



Miljø- og  
Fødevareministeriet  
Miljøstyrelsen

# Vejledning om bekæmpelse af rotter med kemiske bekæmpelsesmidler 2020

Vejledning nr. 47

Oktober 2020

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: Ann-Charlotte Heiberg

Fotos: Ann-Charlotte Heiberg

ISBN: 978-87-7038-235-9

# Indhold

<b>1.</b>	<b>Indledning – bekæmpelse med gift</b>	<b>4</b>
1.1	Læsevejledning	5
<b>2.</b>	<b>Rottebekæmpelse</b>	<b>6</b>
2.1	Kan man bekæmpe rotter uden brug af gift?	6
2.2	Særlige udfordringer med relation til bekæmpelsesmetode	6
<b>3.</b>	<b>Antikoagulanterne</b>	<b>7</b>
3.1	Hvordan virker en antikoagulant?	7
3.1.1	Der findes en modgift til antikoagulanter	8
3.2	LD <sub>50</sub> for antikoagulanterne	8
3.3	Antikoagulant resistens	9
3.4	Resistensstrategien for brug af antikoagulanter i Danmark	10
<b>4.</b>	<b>Cholecalciferol</b>	<b>12</b>
4.1	Hvad er cholecalciferol?	12
4.2	Hvordan virker cholecalciferol?	12
4.2.1	LD <sub>50</sub> for cholecalciferol	12
4.2.2	Cholecalciferol kan udløse anoreksi hos rotten	13
4.3	Er cholecalciferol sikkert at bruge?	13
<b>5.</b>	<b>Retningslinjer – Effektiv bekæmpelse med kemiske bekæmpelsesmidler</b>	<b>14</b>
5.1	Valg af bekæmpelsesmetode	14
5.2	Forløb af en rottebekæmpelse med antikoagulanter	15
5.3	Forløb af en rottebekæmpelse med cholecalciferol	16
5.4	Generelle råd til giftbekæmpelsen	17
5.5	Brug af sporing i rottebekæmpelsen	18
5.6	Flowdiagram: Rottebekæmpelse med antikoagulant	20
5.7	Flowdiagram: Rottebekæmpelse med cholecalciferol	21
5.8	Hvordan ved man, at det er resistens?	22
5.9	Tjekliste for korrekt rottebekæmpelse og identifikation af antikoagulant resistens	23
5.9.1	Opmærksomhedspunkter for tjek af bekæmpelsen og resistens	24

# 1. Indledning – bekæmpelse med gift

Den brune rotte, (*Rattus norvegicus*), kan overføre smitte til os mennesker og vores husdyr, forurene fødevarer og foder samt forårsage skader på vores bygninger og kloakker. Derfor skal rotter forebygges og bekæmpes, hvor de forekommer i vores umiddelbare nærhed. Det er landets kommuner, der er ansvarlige for, at der foretages en effektiv rottebekæmpelse over alt, og det er den enkelte borgers pligt at anmelde rotteforekomst til kommunen.

Der er altid en årsag til, at der kommer rotter, det kan f.eks. skyldes en defekt kloak/afløbsinstallation, at der foretages fuglefodring, at der er adgang til spiseligt affald eller manglende rottesikring. Her kan gift (og eller fælder) fjerne et rotteproblem midlertidigt, men finder man ikke, og fjerner eller udbedrer årsagen til rotteforekomsten vil det blot være et spørgsmål om tid, før end rotteproblemet opstår igen.

Selvom forebyggelse er vejen frem mod en mere effektiv begrænsning af rotteforekomst, bliver den R1-autoriserede person (autorisation til erhvervsmæssig forebyggelse og bekæmpelse af rotter) eller R2-autoriserede person (Autorisation til bekæmpelse af rotter på egen erhvervs-ejendom med visse kemiske bekæmpelsesmidler) også nogle gange nødt til at foretage en aktiv bekæmpelse for at udrydde rotter lokalt. Herefter kan den nødvendige forebyggelse foretages for at undgå rotter fremover. Til bekæmpelse af rotter, anvendes der typisk diverse former for fælder eller kemiske bekæmpelsesmidler.

Til kemisk bekæmpelse af rotter kan den R1- eller R2-autoriserede person anvende en gift indeholdende et antikoagulerende middel eller cholecalciferol, som er en D3-vitamin. De kemiske bekæmpelsesmidler beskrives senere i denne vejledning. Bekæmpelse med fælder er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning om forebyggelse og bekæmpelse af rotter (2019), og vil derfor kun blive beskrevet her i det omfang det er relevant.

**R1 autoriserede personer** må købe, anvende og besidde cholecalciferol og alle antikoagulerende midler baseret på: chlorophacinon, coumatetralyl, bromadiolon, difenacoum og de meget stærke antikoagulanter brodifacoum, flocoumafen og difethialon.

**R2 autoriserede personer** må købe, anvende og besidde cholecalciferol og følgende antikoagulanter: chlorophacinon, coumatetralyl, bromadiolon og difenacoum

Antikoagulanterne har siden 1950'erne været den hyppigst anvendte bekæmpelsesmetode. Pga. disse midlers effektivitet med hensyn til at slå rotter ihjel, er den forebyggende indsats samt brug af fælder og andre giftfrie bekæmpelsesmetoder ofte blevet tilsidesat. Men i de senere år er der sket en ændring i kommunernes og de private bekæmpelsesfirmaers bekæmpelsesstrategi, så fælder, er blevet mere almindelig og flere fældetyper er blevet udviklet.

Dette skyldes at brugen af antikoagulanterne desværre kan have nogle alvorlige konsekvenser for både selve bekæmpelsen og for miljøet. Resistens overfor en lang række af antikoagulanterne kan give bekæmpelsesvigt og vil typisk lede til brug af stærkere antikoagulanter. Brug af

stærkere antikoagulanter udgør en alvorlig risiko for miljøet i form af utilsigtet forgiftning af andre ikke-målorganismer samt øget risiko for sekundære forgiftninger (hvor f.eks. rovfugle, ugler og rovpattedyr æder forgiftede gnavere).

I 2020 er et andet kemisk bekæmpelsesmiddel baseret på cholecalciferol blevet godkendt til bekæmpelse af rotter og mus. Cholecalciferol udmærker sig ved at virke på en helt anden måde end antikoagulanterne. I modsætning til antikoagulanterne er risikoen for spredning af giften op igennem fødekæden minimal, da cholecalciferol nedbrydes relativt hurtigt, og som følge af sin anderledes virkemåde er cholecalciferol effektiv overfor antikoagulant resistente

Rottebekæmpelse er meget mere end blot at udlægge gift og/eller opstille fælder. Faktisk bør den undersøgende og forebyggende indsats udgøre størsteparten af den enkelte rottebekæmpelse for derved at give bekæmperen mulighed for at træffe de rigtige valg med hensyn til bekæmpelsesmetode samt til målretning af bekæmpelsen.

rotter. En af de større ulemper ved cholecalciferol er dog, at alle hvirveldyr kan forgiftes ved indtag af relativt små doser. Cholecalciferol (vitamin D<sub>3</sub>) og ergocalciferol (D<sub>2</sub>) har tidligere været anvendt til bekæmpelse af rotter og mus, idet de blev introduceret i starten af 1980'erne (cholecalciferol) og 1970'erne (ergocalciferol). Midlerne fik dog ikke den succes, man havde håbet på bl.a. på grund af indførelsen af de stærkere antikoagulanter i samme periode. Alle calciferol-produkter blev trukket tilbage fra det europæiske marked i 2006 og noget før i Danmark. Med den stigende efterspørgsel efter midler, som kan benyttes mod antikoagulant-resistente rotter, er cholecalciferol nu blevet genintroduceret i en ny udgave.

Selvom cholecalciferol er en tand bedre for miljøet end antikoagulanterne, så er både antikoagulanterne og cholecalciferol bekæmpelsesmidler, der er blevet godkendt på trods af de ulemper, der er forbundet med deres anvendelse. De alvorlige påvirkninger af miljøet og andre organismer betyder, at brugen af antikoagulanter og cholecalciferol er blevet mødt med en række restriktioner med henblik på at minimere de potentielle miljø- og forgiftningsmæssige konsekvenser.

