



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# Reproduktionsstörningar hos vild svensk mink (*Mustela vison*)

*Christian Törnmarck*



---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 05

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2012

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## **Reproduktionsstörningar hos vild svensk mink (*Mustela vison*)**

Reproductive disorders in wild Swedish mink (*Mustela vison*)

*Christian Törnmarck*

**Handledare:**

Gunnar Carlsson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap  
Stefan Örn, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Examinator:**

Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2012

**Omslagsbild:** Christian Törnmarck

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 05  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** vild svensk mink, reproduktionsstörningar, miljögifter, utvecklingsrubbingar, sjukdomar, fysiologiska faktorer

**Key words:** wild Swedish mink, reproductive disorders, environmental pollutants, development disorders, diseases, physiological factors



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning .....	1
Summary .....	2
Inledning.....	3
Material och metoder .....	3
Litteraturoversikt.....	3
Bakgrund .....	3
Typer av missbildningar/utvecklingsrubbningsar.....	4
Honliga reproduktionsorgan.....	4
Hanliga reproduktionsorgan .....	4
Områden med påverkan på minkens reproduktion .....	5
Fysiologiska/säsongsfaktorer .....	5
Näringsstatus .....	5
Ålder.....	5
Säsong .....	6
Miljögiftspåverkan .....	6
PCB .....	6
Kvicksilver .....	6
Övriga miljögifter.....	7
Sjukdomar .....	7
Nursing disease .....	7
Förlossningssjukdomar.....	7
Mastit.....	8
Plasmacytos (Aleutian disease).....	8
Valpsjukdomar .....	8
Diskussion .....	9
Typer av missbildningar/utvecklingsrubbningsar.....	9
Fysiologiska/säsongsvariationer.....	9
Miljögiftspåverkan .....	10
Sjukdomar .....	11
Slutsatser .....	12
Litteraturförteckning .....	13

## **SAMMANFATTNING**

Minken (*Mustela vison*) är en relativt ny svensk art som sägs härstamma från rymning/utsläpp från minkfarmer under det senaste århundradet. Arten är en toppkonsument i näringskedjan och har visat sig vara mycket känslig för olika miljöföroreningar. Effekter på reproduktionen har setts vid utfodring med PCB-kontaminerad fisk samt i varierande grad i samband med exponering av andra miljögifter. Minken har även föreslagits som en lämplig art när man övervakar miljöföroreningstrender. Kryptorkism är en av utvecklingsrubbingarna som är relativt vanligt förekommande på minkfarmer och som också hittats hos vilda minkar. Även minkar med antikroppar mot plasmacytos har hittats i naturen, men liksom andra sjukdomar är effekterna på en vild population dåligt studerade. Troligtvis förekommer sjukdomar såsom nursing disease i mindre grad i naturen. Då minken används i produktionssyften under en längre tid har en rätt omfattande reproduktionsforskning utförts. Dessa resultat bör till stor del kunna överföras på en vild population, men har i vissa fall visat sig stämma dåligt överrens. Det senare gäller bl.a. faktorer som dålig näringsstatus där man sett betydligt mindre effekter hos vilda minkar. Parametrar såsom näringstillgång, revir m.m. framstår som viktiga områden att ta hänsyn till vid dessa jämförelser.

En varierande grad av vild minkforskning har utförts. I Sverige framskrider forskningen och i dagsläget främst med avseende på hanminkar. På många områden behövs mer forskning och i Sverige kanske främst på minkhonor. Forskning på vissa av de reproduktionsparametrar jag tagit upp är med stor sannolikhet resurskrävande och i många fall relativt svåra att genomföra.

## **SUMMARY**

The mink (*Mustela vison*) is a relatively new Swedish species which originates from escapes from mink farms during the last century. It's a top consumer in the food-chain and considered very sensitive to environmental pollutants. The reproduction system of the mink has for example proven to be very sensitive to PCB and other pollutants in varying degrees. The mink has also been suggested as an appropriate species when monitoring trends in environmental contaminants. Cryptorchidism is one of the disorders that commonly occurs on mink farms and is a disease that also have been detected among wild mink. Antibodies against plasmacytosis virus have been detected among wild mink, but as other diseases the effect on a wild population is not fully studied. Most likely, diseases such as nursing disease occur to a lesser extent in nature. Since minks have been used for production purposes for a long time a quite extensive reproduction research has been performed. These results might be transferable to a wild mink population, although some aspects, such as variations in nutritional status, have shown no significance. Parameters such as nutrient availability appear to be important areas to consider in this context.

A variable degree of wild mink research has been conducted. In Sweden progress are made on this area and currently mainly on male minks. More research is still needed and in Sweden mainly in the field of female minks. Research on some reproductive parameters are likely to demand large resources and are probably, in many cases, relatively difficult to implement.

