

Yttrande från SLUs vetenskapliga råd för djurskydd om hållande av sällskapsdjur

Syfte och målgrupp

Detta yttrande är skrivet på uppdrag av Jordbruksverket.

Det vetenskapliga rådet består av:

- Charlotte Berg (ordförande), professor, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd SLU
- Linda Keeling, professor, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU
- Mikaela Lindberg, universitetslektor, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU
- Frida Lundmark Hedman, universitetsadjunkt, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU
- Lotta Rydhmer, professor, Institutionen för husdjurens biovetenskaper SLU
- Eva Sandberg, universitetslektor, Institutionen för husdjurens biovetenskaper, SLU
- Evgenij Telezhenko, Institutionen för biosystem och teknologi, SLU
- Anna Wallenbeck, universitetslektor, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU
- Ivar Vågsholm, professor, Institutionen för husdjurens biovetenskaper SLU
- Elina Åsbjer, leg. vet., Nationellt centrum för djurvelfärd, SLU

Rådet vill uttrycka sin tacksamhet till expertgruppens medlemmar som utarbetat detta yttrande:

Sällskapsfåglar: leg. vet. Cecilia Trägårdh, docent och universitetslektor Lena Holm, Institutionen för husdjurens biovetenskaper, SLU samt docent och forskare Désirée Jansson, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, samt Lotta Rydhmer och Anna Wallenbeck från Rådet. I specifika frågor har rådet fått stöd av docent och universitetslektor Jenny Yngvesson, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd och Institutionen för biosystem och teknologi, SLU.

Herptiler: Jesper Agner Arnö, leg. vet, ReptiVet Consult, Simon Kärvemo, docent i biologi, Institutionen för ekologi, SLU och Daniel Roth, zoolog Universeum, samt Linda Keeling och Ivar Vågsholm från Rådet.

Fiskar hållna för sällskap och hobby: Niclas Kolm, professor, Zoologiska institutionen, Stockholms universitet och Aleksandar Vidakovic, doktor, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU samt Evgenij Telezhenko och Anna Wallenbeck från Rådet.

Gnagare, kaniner och tamiller: forskare Elin Weber, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU, leg. vet. Madeleine Moureau, Blå Stjärnans djursjukhus, Göteborg, kvalificerad handläggare Elin Spangenberg, Nationellt centrum för djurvälfärd, SLU, professor emeritus Bo Algers, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, SLU, samt Frida Lundmark Hedman och Eva Sandberg från Rådet.

Sammanfattning och generella rekommendationer

Nedan listas och sammanfattas de punkter från delyttrandena som är brett giltiga, för flera djurslagsgrupper. För detaljer om de olika djurgrupperna hänvisas till respektive delyttrande längre fram i denna rapport. För flertalet av de aktuella djurslagen finns en ytterst begränsad mängd vetenskaplig litteratur, även för djurslag som är domesticerade eller har hållits av människan under längre tid. Rådet har diskuterat möjligheten att identifiera vilken miljö som vore ideal för de olika djurslagen och därefter gå vidare med att poängtera vilka risker som finns om djuren inte lever i en ideal miljö, men har konstaterat att det saknas ett tillräckligt stort underlag och kunskap om den ideala miljön för att kunna närma sig frågan på det sättet för dessa djurslag.

Inhysningsutrymmets utformning och resurser

Frågan rör både den totala arealen och höjd/djup för inhysningsutrymmet, och vad djuren faktiskt kan göra i sagda utrymme. Utrymmet behöver vara tillräckligt stort för att medge plats för basala resurser och miljöberikning. Dimensionerna på inhysningsutrymmet behöver vara anpassade till artens levnadssätt, t.ex. behövs större höjd för flygande, klättrande eller trädlevande djur, ett visst djup för grävande djur och för semiakvatiska djur behövs plats för både en land- och en vattendel, för att djurens behov ska kunna uppfyllas. Likaså finns för de arter som är bytesdjur ett uttalat behov av att kunna söka skydd och gömma sig på det sätt som faller sig naturligt för arten, och många av dessa djur undviker att utnyttja öppna, exponerade ytor. För både bytesdjur och predatorer gäller att de har ett behov av tillräckliga arealer för födosöksbeteenden, och för predatorer även aktivt jaktbeteende.

Krav på inhysningsutrymmets miljö och resurser (t.ex. en för arten korrekt temperatur, luftfuktighet, vattenkvalitet, bottenmaterial och annan basal inredning) och berikning är de faktorer som har störst påverkan på utrymmeskraven. Mer utrymme innebär som regel större möjligheter till att skapa en varierande och stimulerande miljö. Storleken på inhysningsutrymmet kan dock inte kompensera för brister i andra resurser. Ej heller kan god tillgång till andra basresurser eller berikning per automatik kompensera för brister i tillgängligt utrymme.

Vissa längre förflyttningar, inklusive migrationsbeteenden, i naturen är i mycket hög grad knutna till resurser och säsong. Således är det svårt att dra direkta paralleller mellan storleken på hemområden och aktivitetsmönster i den naturliga miljön och behov av storlek på ett inhysningsutrymme.

För potentiellt farliga djur bör utrymmet och arean vara anpassad så att djuren kan skötas och hanteras på ett säkert sätt.

Hälsoeffekter av begränsat utrymme

Begränsade möjligheter att röra sig påverkar djurs hälsa negativt. Muskulatur, cirkulation och skelett påverkas av låg fysisk aktivitet, vilket kan leda till bl.a. muskelsvaghet, hjärtsjukdomar

eller bensvagheter. Övervikt och fetma är också ett stort hälsoproblem hos flera av de berörda djurslagen, och utgör en uppenbar djurvälståndsrisk.

Övergripande beteendenaspekter

Många av arterna som omfattas av detta yttrande riskerar att bli passiva eller utveckla onormala beteenden om de hålls i små utrymmen. Det finns åtskilliga vetenskapliga studier som visar på beteenden som olika djurslag är starkt motiverade att utföra och har behov av att kunna utföra, men endast ett fåtal studier med fokus på hur stor areal dessa beteendebeståndsbehov kräver.

Djurets behov av rörelse och dess naturliga beteenden är viktiga faktorer att ta hänsyn till. Generellt gäller att ju större djur desto större utrymmesbehov, kopplat till både vila och rörelse. Ju större behov av rörelse desto mer utrymme behöver djuret. Större individer och arter rör sig generellt längre sträckor än mindre djur och kan således behöva ett inhysningsutrymme anpassat därefter, men detta måste alltid korreleras till det specifika djurslaget och dess behov. Djur som förflyttar sig under födosök och jakt har troligen behov av mer utrymme jämfört med arter som naturligt håller sig mer i stillhet. För vissa djurarter är grävande ett väsentligt och förstärkande beteende, vilket inte kan ersättas med färdigfabricerade gömslen eller motsvarande. För vissa djurslag kan det dessutom vara viktigt att grävandet ger en funktionell återkoppling i form av fungerande hålor eller tunnelsystem, vilket kan påverka utrymmesbehovet.

Många arter har ett behov av att kunna dela upp tillgängliga ytor i separata delar för att sova, föda upp ungar, lagra mat, samt ha ett toalettutrymme. Detta behov av uppdelning av aktiviteter i hemmiljön påverkar utrymmesbehovet och behöver tas i beaktande för att undvika att djurvälståndspröblem uppstår.

Grupphållning

Djur som normalt är grupplevande har ett behov av social interaktion. Det innebär att ensamhållning medför stora djurvälståndsrisker, vilka kan undvikas om djuren hålls tillsammans med artfränder. På motsvarande sätt innebär det djurvälståndsrisker om ensamlevande djur hålls i grupp, utom möjligen om utrymmet är mycket stort och utformat på ett sådant sätt att djuren kan undvika varandra. Att hålla bytesdjur och predatorer tillsammans eller i intilliggande inhysningsutrymmen där bytesdjuret kan se, höra eller lukta sig till predatorn innebär påtagliga djurvälståndsrisker.

Många av sällskaps- och hobbydjursarterna är sociala och har ett starkt behov av och motivation till att integrera med artfränder, vilket därför i många fall kan anses utgöra ett baskrav för att en rimlig djurvälstånd ska kunna uppnås. Däremot kan alltför många individer på för liten yta och felaktig flock- eller gruppansättning leda till aggressiva interaktioner och onormala beteenden, kopplat till territoriella krav och konkurrens om resurser. Även sociala djur har behov av att hålla ett visst avstånd till andra individer, samt att undkomma

önskade interaktioner, önskad uppvaktning och parningsförsök. Inhysningsutrymmet behöver därför möjliggöra detta.

Berikning

Rent definitionsmässigt är gränsen mellan basal inredning/resurser och berikning inte alltid tydlig, men Rådet anser att sådana inredningsdetaljer och resurser som är väsentliga för djurets grundläggande välbefinnande inte ska anses vara berikning, utan en självklar bastillgång.