## 1.1 Læsevejledning

Denne vejledning beskriver de forskellige kemiske bekæmpelsesmidler, hvilke risici der er forbundet med brugen af disse, hvordan de anvendes i en effektiv bekæmpelse og for antikoagulanternes vedkommende, hvordan man skal forholde sig i henhold til Miljøstyrelsens resistensstrategi

I denne vejledning er der udarbejdet to flowdiagrammer for henholdsvis bekæmpelse med antikoagulanter og cholecalciferol (afsnit 5.6 og 5.7), som beskriver forløbet af bekæmpelsen, hvad enten der anvendes gift eller fælder. Tilknyttet flowdiagrammet er der angivet en tjekliste med tilhørende "særlige opmærksomhedspunkter", som altid bør inddrages i den enkelte bekæmpelse, f.eks. som bekæmperens tjekliste for, at han/hun har inddraget alle de relevante forhold, som er nødvendige for en effektiv bekæmpelse og forebyggelse af rotter. De samme tjekpunkter, kan ligeledes anvendes af bekæmperen med henblik på identifikation af mulig antikoagulant resistens.

## 2. Rottebekæmpelse

### 2.1 Kan man bekæmpe rotter uden brug af gift?

Gift er effektiv til bekæmpelse af rotter og mus, men som nævnt indledningsvis så er brug af ikke-kemiske metoder, som fælder, i fremgang. Fælder er traditionelt blevet anvendt til bekæmpelse af rotter i f.eks. beboelse og i fødevareindustrien. Men fælder kan også med fordel anvendes steder, hvor f.eks. mange børn færdes, steder med fritgående husdyr, steder hvor der er stor risiko for at ramme andre ikke-mål organismer med giften og steder med få rotter. Fælder kan også med fordel anvendes steder med antikoagulant resistens og steder hvor det er svært at få rotterne til at æde den udlagte gift.

Erfaringer har vist, at rigtig mange rottetilhold kan klares med fælder, der er dog her oftest tale om forekomst af få rotter. Meget store bestande af rotter er derimod svære at bekæmpe udelukkende med fælder, og vil kræve en så massiv indsats med hensyn til antal fælder, opfølgende tilsyn etc. at det må siges at være den mindst kost-effektive metode.

**Brug primært fælder til bekæmpelse af rotter,**

**når;**

Der er få rotter (1-5 rotter), som skal bekæmpes

### 2.2 Særlige udfordringer med relation til bekæmpelsesmetode

Mange bekæmpere har prøvet at have rotter, som ikke vil æde den udlagte gift og/eller lokkemad på fælder. Det er almindeligt kendt, at i etablerede rottebestande vil alene opsætning af f.eks. et depot (til gift/fælder) kunne udgøre en udfordring, da rotten kan udvise generel skyhed overfor depotet. Og selvom rotten gerne nærmer sig depotet og/eller fælden, så kan den udlagte gift vække rottens ædeskyhed.

I rottebekæmpelsen skal man være særligt opmærksom på om ædeskyhed forekommer blandt de rotter, som skal bekæmpes. Man kan opleve, at der de steder, hvor gift bliver udlagt, kan være rotter, som ikke vil æde af giften, og dermed ikke dør. Hvis sådanne situationer forekommer, skal bekæmperen være opmærksom på:

1. at alle alternative fødekilder er fjernet, for derved at tvinge de "sultne" rotter til giften
2. at inddrage brug af fælder de steder på ejendommen, hvor der er rotteaktivitet, men hvor der ikke ædes af giften, selv efter at alternative fødekilder er fjernet,
3. at skifte til anden formuleringstype (f.eks. fra pasta til blok)
4. at skifte til gift med anden virkemekanisme – f.eks. fra antikoagulant til cholecalciferol.

Da brug af gift altid er forbundet med en miljømæssig risiko, bør man, som bekæmper, være meget omhyggelig med altid at bruge ikke-kemiske metoder de steder, hvor det kan lade sig gøre.

# 3. Antikoagulanterne

Indførelsen af den første antikoagulerende rottegift, i starten af 1950'erne, viste sig at være et yderst effektivt kemisk bekæmpelsesmiddel i bestræbelserne på at slå rotter ihjel. Op igennem 1990'erne og indtil 2020 har de antikoagulerende gifte været de eneste tilladte kemiske bekæmpelsesmidler til rotter i Danmark.

Den første antikoagulant warfarin blev introduceret i 1950 og i de efterfølgende 3-4 årtier blev andre og stærkere antikoagulanter introduceret, hvoraf difethialon er den sidst ankomende antikoagulant fra 1986.

Antikoagulanterne opdeles i to hovedkategorier:

- Første generations antikoagulanter (FGA), som omfatter aktivstofferne; warfarin (som siden 1990 ikke har været på det danske marked), coumatetralyl og siden 2015 også chlorophacinon.
- Anden generations antikoagulanter (AGA), som omfatter aktivstofferne; bromadiolon, difenacoum, brodifacoum, flocoumafen og difethialon. Hvoraf bromadiolon og difenacoum er de mildeste AGA.

## Oversigt over antikoagulanterne

### Første generation (FGA):

- Warfarin
- Chlorophacinon
- Coumatetralyl

### Anden generation (AGA):

- Bromadiolon
- Difenacoum
- Brodifacoum
- Flocoumafen
- Difethialon

Alle AGA'er er i dag klassificeret som PBTstoffer (Persistente/svært nedbrydelig, Bioakkumulerende/ophobes i fødekæden og Toksisk/giftig) samt at antikoagulerende gifte med koncentrationer over 30 ppm vurderes at være skadelige for formeringsevnen.

## 3.1 Hvordan virker en antikoagulant?

Alle antikoagulanter er langsomt virkende og blødningsforstyrrende stoffer, som bevirker, at blodet ikke kan størkne (koagulere). Vitamin K er et vigtigt molekyle for den livsvigtige blodkoagulerende proces. I leveren omdannes vitamin K ved hjælp af enzymet vitamin K<sub>2,3</sub> epoxid reductase (VKOR), som gør, at kroppen kan opretholde en normal koaguleringsfunktion. Alle antikoagulanter, både FGA og AGA påvirker VKOR negativt og uden omdannelse af vitamin K er kroppen ikke i stand til at opretholde en normal koagulation af blodet. Koagulationsevnen påvirkes først efter 3 til 4 dage, når kroppens pulje af vitamin K er opbrugt, deraf den langsomme virkning. Rotten (musen) får de første forgiftningssymptomer efter 3 til 4 dage efter indtag af en dødelig dosis, og døden indtræder 4 til 6 dage efter indtag af dødelig dosis. Alle antikoagulanter, uanset deres styrke, påvirker kroppen på den samme måde. Fordi rotten ikke bliver dårlig med det samme, så kan den fortsætte med at spise af giften, og dermed indtage mange gange dødelig dosis. Disse forgiftede rotter (og mus) kan blive ofre for ugler, rovfugle og rovpattedyr, hvilket kan føre til det der kaldes for sekundære forgiftninger.

### 3.1.1 Der findes en modgift til antikoagulanter

Da alle antikoagulanter påvirker omdannelsen af vitamin K, kan vitamin K også virke som en effektiv modgift. Det er dog kun vitamin K<sub>1</sub>, som kan anvendes som modgift.

Der findes tre typer af vitamin K: vitamin K<sub>1</sub> udvindes fra grønne plantedele, vitamin K<sub>2</sub> produceres af bakterier i tarmen, og står formentlig for ca. halvdelen af den vitamin K, som kroppen skal bruge. Til sidst er der vitamin K<sub>3</sub>, som er et syntetisk fremstillet vitamin K. Vitamin K<sub>3</sub> findes tilsat en række foderstoffer. Studier har vist, at vitamin K<sub>1</sub> er modgift mod alle antikoagulante forgiftninger, hvorimod vitamin K<sub>3</sub>, kun har vist at have effekt overfor visse antikoagulant resistente rotter.

## 3.2 LD<sub>50</sub> for antikoagulanterne

### Chlorophacinon

Hører sammen med coumatetralyl til 1. generations antikoagulanter (FGA). Chlorophacinon er lidt svagere i sin virkning over for rotter end coumatetralyl. LD<sub>50</sub> for rotter er på ca. 20,5 mg/kg kropsvægt. LD<sub>50</sub>, er den dosis, der angiver, at her vil 50 % af følsomme rotter dø, som følge af indtaget. Se afsnit 3.3. for uddybning.

