
TOKSIKOLOGEN



Blodprøvetaking av spurv.
Foto: Malene Vågen Dimmen

Redaksjonens røst

Kjære lesere!

Toksikologen har hatt en lang sommerferie og våre to ferskeste redaksjonsmedlemmer har nå oppnådd hver sin mastergrad i økotoksikologi. Det er derfor på sin plass å presentere resultatene fra den ene av mastergradene i denne utgaven. Malene har også tidligere skrevet om feltarbeidet som ligger bak en slik oppgave - og kan nå fortelle om hun fant sammenhenger mellom miljøgifter og skjoldbruskhormoner i gråspurven fra Leka i Nord-Trøndelag.

Hormonhermere er til stadighet et populært tema innenfor toksikologi, men det har vist seg at det er vanskelig å enes om hvilke kriterier et stoff skal oppfylle for at få tittelen hormonhermer. Dette kan du lese mer om i artikkelen til Marte. Noen kjemikalier er man derimot enige om at er hormonhermende. Blant disse er pseudo-østrogene forbindelser - stoffer som ligner østrogen og som kan gjøre stor skade når de først havner i miljøet. Dessverre finner vi igjen mye av denne stoffgruppen i vann, men ny forskning fra SINTEF har funnet en type partikkel som kan gjøre det mulig å få bukt med disse utslippene. Les mer om dette i innlegget til Malene!

Videre er det slik at NSFT har opprettet en ny pris i år for beste norske

publikasjon innen farmakologi og toksikologi. Så om du kjenner til noen som fortjener en slik utmerkelse, meld fra til NSFT (nsft@nsft.net) innen 1. november! Den 1. november er det også deadline for å registrere seg som europeisk registrert toksikolog (ERT)! Les mer om dette på NSFTs hjemmesider, www.nsft.net.

Helt til slutt kan vi nevne de kommende NSFT-møtene denne høsten. Først ut er møtet om plantevernmidler som avholdes hos STAMI i Oslo den 15. oktober. Her vil det stille foredragsholdere fra Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM), Mattilsynet, STAMI/UIO og NMBU. Det er også med glede at vi registrerer at årets høstmøte (med tema miljøgifter) går av stabelen den 19. november i Tromsø, hvor blant annet Ingjerd S. Krogseth som skrev et innlegg i Toksikologen nr. 2 i 2013 skal holde et foredrag om jakten på siloksaner - en «ny» miljøgift med mange utfordringer.

Hilsen



Paulien Mulder, redaktør

INNHALDSFORTEGNELSE

Redaksjonens røst	2
Innholdsfortegnelse	3
Nordtrøndersk spurv i hormonell ubalanse	4
Kampen mot hormonhermarane - Er det endeleg mogleg å fange opp østrogene forbindelsar i avløpsvatn før dei hamnar i naturmiljøet?	8
Hormonforstyrrende stoffer: forbruk versus forskning - hvor bør grensen gå for allmenn hormonvarsel i forbruksvarer?	11
NSFTs Toksikologiseksjon informerer	14
Vedtekter for Seksjon for Toksikologi	16

Nordtrøndersk spurv i hormonell ubalanse

Av: Malene Vågen Dimmen, redaksjonsmedlem i Toksikologen og MSc Økotoksikologi, NTNU

I juni i år avslutta eg eit to år langt forhold til spurven. Masteroppgåva i miljøtoksikologi var levert, forsvart og endeleg avslutta.

Temaet for masterprosjektet mitt var giftinduserte hormonforstyringar i gråspurv (*Passer domesticus*). Eg ville undersøke eventuelle toksiske effektar av persistente organiske miljøgifter på skjoldbruskkjertelsystemet til gråspurv i Noreg. Gjennom eit samarbeid med ei forskingsgruppe ved Senter for biodiversitetsdynamikk (CBD) fekk eg moglegheita til å undersøke dette i ein frittlevande spurvepopulasjon på øya Leka i Nord-Trøndelag.