Genom användning av rörelsestimulerande berikning, anpassad till respektive art, kan frekvensen onormala beteenden i vissa fall minskas något i utrymmen som inte till fullo kan tillgodose djurens behov av och motivation till att flyga, springa eller simma snabbt. Dock försvinner de inte helt och i vissa fall har berikning ingen effekt. Om berikningen utformas på ett sådant sätt att den utgör eller riskerar att utgöra ett fysiskt hinder för flygning eller annan rörelse eller orsaka skador, medför detta risker ur djurvälståndssynvinkel.

Hållande utanför inhysningsutrymmet

Vissa arter kan ges möjlighet att röra sig mer fritt utanför sitt vanliga inhysningsutrymme. Detta är dock inte aktuellt för samtliga i detta yttrande berörda arter, och även för arter som regelbundet kan hållas lösa i ett rum eller ett utomhusutrymme så behöver grundläggande krav gällande area eller volym och utformning ställas på "hemutrymmet" om djurvälståndsriskerna ska hållas på en låg nivå. Motsvarande riskbedömning för utrymme utanför det normala inhysningsutrymmet behöver göras, vilket bland annat innebär att djuren inte ska kunna rymma, försvinna eller skada sig om de släpps lösa på större ytor. För nattaktiva djur innebär möjlighet till rörelse på stora, öppna ytor dagtid inte nödvändigtvis någon förbättring av potentialen för god djurvälstånd. Regelbunden vistelse utanför inhysningsutrymmet kan således inte ersätta tillhandahållandet av viktiga resurser i det ordinarie inhysningsutrymmet.

Myndigheternas kommande överväganden

Det stora antalet arter och skillnader mellan dessa i storlek, levnadssätt, ålder, förväntad livslängd, och beteenden gör att det behövs olika lösningar för att uppfylla varje arts specifika behov. Den typen av variation i regelverket som möjliggör olika lösningar finns redan för t.ex. hästar, nötkreatur och hundar.

Givet det breda spektrumet av arter med påtagligt skiftande storlek och behov, t.ex. varmlodiga/växelvarma och landlevande/vattenlevande/semiakvatiska/trädlevande, finns svårigheter kopplade till att skriva ett heltäckande, detaljerat regelverk i föreskriftsform. Här bör myndigheten därför överväga att kombinera grundläggande föreskrifter med exempelvis minimimått med ett antal funktionskrav, där man använder olika indikatorer på djurvälstånd. Myndigheten kan även överväga om ett visst ansvar kan läggas på branschen, att ta fram

branschriktlinjer som kompletterar lagstiftningen. I sammanhanget är det dock viktigt att ha i åtanke att all handel med de aktuella djurslagen inte sker genom zoofackhandeln och att branschriktlinjer inte är bindande eller gäller den privata sällskap-/hobbysdjurshållningen.

Eftersom det för vissa djurslag finns uppenbara brister vad gäller vetenskapligt eller erfarenhetsmässigt dokumenterade och väl underbyggda förslag på lämpliga kriterier för djurvälstånd kan det för många djurslag vara svårt att formulera sådana kriterier inom ramen för lagstiftningen. Myndigheten behöver ta ställning till om sådana djurslag alls ska få hållas för sällskap och hobby.

För icke-domesticerade djur bör myndigheten överväga att skapa en positiv lista över vilka djurslag som får hållas för sällskap och hobby. Som ett andrahandsalternativ kan nämnas en utvidgad negativ lista över djurarter som av djurskyddsskäl inte får hållas. En sådan lista skulle omfatta djur där risken för dålig djurvälstånd bedöms vara stor på grund av stress kopplat till påträngande mänsklig närvaro, bristande kunskaper om djurens behov och bristande möjligheter till veterinärvård.

Innehåll

1	Inledning.....	9
1.1	Arbetsmiljöaspekter.....	11
1.2	Ekonomiska aspekter.....	12
1.3	Begrepp.....	12
2	Sällskapsfåglar.....	14
2.1	Sammanfattning och rekommendationer.....	14
2.2	Uppdrag och frågeställning samt Rådets avgränsningar.....	19
2.3	Relevant lagstiftning.....	20
2.4	Litteratur.....	20
2.5	Definitioner.....	21
2.6	Fågelarter.....	22
2.7	Fåglars behov av utrymme och rörelse.....	30
2.8	Beteenden hos sällskapsdjur som påverkas av utrymme och miljö.....	33
2.9	Faktorer utöver art och fågelns storlek som kan påverka sällskapsfåglars behov av utrymme.....	35
2.10	Utrymme och miljö som möter djurets behov.....	38
2.11	Vidare forskningsbehov.....	39
2.12	Referenser sällskapsfåglar.....	39
3	Herptiler.....	48
3.1	Sammanfattning och rekommendationer.....	48
3.2	Definitioner.....	54
3.3	Uppdrag och frågeställning samt Rådets avgränsningar.....	55
3.4	Litteratur.....	55
3.5	Relevant lagstiftning.....	56
3.6	Utrymmesrekommendationer i andra länder.....	58
3.7	Herptiler (reptiler och amfibier), ordningar.....	60
3.8	Herptiler som hålls för sällskap och hobby i Sverige och andra länder.....	63
3.9	Välfärdsindikatorer reptiler.....	64
3.10	Välfärdsindikatorer amfibier.....	67
3.11	Faktorer som påverkar herptilers behov av rörelse, och utrymmesbehov kopplat till rörelse.....	69
3.12	Sköldpaddor.....	75
3.13	Ödlor.....	79
3.14	Ormar.....	82
3.15	Krokodildjur.....	84
3.16	Grodor.....	85
3.17	Salamandrar.....	88
3.18	Arbetsmiljöaspekter.....	90
3.19	Ekonomiska aspekter.....	91
3.20	Vidare forskningsbehov.....	91
3.21	Referenser.....	91
4	Fiskar hållna för sällskap och hobby.....	101
4.1	Sammanfattning och rekommendationer.....	101

4.2	Definitioner.....	103
4.3	Uppdrag och frågeställning samt Rådets avgränsningar.....	103
4.4	Relevant lagstiftning.....	103
4.5	Litteratur.....	104
4.6	Fiskar som sällskapsdjur i Sverige.....	105
4.7	Fiskars behov av utrymme.....	105
4.8	Vidare forskningsbehov.....	110
4.9	Referenser.....	111
5	Gnagare, kaniner och tamiller.....	115
5.1	Sammanfattning och rekommendationer.....	115
5.2	Uppdrag och frågeställning samt Rådets begränsningar.....	130
5.3	Relevant lagstiftning.....	131
5.4	Litteratur.....	132
5.5	Gnagare.....	132
5.6	Hardjur.....	159
5.7	Rovdjur.....	163
5.8	Vidare forskningsbehov.....	165
5.9	Referenser.....	166

1 Inledning

I detta uppdrag har Jordbruksverket önskat att SLU:s Vetenskapliga råd för djurskydd ska ”redogöra för vad tillgänglig forskning säger om hur stor yta djuren behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för”.

Uppdraget har delats upp i flera underuppdrag baserat på olika grupper av djurslag: sällskapsfåglar, kaniner, gnagare och tamiller, herptiler (reptiler och groddjur) samt fiskar. Även om olika djurslag har olika behov är det enligt Rådet viktigt att angreppssättet i stora drag är likartat för de olika deluppdragen. Rådet har därför valt att inledningsvis gå igenom och identifiera uppdraget på ett gemensamt sätt för de olika djurgrupperna, även om detta sedan i praktiken behöver anpassas till de olika djurslagens levnadssätt och beteendebestånd.

Uppdraget har således handlat om att sammanställa forskning och resonemang kring den minsta acceptabla area/volymer som djuren behöver för att kunna röra på sig och utföra beteenden som de är starkt motiverade för. I sammanhanget är det viktigt att komma ihåg att de berörda artgrupperna tillsammans består av tiotusentals olika arter. Långt ifrån alla dessa hålls i Sverige för sällskap och hobby, men samtidigt är de juridiska begränsningarna av vilka djurslag som får hållas av privatpersoner för närvarande inte särskilt omfattande. Det innebär att det i dagsläget är svårt att veta vilka djur som kan komma att introduceras för detta ändamål i framtiden. Det finns inte heller någon heltäckande information om vilka djurslag, eller arter av dessa, som faktiskt hålls för sällskap och hobby i Sverige idag.