### Coumatetralyl

Hører til FGA'erne. Er lidt kraftigere i sin virkning end chlorophacinon, men ikke særlig effektiv over for husmus (*Mus musculus*). LD<sub>50</sub> for rotter er ca. 16,5 mg/kg og for husmus er LD<sub>50</sub> på mere end 1000 mg/kg. Der er en del resistens mod aktivstoffet hos brune rotter mange steder i Danmark.

### Bromadiolon

Hører til 2. generations antikoagulanter (AGA). I øjeblikket den mest benyttede antikoagulant. LD<sub>50</sub> for rotter er ca. 1,3 mg/kg og for husmus er LD<sub>50</sub> ca. 0,9-1,8 mg/kg. En del resistens mod aktivstoffet hos brune rotter er registreret i Danmark, men i langt færre kommuner end for coumatetralyls vedkommende.

### Difenacoum

Hører til AGA'erne. LD<sub>50</sub> for rotter er ca. 1,8 mg/kg og for husmus er LD<sub>50</sub> ca. 0,8 mg/kg. Resistens mod aktivstoffet hos brune rotter er konstateret visse steder i Danmark.

### Brodifacoum

Tilhører de stærkeste af AGA'erne. LD<sub>50</sub> for rotter er ca. 0,3 mg/kg og for husmus er LD<sub>50</sub> ca. 0,4 mg/kg. Effektiv over for rotter og mus i enkelt dosis. Ingen resistens konstateret mod aktivstoffet hos brune rotter i Danmark.

### Flocoumafen

Tilhører de stærkeste AGA'er. LD<sub>50</sub> for rotter er ca. 0,4 mg/kg og for husmus ca. 0,8 mg/kg. Effektiv over for rotter og mus i enkelt dosis. Ingen resistens konstateret mod aktivstoffet hos brune rotter i Danmark.

### Difethialon

Tilhører de stærkeste AGA'er. LD<sub>50</sub> for rotter ca. 0,5 mg/kg og for husmus ca. 1,29 mg/kg. Effektiv over for rotter og mus i enkelt dosis. Ingen resistens konstateret mod aktivstoffet hos brune rotter i Danmark.



### 3.3 Antikoagulant resistens

En rotte er enten født følsom eller resistent overfor en antikoagulant. Det betyder, at en følsom rotte ikke kan blive resistent overfor en antikoagulant senere i dens livsforløb. Rotter som er resistente overfor antikoagulanter har fået denne egenskab via en ændring i deres arvemateriale (DNA) i det gen, der koder for VKOR.

Den genetiske ændring i VKOR betyder en ændring af en enkelt aminosyre. Denne ændring bevirker, at VKOR ikke længere bliver påvirket af antikoagulanter i samme grad som før, og den resistente rotte vil derfor have normal blodkoagulation, idet vitamin K nu, fortsat, bliver omdannet selv under en antikoagulant påvirkning.

De danske resistente rotter, som er blevet undersøgt, har indtil videre vist sig at have én fælles genetiske ændring. Ændringen betegnes som Y139C, som fortæller, hvor henne i genet ændringen er sket, nemlig position 139, og at aminosyren tyrosin (Y) er ændret til cystein (C). Det har vist sig, at rotter med Y139C ændringen er resistente overfor alle FGA og delvist resistente overfor de mildeste AGA, nemlig bromadiolon og difenacoum.

Nedenstående tabel viser, hvor meget færdigformuleret rottegift følsomme og resistente rotter skal æde for at få en påvirkning af blodets koagulationsevne. Den dosis der skal til for at påvirke blodets koagulationsevne betegnes som den Effektiv Dosis (ED<sub>50</sub>). I tabellen er ED<sub>50</sub> angivet for han- og hunrotter, som er henholdsvis normale (følsom) og Y139C resistente. ED<sub>50</sub> skal ikke forveksles med LD<sub>50</sub>, som er den dosis, der angiver, at her vil 50 % af følsomme rotter dø, som følge af indtaget. ED<sub>50</sub> værdien er væsentlig lavere end LD<sub>50</sub>, da det er den dosis, hvor der ses den første ændring i blodets koagulation.

	Aktivstof	Konc. i færdig gift	Effektive dosis (ED <sub>50</sub> ) for gennemsnitsrotte på ca. 250 gram ved enkelt indtag af færdigformuleret gift		
			ikke-resistent rotte (gram)		Y139C Resistent rotte (gram)
			hanrotte / hunrotte		hanrotte / hunrotte
FGA	Chlorophacinon	0,005	2,7 / 3,4		
	Coumatetralyl	0,0375	0,2 / 0,3		
	Bromadiolon	0,005	2,4 / 3,1		
	Difenacoum	0,005	3,2 / 4		
AGA	Brodifacoum	0,005	1,2 / 1,2		
	Flocoumafen	0,005	1,4 / 1,8		
	Difethialon	0,0025	4,4 / 3,6		

Som det fremgår af tabellen, så kan Y139C resistente rotter ikke bekæmpes med FGA, i det blodets koagulation ikke påvirkes, uanset mængden der indtages. Ligeledes virker bromadiolon dårligt, da resistente rotter vil skulle æde urealistiske store mængder af bromadiolon for at påvirke blodets koagulationsevne. For difenacoum gælder det, at bekæmpelsen vil være med til yderligere favorisering af Y139C resistente rotter, idet særligt Y139C resistente hunrotter har stor sandsynlighed for at overleve bekæmpelse med difenacoum. Man skal derfor ikke anvende FGA'er samt bromadiolon og difenacoum til bekæmpelse af rottebestande, hvor Y139C resistens forekommer. For sikker bestemmelse af Y139C forekomst i en rottebestand, vil det være nødvendigt at genteste en eller flere rotter fra bestanden. Men da det er en mere langsom og besværlig proces, både mht indfangning og testning af rotter, vil brug af en række retningslinjer i forbindelse med bekæmpelsen, kunne hjælpe den enkelte bekæmper med at opdage et muligt resistensproblem. De retningslinjer som skal følges til konstatering af resistens fremgår af tjekskemaet i afsnit 5.9

### 3.4 Resistensstrategien for brug af antikoagulanter i Danmark

I de situationer, hvor brug af antikoagulerende gifte vælges, skal bekæmpelsen udføres i henhold til Miljøstyrelsens resistensstrategi (BEK § 29)<sup>1</sup> for brug af antikoagulerende rottegift.

Resistensstrategien er indført for at begrænse udbredelsen af antikoagulant resistente rotter i Danmark og for at minimere de miljømæssige konsekvenser ved brugen af antikoagulanter.

I praksis betyder det, at al bekæmpelse med antikoagulanter indledes med brug af et produkt baseret på enten coumatetralyl eller chlorophacinon, medmindre der på forhånd er velbegrunderet mistanke om resistens.

Når der er velbegrunderet mistanke om eller bekræftet genetisk resistens, og det fortsat vurderes, at antikoagulant er den bedste bekæmpelsesmetode i situationen, skal bekæmpelse med antikoagulanter ske med brug af produkter baseret på aktivstofferne brodifacoum, flocoumafen og/eller difethialon jf. BEK § 29, stk. 2. Bekæmperen bør dog altid overveje, om bekæmpelsen kan ske på anden vis som f.eks. med fælder eller cholecalciferol.

#### Hvis der skal bruges antikoagulant til bekæmpelse af rotter:

Al bekæmpelse med antikoagulanter skal indledes med et af de mildeste aktivstoffer jf. BEK § 29

#### De milde antikoagulanter:

FGA; coumatetralyl og chlorophacinon er af Miljøstyrelsen blevet sidestillet. Derfor skal man i bekæmpelse af rotter vælge et produkt med det ene og/eller det andet af disse to aktivstoffer som det første antikoagulerende bekæmpelsesmiddel, med mindre resistens vides at forekomme på den pågældende lokalitet

I situationer, hvor man oplever et bekæmpelsesvigt ved brug af FGA og det vurderes, at det ikke skyldes resistens, kan man overveje brug af f.eks. bromadiolon. Sådanne situationer kunne f.eks. være steder, hvor det har vist sig umuligt at begrænse adgangen til samtlige alternative fødekilder, og som derfor kan være medvirkende til, at rotterne ikke spiser tilstrækkelige af den udlagte rottegift. Det er vigtigt at understrege, at de alternative fødekilder skal være forsøgt elimineret forud for en hver giftbekæmpelse.