## INLEDNING

För en vild djurartspopulation, som exempelvis mink (*Mustela vison*), är konkurrenskraften till stor del beroende av artens förmåga att fortplanta sig. Förmågan att reproducera sig kan dock påverkas av exempelvis sjukdomar och föroreningar (Persson et al., 2011). Man har observerat att minkens reproduktion är mycket känslig för olika miljöföroreningar som exempelvis PCB (Poole et al., 1998). Dessutom kan reproduktionsförmåga hos djur fungera som en indikator på miljöns hälsa (Persson et al., 2011). Minken är förutom detta även en toppkonsument i näringskedjan som lätt bioackumulerar miljögifter/föroreningar och har nämnts som ett lämpligt studieobjekt när man övervakar miljöföroreningstrender (Poole et al., 1998). Minkens reproduktion är mycket känslig och även låga nivåer av miljöföroreningar kan leda till populationseffekter, vilket misstänks ha orsakat populationsnedgångar i vissa områden (Wren et al., 1987). Då minken, under en längre tid, använts inom pälsindustrin finns även god kunskap om dess reproduktion (Sundquist et al., 1989).

Vad finns det då för olika typer av reproduktionsstörningar hos den vilda svenska minkpopulationen? I denna litteraturstudie kommer jag att redovisa de olika typerna av reproduktionsstörningar som förekommer/kan tänkas förekomma hos vilda minkar samt dess bakomliggande orsaker. Jag kommer främst att inrikta mig på studier från vilda minkar med avseende på förändringar/effekter på reproduktionen, men även använda mig av reproduktionsstudier från farmade minkar och försöksdjur i den grad som är relevant. I de fall forskning på vilda minkar saknas kommer jag att ta reda på hur väl andra resultat skulle kunna överföras på en vild population. Min litteraturstudie inriktar sig främst på svensk vild mink (*Mustela vison*).

## MATERIAL OCH METODER

I min litteratursökning har jag använt mig av databaserna PubMed och Web of knowledge med sökorden "mink, (*mustela vison*) AND reproduction". När jag successivt fick fram mer information inom de olika delområdena kunde jag förfina min sökning och göra en mer selektiv sökning. Jag har även sökt via Google. Många av artiklarna är funna via hänvisningar i artiklar samt i reviewartiklar.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Bakgrund

I ett examensarbete av Tjernström (2010) beskrivs att den svenska vildminken tillhör arten amerikansk mink (*Mustela vison*) och sägs härstamma från den farmade minken. I Sverige började minkar farmas under sista delen av 1920-talet och från dessa farmer ska de sedan ha tagit sig ut i naturen antingen genom att de rymt eller medvetet släppts ut. Från 2006 tills när studien skrevs (2010) beskrivs att ett tjugotal illegala utsläpp skett i Sverige, men att det är svårt att uppskatta hur många som årligen rymmer. Vilda samt förvildade minkvarianter beskrivs till viss del skilja sig från pälsminkar. Detta sägs exempelvis gälla förekomsten av färgvariationer.



## **Typer av missbildningar/utvecklingsrubbnings**

### ***Honliga reproduktionsorgan***

I en studie av Enders (1952) där man undersökte amerikanska pälsminkar som avlivats p.g.a. ovilja att para sig/som inte blivit dräktiga, påträffade man nio minkar med atretiska folliklar, antingen med eller utan aktivitet i livmodern. En inaktiv livmoder sägs indikera att förändringen skett innan fortplantningssäsongen och således innan livmodern hunnit växa till, något som normalt sker innan parningen. Vidare fann man 7 stycken som ovulerade, men som inte kopulerade efter att ha slagits med hanar, 5st med inaktiva ovarier som inte vuxit till samt 4 honor med ovariecystor. Sundqvist et al. (1989) sammanfattar tidigare studier med att det verkar finnas stora skillnader i förekomst av sterilitet samt förmåga att föröka sig mellan olika färgvarianter av minkar. Man har bl.a. observerat minksorter med omkring 20% förekomst av missbildningar på cervix, vagina och uterus samt andra minkvarianter med mycket dålig fertilitet. Ytterligare sorter har haft svårigheter att para sig p.g.a. medfödd dövhet och andra har varit såpass inavlade att de förlorat valpar till följd av genetiska defekter.

### ***Hanliga reproduktionsorgan***

Sundqvist et al. (1989) beskriver att upp till 20-30% av de farmade minkarna kan tänkas lida av reproduktionsstörningar. Hos hanarna sägs testikelhypoplasi förekomma i uppskattningsvis 1,9% och kryptorkism i 6,4% av fallen. Båda dessa symptom har misstänkts ha ärftlig orsak (Onstad, 1967). Sundqvist et al. beskriver även att tidigare forskning visat att tunica vaginalis har ett högre ursprung i bukhålan hos mink jämfört med många andra arter. Detta skulle därför kunna medföra att det inguinala fettet, om det bli för massivt, förhindrar testiklarnas nedvandring.