För en majoritet av de befintliga och potentiella sällskaps- och hobbydjurarterna är forskningen kring artens behov och beteende mycket sparsam eller obefintlig. Av detta följer att det inte har varit möjligt att enbart förlita sig på vetenskaplig forskning avseende hur stor area eller volym som varje enskild tänkbar sällskapsdjursart behöver. Rådet har behövt göra vissa generaliseringar och antaganden mellan djurarter med liknande storlek och levnadssätt, och information om hur djurarten ifråga lever i det vilda har också beaktats när så varit relevant, då beteenden kvarstår genom domesticeringen och då en del arter inte heller är att betrakta som domesticerade. Hur detta sedan ska hanteras i regleringssammanhang, oavsett om man väljer att detaljreglera eller fastslå grundprinciper i lagstiftningen i kombination med krav på av myndigheten godkända branschriktlinjer, är en fråga för den ansvariga myndigheten.

Rådet konstaterar att de slutsatser som redovisas i detta yttrande angående djurens behov ur ett djurvälståndsperspektiv kan leda till att det i vissa fall anses önskvärt med betydligt större utrymmen, eller daglig möjlighet till fri rörelse, än vad som idag är brukligt för flera av de aktuella arterna. I det sammanhanget vill vi påminna om att denna rapport utgör en form av riskvärdering vad gäller djurskyddsaspekterna, medan det är den centrala behöriga myndigheten (i detta fall Jordbruksverket) som sedan har uppdraget att vara riskhanterare, och väga dessa djurskyddsaspekter mot andra aspekter som rör hållandet av djur.

Ett första steg vid bedömning av utrymmesbehov kan rent principiellt vara att ta reda på hur stort utrymme djuret upptar i sig själv när det är i stillhet. Sådana undersökningar har bland annat gjorts av EFSA för flera olika fågelarter som hålls för kommersiell produktion

(<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/7788>; <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/7992>). Genom att ta fram en datormodell baserad på fåglarnas längd, vingspann, halsens längd och kroppens omfång har man fått en grundsiffra på djurets storlek att inleda arbetet med. Eftersom de djurgrupper som ingått i det aktuella uppdraget från Jordbruksverket skiljer sig en hel del i storlek, inte bara mellan djurkategorier och arter inom dessa, utan även mellan olika raser inom samma art, skulle ett sådant tillvägagångssätt ha blivit mycket svårt att tillämpa. Därtill kan konstateras att den här typen av mått i många fall inte finns att tillgå för de aktuella sällskapsdjuren. Vidare anges i uppdraget tydligt att hänsyn ska tas till djurens naturliga beteenden och rörelsebehov, vilket innebär att beräkningar som utgår från djurets fysiska storlek när det är i stillhet är av begränsat värde. Rådet har därför inte använt ett sådant angreppssätt i detta uppdrag. Det räcker inte heller att veta vilket utrymme djuret upptar rent fysiskt när det är i stillhet eftersom djuret även ska kunna inta olika kroppsställningar. Beroende på djurart har djuret t.ex. behov av att kunna ligga ner på bröstet eller på sidan med utsträckta ben, kunna sträcka ut sig i sin fulla längd eller sträcka ut vingarna.

Rådet ska enligt uppdraget ta i beaktande att djuren ska kunna ”röra sig obehindrat”, d.v.s. kunna röra sig på olika sätt utan att ständigt behöva stanna upp för att det finns en vägg, ett tak eller ett annat djur i vägen. Djuren behöver utrymme för att kunna röra sig på de sätt som är naturliga för arten, och för att utföra beteenden som de har en stark inre motivation för att utföra, såsom gå, springa, hoppa, simma (även i stim), kräla, klättra eller flyga, men även andra beteenden som att bygga bo, gräva hålor, söka skydd, förflytta sig i gångsystem, sitta på sittpinne och så vidare. Här har Rådet behövt göra en bedömning av vilka behov djuren har, för varje art eller grupp av arter, och hur stort utrymme de behöver för att kunna utföra dessa beteenden. Grupplevande djur ska även kunna synkronisera sina beteenden, och artfränder ska också ha möjlighet att dra sig undan för att undvika varandra. För vissa djurslag, t.ex. häst, finns redan i dagens djurskyddslagstiftning krav på att djuren dagligen ska kunna röra sig obehindrat i sina naturliga gångarter, ett resonemang som skulle kunna tillämpas även på de sällskapsdjur som yttrandet gäller.

Många av de djur som omfattas av L80 (Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby) rör sig i tre dimensioner, dvs. även i höjdlid, vilket behöver tas hänsyn till vid utformande av inhysningsutrymmen. Detta kan exempelvis göras genom att tillhandahålla ligghyllor, sittplan, sittpinnar eller liknande i olika höjd, samt möjliggöra tillräcklig höjd eller djup för arter som är grävande, klättrande, hoppande, flygande och simmande.

Att flyga kräver att ett visst avstånd finns tillgängligt till nästa vägg, att springa eller simma snabbt likaså, och generellt kräver all form av rörelse en viss yta. Även ett utrymme med väldigt få individer och ”gott om plats” kommer således att behöva en viss minimivolym för att djuren ska kunna röra sig obehindrat. Hänsyn behöver också tas till beläggningsgrad. Om många djur hålls i samma utrymme kommer det att påverka behovet av totalarea och totalvolym, för att ge varje individ möjlighet till obehindrad rörelse, skydd och kroppsvårdande beteenden, etcetera. Många sällskapsdjur är flock- eller grupplevande, och

behöver hållas tillsammans med artfränder för att må bra. Det behöver man ta hänsyn till avseende minsta mått på utrymmet. I de fall olika djurarter hålls i samma inhysningsutrymme, kanske till och med arter som av geografiska skäl eller beroende på biotopval aldrig skulle mötas i det vilda, kan man vid bedömning av utrymmesbehovet behöva ta hänsyn till det eventuella behovet av att hålla avstånd till andra arter. Därtill ska betonas att utformningen av inhysningsutrymmet i sig påverkar hur mycket och på vilket sätt djuren utnyttjar den yta och volym som erbjuds. Felaktigt utformade miljöer kan leda till passivitet, inte minst hos bytesdjur, vilket inte ska misstas för att de inte behöver mer utrymme. För att djur ska kunna uppvisa en rik och naturlig beteendepertoar behövs i många fall en viss area och volym samt en för arten i vissa avseenden naturlig miljö och vissa typer av berikning.

Slutligen ska betonas att många av de aktuella djurslagen inte är domesticerade eller endast är delvis domesticerade. Domesticering är en process som tar många generationer, och effekterna av domesticering vad gäller beteendepertoar, utseende och tamhet beror på vilka egenskaper som direkt eller indirekt prioriterats i avelsurvalet. Vidare är det troligt att många av djuren inte hanteras särskilt mycket av sina ägare eller skötare, utan tillbringar all eller nästan all tid i sina inhysningsutrymmen utan närmare kontakt med människor, och därför inte heller är särskilt tama. Naturligtvis varierar detta mycket mellan de aktuella djurslagen, där t.ex. kaniner, marsvin, tamråttor och undulater anses vara domesticerade och kan vara mycket tama och vana vid att bli hanterade, medan detta inte nödvändigtvis gäller för exempelvis herptiler. I praktiken innebär detta att många av de aktuella djuren inte är bekväma med människors direkta närvaro. Att bli hanterad eller befinna sig i närkontakt med människor är då något som djuret kan uppleva som både obehagligt, skrämmande och stressande. Myndigheterna kan därför behöva ta dessa aspekter i beaktande vid bedömningen av vilka djurslag som rent djurskyddsmässigt är lämpliga att alls hålla för sällskap och hobby i privata hem eller motsvarande. När djur som varken är domesticerade eller tama hålls i fångenskap behöver hänsyn tas till möjligheten att söka skydd från det som i fångenskap kan upplevas stressande, vid bedömningen av hur stort utrymme djuren behöver.

Mer ingående resonemang kring olika djurarters behov återfinns i respektive artgruppskapitel.

1.1 Arbetsmiljöaspekter

Eftersom uppdraget har handlat om djurhållning för sällskap och hobby har arbetsmiljöaspekter inte utretts i någon större omfattning. Man bör dock komma ihåg att även om hållandet sker på privat basis så utförs en del av aveln och djurtransporterna under yrkesmässiga former. Många sällskapsdjur föds upp i privata hem, men det finns även professionella avelsanläggningar för flera av de berörda djurslagen. Därtill säljs en del av dem via djuraffärer där personalens arbetsmiljö kan påverkas av hur hållandet av dessa djur regleras, och även veterinärers arbetsmiljö kan behöva beaktas i sammanhanget.

Rådet har inte funnit någon relevant publicerad forskning gällande arbetsmiljöaspekter på utrymmesbehov hos sällskapsdjur men hänsyn kan behöva tas till arbetarskydd avseende ergonomi och säkerhet (i relation till risken för bett och liknande) vid regleringen av storlek och utformning av utrymmen för hållande av djur för sällskap och hobby.