---

<sup>1</sup> BEK er en henvisning til Bekendtgørelse om forebyggelse og bekæmpelse af rotter, nr. 1686 af 18. december 2018

### **Når rotterne ikke spiser nok af den udlagte antikoagulant**

FGA; coumatetralyl og chlorophacinon er begge relativt milde gifte og rotterne skal spise betragtelige mængder af disse, for at få en dødelig dosis.

Det, der typisk kan være medvirkende årsag til, at rotter ikke spiser nok af giften, kan være, at der er andre alternative fødekilder til stede. Men det kan også skyldes grupper af ædesky rotter, som ikke vil spise af giften

#### **Derfor**

Anbefales det, at den R1 eller R2 autoriserede forud for en bekæmpelse sikrer, at alle alternative fødekilder er fjernet eller reduceret så meget, det kan lade sig gøre, for at sikre at de sultne rotter vil søge giften. I situationer hvor æde skyhed er meget udtalt, bør man overveje at inddrage fælder til bekæmpelse af de ædesky rotter

## 4. Cholecalciferol

Cholecalciferol er ikke en akut virkende gift, men virker hurtigere end de langsomt virkende antikoagulanter. Fra rotten har fået en dødelig dosis cholecalciferol, går der typisk mellem 2 til 5 dage før den dør. Rotten kan dog udvise forgiftningssymptomer allerede inden for de første 24 timer.

### 4.1 Hvad er cholecalciferol?

Cholecalciferol er vitamin D<sub>3</sub> og findes i og er nødvendig for alle hvirveldyr. Vitamin D er vigtig for opretholdelse af calciumniveauet i vores krop og er vigtig for sund udvikling og vedligeholdelse af vores knogler. Vores egen krop kan producere vitamin D<sub>3</sub>, når vores hud eksponeres for solens stråler.

Cholecalciferol blev anvendt op igennem 1980'erne og 90'erne med større eller mindre succes. Siden 2006 er alle calciferol produkter fjernet fra det europæiske marked.

Med den stigende efterspørgsel efter midler, som kan benyttes mod antikoagulant-resistente rotter, og midler som ikke har de samme miljømæssige ulemper, er cholecalciferol nu blevet genintroduceret i en ny udgave. Forventningen til de nye produkter er, at de er bedre accepteret af rotter (palatabilitet), hvorfor lokkefodring forud for udlægning ikke skulle være nødvendig. Den gode palatabilitet forventes at være medvirkende til, at cholecalciferol kan være et godt alternativt bekæmpelsesmiddel, når der er mange alternative fødekilder, som ikke helt kan fjernes.

Som nævnt kan cholecalciferol anvendes overfor antikoagulant-resistente rotter. Der er endnu ikke kendskab til tilfælde af resistens over for cholecalciferol. Det er blevet vurderet som meget lidt sandsynligt, at resistens skulle opstå over for et, for pattedyr, essentielt vitamin som cholecalciferol.

### 4.2 Hvordan virker cholecalciferol?

Ved indtag af cholecalciferol i meget høje doser, ledes der hurtigt en masse calcium ud i blodet (hypercalcæmi), og her vil det især være calcium fra knoglerne, som ledes ud i blodet. Samtidig vil udskillelsen af calcium og fosfat fra nyrerne falde. Resultatet er, at blodkredsløb, nyrer og andre organer kan blive "forkalket" i voldsom grad relativt hurtigt. Når en rotter indtager cholecalciferol i høje doser, vil rotten typisk dø efter 3 til 5 dage, så der er altså tale om en hurtig forkalkning (calcifikation). For de mindre dyr, som rotter og mus, vil døden typisk indtræde som følge af hjertestop pga. den store calcificering af blodkar omkring hjertet. For lidt større dyr som hunde og katte vil mange dø som følge af nyresvigt og blødninger fra fordøjelsessystemet (særligt tarme).

#### 4.2.1 LD<sub>50</sub> for cholecalciferol

LD<sub>50</sub> for rotter er ca. 44 mg/kg kropsvægt, det betyder, at en voksen rotte på ca. 250 gram skal æde i enkelt dosis ca. 15 gram af et færdigformuleret cholecalciferol middel med en koncentration på 750 ppm (0,075 %). LD<sub>50</sub> for husmus er ca. 43 mg/kg kropsvægt, hvilket betyder, at en voksen husmus på ca. 20 gram, skal æde i enkelt dosis ca. 1 gram af et færdigformuleret cholecalciferol middel med en koncentration på 750 ppm (0,075 %).

LD<sub>50</sub> for hund er på mellem 10 til 80 mg/kg kropsvægt, hvilket betyder, at en hund skal æde mellem 13 til 107 gram/kg kropsvægt af et færdigformuleret cholecalciferol middel med en koncentration på 750 ppm (0,075 %). Men allerede ved et væsentligt lavere indtag på 0,5 mg (svarende til ca. 0,7 g af et færdigformuleret produkt) pr. kg kropsvægt udviser hunde tegn på forgiftning, som er behandlingskrævende. Det betyder, at en hund på 10 kg blot skal æde 7 g for at udvise forgiftningssymptomer.

LD<sub>50</sub> for kat er mere usikker, da der ikke foreligger præcise tal for dette, men det vurderes, at katte er en smule mere følsomme overfor cholecalciferol end hunde. Her har et studie, hvor katte fik en éngangsdosis på 0,375 mg, vist at 8 ud af 10 katte døde som følge af forgiftning med cholecalciferol. De 0,375 mg svarer til ca. 0,5 g af et færdigformuleret cholecalciferol produkt på 750 ppm (0,075 %).

#### **4.2.2 Cholecalciferol kan udløse anoreksi hos rotten**

Bekæmpelsesmidler med cholecalciferol udmærker sig ved, at når rotten har ædt af giften i en til to dage, vil rotten ophøre med at æde. Denne anorektiske effekt er kendt fra de tidligere calciferolholdige bekæmpelsesmidler og betyder, at rotten ikke æder store mængder gift frem til døden indtræffer, som det kan ske, når der anvendes antikoagulanter. Desværre kan den anorektiske effekt også betyde, at f.eks. ved en underestimering af en rottebestand, hvor der udlægges for lidt gift, at rotterne ikke får mulighed for at æde dødelige doser. Selvom rotten ikke indtager en dødelig dosis, vil den anorektiske effekt optræde, og studier har vist, at rotter ikke vil æde cholecalciferol, når den anorektiske effekt er aftaget. Det vil i sådanne tilfælde betyde, at midlet ikke længere er effektivt over for den pågældende rottebestand. Man skal derfor ved bekæmpelse med cholecalciferol sikre sig, at der altid udlægges gift i det omfang, det er nødvendigt i den enkelte situation, og at der følges op hyppigt på den udlagte gift.

#### **4.3 Er cholecalciferol sikkert at bruge?**

Det er vurderet, at risikoen for sekundær forgiftning ved brug af cholecalciferol er rimelig lav i forhold til risikoen ved brug af antikoagulanterne. Der er lavet flere undersøgelser, hvor man har fodret katte og hunde med forgiftede rotter uden, at man har kunne måle en effekt i de undersøgte katte og hunde. Derimod, skulle andre dyr eller mennesker æde af giften, kan der ske voldsomme forgiftninger. Desværre findes der ikke, som for antikoagulanterne en modgift, og typisk vil forgiftninger med cholecalciferol lede til det, der kaldes for en symptomatisk behandling, dvs. at læge/dyrlæge sætter ind med en behandling tilrettet de symptomer der opstår.

Den primære betænkelighed, bekæmperen skal have i forbindelse med brug af cholecalciferol, er om andre dyr og mennesker kan komme til den udlagte gift. Som for antikoagulanterne er brug af aflåste depoter derfor et ufravigeligt krav ved brug af cholecalciferol.

# 5. Retningslinjer – Effektiv bekæmpelse med kemiske bekæmpelsesmidler

Selvom der er stor forskel på bekæmpelsesmidler baseret på en antikoagulant eller cholecalciferol, så er der nogle generelle forhold i bekæmpelsen, som vil være det samme. Bekæmperen skal være særlig opmærksom på følgende i sit valg af kemiske bekæmpelsesmidler.