Vinteren 2013 reiste eg og to andre miljøtoksikologar saman med økologar og fysiologar frå CBD til Leka for spurvefangst. I løpet av to veker vart nesten alle gråspurv på den nordtrønderske gardsøya fanga, merka, vegd, tatt blodprøve av, målt for biometriske trekk og

målt for basal metabolsk rate (BMR). Den halvparten av populasjonen som hadde ein BMR over gjennomsnittet vart selektert vekk som ein del av eit prosjekt ved CBD. Desse fekk vi i toksikologigruppa til våre analysar. Leverprøver vart samla inn for



Innsamling av blodprøver for hormonanalyse. Foto: Malene Vågen Dimmen



En vanlig dag på laben. Veiing av gråspurv for anledningen. Foto: Henrik Jensen

toksikologiske analysar og blodprøver for hormonanalysar. Dei førstnemnde analysane vart utført ved dåverande Norges Veterinærhøgskule (NVH; no NMBU) medan dei sistnemnde vart utført ved NTNU.

Miljøgiftene det vart analysert for var eit utval polyklorinerte bifenyler (PCBar), polybromerte difenyleterar (PBDE) og organoklorinerte pesticidar (OCPar). Gjennom ulike statistiske modelleringar og korrelasjonsanalysar undersøkte eg korleis nivåa av desse kunne koplant til effektvariablane fritt trijodtyronin (FT3) og fritt tyroksin (FT4) i kvart spurveindivid og for heile populasjonen. Biometriske variablar,

alder og BMR vart inkludert i modelleringane og forsøkt korrigeret for.

Dei statistiske analysane viste signifikante korrelasjonar mellom einskilde miljøgifter og skjoldbruskhormoner, både i multivariable modellar og i bivariante korrelasjonsanalyser. Dette var eit prosjekt med mange usikkerheiter og moglege forstyrrande faktorar for dei statistiske analysane, så ein skal vere svært forsiktig med å trekke konklusjonar basert på dei signifikante funna. Det er likevel spanande at dei statistiske funna i mi masteroppgåve er i samsvar med tidlegare indikasjonar på

hormonforstyrrende effekter av organohalogenar i fuglar.

Dei rapporterte korrelasjonane mellom kontaminasjonsgrad og hormonnivå vart observert trass i jamt over lave giftnivå i spurvane. Mangelen på liknande undersøkingar på gråspurv gjer det vanskeleg å seie om dette indikerer at gråspurv er særleg sårbar for giftinduserte forstyringar i skjoldbruskkjertelsystemet. Den store andelen gråspurv som lever i betydeleg meir forureina område enn på ei øy i Nord-Trøndelag gjer det likevel til eit potensielt viktig funn.

Eg fann det også interessant at nivået av visse PCBar var svært høge i nokre få individ samanlikna med populasjonsgjennomsnittet. Spurvane på Leka lever i små delpopulasjonar knytta til kvar sin gard, noko som kunne forklart den individuelle variasjonen. Dette viste seg likevel å ikkje stemme sidan spurvane med høge PCB-nivå var spreidd utover øya på ulike gardar. Statistiske analysar viste at heller ikkje kjønn eller alder var årsaka til dei individuelle skilnadane. Ei mogleg forklaring kan vere store skilnader i kontaminering innanfor gardsområda kombinert med individuelle variasjonar i åtferd som resulterer i ulik eksponeringsgrad.



Tålmodighet er en dygd. Foto: Henrik Jensen

Av andre resultat kan det kort nemnast at dei undersøkte pesticidane varierte signifikant mellom ho- og hannfuglar, ein PCB varierte med alder, og nivåa av tre PBDE-forbindelsar varierte signifikant mellom fuglar frå ulike gardar.

Trass i dei mange usikkerheitene knytt til eit slikt «wildlife»-prosjekt meiner eg at funna viser nytteverdien i forskning på hormonforstyrning i spurv. Dette er eit felt som er svært lite forska på, det er stort sett store rovfuglar ein undersøker med eit slikt motiv. Kunnskapen om toksisiteten av persistente organiske miljøgifter i spurvefuglar er difor svært begrensa, og toksiske effektar på skjoldbruskkjertelsystemet til gråspurv har etter det eg veit ikkje blitt undersøkt før dette prosjektet. Gråspurvpopulasjonane i Nord-Europa har minka dei siste tre tiåra, og årsaken bak er enno ikkje fullstendig kartlagt. Det er mogleg at auka kunnskap om nivå og toksiske effekter av persistente organiske miljøgifter i gråspurven kan hjelpe til med denne kartlegginga.