Vid arbete (förvärvsarbete, inte hobby) med djur gäller Arbetsmiljölagen och de föreskrifter som Arbetsmiljöverket utfärdat, bl. a. om systematiskt arbetsmiljöarbete. Mer specifika regler finns i föreskriften Arbete med djur, AFS 2008:17, och gäller för arbete med alla typer av djur. Med farliga djur avser Rådet i detta yttrande djur, inte sällan icke-domesticerade eller icke socialiserade, som hålls i fångenskap och som kan vara farliga genom sitt beteende. Exempel på sådana djur som hålls för sällskap och hobby är vissa ormar och andra reptiler, giftiga grodor och spindlar (spindlar berörs dock inte i detta yttrande). Även papegojor, gnagare, kaniner och tamillrar kan uppvisa aggressiva beteenden eller bita vid rädsla. De aktuella djurslagen sköts dagligen i hemmiljö, men kan även behöva tas till veterinär för behandling, varvid arbetsmiljöaspekter behöver beaktas även där. Med behandling av ett djur avses vård samt åtgärder som förebygger sjukdomar. Försiktighet bör iakttagas vid behandling av ett farligt djur på grund av risken för att det kan gå till angrepp, utdela bitt eller förorsaka annan skada. Behandling kan av säkerhetsskäl, både för djur och behandlande personal, ibland behöva utföras i det utrymme där djuren vistas, vilket påverkar hur utrymmet bör utformas.

Vid hantering av djur är det viktigt att känna till att vissa djur, utan att själva vara sjuka, kan vara bärare av mikroorganismer som kan orsaka sjukdom hos människa (zoonoser). Exempel på detta är salmonella hos herptiler. Inhyningsutrymmen bör således utformas på ett sådant sätt att de kan hållas rena och så att djuren kan skötas på ett hygieniskt sätt.

Källa: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/arbete-med-djur-foreskrifter-afs2008-17.pdf>

1.2 Ekonomiska aspekter

Rådet har inte funnit någon relevant publicerad forskning gällande ekonomiska aspekter på utrymmesbehov hos sällskapsdjur. För de enskilda privata djurhållarna kan det givetvis innebära en viss engångskostnad ifall de behöver införskaffa större inhyningsutrymmen för sina djur, både om inhyningsutrymmet (bur, akvarium eller terrarium) behöver bytas ut eller vid nyinköp i samband med nyanskaffning av djur, då större inhyningsutrymmen kan förväntas vara något mer kostsamma än mindre sådana. Vidare kan större inhyningsutrymmen innebära ökade kostnader för zoofackhandeln. Handeln kan dock också förväntas få ökade intäkter av försäljning av nya och större inhyningsutrymmen, om krav på dylika skulle bli ett resultat av eventuella kommande ändringar av lagstiftningen.

1.3 Begrepp

I detta yttrande har begreppet ”djurskydd” använts när det handlar om människans handlingar och ansvar; vad människor gör, inte gör eller borde göra för djuren. Ordet ”djurvälstånd” används när det gäller det individuella djurets upplevelse och hur väl det kan hantera sin situation. Mer specifikt används den definition av djurvälstånd som Världsförbundet för djurhälsa (OIE) antagit, som anger att ”Djurvälstånd syftar på det fysiska och mentala tillståndet hos ett djur i relation till de omständigheter under vilka det lever och dör” (WOAH, 2022). Rådets yttranden fokuserar på vetenskapliga rön om djurs välfärd och i viss utsträckning djurskydd, men det kan också vara lämpligt att belysa människans intressen, eller olika miljöaspekter, inom ramen för uppdraget.

”Stress” är ett allmänt begrepp som betecknar en serie standardmässiga fysiologiska reaktioner, ofta åtföljda av beteendeförändringar. Stress kan orsakas av många olika slags stimuli och olika individer kan reagera olika i samma situation. Det som avgör hur omfattande stressreaktionen blir är hur individen upplever situationen och individens förmåga att förutse och kontrollera situationen. Stress är en naturlig reaktion som syftar till att skydda individen, men kan bli ett välfärdsproblem om individens förmåga att hantera situationen överskrids. Upprepad eller långvarig stress orsakar en fysiologisk belastning vilket bland annat kan resultera i påfrestningar på hjärt-kärlsystemet och ett nedsatt immunförsvar vilket kan orsaka sjukdom. Stressreaktioner kan mätas och delvis förstås genom fysiologiska parametrar och beteendeobservationer.

”Lidande” är en mental upplevelse av en fysisk eller psykisk plåga av betydande intensitet och varaktighet. Lidande kan involvera stress, men måste inte göra det. Medan stressreaktioner ofta kan mätas kan individens subjektiva upplevelse – och därmed även graden av lidande – vara svårare att bedöma. Begreppet ”onödigt lidande” används bland annat i den svenska djurskyddslagen (2018:1192), men det saknas en enhetlig definition av begreppet.

Rådet ska arbeta riskvärderande. I strikt bemärkelse är ”riskvärdering” (också kallat riskbedömning) ett ramverk för att på ett systematiskt, vetenskapligt och transparent sätt ge underlag för att hantera specifika problem genom att bedöma risken för framför allt de negativa (icke önskvärda) konsekvenserna. En fullständig riskvärdering tar hänsyn till alla kända faktorer som kan påverka de aktuella konsekvenserna, liksom sannolikheten för dessa konsekvenser ifall en eller flera faktorer förekommer. Den beräknade risken är en kombination av allvarligheten hos en konsekvens och sannolikheten för den i den undersökta populationen. Ju mer fullständig och tillförlitlig den tillgängliga vetenskapliga informationen är, desto säkrare blir riskvärderingen. Riskvärdering ska skiljas från ”riskhantering”, som istället handlar om hur riskerna hanteras och vilka beslut som eventuellt behöver fattas för att förebygga dem. Riskhantering ingår inte i Rådets uppdrag.

2 Sällskapsfåglar

2.1 Sammanfattning och rekommendationer

Uppdraget i detta delyttrande behandlar frågeställningen “vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, sällskapsfåglar behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?”

Sällskapsfåglar är fåglar som föds upp och hålls för sällskap och hobby och lever större delen av sina liv i burar eller voljärer. Det finns inte någon landsomfattande kartläggning av vilka arter som hålls som sällskapsfåglar i Sverige. Genom information från försäkringsbolag och Riksförbundet Svensk Fågelhobby framkom att de vanligaste arterna som hålls som sällskapsfåglar är papegojfåglar (undulat, grå jako, nymfkakadua och amazonpapegoja) samt tropiska småfåglar. Artlistan omfattar dock ett 30-tal arter där även olika arter av starar, duvor, vaktlar och aracarier ingår. Sällskapsfågeln kommer ursprungligen från olika delar av världen, och de skiljer sig åt gällande t.ex. levnadssätt, diet och storlek. De minsta arterna, t.ex. zebrafink, är mindre än 15 cm från näbbspets till stjärtspets och har ett vingspann på 15–18 cm. De största arapapegojorna blir över 90 cm långa och har ett vingspann på nästan 130 cm. I detta delyttrande presenteras de vanligaste sällskapsfågeln i en tabell indelad i grupper efter storlek och kroppsform. Även om dessa fåglar föds upp i fångenskap är de flesta arterna att betrakta som icke domesticerade. Dock anses några arter vara domesticerade, t.ex. zebrafink, undulat, nymfkakadua, japansk vaktel och diamantduva.

Relevant information om t.ex. ursprung, levnadssätt och, där det har gått att finna, även information om deras flygmönster och födosöksbeteende presenteras för några arter inom varje grupp. Eftersom papegojfåglar är de vanligaste sällskapsfågeln finns även en generell beskrivning av dessa. Papegojfåglar har oftast sitt ursprung i Australien eller Sydamerika, men några kommer från Afrika. De lever övervägande i skogsmiljöer och är duktiga klättrare, dock lever enstaka arter på grässlätter och födosöker på marken (t.ex. undulat). Papegojfåglar är mycket sociala och lever i flockar av olika storlek under en stor del av livet. Många papegojfåglar är långlivade jämfört med andra sällskapsdjur, med dokumenterad maximal livslängd hos olika papegojfåglar som lever på zoo från 18 år för undulat till 93 år för kakadua. De flesta viltlevande papegojfåglar förflyttar sig dagligen över stora områden för vatten- och födosök. Enstaka arter flyttar säsongsmässigt (migrerar) och kan då flyga hundratals kilometer. Generellt är de flesta papegojfåglar som mest aktiva efter soluppgången och sent på eftermiddagen. Det finns inget påvisat samband mellan kroppsstorlek på olika papegojfåglar och t.ex. flyghöjd eller hur långa sträckor de flyger. I studier på rosenkakaduoer och undulater, två arter med olika kroppsstorlek, har man dock sett att båda kan anpassa sin flygteknik i begränsade utrymmen.