- Den grundige forundersøgelse, som danner baggrund for valg af bekæmpelsesmetode
- For antikoagulanter gælder BEK § 29, som omhandler bekæmperens valg af antikoagulerende bekæmpelsesmiddel.
- Kendskab til antikoagulant resistens på den givne lokalitet
- Mærkning af depoter er forskellige afhængig af, om der anvendes en antikoagulant eller cholecalciferol
  - Depoter skal påføres en tekst, hvoraf det fremgår, at der foregår bekæmpelse af mus og rotter i området, og hvorledes man forholder sig i tilfælde af forgiftning. Depoter skal være forsynet med kontaktinformation på dem, som udfører bekæmpelsen

Det er vigtigt, når kemiske bekæmpelsesmidler anvendes til en bekæmpelse, at det sker i overensstemmelse med de retningslinjer, som er beskrevet på det pågældende middels etiket, gældende bekendtgørelse og vejledning samt denne vejlednings beskrivelse af hvad, der er omfattet af korrekt og effektiv bekæmpelse af rotter.

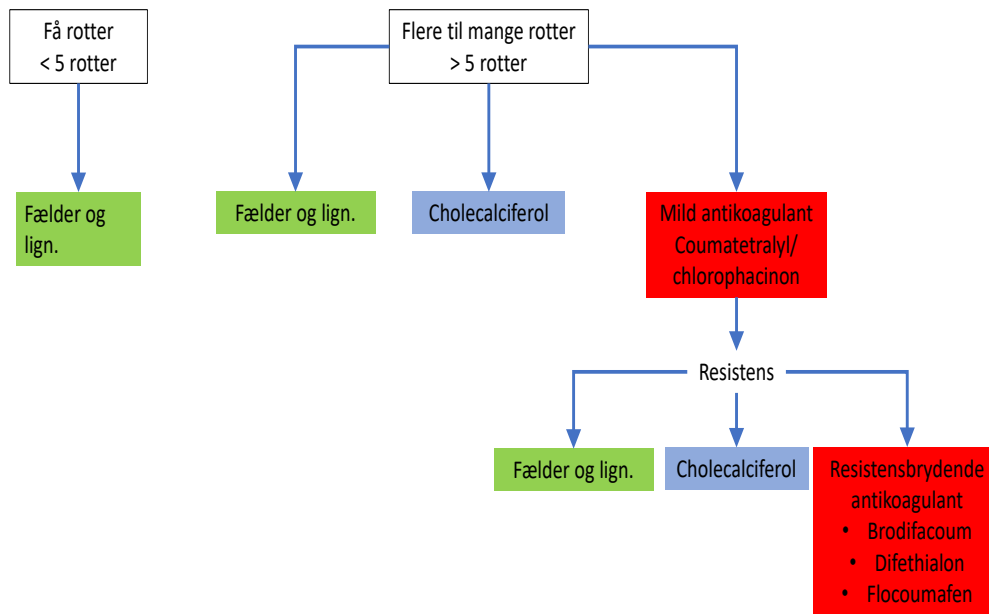
Bekæmpelse af rotter alene er aldrig løsningen på et rotteproblem. Giften (og eller fælder) kan fjerne problemet midlertidig, men finder man ikke, og fjerner man ikke årsagen til rotteforekomsten i hele rotteforekomstens udbredelse, ja, så vil det blot være et spørgsmål om tid førend rotteproblemet opstår igen.

## 5.1 Valg af bekæmpelsesmetode

Da der ikke er resistens overfor cholecalciferol, kan det med fordel anvendes steder, hvor der er problemer med antikoagulant resistente rotter. Bekæmperen skal dog inden udlægning af cholecalciferol være opmærksom på mærkning af de anvendte depoter, samt sikre, at rotterne har accepteret de opsatte depoter.

Da cholecalciferol ikke er omfattet af den lovgivningsmæssige resistensstrategi, kan cholecalciferol også anvendes som et første valg af et kemisk bekæmpelsesmiddel.

Nedenstående giver et kort overblik over valg af bekæmpelsesmetode:



Forud for enhver kemisk bekæmpelse, uanset om der er tale om anvendelse af antikoagulanter og/eller cholecalciferol, bør bekæmperen overveje om bekæmpelsen kan klares med ikke-kemiske metoder f.eks. fælder. Når bekæmperen har undersøgt anmeldelsen (ejendommen og de tilstødende arealer), afgør bekæmperen, baseret på sine observationer, hvilken bekæmpelsesmetode, der han/hun vil anvende.

Undersøgelsen giver bekæmperen overblik over:

- om der er tale om rotter?
- Hvor på ejendommen findes der rotter?
- Hvor mange (ca.) rotter skal der bekæmpes?
- Hvad er årsagen/årsager til rottetilholdet?
- Er der u hensigtsmæssige forhold, som kan påvirke bekæmpelsen i negativ retning (her tænkes særligt på alternative fødekilder, ufremkommelige områder på ejendommen, utilstrækkelige affaldsforhold, kloakdefekter etc.)
- Hvordan kan der forebygges fremadrettet?

## 5.2 Forløb af en rottebekæmpelse med antikoagulanter

Der må ikke udlægges en antikoagulant som første reaktion ved bekæmpelsesstart. Før antikoagulant vælges som bekæmpelsesmetode og udlægges, skal bekæmperen, for at sikre en effektiv bekæmpelse, forholde sig til;

- At enhver bekæmpelse altid startes med en grundig gennemgang/fejlfinding (forundersøgelse) af boligen, ejendomme og/eller området, for derved at fastslå;
  - at det drejer sig om rotter og hvad årsagen til rottetilholdet er.
  - at få overblik over rottetilholdet, og dermed hvordan bekæmpelsen skal gribes an.
    - Hvis man er usikker på omfanget af rottetilholdet, kan man med fordel udlægge f.eks. ugiftigt lokkemad og/eller lave sporing, typisk sand (udendørs) og mel/talkum (indendørs), rottehund etc.
    -

### Derefter skal bekæmperen;

- vurdere, om der skal anvendes fælder eller gift.
  - Hvis der er mere end 5 rotter, så kan bekæmperen vælge at bruge gift (fælder o.lign er dog fortsat en mulighed).
    - Ved brug af antikoagulanter – skal der altid vælges en FGA (coumatetralyl og/eller chlorofacinon) som første valg, medmindre der på forhånd er kendskab til resistens.
  - Hvis der er færre end 5 rotter, bør bekæmpelse med fælder o.lign. være første valg.
- Der følges op på den udlagte gift med maksimum 7 dages interval – i starten bør der følges op hyppigere, især hvis der er mange rotter.
  - Hvis ikke bekæmpelsen afsluttes indenfor 35 dage, skal der foretages en re-vurdering af bekæmpelsesforløbet. Se også Miljøstyrelsens "Vejledning om vurdering og godkendelse af kemiske bekæmpelsesmidler til rotter og mus".
- Bekæmperen bør allerede tidligt i forløbet foretage en vurdering af bekæmpelsen. Kan der f.eks. ikke spores en markant nedgang i rotteaktiviteten indenfor to til tre uger (afhængig af tilsynsfrekvensen) bør bekæmperen her vurdere situationen på ny, og lave de nødvendige korrektioner. Til gennemgang af bekæmpelsen benyttes "Tjekliste for korrekt rottebekæmpelse og identifikation af resistens".
  - Det kan være en fordel for bekæmperen også at opsætte sporing med henblik på at få yderligere informationer om rottetilholdet.
- Hvis bekæmperen ved gennemgang af "Tjekliste for korrekt bekæmpelse og identifikation af resistens" konstaterer, at der ikke er basis for ændringer i bekæmpelsen, men at der fortsat er bekæmpelsesproblemer – så er resistens en mulighed og bekæmperen skal derfor udskifte FGA med en af de stærke AGA (brodifacoum, flocoumafen, difethialon).
  - Når disse meget stærke midler anvendes, skal udlægningen her foretages ved intervaludlægning, når det fremgår af etiketten. Der udlægges mellem 20 til 50 gram per udlægningssted, overskrid dog aldrig den maksimale dosering, som er beskrevet på etiketten. Der følges op med faste intervaller med 7 dages mellemrum.
  - I stedet for brug af de stærke AGA'er kan det overvejes at fortsætte bekæmpelsen med cholecalciferol og/eller fælder o. lign.
- Hvis bekæmperen konstaterer, at den primære årsag til en mislykket bekæmpelse med FGA alene skyldes rottens adgang til alternative fødekilder, som man ikke har kunnet udelukke, kan bekæmperen skifte fra FGA til bromadiolon, difenacoum eller cholecalciferol.