Kampen mot hormonhermarane - Er det endeleg mogleg å fange opp østrogene forbindelsar i avløpsvatn før dei hamnar i naturmiljøet?

Av: Malene Vågen Dimmen, redaksjonsmedlem i Toksikologen og MSc Økotoksikolgi, NTNU

Hormonforstyrrende forbindelsar i avløpsvatn er eit stort og alvorleg problem. Desse stoffa skader reproduksjonssystemet til både menneske og dyr. Dei er også vanskelege å fange opp og blir ikkje brotne ned i naturen. Kampen mot hormonhermarane er både viktig og vanskeleg, men no hevdar ei forskingsgruppe ved SINTEF at dei har vunne eit avgjerande slag.

Forskningsgruppa, som er leia av Per Stenstad, har utvikla ein unik enzymdekket partikkel. Unik, etter som den har eigenskapar til både å binde til seg østrogenhermarar i avløpsvatn og bryte dei ned. Dette gjer det mogleg å uskadeleggjere østrogenhermarane før dei kjem ut i det akvatiske naturmiljøet, og slik skåne livet der.

Partikkelen blir danna ved å setje i hop monomerar til ein porøs struktur med stor overflate. Enzymet laccase blir så festa til overflata av denne. Dette enzymet fungerer som ein særskild effektiv biokatalysator; eitt laccasemolekyl kan fange og bryte ned østrogenhermarar fleire gongar. Den store overflata til partiklane bidreg indirekte til å auke denne effektiviteten, sidan det blir plass til mange enzymmolekyl per partikkel.

Ideen er at målforbindelsane skal bli «slukt» av dei konstruerte partiklane

gjennom porer i strukturen. Her blir dei brotne ned til ufarlege metabolittar av laccase festa til overflata inne i partikkelen, før desse metabolittane så blir transportert ut att gjennom porene. På denne måten vil ein ufarleggjere østrogenhermarane ved å omdanne dei til inaktive nedbrytingsprodukt. Metoden har vist seg effektiv på laboratoriet ved SINTEF i Trondheim, og også i eit pilotanlegg. No er målet å få den nyvunne teknologien ut i vassverka.

Kvifor er denne nye teknologien viktig?

Det ser ut som det er akvatiske organismar som må ta den verste hormonforstyrrende støytten. Dette kjem av at det aller meste av miljøgifter og kjemikaliar som finn vegen ut i naturen hamnar i elvar, innsjøar og andre vassmiljø. Her er avløpsvatn heilt sentralt. Reinse- og filtreringssystem hindrar mykje rask og skadelege forbindelsar i å nå ut i naturmiljøet, men mange

miljøgifter blir ikkje plukka opp. Desse følgjer med avløpsvatnet heile vegen ut i naturen og kan her bli tatt opp i organismane som lever der.

Dei skadelege effektane hormonhermande forbindelsar kan ha på både menneske og dyr er solid dokumentert i forskning. Faktiske fysiologiske forstyrringar forårsaka av slike stoff har vorte observert i naturen ved ei rekke høve og reproduksjonssystemet blir ofte ramma. Østrogene forbindelsar er ein versting i denne samanheng. Ubalanse i kjønnsormonsystema som ein konsekvens av eksponering for pseudoøstrogenar har blitt vist å kunne føre til så alvorlege konsekvensar som endra kjønnsratio og redusert forplantningsevne i heile populasjonar.

I dag er mange merksame på at østrogenliknande stoff er skadelege, mykje grunna stadige oppslag i media. Mange uttrykker ønske om forbrukarprodukt fri for kjemikaliar med slike eigenskapar. Trass dette finn ein framleis syntetiske (og til dels naturlege) østrogene forbindelsar og andre hormonhermarar i kosmetikk, hårpleieprodukt, vaskemiddel og hudkremer. Desse hamnar i det naturlege miljøet som ei direkte følgje av menneskeleg aktivitet, noko dei aller fleste ser på som eit stort, menneskeskapt miljøproblem.

Trass i at det er ei brei semje om at hormonforstyrrende forbindelsar er skadelege, og at dei ikkje burde finnast i verken forbrukarprodukt eller i naturen, endrar ikkje det faktumet at dei er der. Arbeidet med å bli kvitt såkalla «falske hormon» i skjønnheits- og pleieprodukt er godt i gang, men utsleppa av desse via avløpsvatnet stansar ikkje i morgon av den grunn.