De enda utpräglat marklevande sällskapsfåglar som berörs i detta delyttrande är olika arter av vaktlar. Vaktlar kan flyga och vilda vaktlar är flyttfåglar, men de är i huvudsak marklevande och har större behov av att gömma sig i buskage än att sitta på upphöjda platser. Vaktlar som blir skrämda reagerar dock med att flyga eller hoppa upp vilket gör att det måste finnas utrymme på höjden för att de inte ska skada sig om de hålls som sällskapsfåglar.

Alla fåglar som hålls som sällskapsdjur i Sverige är flygande fåglar och det är sannolikt att sådana fåglar behöver utrymme i tre dimensioner så att de kan flyga och tillfredsställa sina behov av rörelse. Fåglarnas storlek och vikt påverkar deras flyg- och manövreringsförmåga. En större fågel är långsammare vid start och landning och kräver därför avsevärt större svängradie för att manövrera under flygning än vad mindre fåglar gör. Dock kan t.ex. undulater anpassa både flyghastighet och hur mycket de sträcker ut sina vingar i ett begränsat utrymme. Rådet har dock inte hittat några vetenskapliga resultat som tydligt anger minsta volym, area eller sträcka som olika arter av sällskapsfåglar behöver för att kunna flyga.

När det gäller behov av att flyga visar majnastarar som förhindras att flyga, genom att en liten del av vingen amputerats kirurgiskt, fortfarande stark motivation till att flyga. De väljer att vistas i ett större utrymme framför ett mindre, även när det finns tillräckligt med adekvat föda i det mindre utrymmet. De väljer också ett högrektangulärt utrymme framför ett lågrektangulärt när det finns föda i båda. Europeiska starar väljer att röra sig och flyga för att söka efter föda även om föda finns lättillgängligt i buren. Det tyder på att stararna har ett behov av att utföra födosökande beteenden men även att röra sig utöver att hitta föda, troligen för att samla information om sin omgivning. När man gav rosenkakador möjlighet att friflyga valde alla 17 individer i studien att flyga när tillfälle gavs. Dessa fåglar uppvisade efteråt beteenden som tydde på upphetsning som t.ex. ökat födosöksbeteende och resta huvudtofsfjädrar. Det kognitiva test som 11 av fåglarna tränats att göra visade att de gjorde mer optimistiska val efter att de fått flyga flera dagar och mer pessimistiska val efter att de varit instängda flera dagar.

Flygning påverkar såväl muskulatur som cirkulation och skelett och det finns dokumenterade samband mellan minskad aktivitet och hjärtsjukdomar och åderförkalkning hos fåglar i fångenskap. På starar som experimentellt hölls i så små burar att de inte kunde flyga minskade flygmuskulaturens storlek signifikant redan efter 40 dagar. Åderförkalkning hos papegojfåglar har rapporterats från USA och från Storbritannien och andra länder i Europa. Orsakerna är multifaktoriella men inaktivitet, diet, stress och miljöfaktorer nämns som väsentliga. Fetma är ett annat stort hälsoproblem hos sällskapsfåglar. Minskat flygande leder till fetma och sämre balans, vilket innebär större risker för olycksfallsskador.

De arter som hålls som sällskapsfåglar är generellt mycket sociala, lever i stora grupper eller kolonier, och många bildar par för livet. Om man separerar etablerade par av zebrafinnar ökar koncentrationen av stresshormon i blodet på fåglarna vilken endast återgår till det normala om fågeln återfår sin gamla partner. Munkparakiter är väl kända för att vara grupplevande och har stora gemensamma bo- och sovplatser. Ädelpapegojor har en annorlunda gruppdynamik under häckningssäsongen där en hona lever med flera hanar. Enligt nuvarande föreskrifter ska sällskapsfåglar av arter som inte är solitära i naturen hållas i par eller grupp. Storleken på bur eller voljär måste därför anpassas efter antalet individer. Olika arter skiljer sig också i födosöksbeteende. Många papegojor finner mest föda i trädtopparna medan andra, t.ex. undulater, äter frön och födosöker på marken, vilket påverkar arealbehovet. Vaktlar är marklevande och har behov av skydd på marknivå i mycket högre utsträckning än vad de har av att sitta på upphöjda strukturer eller flyga. Många sällskapsfåglar uppnår också hög ålder vilket gör att inhysning i utrymmen som är för små leder till långvarigt försämrad djurvälstånd räknat i antal levnadsår.

En rad olika onormala beteenden redovisas hos sällskapsfåglar i fångenskap och flera kan kopplas till för små utrymmen, även om bakgrunden ofta är multifaktoriell. Exempel på

onormala beteenden är orala stereotypier, rörelse- och föremålsorienterade stereotypier, fjäderförstörande beteende, missriktade sexuella beteenden och aggression. Även fobier, passivt beteende och hos vissa arter minskad vokalisering kan uppstå i samband med för små utrymmen. Antalet vetenskapliga studier med fokus på sällskapsfåglars behov av utrymme är starkt begränsat. Observationer av privatägda grå jako (103 fåglar) visade att fåglar som hölls i mindre burar uppvisade mer stereotypier än de som hade större burar, men att uppfödning, utfodring och berikning av burarna också påverkade fåglarnas beteende. Undulater som får tillgång till större utrymme flyger mer och om det är tillräckligt stort även snabbare. Frekvensen stereotypier minskar i större utrymmen men det krävdes en voljär med storleken 200x100x200 cm för att undulater i par (två fåglar/voljär) inte skulle uppvisa några stereotypier. Liknande resultat har man sett i studier av kanariefåglar, zebrafinkar och europeisk stare. Större utrymme gör att fåglarna flyger mer och uppvisar färre onormala beteenden. Rätt typ av berikning kan minska frekvensen onormala beteenden men i en för liten bur kan berikning medföra att fåglarna inte flyger alls för att det är för trångt.

Alltför hög djurtäthet kan ge upphov till aggressiva beteenden. Även flocklevande fåglar har behov av att hålla ett visst avstånd till andra individer, vilket måste beaktas för olika arter. Flocklevande zebrafinkar hade färre aggressiva interaktioner och mer komplexa sångmönster i större voljäer, vilket kan tyda på att de kommunicerade bättre. Aggressiva beteenden kan också påverkas av uppfödning, nutrition, miljö och hormonella faktorer.

Fjäderförstörande beteende är relativt vanligt hos papegojor i fångenskap. Beteendet har en komplex multifaktoriell bakgrund men isolering och allt för litet utrymme diskuteras i flera sammanfattande artiklar som möjliga orsaker. Det finns dock inga vetenskapliga studier som visar på ett tydligt samband mellan tillgängligt utrymme och fjäderförstörande beteende. I en studie av guldkanarier påverkade könsfördelningen i voljäerna frekvensen av fjäderförstörande beteende mer än utrymme och eventuell trängsel. Dock hade fåglarna tillgång till en voljär som medgav flygning och dessutom hade berikning.

Domesticering, användning av berikning och kognitiv förmåga kan påverka sällskapsfåglars behov av utrymme. Generellt kan domesticering påverka tröskeln för när ett visst beteende utförs men domesticeringen har knappast medfört att några beteenden hos sällskapsfåglar försvunnit helt, utom möjligen migrationsbeteende hos japansk vaktel. Effekter av domesticering som redovisats hos fåglar, med möjlig koppling till behov av utrymme är: ökad vikt (större fåglar), ökad fettansättning, minskat ruvningsbeteende, lägre aktivitet och lägre flygbenägenhet samt att fåglarna är mindre lättskrämda. Även om domesticerade sällskapsfåglar är något mindre flygbenägna än sina vilda släktingar betyder det inte att de saknar motivation till att flyga.

Miljöberikning kan minska orala och föremålsorienterade stereotypier hos nymfkakaduor utan att ha någon större betydelse för fåglarnas rörelsemönster. Olika typer av berikning hade viss positiv effekt på fjäderförstörande beteende hos rödbröstade parakiter vid ett zoo. Berikningen gjorde att fåglarna rörde sig mer och ägnade mindre tid åt att putsa sig. Orangevingad amazonpapegoja utvecklar stereotypier i understimulerande burmiljö och genom att berika buret på ett sätt som stimulerar födosök och rörelse kan man minska andelen tid som fågeln utför stereotypier, men vissa rörelsesterotypier kvarstår. Berikning kan sålunda inte ersätta fåglarnas behov av att flyga men det kan tillhandahålla sysselsättning och stimulera till annan form av rörelse.