Enligt studien av Onstad var de vanligast förekommande förändringarna hos farmade minkar fördröjd pubertet (6%), följt av dåligt utvecklat spermatogeniskt epitel (4,4%), hos äldre minkar som tidigare varit fertila, samt kryptorkism (1,3%). Övriga förändringar som observerades i studien var testikulär hypoplasi, testikulär degeneration, samt onormala utsöndringskanaler (excretory ducts). Onstad fann även att det genomsnittliga innehållet av onormala spermier var 23,9% hos fertila hanar. Dessa förändringar bestod i genomsnitt av 95% sekundära förändringar i bitestiklarna och 5% primära förändringar i testiklarna. Ihoprullade svansar beskrivs vara den vanligaste primära förändringen och böjd svans den vanligaste sekundära förändringen. Andra förändringar sägs vara svanslösa spermier samt olika typer av huvuddefekter. Här beskrivs dock vissa svårigheter i studien då spermieprov inte kunde tas direkt från hanar vilket man ofta gör med andra djur. Istället fick man ta proverna från en parad hona i så nära anslutning till ejakulation som möjligt.

Persson et al. (2011) beskriver andelen onormala spermier som generellt låg hos vilda minkar. Hos de 29 minkar man undersökte spermier från beskrivs procentandelen som låg i jämförelse med Onstads resultat, någon motsvarande genomsnittlig siffra anges dock ej. Istället hittade de en hög andel spermier med onormala akrosomer, något man tror beror på att minkarna blivit nedfrysta vilket fått spermie-membran att brista. En mink bedömdes som infertil då dess spermier helt saknade svans. I övrigt beskrivs hanarna som fertila med viss reservation för tre

individer där en hade 40% lösa huvuden, en 20% defekter på spermiernas mellanstycke och den tredje 18% patologiska spermiehuvuden. I en tidigare vildminksstudie av Persson (2007) hittades en mink med hypoplasi av ena testikeln samt tillhörande bitestikel, de hade dessutom inte vandrat ned i pungen utan påträffades i inguinalkanalen. Även en hane med tecken på bitskador på ena testikeln samt ytterligare en med en inte adekvat utläkt penisbensfraktur påträffades i studien.

## **Områden med påverkan på minkens reproduktion**

### ***Fysiologiska/säsongs faktorer***

#### *Näringsstatus*

Enligt Persson (2007) har studier på farmade minkar visat på negativa effekter på reproduktionsförmågan, hos både honor och hanar, vid en viktnedgång under vintern. Man skulle därför kunna förvänta sig liknande resultat hos vilda minkar. Dock visar studien på vilda hanminkar av Persson et al. (2011) inga sådana tendenser. Man fann visserligen en viss effekt på penisbenets längd samt avståndet mellan anus och genitalia, men drar ändå slutsatsen att näringsstatus hos vilda hanminkar ej tycks ha någon inverkan på reproduktionsorganen och därmed reproduktionsförmågan. Samma studie visar även på att fettdepåerna hos vilda minkar inte tycks variera under olika delar av året även om kroppsvikten i stort gör det.

#### *Ålder*

I studien av Persson et al. (2011) fann man att de flesta reproduktionsorganen skiljde sig mellan ungminkar och minkar äldre än ett år, med avseende på vikt. Detta gällde bl.a. testiklar, bitestiklar, penis, men även avståndet mellan anus och genitalia. Yngre minkar uppvisade en till synes senare start av spermieproduktionen vilket anses tyda på att reproduktionsorganen ännu inte är fullt utvecklade hos dessa. Man observerade även en hög korrelation mellan testikelvikten och sädeskanalernas diameter och slutsatsen blir att längden på sädeskanalerna följer samma åldersmönster. Det vill säga att de uppnått sin fulla diameter vid ett års ålder. Stöd för detta finner man även i tidigare forskning på pälsminkar (Onstad, 1967) där man ej funnit någon skillnad i testikeldiameter mellan ett och tvååriga minkar. Enligt Persson, tyder detta på att den vilda minkens reproduktionssystem är färdigutvecklat vid ett års ålder. Samma studie visar dock på en ökning av penis vikt med ökande ålder samt även en storleksökning av penisbenet. Det senare har även tidigare påvisats i studier på vilda minkar (Lechleitner, 1954).

I den amerikanska pälsminkstudien av Enders (1952), där även ett mindre antal vilt fångade minkar användes, fick man fram vissa åldersrelaterade resultat på minkhonor. Studien visar på att honor har en kortare dräktighetstid när de blir äldre jämfört med samma individer som ungminkar. Man jämför dock resultatet med en tidigare studie på pälsminkar (Apelgren, 1941) som inte fått fram någon skillnad i dräktighetstid utan istället att unga minkhonor blir parade och föder uppskattningsvis 2 dagar senare. Enders har ingen förklaring till vad skillnaderna i resultat kan tänkas bero på. I den andra studien ska man även ha sett att åldern

inte tycks ha någon signifikant betydelse för kullstorleken. Även Enders kom i detta fall fram till att variationerna var mycket stora mellan olika individer och även mellan olika uppfödare.

### *Säsong*

Studier på farmade minkar har visat på stora säsongsvariationer av de hanliga reproduktionsorganen (Enders, 1952) och detta tycks stämma även för de vilt levande minkarna. I studien av Persson et al. (2011) påverkades vikten hos penis, testiklar, bitestiklarna samt diametern på sädeskanalerna med avseende på tid på året. Förändringarna sägs vara fullt normala och har att göra med fortplantningssäsong, något som styrs av dagsljuslängden. Enligt Pilbeam et al. (1979) ökar inte enbart testikelstorleken hos hanar utan även ovariestorleken hos honor, det senare ska ske under sen anöstrus fas samt proöstrusfas. Maximal storlek sägs vara uppnådd i direkt anslutning till parningen.

### ***Miljögiftspåverkan***

#### *PCB*

Enligt Aulerich et al. (1973) sägs minken vara ett av de mest känsliga djurslagen för PCB, främst till följd av embryotoxicitet. Sundqvist et al. (1989) beskriver att tidigare studier visat att minkhonan är känsligare än hanen samt att PCB halter i föda på 2-5 p.p.m. kan räcka för att orsaka total oförmåga att reproducera sig. Wren et al. (1987) hävdar att en halt av PCB på 2-3µg/g kan associeras med reproduktionseffekter hos mink, främst genom ökad dödlighet hos valparna. I en amerikansk studie (Bursian et al., 2006) där man utfodrat pälsminkar med vilt fångad fisk som i naturen kontaminerats med PCB, vilket gav 0,34-3,7 mikrogram total PCB/g mat, såg man att dödligheten ökade med 20% om födan till 1% bestod av den kontaminerade fisken. Författaren påpekar att effekterna på en vild minkpopulation med en upp till 30 gånger så stor fiskkonsumtion skulle kunna bli mycket stora. I en annan studie där man undersökte vävnadsprov från 207st vilt fångade kanadensiska minkar (Poole et al., 1998) såg man signifikanta skillnader i nivåer av PCB mellan minkar från olika delområden. Halterna varierade här från 7,02-73,07 ng/g. I studien hittades samtliga 63 klorerade kolväten man letade efter, men alla i låga nivåer.

Kemikalieinspektionen redovisar i en rapport (2006) att koncentrationen i den svenska miljön av PCB, men även dioxiner och DDT har minskat sedan 1970-talet. De betonar dock att halternas minskning har avstannat något de senaste åren och att halterna av dioxin och dioxinlika PCBs i Östersjöfisk fortfarande är värda att ta i beaktande. I rapporten beskrivs även att halterna för ovan nämnda ämnen år 2006 ledde till ett genomsnittligt intag hos svenskar strax under det värde som EU fastställt som det högsta tolerabla dagliga intaget (TDI).

#### *Kvicksilver*

I en amerikansk experimentell studie (Halbrook, 1997) undersökte man kvicksilvereffekter på reproduktionen genom att mata minkar med infångad fisk som i naturen kontaminerats med kvicksilver. Resultatet blev visserligen en minskning i antalet valpar hos exponerade honor, men man kunde dock inte hitta en stark koppling mellan detta resultat och kvicksilverexponeringen. I en kanadensisk studie (Martin et al., 2011), där man undersökt vilt fångade minkar, observerades generellt låga halter av kvicksilver, under den nivå som kopplas

till kvicksilvertoxicitet. Författaren efterlyser här vidare studier på biomagnifiering av metylkvicksilver i våtmarker då man där förväntar sig en högre exponering hos toppredatorer, som exempelvis mink. I Studien av Poole et al, (1998) undersökte man förutom nivån av klorerade kolväten även halten av tungmetaller. Samtliga halter var låga med undantag för kvicksilver.

I en rapport av Wren et al. (1987) såg man att det kan förekomma en mix-effekt av samtidig exponering av PCB och metylkvicksilver. Överlevnaden hos valpar påverkades endast vid en samtidig exponering av ämnena, medan inga signifikanta resultat observerades när minkhonorna utsattes för de testade koncentrationerna var för sig. Man nämner även att halter av ämnena i vild fisk tidigare setts överstiga de i studien testade koncentrationerna. Författarna påpekar även att det förekommer stora svårigheter när man vid fältförsök ska identifiera kemikaliers toxiska effekt på vilda djur.

#### *Övriga miljögifter*

Enligt Sundqvist et al. (1989) finns det studier som visar på att DDT inte har några effekter på minkars reproduktion även om andra studier har visat på en sämre reproduktion. Persson (2007) beskriver även att tidigare studier visat att minkars reproduktion även påverkas av fytoöstrogener, hexaklorbensen och lindan.

#### **Sjukdomar**

I en studie av Schneider & Hunter (1993a) där man undersökt sjukdomsförekomst under laktationsperioden fick man, via resultat från två års enkäter, fram att nursing disease och mastit var de vanligast observerade dödsorsakerna kopplade till reproduktion, hos lakterande minkar. Aleutian disease var en ofta rapporterad orsak i det ena årets enkät, men betydligt ovanligare andra året. Den senare enkäten var dock inte lika omfattande och svar kom enbart från farmer som bedömts som fria från sjukdomen. Författarna skriver att tidigare studier (Hansen, 1985) beskrivit de vanligaste reproduktionsrelaterade sjukdomarna hos vuxna lakterande pälsminkar som nursing disease, mastit, dystoki och metrit.

#### *Nursing disease*

Schneider & Hunter (1993a) lät även obducera 811 av de inrapporterade minkhonorna. Nursing disease beskrivs som den allra vanligaste dödsorsaken och orsakade 57% av den totala dödligheten i studien, där även icke reproduktionsrelaterade sjukdomar ingick. Sjukdomen sägs drabba djur av alla åldrar och färgvarianter. Clauson et al. (1992) beskriver nursing disease som en sjukdom med en inte helt fastställd etiologi. Man tror dock att det har att göra med den kraftiga förlusten av minkhonans energireserver som kan ses i samband med laktation. Den senare studien om 1774 lakterande minkar visar även på en genomsnittlig morbiditet på 14,4% och en mortalitet på 7,8%.

#### *Förlossningssjukdomar*

Sjukdomar kopplade till förlossning bedömdes i samma studie orsaka 15% av fallen där, dystoki stod för de flesta följt av metrit. Man såg även ett mindre antal fall av livmodertorsion, livmoderframfall samt en ruptur av livmoderartären.

### *Mastit*

Mastit bedömdes i studien vara dödsorsak i 11% av fallen och av dessa stod *Escherichia coli* för 49% och *Staphylococcus aureus* för 42%. Att det är just dessa bakterier som främst orsakar mastit hos minkar finner man även stöd för i tidigare forskning. Författaren nämner att siffran kunde ha varit betydligt högre, men att farmarna genom rutinmässig antibiotikabehandling lyckas bota många av mastitfallen. Av de övriga dödsorsakerna om 10,2%, som inte direkt associerades med reproduktion, kan nämnas att två föreslogs bero på Aleutian disease.

### *Plasmacytos (Aleutian disease)*

Enligt Broll & Alexandersen (1996) är detta en viral sjukdom där valpdödigheten funnits vara högre hos honor som lidit av sjukdomen. I en studie på svenska vilda minkar (Tjernström, 2010) där 90 minkar från olika delar av landet undersöktes fann man att 41st eller 46% bar på antikroppar mot viruset. Om de blivit smittade av pälsminkar eller om pälsminkar smittas av vilda minkar vet man inte, men man skriver att ytterligare forskning på området skulle behövas. De beskrivs att sjukdomen normalt orsakar en systemisk infektion, men att även minkarnas reproduktion drabbas hårt. Man tar upp ett antal experimentella studier där man funnit att infekterade honor förknippats med embryonal död, dödfödslar, aborter samt svaga valpar. Sjukdomen har en transplacental smittspridning (Broll & Alexandersen).

### *Valpsjukdomar*

Enligt Schneider & Hunter (1993b) är tidig förlust av valpar ett stort problem inom minknäringen. I sin studie finner man en dödlighet på ca 20% innan avvänjning. Man beskriver även att siffran i flertalet andra studier setts ligga mellan 20-30%. Samstämmigheten mellan dessa studier, med anseende på kriterier för diagnos m.m. sägs vara dålig och baserad på subjektiva och dåligt definierade kriterier. De vanligaste dödsorsakerna bedöms utifrån detta ändå som dödfödelse, svält, hypotermi, hypogalakti, trauma, septikemi och missbildningar. I sin egen studie såg man att 91% av dödsfallen inträffade inom de 3 första dagarna efter födseln. Av dessa valpar hade 78% inga tecken på lesioner eller bakteriella sjukdomar. Bland de med tecken på lesioner var de vanligaste diagnoserna förlossningsskador 12%, systemisk infektion 4%, anasarca 2% samt congenitala defekter 1%. I genomsnitt vägde valparna, som dog inom de tre första dagarna, betydligt mindre i jämförelse med friska valpar. Ett problem som upptäcktes i studien var att honorna gärna åt upp sina döda ungar och då särskilt de som var döda redan vid födseln, vilket påverkade resultatet. Hos äldre valpar kan nämnas att den vanligaste diagnosen var systemisk infektion följt av externt trauma och förlossningsskador.

## **DISKUSSION**

### **Typer av missbildningar/utvecklingsrubbnings**

Vad gäller förändringar på minkhonors genitalia är det svårt att dra några slutsatser beträffande den vilda populationen. I likhet med studien av Enders (1952) kan man dock tänka sig att liknande abnormalitet förekommer i naturen. I vilken grad är dock mycket svårt att bedöma då skillnaderna tycks vara mycket stora även mellan olika farmer och försöksgrupper. Som Sundqvist et al. (1989) beskriver kan förmåga att reproducera sig samt förekomst av sterilitet skilja sig i hög grad mellan olika färgvarianter. Förrymda minkar med nedsatt reproduktionsförmåga och speciellt de med genetiska defekter bör dock ha kraftiga konkurrensnackdelar jämfört med redan etablerade vilda minkar. Dock kan man inte helt försumma möjligheten att defekterna även sprids inom en vild population. Reproduktionsstudier på förändringar av vilda honminkars genitalia är ett område jag inte hittat någon forskning om och något framtida forskning skulle kunna inriktas på.

För hanminkar finns mer forskning tillgänglig på området. Svenska studier på vilda minkar (Persson et al., 2011; Persson, 2007) har påvisat liknande förändringar som erhållits på farmade minkar. I studien av Persson (2007), som byggde på ett relativt litet underlag, hittade man en mink med hypoplasi samt kryptorkism. Dessa förändringar har visat sig vara relativt vanliga hos farmade minkar (Sundqvist et al., 1989). Om det har en ärftlig orsak som Onstad (1967) föreslagit kan detta vara en möjlig förklaring till att procentandelen kryptorkism skiljer sig relativt markant mellan olika pälsminkstudier. Hur vanlig förekomsten är bland vilda minkar är därför, med detta som utgångspunkt, svårt att uttala sig om. Det relativa höga ursprunget av tunica vaginalis, som Sundqvist et al. beskriver som en tänkbar bidragande orsak till att kryptorkism är relativt vanliga hos farmade minkar, påverkar troligtvis den vilda populationen i mindre grad. Det massiva lager av inguinalt fett som i detta sammanhang sägs kunna vara orsaken förekommer troligtvis mycket sällan hos vilda minkar.

Defekter såsom bitskador och frakturer observerades i studien av Persson (2007). Detta är något man kan tänka sig är betydligt vanligare i en vild population, där revirstrider inträffar relativt ofta mellan hanar. Hos farmade minkar bör detta kunna undvikas genom att hanar hålls i olika burar. Med avseende på procentandelen onormala spermier fann Persson et al. (2011) en låg nivå hos vilda minkar jämfört med den tidigare studien på farmade minkar av Onstad. Den förra studien bygger på en betydligt mindre underlag, men visar ändå på att spermiedefekter förekommer i det vilda, bl.a. bedömdes en hane vara steril. Studierna gjordes på delvis olika sätt då den svenska studien tog proverna från döda nedfrysta minkar medan Onstad tog spermieprov direkt från levande minkar. Detta kan delvis ha påverkat resultatet.

### **Fysiologiska/säsongsvariationer**

Studien av Persson et al. (2011) visade att näringsstatus inte påverkar en vild minkpopulations reproduktionsförmåga på samma sätt som den gör hos farmade minkar. Vad detta kan bero på är svårt att säga, men troligtvis har det att göra med hur farmade minkar utfodras. En vild mink med dålig näringsstatus borde dock få en minskad förmåga att hålla ett revir och på så sätt bli mindre konkurrenskraftig.

Vad avser ålder har studier på både vilda och farmade minkar visat på att reproduktionssystemet hos hanminkar är färdigutvecklat vid ungefär ett års ålder (Persson et al., 2011; Onstad, 1967). Att studier visar på att penis samt penisben ökar något i storlek med ålder (Persson et al., 2011; Lechleitner, 1954) har troligtvis ingen effekt på reproduktionsförmågan i stort. Hos minkhonor fanns ingen forskning tillgänglig med avseende på vilda minkar, men studier på pälsminkar (Enders, 1952; Apelgren, 1941) tyder på att det inte finns några större skillnader med avseende på ålder. Den förra studien hävdar att differenserna är stora med avseende på kullstorlek, men främst mellan olika individer och uppfödare. Om det förehåller sig på liknande sätt i naturen är svårt att dra några slutsatser om, men troligtvis inverkar även andra faktorer som revir och liknande.

Att reproduktionsorganen varierar i storlek med avseende på säsong tycks vara normalt hos båda vilda och farmade hanminkar (Persson et al., 2011; Enders, 1952). I likhet med resultaten hos pälsminkhonor, av Pilbeam et al. (1979) kan man även förvänta sig liknande säsongsvariationer hos vilda minkhonor. Aktiviteten i könsorganen tycks helt vara styrd av dagsljuslängden.

### **Miljögiftspåverkan**

Forskare har visat på minken som mycket känslig för PCB. Relativt låga nivåer har i studier visat sig ge effekter på både vuxna minkars reproduktion och även minkvalparnas överlevnad (Aulerich et al., 1973; Sundqvist et al., 1989; Wren et al., 1987). Att vild fisk kan innehålla PCB har visats i en studie av Bursian et al. (2006) samt att ett relativt litet procentuellt intag av kontaminerad fisk kan leda till ökad dödlighet. Som författaren beskriver borde därför effekten av miljökontaminering med PCB kunna bli mycket stora och allvarliga. Studien av Poole et al. (1998) visade även på att halterna av PCB hos vilda minkar kan skilja sig kraftigt mellan olika områden. Det är svårt att veta om halterna i Sveriges natur ligger på en sådan nivå att det kan orsaka reproduktionsstörningar. Enligt Kemikalieinspektionen är nivåerna i östersjöfisk dock fortfarande på en sådan nivå att den måste tas i beaktande vid human konsumtion.

Även kvicksilvrets effekt på reproduktionen har undersökts i experimentella studier (Halbrook, 1997). Författaren valde här att inte presentera en minskning i antalet valpar som en effekt av kvicksilverexponering. Detta kan bero på att underlaget ansågs för litet för att dra en slutsats och man skulle därför behöva fördjupa sig i andra studier eller gå vidare med ytterligare forskning på området. I en kanadensisk studie (Martin et al., 2011) där man undersökte vilt fångad fisk kunde man inte hitta höga halter av ämnet. De beskriver dock att halterna kan förväntas vara högre i våtmarksområden. Höga halter av kvicksilver har påvisats hos vilda minkar (Poole et al., 1998), men om detta haft någon reproduktionsstörande effekt redovisas ej i studien. En mixeffekt har påvisats vid en samtidig exponering av PCB och metylkvicksilver (Wren et al., 1987). Man kan därför anta att minkar som i miljön utsätts för båda dessa ämnen inte behöver utsättas för lika stora halter för att reproduktionstörningar skall uppstå. I samma studie redovisas även att högre halter, än de i studien testade, tidigare uppmätts i vilt fångad fisk. Om dessa halter överstigits i svensk fisk kan undersökas vidare.

DDT är ett ämne där man fått fram olika forskningsresultat, men troligtvis är effekterna inte alltför allvarliga vid rimliga nivåer. Förutom de ämnen som tagits upp finns flera andra ämnen som verkar reproduktionsstörande på minkar. Troligtvis finns också ytterligare mixeffekter ämnen i mellan.

## Sjukdomar

Resultatet som framkom i den enkätstudie som Schneider och Hunter (1993a) genomförde ska man kanske inte dra alltför stora slutsatser från, då den byggde på flera olika minkuppfödarens egna observationer. Tillsammans med obduktionsdelen i samma studie och studien av Hansen (1985) visar den dock på att de vanligaste reproduktionsstörande sjukdomarna hos vuxna lakterande minkar är nursing disease, mastit, dystoki, metrit. Plasmacytos beskrivs inte alltid som reproduktionsstörande i dessa sammanhang, men jag valde ändå att ta upp sjukdomen. Om nursing disease är lika vanligt förekommande i naturen kräver ytterligare forskning för att fastställa. Att sjukdomen drabbar honminkar av alla åldrar och färgvarianter talar för att sjukdomen även skulle kunna förekomma i det vilda. Frågan är dock om vilda minkhonor i lika hög grad är utsatta för energireservsförluster i samband med laktation, eller om sjukdomen har en helt annan etiologi. Man kan dock tänka sig att vilda minkar föder mindre kullar och därför inte skulle vara exponerade i lika hög grad.

Om förlossningssjukdomar är lika vanligt förekommande i naturen som i pälsminksstudien av Schneider & Hunter (1993a) är svårt att sluta sig till. Möjligen kan den omfattande aveln av pälsminkar tänkas innebära att nivån blir högre där än hos vilda minkar. Forskning på detta område är antagligen både komplicerat och resurskrävande. När det gäller mastit är det även här svårt att överföra resultaten till den vilda populationen. Även om *Escherichia coli* och *Staphylococcus aureus* förekommer i naturen kan man förvänta sig lägre sjukdomsfrekvens där. Framst då smittrycket bör vara betydligt högre på en minkfarm. Då man rutinmässigt antibiotikabehandlar mastit på minkfarmer kan man dock tänka sig att en infektion ofta får en allvarligare utgång i det vilda. Att sjukdomen plasmacytos kan få reproduktionsstörande effekter har redovisats i flera studier. Antikroppar har även påvisats hos svenska minkar (Tjernström, 2010). Detta visar att viruset förekommer i det vilda, men vilka effekter detta får har jag inte hittat några studier kring.

Beträffande valpsjukdomar hos vilda minkar framstår det som ett mycket svårt forskningsområde. Som studien av Schneider & Hunter (1993b) beskriver åter minkhonan ofta upp dödfödda ungar. I naturen skulle det dessutom vara betydligt svårare att registrera detta, möjligen skulle kameraövervakning i minklyan vara en möjlighet. Dock skulle man trots detta inte få några möjligheter att undersöka dessa ungar. Man kan också tänka sig att valpdödligheten i det vilda är högre då vilda minkar är mer utsatta för dålig näringstillgång, samt påverkas av andra faktorer som exempelvis populationstätheten i hemområdet. Dödsorsaker hos valpar bör dock i stort kunna överrensstämma med de i den kanadensiska studien.



## **Slutsatser**

Sammantaget förekommer det en rad olika reproduktionsstörningar hos minkar. Eftersom studier på området hittills riktat in sig på främst farmade minkars reproduktion är det svårt att veta exakt hur det ser ut i den svenska naturen. Klart är dock att vissa miljögifter har potential att slå hårt mot vilda minkpopulationer. Vad avser övriga områden finns renodlad vild minkforskning i högst varierande grad. Man bör dock i många fall kunna överföra tidigare pälsminkforskning till det vilda. Dock finns vissa parametrar där detta tillvägagångssätt inte har visat sig tillförlitligt. Ett exempel är variation i näringsstatus där man sett olika förekomst av reproduktionseffekter mellan pälsminkar och vild mink. Viktigt i dessa sammanhang tycks vara att ta hänsyn till särskilda parametrar som förslagsvis näringstillgång, hållningssätt, revir, populationstäthet m.m.

Vad avser vild minkforskning kan man skönja ett något ökat intresse, kanske främst beroende på att minken föreslagits som en lämplig art när man övervakar miljöföroreningstrender. Minken är dessutom ett tacksamt djur att forska på då det verkar finnas en allmän acceptans, främst till följd av att minken är ett relativt nytt inslag i vår svenska natur och dessutom hotar visa inhemska arter. Från Sverige har det under senare år kommit artiklar om vilda hanminkars reproduktion och fler tycks vara på väg. Förhoppningsvis kommer samma forskargrupp i framtiden även publicera liknande forskning på vilda honminkars reproduktion.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Apelgren, R. (1941) Kullstorleken och dräktighetstidens längd hos mink. *Våra Pälsdjur* 12: 349-351.
- Aulerich, R.J., Ringer, R.K. & Iwamoto, S. (1973) Reproductive failure and mortality in mink fed on Great Lakes fish. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 19, 365-376.
- Broll, S., Alexandersen, S. (1996) Investigation of the Pathogenesis of Transplacental Transmission of Aleutian Mink Disease Parvovirus in Experimentally Infected Mink. *Journal of Virology*, Vol. 70, No. 3: 1455-1466.
- Bursian, S.J., Sharma, C., Aulerich, R.J., Yamini, B., Mitchell, R.R., Orazio, C.E., Moore, D.R., Svirsky, S., Tillitt, D.E. (2006) Dietary exposure of mink (*Mustela vison*) to fish from the housatonic river, Berkshire County, Massachusetts, USA: effects on reproduction, kit growth, and survival. *Environ. Toxicol. Chem.*:1533-1540.
- Clausen, T.N., Olesen, C. R., Hansen, O., Warnberg, S. (1992). Nursing Sickness in Lactating Mink (*Mustela vison*) I. Epidemiological and Pathological Observations. *Can J Vet Res*; 56: 89-94.
- Enders, R. K. (1952) Reproduction in the mink (*Mustela Vison*). *Proc. Am. Philos. Soc* Vol. 96, No. 6, 691-755.
- Halbrook, R.S., Lewis, L.A., Aulerich, R. I., Bursian, S.J. (1997) Mercury Accumulation in Mink Fed Fish Collected from Streams on the Oak Ridge Reservation Arch. *Environ. Contam. Toxicol.* 33, 312–316.
- Hansen M. Diseases and hygiene. (1985) In: Joergensen G, ed. Mink Production. Hilleroed, Denmark: *Scientifur*, 261-340.
- Lechleitner, R.R. (1954) Age criteria in mink, *Mustela vison*. *J Mammal.* 35:496–503.
- Martin, P.A., McDaniel, T.V., Huges, K.D., Hunter, B. (2011) Mercury and other heavy metals in free-ranging mink of the lower Great Lakes basin, Canada, 1998–2006. *Ecotoxicology* 20:1701–1712.
- Onstad, O. (1967) Studies on postnatal testicular changes, semen quality and anomalies of reproductive organs in the mink. *Acta endocr (Copenh) Suppl* 117, 1-117.
- Persson, S. (2007) *The Mink (Mustela vison) as an indicator of environmental reproductive toxicity*. Examensarbete. Uppsala. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Persson, S., Bäcklin, B-M., Kindahl, H., Brunström, B., Magnusson, U. (2011) Influence of age, nutritional status and season on the reproductive system in wild male mink (*Neovison vison*). *Eur J Wildl Res* 57:1057–1063.
- Pilbeam, T.E., Concannon, P.W., Travis, H.F. (1979) The annual reproductive cycle of mink (*Mustela vison*). *J Anim Sci* 48:578–584.
- Poole, K.G., Elkin, B.T., Bethke, R.W. (1998) Organochlorine and heavy metal contaminant in wild mink in western Northwest Territories, Canada. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*:34:406-413.
- Schneider, R.R., Hunter, D.B. (1993a) A survey of the causes of mortality in adult mink, with emphasis on the lactation period. *Can Vet J.* 34:103-108.
- Schneider, R.R., Hunter, D.B. (1993b) Mortality in mink kits from birth to weaning. *Can Vet J.* 34:159-163.
- Sundqvist, C., Amador, A.G., Bartke, A. (1989) Reproduction and fertility in the mink (*Mustela vison*). *J. Reprod. Fert.* 85, 413-441.
- Kemikalieinspektionen (KemI) Hemsida. [online] (10 August 2006) Tillgänglig: [http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Rapporter/Rapport4\\_06.pdf](http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Rapporter/Rapport4_06.pdf). [2012-02-22].

- Tjernström, M. (2010) *Plasmacytos (Aluetian disease) hos vild mink i Sverige*. Examensarbete. Uppsala. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Wren, C.D., Hunter, D.B., Leatherland, J.F., Stokes, P.M. (1987) The Effects of Polychlorinated Biphenyls and Methylmercury, Singly and in Combination on Mink. II: Reproduction and Kit Development. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 16, 449-454.