Miljøverndepartementet uttalte i 2010 at dei hadde som mål å stanse utslepp av miljøgifter i Noreg innan år 2020. Dette ambisiøse målet skulle blir nådd ved å følgje opp atten prioriterte tiltak utarbeida av det statleg oppnemnde Miljøgiftutvalet. Status i 2014 er i følgje fleire av utvalet sine medlemmar ikkje særleg lovande.

Overvaking av forureiningsnivåa

Etter som ein til no har hatt store utfordringar med å hindre dei østrogene forbindelsane i å hamne i elvar og innsjøar, har det vore viktig å i det minste kunne overvake forureiningsnivåa. Opp gjennom åra har fleire ulike teknikkar vorte utvikla og nytta i deteksjon av østrogene forbindelsar i vatn.

Ein av dei nyaste ovarvakingsteknikkane er basert på ein modell kalla den transgene sebrafisk-linja. Denne modellen har

NIVA arbeidd med sidan 2009 i samarbeid med Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ) i Tyskland. Dei fann at ved å setje inn eit gen i sebrafisk-DNAet som aktiverast til å uttrykke grønt fluorescerande protein (GFP) ved eksponering for østrogene stoff, kunne dei på ein presis og effektiv måte detektere østrogenhermarar som fisken var eksponert for. Dette er ein modell ein kan sjå for seg fungere godt som eit overvakingsverktøy.

Det er viktig å halde oversikt over kor mykje hormonskadelege og østrogenhermande stoff vi slepper ut i naturen. Forsøk som det NIVA og UFZ har gjennomført på den transgene sebrafisk-linja er utvilsamt viktig forskning. Dei fleste er nok likevel einig i at ei endå viktigare målsetjing enn å overvake utsleppa, er å stoppe dei.

SINTEF-forskinga kan vere avgjerande

Om det viser seg at teknologien med laccasedekte partiklar kan nyttast på den tiltenkte måten i norske vassverk kan dette få store miljøkonsekvensar i positiv retning. Det er sjølvstegt langt opp og fram før ein kan slå fast om Per Stenstad og resten av forskingsgruppa ved SINTEF har funne løysinga på det østrogene forureiningsproblemet i

norske vassdrag. Uavhengig av dette er det uansett spanande og oppløftande resultat dei presenterer.

Greier ein å redusere, eller i det ideelle scenariolet – stoppe fullstendig – utslepp av østrogenhermande forbindelsar i norske avløp, er dette ein særskilt viktig siger i kampen mot hormonhermarane. Fisk og muslingar slepp ufrivillig kjønnskifte, og Miljøverndepartementet er eit steg nærare det uttalte målet om null utslepp av miljøgifter. Så får ein vente og sjå om pleie- og velværeprodukt ein dag i framtida blir fullstendig fri for hormonhermarar, og slik gjer den nyvunne partikkelteknologien overflødig.

Hormonforstyrrende stoffer: forbruk versus forskning – hvor bør grensen gå for allmenn hormonvarsel i forbruksvarer?

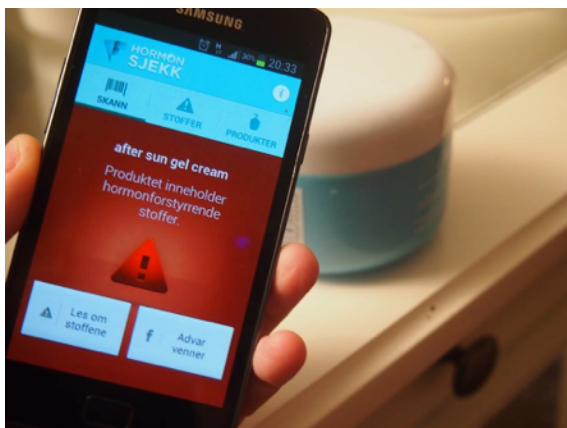
Av: Marte Melnes, redaksjonsmedlem i Toksikologen og MSc Økotoksikologi, NTNU

Stadig mer fokus på hormonforstyrrende kjemikalier i kosmetikk og andre produkter er et faktum i norske media. Forbrukere stilles ovenfor forskning om at plastlekene til barnet ditt, solkremen du smører deg med, og klærne du bruker inneholder helseskadelige stoffer. Slik informasjon kan fort virke som skremselspropaganda for allmuen samtidig som at det er viktig og på høy tid at mannen i gata opparbeider visshet og kunnskap om hva som finnes i produkter vi omgir oss med. Men ved hvilket punkt skal allmennheten advares om potensielle skadelige helseeffekter av en forbrukervare? Hvor går grensen mellom føre var og unødige skremselspropaganda?

Forbrukerrådet utviklet i 2011 «hormonsjekken» som skulle gjøre det enklere for forbrukere å finne trygge og miljøvennlige alternativer til produkter. Applikasjonen, som gjør at man enkelt kan scanne produkter for å få informasjon om innhold av hormonforstyrrende stoffer, har blitt applaudert av mange, og vunnet flere priser. Innovasjonen har fått ros for den gode måten å drive folkeopplysning på, og samtidig gi publikum selv makt til å bedre situasjonen. Det har imidlertid oppstått uenigheter mellom Forbrukerrådet og kosmetikkprodusenter og -leverandører om hvilke stoffer som applikasjonen definerer som hormonforstyrrende stoffer, som da gjør at et produkt får rødt lys og dermed ikke anbefales kjøpt av forbrukere. Den norske bedriften «Naturlig valg AS» som importerer A-crème saksøkte som et eksempel Forbrukerrådet for tapt salg som følge av at produktet inneholder

Økningen av en rekke kreftformer det siste tiåret er antatt å ha skjedd for raskt til å ha utelukkende genetiske årsaker, og miljø er dermed trolig en større innspiller. Folkehelseinstituttet foreslår at utvikling av sykdommer som følge av eksponering for hormonforstyrrende stoffer er undervurdert. I dag er rundt 800 kjemikalier mistenkt å ha hormonforstyrrende egenskaper, men forskningen er ofte usikker og mangelfull.

metylparaben og dermed kommer dårlig ut av hormonsjekken. Konflikten innebar uenighet om hvorvidt det finnes dokumentasjon på om metylparaben virker hormonforstyrrende. Hormonsjekken tar utgangspunkt i EUs liste over kjemikalier som mistenkes for å ha hormonforstyrrende egenskaper hos mennesker, der metylparaben er oppført. A-crème tapte imidlertid søksmålet med grunnlag i at Forbrukerrådet ikke kunne holdes ansvarlig for tapt salg.



Ops! Hormonappen kan gi mange bakoversveis når man tester de produktene man bruker til vanlig. Foto: Marte Melnes

Ut fra kritiske vurderinger av faglitteratur om parabeners hormonforstyrrende egenskaper er det vist at metylparaben har flere titusenganger mindre østrogenaktivitet enn det naturlige hormonet østrogen-17 β , målt som affinitet til østrogenreseptorer. Videre er det vist at metylparaben har liten eller ingen evner til å inhibere enzymaktivitet som spiller viktig rolle i regulering av østrogenaktivitet. Felles for forskning på hormonhemmende effekter av parabener er at alkylengden av parabenet er direkte relatert til hormonlignende aktivitet, slik at metylparaben ofte har kommet ut som den kongeneren med lavest aktivitet.

Et krav til forbindelsene oppført på EU sin liste over potensielle hormonhermere er at de er dokumentert hormonforstyrrende på dyr i minst én studie. Mye forskning på slike stoffer,

som for eksempel metylparaben er inkonsekvent; det mangler ofte dose-avhengighet og har kun sporadisk blitt linket til effekt. I tillegg er det usikkert i hvilken grad parabener av ulik alkylkjedelengde blir metabolisert til den vanlige metabolitten PHBA (p-hydroxybenzoic acid), som er konkludert til ikke å ha hormonforstyrrende effekter. Videre er det usikkerheter om konsentrasjonene av parabener man blir eksponert for via kosmetikk er høye nok til å produsere effekter. Brorparten av forskning på hormonforstyrrelse har også fokusert på enkeltstoffer, mens det er blandinger som er mest relevant for vår forbrukereksponeering. Det foreligger at om ett kjemikalie er lite potent for effekter er det imidlertid vanskelig å si noe om kombinasjonseffekter med andre kjemikalier i produktene. Regulering bør ta utgangspunkt i den komplekse blandingen av stoffer i eksponeringen.

Assisterende direktør for Folkehelseinstituttet Jan Alexander mener det er trygt å bruke kosmetiske produkter som inneholder metylparaben så lenge dette er innenfor de bestemte grenseverdiene. Forbrukerrådet ønsker å benytte føre-var-prinsippet, og vil la tvilen blant forskere på dette området komme forbrukerne til gode. Danish Centre for Endocrine Disrupters gjorde en ny vurdering av metylparaben etter oppdrag fra danske myndigheter i mai 2012. Konklusjonen i rapporten er at stoffet er fortsatt mistenkt hormonforstyrrende. Danmark har allerede forbudt flere parabener i barneprodukter, og

jobber for å få med hele EU på forbudet.

Samtidig gir den danske astma-og allergiforeningen metylparaben og etylparaben grønt lys, og viser til SCCP (The Scientific Committee on Consumer Products) underlagt EU-kommisjonen.

Konfliktene bunner altså i uenigheter om hvordan man skal definere et skadelig stoff. Et verktøy som hormonsjekken får stor makt blant forbrukere ved at man velger bort produkter som Forbrukerrådet ikke vil anbefale. Dette vil da i stor grad gå ut over kosmetikkprodusenter som mener produktene inneholder uskyldige stoffer. Hva er nok bevis for at et stoff har hormonforstyrrende effekter når forskning er tvetydig? Argumentene er både at det ikke skal gamble med menneskers helse, men også at det skal foreligge tydelig dokumentasjon for at et produkt er helseskadelig før det kan forbys. Samtidig bør forbrukere kunne stole på at reguleringen holder seg på den sikre siden om det finnes uenigheter om toksiske effekter og potentet av eventuelle hormonhermere.

Referanser

Bergman, Å., Heindel, J., Jobling, S., Kidd, K., Zoeller, RT. State of the Science of endocrine disrupting chemicals. Toxicology letters (2012) 211.

Raphael J. Witorsch, John A. Thomas. Personal care products and endocrine disruption: A critical review of the literature. Critical Reviews in Toxicology (2010) 40, 1-30.

www.ec.europa.eu. European Commission. Endocrine Disruptors priority list. Nedlastet 09.08.2014

www.astma-allergi.dk. Parabener. Nedlastet 09.08.2014.

www.forbrukerradet.no. Forbrukerrådet saksøkt for hormonsjekk-app. Publisert 10.06.2013

www.forbrukerradet.no. A-creme tapte søksmål mot Forbrukerrådet. Publisert 09.07.2013

www.forskningsraadet.no. Hormonforstyrrende stoffer farligere enn antatt. Publisert 21.10.2013

NSFTs Toksikologiseksjon informerer

NSFT inviterer til åpent seminar om
**Plantevernmidler - eksponering, helse-
og miljøeffekter**

Når: **15. oktober** 2014 fra kl **13.00-15.30**

Hvor: Statens Arebidsmiljøinstitutt
(STAMI), Gydas vei 8, Majorstuen, Oslo

Her vil du få høre foredragsholdere fra:
Vitenskapskomiteen for mattrygghet

STAMI

Universitetet i Oslo

NMBU

Mattilsynet

...snakke om:

Risikovurdering

Bier og neonicotinoider

Helseeffekter - epidemiologi

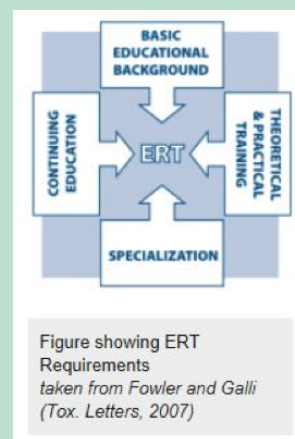
Sprøytemidler i Tanzania

Husk fristen for å søke om å bli

**Europeisk registrert toksikolog
(ERT)**

1. november 2014

Mer info om innlevering av søknaden
finder du på www.nsft.net.



NSFT inviterer til årets åpne **høstmøte** i **Tromsø**

Tema: **Miljøgifter**

Når: **19. november**



Hvor: Auditorium 3, MH-bygget, Tromsø

For foreløpig program og nærmere info se www.nsft.net

I redaksjonen:

Paulien Mulder (redaktør)
paulien.mulder@mattilsynet.no

David Eidsvoll
dei@niva.no

Malene Vågen Dimmen
mvd_88@hotmail.com

Marte Melnes
martemelnes@gmail.com

Styret Toksikologiseksjonen:

Leder:
Shanbeh Zienolddiny
Shan.Zienolddiny@stami.no

Styremedlemmer:

Oddvar Myhre
Tim Hofer
Sara Leeves
Ingrid Aarre Daae
Trond Brattelid

Varamedlemmer:

Åse Krøkje
Ase.Krokje@bio.ntnu.no

Anders Goksøyr
anders.goksoyr@mbi.uib.no

Hege Stubberud

Vedtekter for Seksjon for Toksikologi

§1. Seksjon for Toksikologi er en spesialseksjon underlagt Norsk Selskap for Farmakologi og Toksikologi (NSFT) (§ 3 Lov for NSFT). Seksjonen har som formål å være forum for foredrag og debatter i emner tilknyttet human- og økotoksikologi. I tillegg skal seksjonen fremme sosialt samvær og skape et kontaktnett mellom de med toksikologisk interesse. Seksjonen vil legge vekt på å drive opplysningsvirksomhet for allmennheten om effekten av fremmedstoffer på miljø og helse.

§2. Som medlem av Seksjon for Toksikologi kan opptas ordinære medlemmer i Norsk Selskap for Farmakologi og Toksikologi som er beskjeftiget med toksikologi.

§3. Styret for seksjonen skal totalt bestå av 6 hovedmedlemmer og 3 varamedlemmer. De 6 hovedmedlemmene skal inkludere formann, sekretær, økonomiansvarlig og 3 styremedlemmer. Styremedlemmene velges normalt for en periode av 2 år, og det er ikke ønskelig at mere enn halvparten av styret stiller til valg samtidig. Styret bør reflektere medlemsmassen, og skal fortrinnsvis bestå av representanter med både økotoksikologisk og humantoksikologisk bakgrunn. Videre bør både undervisningsmiljøene, forskningsmiljøene og forvaltningsinstitusjonene være representert i styret. Varamedlemmene har møterett på alle styremøter. Styret er beslutningsdyktig når alle hovedmedlemmer er innkalt og minst 2/3 har møtt opp. Styret utpeker sin representant til styret i NSFT.

De tre vararepresentantene skal tiltre på møter dersom ordinære medlemmer melder forfall.

§4. Årsmøtet er seksjonens høyeste myndighet og avholdes i forkant av NSFT's generalforsamling. Hvert medlem som personlig møter på årsmøtet har én stemme. Årsmøtet velger representanter til styret og redaksjonsmedlemmer til "Toksikologen". Valg avgjøres ved simpelt flertall. Ved flere kandidater holdes valget skriftlig, og relativt flertall avgjør.

Tidspunkt for årsmøte fastsettes av styret, og medlemmene varsles senest 1 mnd. før fastsatt dato. Styret setter frist for når forslag til årsmøtet må være styret i hende. Innkallingen sendes fra styret senest 14 dager før årsmøtet.

Ekstraordinært årsmøte kan innkalles dersom 1/3 av medlemmene eller et flertall i styret krever det.

§5. Valgkomiteen skal ha tre medlemmer som velges av årsmøtet hvert år. Valgkomiteen kommer med innstilling til valg av styremedlemmer, valgkomitémedlemmer og redaksjonsmedlemmer i "Toksikologen".

§6. "Toksikologen" skal ha minst 4 redaksjonsmedlemmer. Redaksjonsmedlemmene bør fortrinnsvis sitte i to år før gjenvalg. "Toksikologen" bør komme ut to ganger per semester. Foreningens vedtekter og aktiviteter i styret skal gjengis i "Toksikologen".

§7. Forslag om vedtektsendringer må være styret i hende innen dagsorden for årsmøte utsendes. Forslag til endringer sendes medlemmene sammen med dagsorden. Behandling av forslag til vedtektsendringer må skje iht §7 i NSFTs lover.