Papegojfåglar har hög kognitiv förmåga och större arter har högre förmåga än mindre. Uppgifter om levnadsbetingelser och onormala beteenden hos privatägda papegojor (1378 st),

visade att de stora fåglarna hade högst frekvens stereotypier. Därmed ansåg forskarna att de visat att intelligenta fåglar löper större risk att drabbas av försämrad välfärd i fångenskap och har högre krav på kognitiv stimulans. Utrymmet för dessa fåglar måste anpassas så att tillräckligt stimulerande berikning får plats men samtidigt inte hindrar fåglarna från att flyga eller medför risk för skador.

Sammanfattningsvis visar den forskning som finns kring utrymmesbehov i tre dimensioner och rörelse hos sällskapsfåglar stora kunskapsluckor. Det finns åtskilliga studier kring hur olika arter lever och rör sig i det vilda men endast få som studerat utrymmen i fångenskap och om dessa är tillräckligt stora för att tillfredsställa en fågels behov av att flyga och få utlopp för viktiga naturliga beteenden. Det finns dock flera publicerade studier som berör vilka behov som behöver tillfredsställas hos sällskapsfåglar. Av dem framstår klart att de flesta fåglar är starkt motiverade att flyga och röra sig, söka efter föda, leka, utforska sin omgivning och socialisera med andra fåglar. Ett utrymme ämnat för en sällskapsfågel måste därför kunna erbjuda fågeln alla dessa förutsättningar för att anses ge möjlighet till god djurvälfärd. De stora skillnader som finns mellan arter i t.ex. storlek och beteenden gör att det kan behövas olika lösningar för att uppfylla olika sällskapsfåglars behov, snarare än att fokusera på exakta mått eller detaljer. Variationer i regelverket finns för andra typer av djur, t.ex. daglig möjlighet att röra sig fritt för hästar (SJVFS 2019:17), bete och daglig motion under delar av året för nötkreatur (SJVFS 2019:18) samt daglig rörelse och mental stimulering för hundar (SJVFS 2020:8).

Som ett svar på det europeiska medborgarinitiativet End the Cage Age avser EU-kommissionen att föreslå en utfasning av och slutligen förbud mot burhållning av lantbrukets djur i samband med ny EU-lagstiftning på djurvälfärdsområdet under 2023. Det berör enbart kommersiell djurhållning av livsmedelsproducerande djur men det kan finnas anledning att ta hänsyn till att många EU-medborgare motsätter sig burhållning av dessa djur och att på sikt ett förbud mot burar för fjäderfå antagligen kommer att införas. Detta bör beaktas för fåglar som hålls för såväl livsmedelsproduktion och för sällskap, som t.ex. vaktlar.

Slutsatser

- Ett stort antal fågelarter från olika familjer och med olika levnadsätt hålls som sällskapsfåglar i Sverige och storleken varierar från en längd på cirka 15 cm till drygt 90 cm (näbb till stjärt). De största sällskapsfåglarna har ett vingspann på cirka 130 cm. Sällskapsfåglar är motiverade till att flyga. Storlek och vikt påverkar fåglars flygteknik, hastighet och möjlighet att manövrera under flygning i begränsade utrymmen, vilket gör det omöjligt att ange exakta mått för hur stort utrymme olika arter minst behöver för att kunna flyga. Burmått enligt gällande lagstiftning baserat på fågelns kroppslängd resulterar inte i ett utrymme där sällskapsfågeln har möjlighet att tillfredsställa sitt behov att flyga.
- De fåglar som berörs i delyttrandet har behov av och motivation till att flyga och kan utveckla olika onormala beteenden när de inte får utlopp för detta. I det vilda rör sig många av de arter som hålls som sällskapsfåglar långa sträckor varje dag vid vatten-

och födosök. Om behovet av föda och vatten tillgodoses har fåglar ändå behov av att flyga för att t.ex. utforska sin omgivning eller undkomma fara. Vissa arter som hålls som sällskapsfåglar uppvisar även migrationsbeteenden i vilt tillstånd.

- Begränsade möjligheter att flyga och röra sig påverkar sällskapsfåglars hälsa negativt. Muskulatur, cirkulation och skelett påverkas av låg fysisk aktivitet vilket kan leda till hjärtsjukdomar och åderförkalkning. Övervikt och fetma är också ett stort hälsoproblem hos sällskapsfåglar.
- De flesta arter av sällskapsfåglar är sociala och har ett starkt behov av och motivation till att integrera med artfränder. Däremot kan för många fåglar på för liten yta och felaktig flocksammansättning leda till aggressiva interaktioner och onormala beteenden. Även sociala fåglar har behov av att hålla ett visst avstånd till andra individer, samt att undkomma oönskade interaktioner, oönskad uppvaktning och parningsförsök.
- Genom användning av rörelsestimulerande berikning, anpassad till respektive art, kan frekvensen onormala beteenden i vissa fall minskas något i utrymmen som ej kan tillgodose fågelns behov av och motivation till att flyga. Dock försvinner de inte helt och i vissa fall har berikning ingen effekt. Berikningen får inte bli ett fysiskt hinder för flygning eller öka risken för skador när fågeln flyger.
- Fåglars kognitiva förmåga skiljer sig mellan arter. Papegojfåglar och starar uppvisar hög kognitiv förmåga. Fågelarter med hög kognitiv förmåga löper större risk att drabbas av stereotypier i fångenskap.
- Domesticering har lett till att migrationsbeteende har försvunnit hos vissa arter. Domesticeringen har även lett till minskad aggressivitet, ökad kroppsstorlek, minskad rädsla och hos vissa arter en mindre benägenhet att flyga. Det är få av de arter som hålls som sällskapsfåglar som är domesticerade och de aktuella domesticerade arterna har fortfarande ett behov av att röra sig. För flygande fågelarter finns inga vetenskapliga bevis för att motivationen att flyga skiljer sig mellan domesticerade och icke domesticerade fåglar.
- Det finns åtskilliga vetenskapliga studier som visar på beteenden som fåglar är starkt motiverade till att utföra och har behov av att kunna utföra, men endast ett fåtal studier med fokus på hur stor yta dessa beteendebehov kräver. Det stora antalet arter och skillnader mellan dessa i storlek, levnadssätt, ålder och beteenden gör att det kommer att behövas olika lösningar för att uppfylla varje arts specifika behov. Den typen av variation i regelverket som möjliggör olika lösningar finns redan för t.ex. hästar, nötkreatur och hundar.

,

Rekommendationer

1. Rådet rekommenderar att flygande fågelarter som hålls som sällskapsfåglar i Sverige, och som detta delyttrande berör, ska ha ett utrymme så stort att de kan flyga runt och landa på den sittplats eller pinne de startade från, d.v.s. utrymmet får inte vara så litet att fåglarna enbart kan flyga eller hoppa mellan två motstående sittpinnar.
2. Om fåglarnas utrymme inte kan göras så stort att de kan tillfredsställa flygbehovet däri ska de ges möjlighet att flyga i ett för ändamålet anpassat utrymme tillräckligt ofta och under tillräckligt lång tid för att tillfredsställa flygbehovet. Sällskapsfåglar som tillåts flyga utomhus eller i andra större lokaler måste då tränas att återvända till ägaren eller en lämplig plats för att kunna fångas in utan risk för skador. Hänsyn måste även tas till ungfåglars behov av flygträning och upptäckande av sin omgivning.
3. Vid utformningen av fåglars utrymme ska hänsyn tas till fåglarnas behov av att sitta högt över marken, utforska sin omgivning, interagera med andra fåglar på ett för arten naturligt sätt samt utföra födosöksbeteenden. För vaktlar som är marklevande ska hänsyn tas till deras flyktbeteende, så att vaktlarna kan lyfta hastigt utan att slå i taket och riskera skador. Vaktlar behöver även tillgång till skydd i marknivå.
4. Fåglars utrymme ska berikas på ett sätt som stimulerar till rörelse för att bibehålla god hälsa och förebygga sjukdom. Berikning måste anpassas för arten. Berikning kan dock inte kompensera för brist på utrymme att flyga, varför fåglars behov av att flyga måste tillgodoses oavsett annan berikning.
5. Det finns inget vetenskapligt underlag som gör det möjligt att ange specifika mått för olika sällskapsfåglars behov av utrymme för att kunna utföra beteenden som de är starkt motiverade för. I lagstiftningen används idag mått baserade på fågelns längd från näbbspets till stjärtspets. Om föreskrifterna ska bygga på fågelns mått rekommenderar Rådet att det mått som används är antingen vingspann eller kroppslängd (inklusive stjärtfjädrar), beroende på vilket som är längst för fågelarten ifråga.
6. Regelverket bör formuleras på ett sätt som gör det möjligt att utforma olika lösningar av utrymmesbehov beroenden på art.
7. EU-kommissionens ambition att inom kort föreslå ny lagstiftning som svar på medborgarinitiativet "End the Cage Age", där förbud mot burhållning av en rad kategorier av livsmedelsproducerande djur föreslås. Även om medborgarinitiativet inte berör sällskapsfåglar kan det finnas anledning att ta hänsyn till detta på längre sikt, särskilt för arter som hålls både för livsmedelsproduktion och som sällskapsfåglar.

