and sertraline to algae (2007) *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 67 (1), pp. 128-139. **Cited 131 times.**

9. Sanderson, H., Dyer, S.D., Price, B.B., Nielsen, A.M., van Compernelle, R., Selby, M., Stanton, K., Evans, A., Ciarlo, M., Sedlak, R. Occurrence and weight-of-evidence risk assessment of alkyl sulfates, alkyl ethoxysulfates, and linear alkylbenzene sulfonates (LAS) in river water and sediments (2006) *Science of the Total Environment*, 368 (2-3), pp. 695-712. **Cited 120 times.**

10. Volz, D.C., Belanger, S., Embry, M., Padilla, S., Sanderson, H., Schirmer, K., Scholz, S., Villeneuve, D. Adverse outcome pathways during early fish development: A conceptual framework for identification of chemical screening and prioritization strategies (2011) *Toxicological Sciences*, 123 (2), pp. 349-358. **Cited 108 times.**

Udvalgte relevante bøger og rapporter:

Solomon; Brock; De Zwart; Dyer; Posthuma, Richards; Sanderson; Sibley; van den Brink, 2008: *Extrapolation Practice for Ecotoxicological Effect Characterization of Chemicals* 1st Edition, by CRC Press; ISBN: 1420073907

Sanderson & Fauser 2010: *Epidemiological study into cancers in Gibraltar*: https://www.gibraltar.gov.gi/new/sites/default/files/1/15/Epidemiological_Study.pdf

Sanderson; Fauser et al 2021: *Miljørisikoanalyse – fremsyn, klarsyn og oplyst miljøbeslutning* <https://unipress.dk/udgivelser/m/milj%C3%B8risikoanalyse/>

Navn: **Patrik Fauser**

E-mail: paf@envs.au.dk

Ansættelser:

2002 – nu: Seniorforsker på Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet

1998 – 2002: Forsker på Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

Erfaring og arbejdsområder:

Patrik Fauser (PF) har mere end 20 års forskningserfaring i nationale og internationale multidisciplinære projekter. PF's hovedekspertise er analyse af måledata, ved anvendelse af deterministiske og stokastiske modeller, der beskriver kæden fra emissioner fra produktanvendelse og andre aktiviteter, spredning i miljøet, optag i organismer og kobling til sundhedseffekter ved anvendelse af risikovurdering. Fokus har været på humane- og miljøeksponeringer af flygtige organiske stoffer (VOCer), semi-VOCer og metaller fra indendørs aktiviteter, industrier, trafik og andre aktiviteter såsom dumpning af krigsgasser i havmiljøet. PF giver forskningsbaseret rådgivning til myndighederne og PF er bl.a. ansvarlig for den danske emissionsopgørelse til luft for non-methan VOCer fra anvendelse af opløsningsmidler og andre produkter i industrier og husholdninger. PF samarbejder med den "European Solvents Industry Group" (ESIG) med henblik på at forbedre ESIG's egen emissionsopgørelse af opløsningsmidler, samt de internationale Guidebooks. PF er med i Expert Review Team for emissionsopgørelserne til UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution og EUs National Emission Ceilings Directive.

Projektleder i nylige projekter omhandlende analyse af kemikalier i miljøet:

- 2020-2021, Risk assessment in managing asbestos containing wastes – Miljøstyrelsen

- 2020-2021, Chemicals in weathered microplastic in the marine environment – Occurrence and risk, Nordisk Ministerråd

- 2020-2021, Modelling long-range transport and local sources of new contaminants in the Arctic, DANCEA (Danish Cooperation for Environment in the Arctic)

- 2020-2021, Identification of hazardous chemicals in children's indoor environment - Using non-target screening, Realdania

Udvalgte publikationer:

- Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE: Emission inventories from the base year of the protocols to year 2019. Nielsen, O-K., Plejdrup, M. S., Winther, M., Mikkelsen, M. H., Nielsen, M., Gyldenkerne, S., Fauser, P., Albrektsen, R., Hjelgaard, K. H., Bruun, H. G. & Thomsen, M., mar. 2021, Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. 580 s. Videnskabelig rapport Nr. 435.