Flowdiagrammet for bekæmpelse med en antikoagulant (se 5.6) beskriver kort forløbet af en rottebekæmpelse fra start til slut. Korrekt bekæmpelse med fælder evt. suppleret med gift kan normalt afsluttes indenfor 35 dage. Hvis ikke, skal der foretages en revurdering af hele forløbet.

## 5.3 Forløb af en rottebekæmpelse med cholecalciferol

Som for al rottebekæmpelse skal det sikres, at dette gøres effektivt. Det vil sige, at når bekæmperen bruger cholecalciferol, skal bekæmperen sikre, at midlet virker optimalt og effektivt kan slå rotterne ihjel.

Også for cholecalciferol gælder, at der ikke bør udlægges cholecalciferol som første reaktion ved bekæmpelsesstart. Før cholecalciferol vælges som bekæmpelsesmetode og udlægges, skal bekæmperen forholde sig til;



- At enhver bekæmpelse altid startes med en grundig gennemgang/fejlfinding (forundersøgelse) af boligen, ejendomme og/eller området, for derved at fastslå;
  - at det drejer sig om rotter og hvad årsagen til rottetilholdet er.
  - at få overblik over rottetilholdet, og dermed hvordan bekæmpelsen skal gribes an.
    - Hvis man er usikker på omfanget af rottetilholdet, kan man med fordel udlægge f.eks. ugiftigt lokkemad og/eller lave sporing, typisk sand (udendørs) og mel/talkum (indendørs), rottehund etc.

#### Derefter skal bekæmperen:

- Sikre at cholecalciferol anvendes så effektivt som muligt. Dvs. at det skal sikres, at rotten æder nok af giften. En rotte, der indtager små doser af cholecalciferol, vil kunne udvikle spisevægring (anoreksi) og derefter stoppe med at æde af midlet. Denne spisevægring bør undgås – det anbefales derfor, at bekæmperen først udlægger cholecalciferolen i depoterne, når rotten har accepteret depotet – samme fremgangsmåde kan med fordel også anvendes ved udlægning af antikoagulanter.
- Sikre en god bekæmpelseeffektivitet med cholecalciferol ved at følge op på:
  - at der er god accept af den opstillede bekæmpelse på dag 1 med gift
  - at der følges op allerede 1 til 2 dage efter for at sikre, at der er gift nok.
- At opfølgning i den første tid (1 til 3 uger) bør ske minimum 2 gange ugentlig. Herefter kan der ske opfølgning med maksimum 7 dages interval.

Flowdiagrammet for bekæmpelse med cholecalciferol (se 5.7) beskriver kort forløbet af en rottebekæmpelse fra start til slut. Korrekt bekæmpelse med fælder evt. suppleret med gift kan normalt afsluttes indenfor 35 dage. Hvis ikke, skal der foretages en revurdering af hele forløbet.

Skift fra en antikoagulant til cholecalciferol eller omvendt kræver, at bekæmperen udskifter til depot med korrekt mærkning eller udskifter den eksisterende mærkning på det anvendte depot.

## 5.4 Generelle råd til giftbekæmpelsen

- Gift (antikoagulanter og cholecalciferol) må kun anvendes, når der er konstateret rotte og/eller museaktivitet.
- Udlæg først giften, når rotten/musen har accepteret foderdepotet (gælder særligt for cholecalciferol, men kan med fordel også anvendes ved brug af antikoagulanter) – accept af foderdepoter forud for giftudlægning vil kunne:
  - Mindske risikoen for udvikling af spisevægring (gælder kun for cholecalciferol)
  - Øge målretning i bekæmpelsen (at det primært er rotter/mus, der æder af giften)
  - Mindske risiko for forgiftning af andre dyr
  - Nedsætte tiden for den miljømæssige eksponering af gift
- Fortsæt med giftudlægning indtil al rotte og/eller museaktivitet ophører
- Stop med udlægning af den valgte gift, hvis der over en længere periode (dage til uger) fortsat er et mere eller mindre konstant indtag af giften
  - Foretag vurdering af hvorfor der er konstant indtag
    - Resistens (gælder kun for antikoagulanterne)
    - Genindvandring

- Tilse depoter hyppigt
  - Nedsætter risikoen for udvikling af spisevægning
  - *Øger bekæmpelseeffektiviteten*

## 5.5 Brug af sporing i rottebekæmpelsen

Sporing kan med fordel anvendes steder, hvor man er usikker på forekomst af rotter, usikker på tilholdets omfang, til lokalisering af rotter på en ejendom og til vurdering af effekten af den igangsatte bekæmpelse.

Til sporing for rotteaktivitet findes flere forskellige metoder. Nogle kræver ganske lidt ekstra, hvor andre er mere omstændige. Nedenstående er et bud på forskellige sporingsredskaber:

- mel/talkum (typisk indendørs brug)
- tungt strandsand (typisk udendørs eller øvrige bygninger)
- sporingsplader eller UV-farve
- elektroniske anordninger
- (vildt)kamera
- ugiftig lokkemad – indikatorblokke eller monitoringspasta
- rottehund

I forbindelse med brug af cholecalciferol, hvor der er risiko for udvikling af anorektisk effekt hos de rotter der skal bekæmpes, vil udlægning af f.eks. ugiftig monitoringspasta kunne anvendes, indtil man ser god ædelyst på det udlagte lokkemad. Herefter erstatte det ugiftige lokkemad med cholecalciferol.

***Eksempel på udlægning af sandspor udendørs. Brug af fint (tungt) strandsand.***



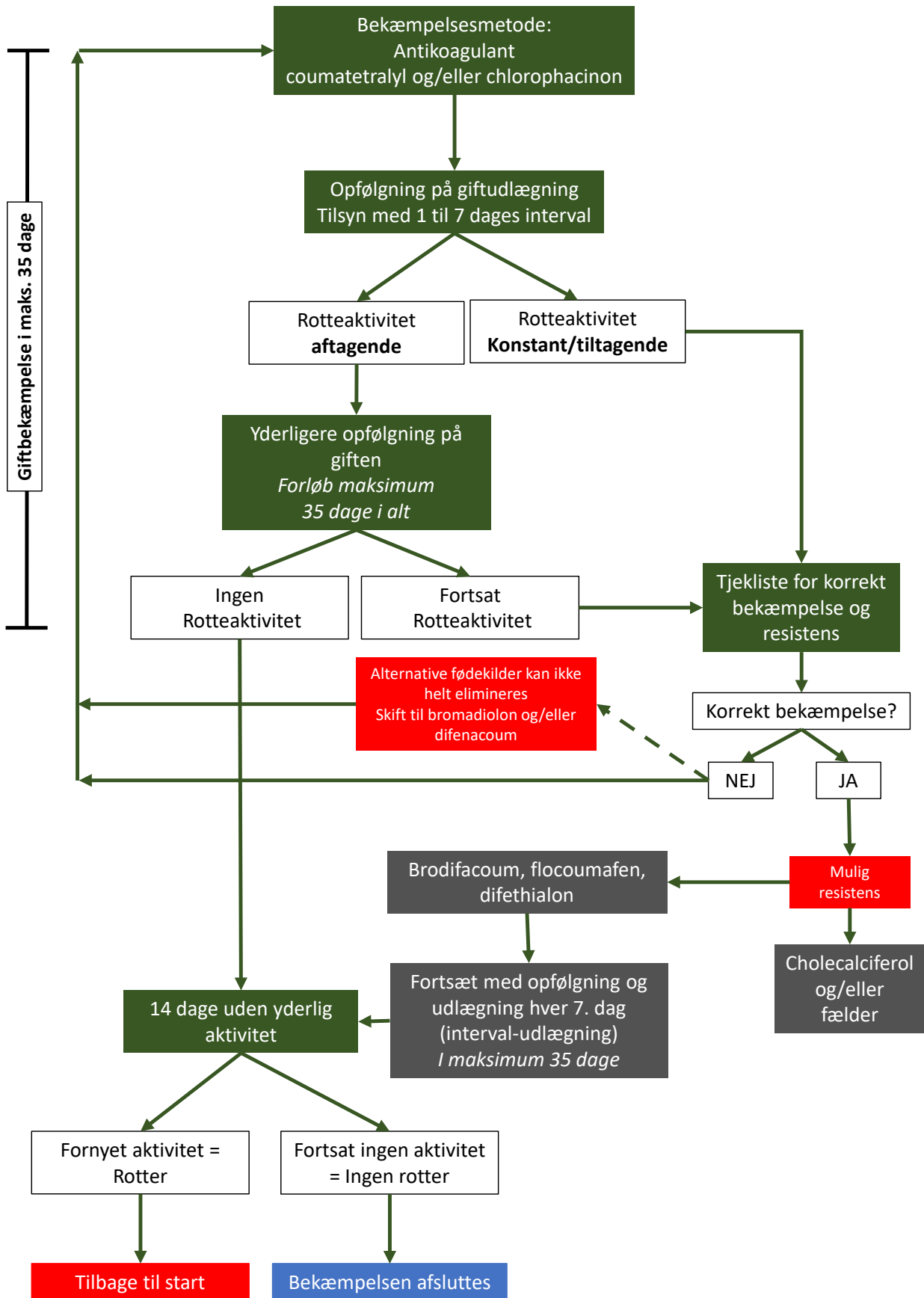
### **Elementer i den gode og korrekte rottebekæmpelse**

- Grundig undersøgelse, hvor ejendomme gennemgås mht. rotteaktivitet, steder hvor rotter typisk færdes og bor. Potentielle fødekilder identificeres med henblik på, at de kan fjernes eller begrænses.
- Identificere den eller de mulige årsag(er) til rotteforekomsten.
- Lave en opgørelse over de u hensigtsmæssige forhold for bekæmpelsen og hvilke forhold, som skal udbedres for at sikre effektiv bekæmpelse, og forhold som skal forbedres fremadrettet, for at undgå rotter fremover.
- Informere ejer eller lejer om plan for og forventninger til bekæmpelsen, samt hvilke forebyggende foranstaltninger ejer/lejer skal iværksætte.
- Igangsættelse af bekæmpelse med fælder eller gift ud fra en vurdering baseret på den forudgående grundige undersøgelse.

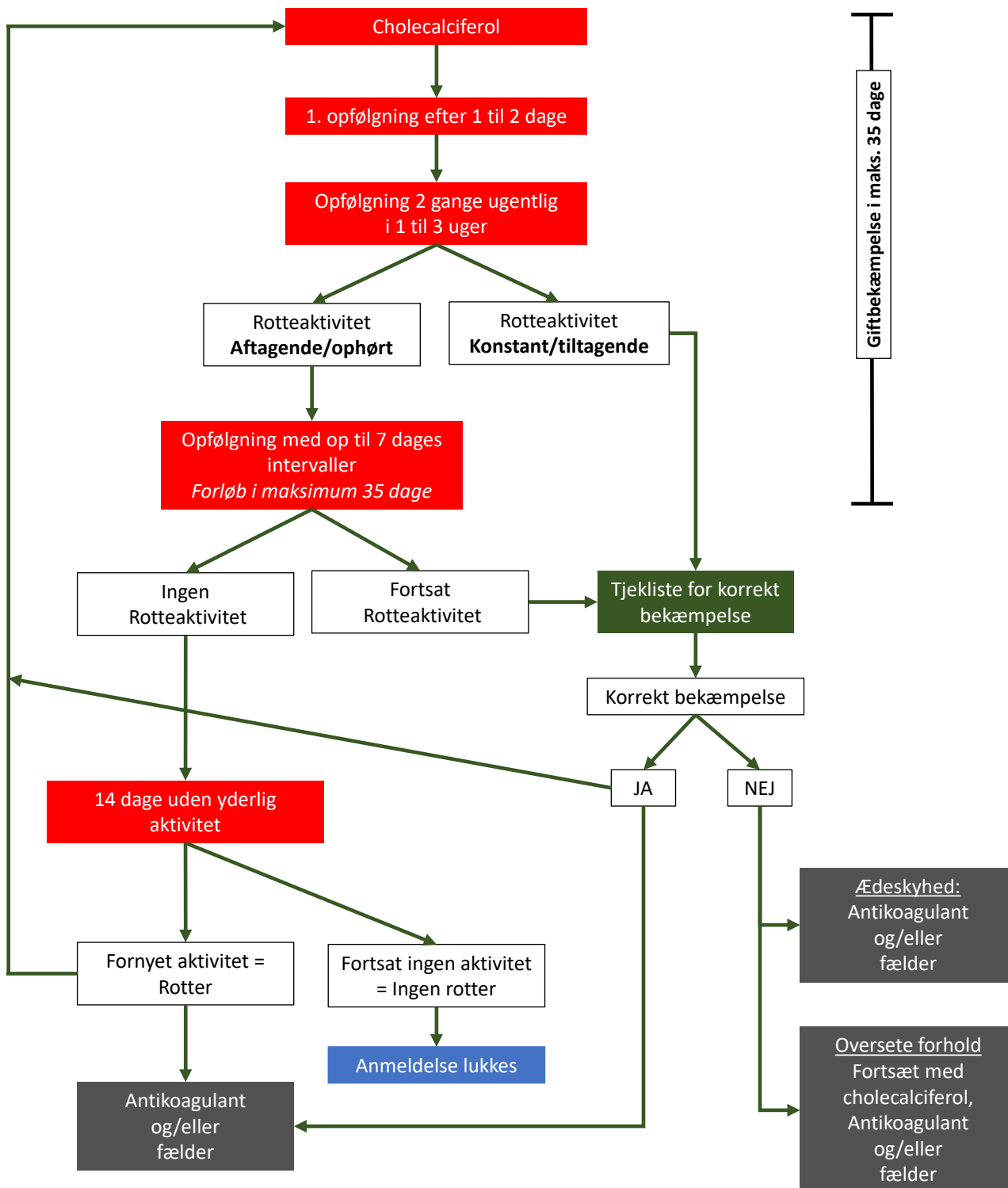
### **Når gift er valgt som bekæmpelsesmetode anbefales følgende:**

- Opsætning af giftstationer alle de steder, hvor man har konstateret aktivitet
  - det omfatter typisk steder med gode muligheder for skjul, hvor der er mad (vand) og hvor der er dyrehold.
- Følge op på giften med de anbefalede intervaller – der bør maksimum gå 7 dage imellem opfølgende tilsynsbesøg (hyppigere ved brug af cholecalciferol).
- Fortsætte med korte tidsintervaller på maksimum 7 dage, indtil der er ophør af rotteaktivitet.
- Sikre at de aftalte forebyggende foranstaltninger er blevet gennemført.
- Ved bekæmpelsens afslutning indsamles alt bekæmpelsesmateriale.

## 5.6 Flowdiagram: Rottebekæmpelse med antikoagulant



## 5.7 Flowdiagram: Rottebekæmpelse med cholecalciferol

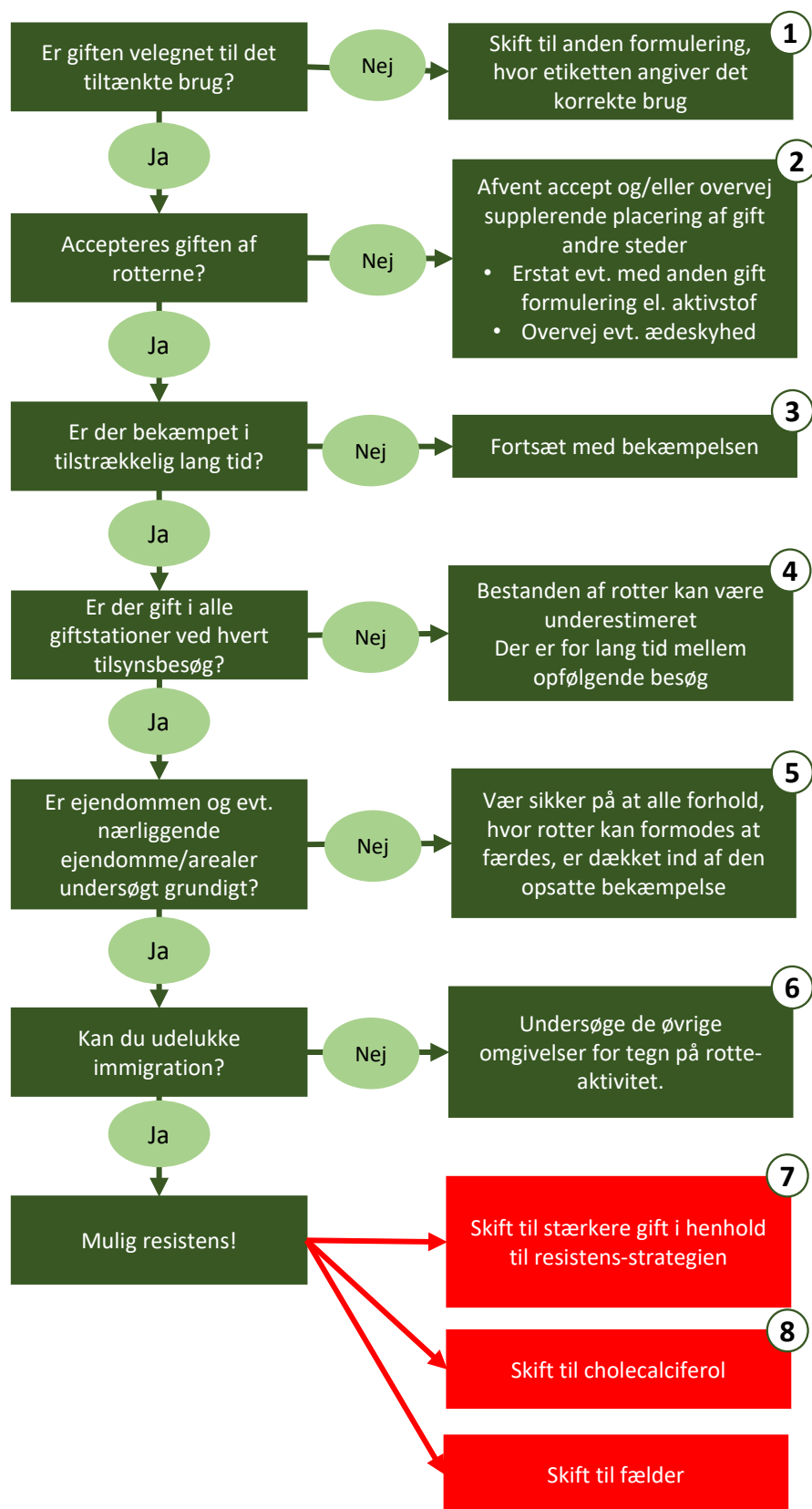


## 5.8 Hvordan ved man, at det er resistens?

Når bekæmpelsesresultater udebliver, skyldes det ikke altid resistens, men ofte at bekæmpelsen ikke er foretaget korrekt og/eller at der er forhold som, i første omgang, er blevet overset.

Resistens kan identificeres ved brug af genetiske tests, men hvis dette ikke er en mulighed, så anbefales det, at bekæmperen benytter "Tjekliste for korrekt rottebekæmpelse og identifikation af resistens" afsnit 5.9.

## 5.9 Tjekliste for korrekt rottebekæmpelse og identifikation af antikoagulant resistens



## 5.9.1 Opmærksomhedspunkter for tjek af bekæmpelsen og resistens

**1** Vær opmærksom på, at der ikke bruges et produkt, som ikke er godkendt til formålet – mht. arten og stedet (omgivelserne). F.eks. må midler, der kun er godkendt til mus ikke anvendes til rotter. Midler der ikke er godkendt til bekæmpelse i kloakken og/eller kildeområdebekæmpelse må ikke anvendes til dette formål.

**2** Rotter skal have tid til at vænne sig til de opsatte depoter, men det forudsætter, at depoterne er placeret i forhold til hvor rotterne er observeret og/eller kan forventes at færdes. Den grundige forundersøgelse skal give bekæmperen overblik over hvor og hvor mange depoter der skal opsættes.

Placeringen af giftstationerne er kritisk for enhver bekæmpelse. De skal placeres således, at alle områder med aktivitet, mulige skjulesteder (rodebunker, halmstakke, brændestakke etc.), mulige fødekilder/opbevaring af foder og dyrehold dækkes ind med depoter. Vær opmærksom på etiketkrav mht. afstand fra bygninger og mellem opsatte depoter. Se efter aktivitet længere væk, som kan have tilknytning til den fortsatte aktivitet og vurderer muligheder og løsninger for at bekæmpelsen også omfatter disse områder.

Hvis der er mange alternative fødekilder, som det ikke er muligt at fjerne, så kan den udlagte gift fremstå mindre attraktiv – der kan evt. forsøges at skifte til anden formulering eller bekæmpelsesmetode.

Når alternative fødekilder er minimeret mest muligt, men stadigvæk tilstede, så de udgør et problem for bekæmpelsen, kan bekæmperen overveje, at anvende bromadiolon eller difenacoum, cholecalciferol og/eller fælder.

I tilfælde af ædeskyhed skal alle alternative fødekilder elimineres, er det fortsat ikke muligt, så overvej anden bekæmpelsesmetode, f.eks. Fælder eller cholecalciferol

**3** Alle antikoagulanter er langsomt virkende, hvilket betyder at der kan gå op til flere dage (4-6) før rotterne dør. Vær opmærksom på, at selv i mindre rottebestande, så kan der være rotter, som fortsat ikke spiser af giften. Typisk vil en bekæmpelse kunne afsluttes efter 3 til 5 uger.

**4** Der kan være tale om, at bestanden af rotte er underestimeret. Hvis giften er spist op i et eller flere depoter ved tilsynsbesøgene, så kunne der være flere rotter end først antaget.

Hvis giften er spist op i et eller flere depoter ved de enkelte tilsyn, så går der for lang tid mellem tilsynsbesøgene. Der må maksimum være 7 dage mellem besøg, men dette skal sættes ned, hvis giften spises op i mellem besøg.

*Vær opmærksom på ved et evt. senere skifte til brodifacoum, flocoumafen eller difethialon. At der ikke må foretages hyppigere giftudlægninger end med 7 dages mellemrum.*

### Alternativt

Giften er ikke spist helt op, men indtaget synes at være konstant ved de enkelte opfølgende besøg. Dette kunne skyldes en ensartet og kontinuerlig indvandring. Kan indvandring udelukkes. så må det antages

- At rotterne ikke æder tilstrækkeligt (andre fødekilder, ædeskyhed etc)
- At rotterne æder rigeligt, men at grunden til de ikke dør kunne skyldes resistens

**5** Grundig undersøgelse af ejendommen er uomgængeligt.

Der skal ikke kun opsættes bekæmpelse de steder, hvor man har fået anvist eller selv set, at der er rotteaktivitet. Bekæmpelse opsættes alle steder, hvor der er aktivitet, mulige skjulesteder (rodebunker, tæt vegetation, brændestakke, halmstakke etc). Hvis disse steder ikke inddrages, er der mulighed for, at disse områder virker som kilde for genindvandring.

**6** Årsagen til fortsat rotteforekomst kan skyldes, at der i nærved liggende områder er rotteaktivitet, som bevirker, at der sker en konstant tilstrømning herfra. Undersøg derfor området.

**7** De stærkeste antikoagulanter: brodifacoum, flocoumafen og difethialon er alle resistensbrydende. Overvej brugen, da disse midler kan forøge risikoen for bl.a. sekundære forgiftninger. Skal disse midler anvendes bør der anvendes interval udlægning.

**8** I tilfælde af antikoagulant resistens kan fælder og/eller cholecalciferol anvendes. Ved brug af cholecalciferol være sikker på god accept af de opsatte depoter. Før hyppige tilsyn (minimum 2 gange ugentlig) og første gang 1 til 2 dage efter udlægning.



## Vejledning om bekæmpelse af rotter med kemiske bekæmpelsesmidler 2020

Vejledning beskriver de forskellige bekæmpelsesmidler, hvilke risici der er forbundet med brugen af disse, hvordan de anvendes i en effektiv bekæmpelse og for antikoagulanternes vedkommende, hvordan man skal forholde sig i henhold til Miljøstyrelsens resistensstrategi.

Endvidere, er der i vejledningen udarbejdet to flowdiagrammer for henholdsvis bekæmpelse med antikoagulanter og cholecalciferol. Disse beskriver forløbet af bekæmpelse, hvad enten der anvendes gift eller fælder. Tilknyttet flowdiagrammet er der angivet en tjekliste med 'særlige opmærksomhedspunkter', der altid bør inddrages i den enkelte bekæmpelse.



Miljøstyrelsen  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense C

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