2.2 Uppdrag och frågeställning samt Rådets avgränsningar

Jordbruksverket uppdrog den 15 februari 2023 åt Sveriges lantbruksuniversitets (SLU:s) vetenskapliga råd för djurskydd (Rådet) att sammanställa vetenskaplig forskning kring djurs behov av utrymme. Uppdraget omfattar

- att redogöra för vad tillgänglig forskning säger om hur stor yta djuren behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för.
- att redogöra för om det saknas vetenskapligt underlag på vissa områden.

Den del av uppdraget som redovisas här gäller kategorin sällskapsfåglar. I detta delyttrande är frågeställningen: Vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, sällskapsfåglar behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?

Det finns inte någon landsomfattande information om vilka arter av fåglar som hålls som sällskapsfåglar. De arter som tas upp i detta yttrande förekommer som sällskapsfåglar i Sverige, så vitt vi har kunnat utröna. Arterna har grupperats efter storlek och kroppsform och inom varje sådan grupp har de relevanta fakta som gått att få fram redovisats. Yttrandet berör inte brevduvor eller prydnadsfjäderfå.

2.3 Relevant lagstiftning

Enligt den svenska djurskyddslagen (2018:1192) ska djur kunna röra sig obehindrat, och utföra beteenden som de är starkt motiverade för och som är viktiga för deras välbefinnande. Kapitel aktuella för sällskapsfåglar i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L80, är fjärde kapitlet som innehåller gemensamma bestämmelser för sällskaps- och hobbydjur, och sjätte kapitlet som rör hållandet av sällskapsfåglar. Här finns t.ex. krav på att fåglar av arter som inte lever solitärt ska hållas i par eller grupp (6 kap. 1 §), att fåglar inte får tjudras via en fotring (6 kap. 3 §), att marklevande fåglar inte får hållas på nätgolv (6 kap. 6 §) och att botten ska vara täckt med strömedel (6 kap. 8 §), och att det ska finnas miljöberikning (6 kap. 9 §). Faktorer i fåglarnas miljö som kan påverka utformningen av utrymmet är tillgång till sittpinnar av tillräckligt antal för icke marklevande fåglar (6 kap. 10 §), sittpinnarnas placering för att möjliggöra längsta möjliga flygsträcka samt för att undvika att fåglarnas spillning förorenar foder, vatten eller andra fåglar (6 kap. 12 §), tillgång till skydd på marken/burbotten för marklevande fåglar (6 kap. 13 §), tillgång till sand för sandbadande fåglar (6 kap. 14 §) samt tillgång till badvatten för badande sällskapsfåglar (6 kap. 15 §). Vidare gäller att om sällskapsfåglar hålls i grupp så ska alla fåglar i gruppen kunna nå fodret utan att hindras av varandra (6 kap. 18 §). Utrymmeskraven för hållande av sällskapsfåglar enligt L80, bilaga 1.1 baseras på fåglarnas kroppslängd, med exempelarter angivna för olika storlekar. Det anges även en minimiyta per fågel samt minimimått på utrymmet vad gäller längd och höjd.

2.4 Litteratur

Litteratursökning har gjorts i bl.a. Web of Science, Google Scholar och PubMed. Facklitteratur i bokformat och vissa webbaserade databaser har också utnyttjats. För att få en

bild av vilka arter som hålls som sällskapsfåglar i landet har uppgifter om försäkrade sällskapsfåglar inhämtats från försäkringsbolagen Agria och Sveland samt från Riksförbundet svensk fågelhobbys uppfödarförteckning (2023).

Alla arter angivna i tabell 1 har ingått i sökningen med dess latinska och engelska namn samt *Psittaciformes* d.v.s. namnet på ordningen papegojfåglar och "parrots". Följande sökord har också använts i olika kombinationer och former: "cage", "aviary", "pet bird", "size", "volume", "fly", "flying", "flight", "deprivation", "restriction", "movement", "behaviour", "behavior", "stereotype", "stereotypic", "stress", "activity", "welfare", "habitat", "home range" och "feather-damaging". Nya sökningar har även gjorts utifrån referenslistor i funna, relevanta artiklar. Totalt har 79 vetenskapliga artiklar och 12 fackböcker använts som grund för detta delyttrande.

2.5 Definitioner

Alla mått på burar och voljärer i detta delyttrande anges som längd x bredd x höjd.

Domesticering	Genetisk förändring av en djurart via mänsklig påverkan. Under denna process anpassas djurarten genetiskt, genom oavsiktligt eller avsiktligt urval av människan, till den miljö som människan nyttjar djurarten i.
Fjäderfä	Domesticerade fåglar (huvudsakligen tamhöns, kalkoner, vaktlar, tamankor, tamgäss) som föds upp för att producera ägg, kött och fjädrar. Även avelsfåglar som hålls för produktion av ovanstående fåglar ingår i begreppet fjäderfä.
Fjäderförstörande beteende	Onormalt, repetitivt putsande av fjäderdräkten som resulterar i skadade eller bortdragna fjädrar.
Flyttfågel	Fågeln stannar inte kvar i sitt häckningsrevir utan flyttar regelbundet säsongvis mellan specifika områden.
Fågelns längd	Avstånd från näbbspets till stjärtspets.
Födosök/fodersök	Fågelns beteende relaterat till att söka efter mat.
Habitat	Ett område/miljö där en art normalt lever och förutsättningar finns för att en art ska överleva och utvecklas.
Hemområde	Biologiskt begrepp som definierar ett område som ett djur rör sig igenom under en viss tid och inte godvilligt lämnar, området innehåller alla resurser som ett djur behöver för att överleva och föröka sig.
Migration	Säsongsmässiga förflyttningar mellan olika uppehållsområden.
Partiell flyttfågel	Delar av en population kan flytta kortare sträckor beroende på födotillgång och säsong.

Stannfågel	Den adulta (vuxna) fågeln stannar i sitt häckningsrevir hela året.
Stereotypi	Repetitivt beteende utan tydligt mål eller funktion.
Utrymme	Det avgränsade förvaringsutrymme där fågeln hålls med viss varaktighet eller med återkommande intervall, större delen av tiden, t.ex. en voljär eller en bur.
Vingspann	Avstånd från vingpets till vingpets inklusive fågelkroppens bredd.

2.6 Fågelarter

Med begreppet sällskapsfåglar avses fåglar som vanligtvis och av tradition föds upp och hålls för sällskap och hobby (SJVFS 2019:15). De lever större delen av sina liv i burar eller voljäer. Avel och uppfödning av sällskapsfåglar bedrivs enbart för att tillgodose syften relaterade till sällskap och hobby, och inkluderar inte syften relaterade till produktion, jakt eller andra ändamål. Sällskapsfåglar är ingen enhetlig grupp. De kommer från olika världsdelar och olika ekosystem, och har varierande levnadssätt och behov. I Sverige hålls olika arter av tropiska småfåglar och papegojfåglar och även enstaka arter av starar, duvor, vaktlar samt aracarier (assarier). De flesta arter är att betrakta som vilda (ej domesticerade) även om fåglarna fötts upp i fångenskap. Dock anses några arter vara domesticerade, främst zebrafink, undulat, japansk vaktel och diamantduva (Sossinka, 1982).

Sällskapsfåglar i Sverige

Riksförbundet svensk fågelhobby ger exempel på över 30 olika arter på sin webbsida (www.fagelhobby.nu) och merparten av de fåglar som hålls som sällskap i Sverige utgörs av olika papegojfåglar. De vanligaste arterna, enligt uppgifter om försäkrade fåglar, är i fallande ordning undulat, grå jako, nymfkakadua, amazonpapegoja (A-C. Möller, Agria personligt meddelande, 3 april 2023; C. Ehrlander, Sveland, personligt meddelande, 19 april 2023). Den senaste undersökningen av antalet sällskapsfåglar i Sverige publicerades 2012 (SCB, 2012). Där beräknades antalet hushåll med sällskapsfåglar till 43 010 (\pm 16 928) och totala antalet individer till 94 332 (\pm 27 522). Inom EU är "ornamental birds" det tredje vanligaste sällskapsdjuret efter hund och katt, om prydnadsfiskar ej räknas i antal individer (Peng & Broom, 2021).