- Muligheder for modellering af miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand. Sørensen, P.B., Andersen, H.E., Fauser, P., Bjerg, P.L., Bro, R., Holm, P.E., Abrahamsen, P., 2021. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. 60s. (Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Bind 414).

- Global emissions of Dechlorane Plus. Hansen, K. M., Fauser, P., Vorkamp, K. & Christensen, J. H., 2020. Science of the total Environment. 742, 9 s.

- Risk assessment of added chemicals in plastics in the Danish marine environment. Fauser, P., Strand, J. & Vorkamp, K., jun. 2020. Marine Pollution Bulletin. 157, 11 s.

Navn: **Pia Lassen**

Email: pla@envs.au.dk

Uddannelse: Cand polyt i kemi, DTU og Ph.d. i miljøkemi, Syddansk Universitet

Stilling: Sektionsleder, Seniorforsker, QA-koordinator i Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet;

Publikationsliste: [https://pure.au.dk/portal/da/persons/pia-lassen\(68ffe3e9-8396-4809-9a6d-c96548dc4947\)/publications.html](https://pure.au.dk/portal/da/persons/pia-lassen(68ffe3e9-8396-4809-9a6d-c96548dc4947)/publications.html)

Ansættelser: Forsker på Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) i 1995, i 2007 overgået til Aarhus Universitet, og fra 1997 som seniorforsker. QA-koordinator fra 2002. Sektionsleder for sektionen for Miljøkemi fra 2005.

Erfaring og arbejdsområde: Mere end 25 års erfaring med forskning, monitorering og skæbne af miljøfarlige stoffer, og har specielt analyseerfaring, inklusiv metodeudvikling og validering indenfor i forskellige miljømatricer, såsom biota, sediment, vand, spildevand, slam og jord. Har ledet og koordineret sektionens analyseaktiviteter inden for det nationale overvågningsprogram (NOVANA) siden 2003. QA-koordinator med ansvar for DCE's akkreditering under DANAK samt ansvarlig for sektionens kvalitetssikring af rådgivningsopgaver.

Peer reviewed artikler i alt: 37; rapporter i alt: 57

Udvalgte artikler og rapporter

- Fritt-Rasmussen, J., Møller, E. F., Kyhn, L. A., Wegeberg, S., Lassen, P., Cooper, D., & Gustavson, K. (2021). Biodegradation, Bioaccumulation and Toxicity of Oil Spill Herding Agents in Arctic Waters as Part of an Ecotoxicological Screening. *Water, Air, and Soil Pollution*, 232(9), [380].
<https://doi.org/10.1007/s11270-021-05332-8>
- Lassen, P., & Carvalho, P. N. (2021). NOVANA screening, evaluering af udvalgte miljøfarlige forurenende stoffer. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk rapport Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Nr. 210 <https://dce2.au.dk/pub/TR210.pdf>
- Sørensen, P. B., Jensen, J., Fauser, P., Hendriksen, N. B., Hansen, A. M. B., Lassen, P., Hansen, M., Vorkamp, K., Pedersen, A. B., & Strangholt, M. (2021). Miljörisikoanalyse: fremsyn, klarsyn og oplyst miljøbeslutning. Aarhus Universitetsforlag. Miljøbiblioteket Nr. 8
- Lassen, P. (2018). Faglig afklaring af overvågning af PAH i sediment og biota. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. 62 s. Teknisk rapport nr. 130
<http://dce2.au.dk/pub/TR130.pdf>
- Wegeberg, S., Johnsen, A. R., Aamand, J., Lassen, P., Gosewinkel, U. B., Fritt-Rasmussen, J., Riget, F. F., Gustavson, K., & Mosbech, A. (2018). Arctic Marine Potential of Microbial Oil Degradation. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy Bind 271 <http://dce2.au.dk/pub/SR271.pdf>
- Egardt, J., Larsen, M. M., Lassen, P., & Dahllöf, I. (2018). Release of PAHs and heavy metals in coastal environments linked to leisure boats. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 664-671.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.12.060>
- Søndergaard, J., Wegeberg, S., Boertmann, D., Bach, L., Lassen, P., Clausen, D. S., & Mosbech, A. (2017). A chemical environmental screening study at the former Qullissat coal mine, West Greenland in 2015. Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. <http://dce2.au.dk/pub/SR230.pdf>



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI