

## Helse og miljøeffekter ved en rotenonbehandling?

### Hva består CFT-Legumin av?

CFT-legumin, for enkelthetskyld kalt rotenon, består av 3,3 % av virkestoffet rotenon som finnes i røttene hos en del eksotiske vekster deriblant den søramerikanske erteplanten *Lonchocarpus nicou*. Rotenon er i ren form et fast krystallisk stoff som er vanskelig å løse i vann. Det må derfor løsemidler til for å få til en løsning som er lett å dosere i rennende vann. I tillegg er det tilsatt emulgeringsmidler (hovedsakelig fettstoffer) som skal bidra til at det lages små mikroskopiske dråper av løsningen som spres i vannet.

### Hvordan virker CFT-Legumin?

Rotenon virker ved å blokkere oksygenopptaket i cellene i kroppen. I prinsippet det samme for fisk og andre dyr. Forskjellen ligger i at rotenon lett tas opp over gjellene hos fisk. Mens det i svært liten grad tas opp gjennom huden hos dyr og mennesker. LC<sub>50</sub> verdiene ved inhalasjon tyder på at rotenon er farlig å få på lungene. Rotenon har et svært lavt damptrykk. Rotenon vil nesten ikke fordampe til luft. Så en vil ikke få i seg skadelig mengde rotenon fra luften selv om en jobber i nærheten av åpne beholdere og behandlet vann. Ved LC<sub>50</sub> testene ble rotter utsatt for forstøvet rotenon i luften. Den eneste måten rotenon i noen grad kan bli inhalert på under behandling vil være dersom det dannes aerosoler (sprøytetåke) ved spyling med vann med høyt rotenoninnhold. Behandlere skal derfor bruke vernemaske ved dannelse av aerosoler i tråd med føre-var-prinsippet.

### Er det farlig å oppholde seg langs et behandlet vassdrag?

Under en rotenonbehandling er det behandlere som er mest utsatt for påvirkning av kjemikalier. For disse er det gjort egne risikovurderinger og laget verne- og sikringsplaner for å ta vare deres sikkerhet.

Under en rotenonbehandling vil konsentrasjonen av CFT-Legumin som være svært lav ca 1 ppm CFT-Legumin altså 1 liter CFT-Legumin per 1 000 000 liter vann. I mindre bekker, dammer og på bredder vil ofte CFT-L konsentrasjonen bli høyere det her doseres mer manuelt med hagekanne.

Under behandlingen ønsker vi at publikum holder seg på avstand med tanke på gjennomføringen av behandlingen der breddene spyles med vann med forhøyet rotenoninnhold. Ved en del doseringsstasjoner vil vi ha avsperringer for å unngå at publikum kan risikere å eksponeres for CFT-Legumin.

For å gi et innblikk i risikoen ved behandling med CFT-Legumin gir vi her utdrag, i kursiv, fra «Rotenonrapport, Vurdering av helseisiko ved arbeid med CFT-legumin 3,3 %» skrevet av Lade bedriftshelsetjeneste as, ved Håkon Lasse Leira, lege med spesialisering innen arbeidsmedisin. Rapporten ble skrevet på oppdrag av Veterinærinstituttet som en rapportering av oppfølging av enkeltpersoner som hadde rapportert om forbigående såre/irriterte slimhinner i øyne/nese og munn under behandlingen. Av personhensyn kan vi ikke frigi hele rapporten. Vurderingene i rapporten gjelder for folk som arbeider med CFT-Legumin under behandlingen.

#### «Vurdering av enkeltkomponentene i CFT-Legumin

##### 1. Rotenon: 3,3 %

*Rotenon har en administrativ norm på 5 mg/m<sup>3</sup>. Dette taler for en lav human toksisitet. Den administrative normen er eksempelvis den samme som for "generende respirabelt støv".*

**(Administrativ norm:** er en grenseverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker, for en 8-timersperiode. Grenseverdiene er satt til bruk ved vurdering av arbeidsmiljøstandarden på arbeidsplasser der luften er forurensset med kjemiske stoffer. Grenseverdier blir satt ut fra tekniske, økonomiske og medisinske vurderinger. Selv om verdien blir overholdt, er en derfor ikke sikret at det ikke kan oppstå helseskader eller ubehag. Kilde: Arbeidstilsynets nettsider)

## *2. Dietylen-glykol-monoetyl-eter: 60 %*

*Dette er et organisk løsemiddel med lav flyktighet og relativt lav toksisitet. Det har vært grundig undersøkt mht fosterskadelig effekt, og den skal være neglisjerbar (i motsetning til det nærtstående dietylen-glykol-monometyl-eter). Direkte hudkontakt kan sikkert gi hudirritasjon (etter ca time, omtrent som white spirit) og inhalasjon av aerosol vil irritere luftveiene, men risiko for både akutt og ikke minst kronisk helseskade skulle være minimal etter de eksponeringsforholdene som har vært aktuelle.*

## *3 Cyclic trimethylolpropane Formal (5-etyl-1,3-dioksan-5-metanol): 10 %*

*Dette er også et organisk løsemiddel med lav flyktighet og lav toksisitet. Helsemessig kan det sammenlignes med foregående, men hudirritasjonen kan være noe større ut fra de data jeg har funnet.*

## *4 Fenedefo 99: 20 %*

*Dette er et overflateaktivt stoff. I følge datablad kan det virke irriterende på hud og slimhinner, altså noe i likhet med de to foregående ingrediensene. Av interesse kan det være at databladet angir følgende: Should not be released into the environment.*

## *5 Kalsium alkylbenzen sulfonat: 2 %*

*Dette stoffet virker irriterende på hud og slimhinner og produsenten anbefaler bruk av verneutstyr for å forhindre eksponering.*

## *Konklusjon med samlet vurdering av Legumin 3,3 %*

.....

*Produktet skal i følge databladet også kunne gi allergi ved hudkontakt.*

*Målinger under behandling av Vefsn viste maksimalt på 0,005 mg/m<sup>3</sup>. Dette er 1/1000 av administrativ norm. Om målingene gjelder rotenon som sådant, som målerapporten angir, eller Legumin er uklart. I alle fall, resultatene passer bra med at stoffene i produktet er lite flyktige. I og med at det kan dannes aerosol under bruk vil ikke måleverdiene gi noe eksakt bilde av mulig eksponering, men resultatene taler likevel klart for minimal helserisiko ved eksponering om målingene gjelder rotenon, og for lav risiko om de gjelder Legumin.*

.....

*Inhalasjon av damp vil gi irritasjon av slimhinnene i luftveiene. Inhalasjon av aerosol vil kunne gi alvorlig irritasjon med risiko for mer varig skade om dosen har vært stor, som under en ulykke med høy aerosoldannelse, men en slik situasjon er vanskelig å se for seg og ingen av de intervjuete personene har rapportert om noen slik ulykkespreget hendelse.*

.....

*Enkeltstoffene som inngår i CFT Legumin 3,3 % har relativt lav giftighet i betydningen liten risiko for helseskade både på kort og lang sikt under regulær anvendelse. Stoffene har lav flyktighet så toksiske doser vil neppe kunne oppstå ved vanlig fordampning, i alle fall utendørs, men en viss lukt og symptomer på slimhinneirritasjon kan nok forekomme. De rapporterte symptomene finner jeg rimelig å sette i sammenheng med innholdet av de lavflyktige organiske løsemidlene i CFT-Legumin. I større doser kan innholdsstoffene samlet, og også hver for seg, irritere hud og slimhinner. Dette kan tenkes å opptre ved eksponering for aerosol. I hvilken grad aerosoldannelse kan påregnes er jeg ukjent med.»*

Målingene fra Vefsna det refereres til ble gjort på virkestoffet rotenon. Noe som skulle tale for at også behandlerne blir utsatt for en ubetydelig luftforurensning av rotenon under behandlingen. Disse resultatene stemmer godt over ens med resultater fra en overvåkning av luftforurensning ved en utryddelsesaksjon i Lake Davis, California, USA.

Selv om enkelte løsemidler og emulgeringsmidler i seg selv kan være giftige i høye doser vil disse ikke ha noen giftvirkning i de konsentrasjonene som brukes i elvevann under en rotenonbehandling. Under en gyrobekjempelsesaksjon vil elvevannet normalt doseres med ca. 1 part CFT-Legumin per en million parter vann (1 ppm). En liter elvevann vil da inneholde 1 mikrogram (milliontedels gram) CFT-Legumin. Ved denne dosen har vi god margin for å ta livet av laks og rom for uttynning nedover vassdraget som vil oppstå ved grunnvannsinnsig. Punkt 11 i dataark for sikkerhet angir LD<sub>50</sub> og LC<sub>50</sub> (dødelig dose og dødelig konsentrasjon) som førte at 50 prosent av rottene i et forsøksoppsett døde. Dataarket angir LD<sub>50</sub> for rotte til å være 0,32 gram per kilo kroppsvekt. Denne dosen tilsvarer 320 000 liter elvevann med en normal dosering på 1 ppm CFT-L. Board on Toxicology and Environmental Health Hazards, Commission on Life Sciences, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. gjorde i sitt "Drinking Water and Health, Volume 5, 1983 en oppsummering av det som til da var kjent rundt giftigheten av rotenon. Der anga de en ikke skadelig dose av rotenon i drikkevann til å være 14 mikrogram per liter. Ved dosering med 1 ppm CFT-Legumin vil elvevannet til sammenligning inneholde 0,033 mikrogram rotenon per liter. Ved disse konsentrasjonene utgjør CFT-Legumin en svært liten risiko for mennesker, fugler og patte dyr. Lokalt ved doseringsstasjoner og i bekker og dammer langs kanten av vassdragene som doseres manuelt vil konsentrasjonene kunne være betydelig høyere. Etter føre-var-prinsippet anbefaler vi derfor at det ikke drikkes vann eller bades i behandlede vassdrag. Likeledes anbefaler vi at melkekyr holdes bort fra behandlingsområdet for å eliminere muligheten for at det kommer spor av kjemikalier i melka. Likeledes anbefales det en tilbakeholdelsestid på 21 dager på slaktedyr dersom de har drukket fra behandlet vassdrag. Utover dette ser vi ikke at det er noen risiko ved å ta i bruk behandlingsområde til vanlig rekreasjon når behandlingen er avsluttet.

**Hvordan påvirker CFT-Legumin annet dyreliv i og ved vassdraget?**

(Fra utredningen av Skibotnregionen, VI 2015)

Rotenon har lavt potensial for akkumulering i akvatiske organismer. Rotenon er ikke stabilt i miljøet og det lave gasstrykket (<0,001 Pa) begrenser flyktighet. Rotenon degraderes generelt raskt gjennom ikke-biologiske mekanismer (hydrolyse og fotolyse). Nedbrytingen er temperaturavhengig. I rennende vann vil rotenonet skylles ut i løpet av noen timer etter at doseringen er avsluttet. I avsnørte dammer som har begrenset vannutskifting vil rotenon finnes til det er brytes ned. Dette kan ta noen dager på sommeren men opptil flere måneder på vinteren.

Det er opp gjennom årene gjort mange undersøkelser på miljøeffektene av rotenonbehandlinger. Vinson mfl. sammenstilte i 2010 en rekke internasjonale undersøkelser på rotenonbehandlings virkning på invertebrater. Denne viser at sensitiviteten for rotenon varierer sterkt både mellom og innen samme taksonomiske gruppe. Bunnlevende invertebrater ser ut til å være mindre sensitive enn planktoniske, små invertebrater later til å være mer sensitive enn store, og de som puster med gjeller i vann ser ut til å være mer sensitive enn de som tar opp oksygen på andre måter. Studier på langtidsvirkningen av rotenonbehandlinger som er gjort i stillestående vann viser at det kan ta fra en måned til tre år før zooplanktontettheten er på samme nivå som før behandlingen, og at artssammensetningen av bunndyr var den samme som før behandling innen et år (Vinson mfl. 2010)

Ved rotenonbehandlingen mot ørekyte i små sjøer på Hardangervidda i 1999-2000 ble det utført bunndyrundersøkelser. Her ble det påvist til dels stor dødelighet av bunndyr under behandlingen, men både diversitet og tetthet av bunndyr var høye kort tid etter behandlingen. Året etter behandlingen ble det ikke påvist signifikante forskjeller mellom tilstanden før og etter behandlingen. Det ble her konkludert med at bunndyr har en sterk evne til å overleve rotenonbehandlinger enten ved at de er motstandsdyktige mot rotenon eller at de har stor evne til rekolonisering (Fjellheim 2004).

Internasjonale studier i rennende vann viser en stor nedgang i tetthet og artsrikdom under en rotenonbehandling. Hvor lang tid det tar før bunndyrsammensetningen er tilbake til nivået før behandling varierer fra måneder til år. Generelt er tettheten av bunndyr tilbake på nivået før behandlingen i løpet av noen få måneder til et år. Når det gjaldt taksonomisk sammensetning, har det tatt over to år i enkelte studier, og opp til 5 år før enkelte arter var tilbake på samme nivå som før behandlingen (Vinson mfl. 2010). Ved rotenonbehandlingen av Rauma i 1993 ble det foretatt bunndyrundersøkelser. Det ble der konkludert med at det skjedde en rask reetablering av bunndyr etter elvebehandlingen og at alle artene som forekom tallrike innen gruppene snegler, biller, døgnfluer, steinfluer og vårfluer ble registrert i stort antall innen et år etter behandlingen. Tre år etter behandlingen viste det generelle artsmangfoldet i fjærmyggsamfunnet liten eller ingen endring i forhold til situasjonen før behandlingen (Arnekleiv mfl. 1997).

Ved rotenonbehandlingen av Lærdalsvassdraget i 1997 ble det gjort studier på bestandsendringer av vassdragsknyttede fuglearter. Laksand (*Mergus merganser merganser*) hadde muligens en liten tilbakegang året etter behandling pga. begrenset tilgang på ungfisk. Bestandene av insektspisende arter som fossekall (*Cinclus cinclus*), strandsnipe (*Actitis hypoleucos*) og linerle (*Motacilla alba*) økte etter rotenonbehandlingen. Dette kunne skyldes årsvariasjoner, men rask rekolonisering av akvatiske insekter og redusert næringskonkurranse fra fisk ble også nevnt som mulige årsaker til dette (Håland & Overvold 1999).