Sällskapsfåglar kan delas in i olika grupper. I detta delyttrande har indelningen av de fågelgrupper och arter som inkluderas utgått från storlek och likartad kroppsform (se tabell 1). Det verkar dock inte finnas något samband mellan vilda fågelarters storlek och deras flygmönster, eller hur långa sträckor arten flyger i det vilda. Som exempel flyttar Sveriges vanligaste fågel, lövsångaren, som bara är 11-12 cm lång, mellan Sverige och tropiska Afrika (Mullarney *et al.*, 2022) varje år. Fågeln kan då ägna stora delar av dygnet åt aktiv flygning.

Tabell 1. De vanligaste sällskapsfågeln i Sverige, grupperade efter storlek och kroppsform. Längd mäts från näbbspets till stjärtspets. Referenser som använts för att sammanställa tabellen återfinns i texten (3.2 – 3.11)

Grupp	Art eller undergrupp	Exempel	Längd (cm)	Ving-spänn (cm)	Kommentar ¹
Tropiska småfåglar					
	Astrilder <i>Estrildidae spp</i>	Zebrafink <i>Taeniopygia guttata</i>	< 15	15-18	Domesticerad
		Sävastrild <i>Bathilda ruficauda</i>	< 15		
		Gouldsamadin <i>Chloebeia gouldiae</i>	< 15		
	Kanariefågel <i>Serinus canaria dom.</i>		< 15		Domesticerad
	Större finkar	Röd kardinal <i>Cardinalis cardinalis</i>	< 30		
		Bulbyl <i>Pycnonotidae spp</i>	< 30		
Papegojfåglar, små					
	Australiska gräsparakiter	Undulat <i>Melopsittacus undulatus</i>	15-22	29	Domesticerad
		Splendidparakiter <i>Neophema splendida</i>	19-21		
	Dvärgpapegojor <i>Agapornis spp</i>		13-17	29	En art domesticerad ²
	Sparvpapegojor <i>Forpus spp</i>		12-14	25	
	Katarinaparakiter <i>Bolborhynchus lineola</i>		16-17		
Papegojfåglar mellanstora					
	Nymfkakaduor <i>Nymphaticus hollandicus</i>		28-33	4	Domesticerad
	Rosella <i>Platycercus spp</i>		25-37		
	Kakariki	Rödpannad kakariki <i>Cyanoramphus novaezelandiae</i>	23-29		
		Gulpannad kakariki <i>Cyanoramphus auriceps</i>	23-29		
	Rödstjärtsparakiter	Grönkindad parakit <i>Pyrrhura molinae</i>	25	39	
	Vitbukspapegojor	Svarthuvad vitbukspapegoja <i>Pionites melanocephala</i>	23	46	
		Rosthuvad vitbukspapegoja <i>Pionites leucogaster</i>			
	Morhuvad & Meyers papegoja <i>Poicephalus spp</i>		21-33	46-48	
	Ädel-parakiter	Halsbandsparakit <i>Psittacula krameri</i>	40	48	
		Mustachparakit <i>Psittacula alexandri</i>	33	47	
	Kilstjärtsparakiter	Solparakit <i>Aratinga solstitialis</i>	30	45	

Lorier	Berglori <i>Trichoglossus haematodus</i>	26	31	
	Rödlori <i>Eos bornea</i>	31		
Papegojfåglar stora				
	Grå jako <i>Psittacus erithacus</i>	33	72	
Ädelpapegojor <i>Eclectus roratus</i>		35-42		
Amasonpapegojor <i>Amazona spp</i>		23-40	66-72	
Mindre kakaduoer	Rosenkakadua <i>Eolophus roseicapilla</i>	31-38	78	
	Gultofskakadua <i>Cacatua sulphurea</i>	ca 33	89	
	Goffins kakadua <i>Cacatua goffini</i>	32	67	
Dvärgaror	Gulnackad dvärgara <i>Propyrrhura auricollis</i>	ca 40	63	
Papegojfåglar mycket stora				
Stora kakaduoer	Vittofskakadua <i>Cacatua alba</i>	46	95	
	Korpkakaduoer <i>Calyptorhynchus spp</i>	46-49	107	
Arapapegojor	Blågul arapapegoja <i>Ara ararauna</i>	81-89	106-113	
	Grönvingad (mörkröd) ara <i>Ara chloroptera</i>	68-94	104-125	
	Hyacintara, <i>Anordorhynchus hyacinthinus</i>	89-94	117-127	
Vaktlar				
	Japansk vaktel <i>Coturnix japonica</i>	16-18	32-35	Domesticerad
	Kinesisk dvärgvaktel <i>Excalfactoria chinensis</i>	13-20		
Duvor				
	Diamantduva <i>Geopelia cuneata</i>	Ca 20		Domesticerad
	Skrattduva <i>Streptopelia roseogrisea</i>	28-30		
	Turkduva <i>Streptopelia decaocto</i>	29-33	48-53	
Starar				
	Beostare <i>Gracula religiosa</i>	27-30		
	Majnstare <i>Acridotheres tristis</i>	23-25		
Aracari (Arassari)				
	Grön aracari <i>Pteroglossus viridis</i>	30-39		
	Brunörad arassari <i>Pteroglossus castanotus</i>	43-47		

¹ Domesticerad eller inte, enligt Sossinka (1982).² Rosenhuvad dvärgpapegoja.

Tropiska småfåglar

Zebrafink (*Taeniopygia guttata*) är en populär sällskapsfågel men också den mest använda fågelarten inom forskning om fåglar som inte är produktionsrelaterad (Griffith *et al.*, 2021). Den vilda formen blir 10-13 cm lång och väger 9-16 g (Payne, 2020). Zebrafinken hör till familjen astrilder inom ordningen tättingar och anses vara domesticerad (Sossinka, 1982). Den lever naturligt i Australien och Indonesien men har introducerats och bildat vilda populationer i USA, Puerto Rico och Portugal. Den blir ca fem år gammal i naturen men kan leva upp till tio år som sällskapsfågel (Swaddle, 2017). Studier av vilda zebrafinkar visar att rörelse och aktivitet är kopplat till temperatur och att fåglarna är mest aktiva vid soluppgång och solnedgång (Funghi *et al.*, 2019).

Kanariefågel (*Serinus canaria domesticus*) är en liten domesticerad fink som härstammar från kanariesiskan (*Serinus canaria*) (Sossiska, 1982). Den är en populär sällskapsfågel som också används inom forskning. Kanariesiskan finns på Azorerna, Madeira och Kanarieöarna. Fågeln har också introducerats och etablerat sig på Hawaii. Kanariesiskan lever i varierade låglandsmiljöer, tallskog, fruktodlingar, vingårdar och parker men återfinns även i mycket torra områden (Clement, 2020). Kanariesiskan väger 15-20 g (Clement, 2020), men medelvikten för kanariefågel är något högre, 18-24 g (Harper & Turner, 2000).

Många mindre tropiska småfåglar uppvisar hög aktivitet vid soluppgången och när de inrättar sig för natten, men även vid andra tidpunkter under dagen. I en studie av fjällig munia (*Lonchura punctata*), en liten tätting i familjen astrilder, såg man att fåglarna var i rörelse under 36-65% av tiden under dagen och att den faktor som mest påverkade detta var hög temperatur vilket minskade aktivitetsnivån. Även störningar av olika slag, både från människor och från andra djur, påverkade tiden i rörelse (Dwijayanti *et al.*, 2021). Gouldsamadin (*Chloebia gouldia*) är en liten fink från norra Australien som är vanlig i fångenskap. De lever på gräsfrön och i vilt tillstånd rör de sig mer under torrsäsong än under regnperioden. I en studie uppmättes dagliga flygsträckor på 10 km (Dostine *et al.*, 2001).

Papegojfåglar generellt

Papegojfåglar tillhör ordningen *Psittaciformes* och förekommer i tropiska och subtropiska klimat men vissa arter lever i tempererade områden. De flesta arter av papegojfåglar lever naturligt i Syd- och Centralamerika, söder om Sahara i Afrika, och i Asien och Australien. Det finns även flockar med papegojfåglar som har etablerat sig utanför sina normala utbredningsområden genom avsiktlig eller oavsiktlig introduktion av människan (Pruett-Jones, 2021). De flesta papegojfåglar lever i skogsmiljöer. De är till stor del trädlevande och duktiga klättrare. Det finns enstaka arter som är uteslutande marklevande och arter som framför allt lever vid grässlätter istället för i skogslandskap. Papegojfåglar karakteriseras av att de har böjd övernäbb och kraftiga fötter med två tår framåt och två bakåt. De är mycket sociala och lever i större eller mindre flockar stora delar av året. (Juniper & Parr, 1998). Papegojfåglar har lång livslängd och generellt lever en större papegoja längre än en mindre. Dokumenterad medellivslängd för papegojor som lever på zoo (n = 83 212), sammanställd av International Species Information System (ISIS), visade att papegojor kan leva länge i fångenskap. Några exempel på livslängd är: undulat 18 år, nymfkakadua 32 år, dvärgpapegoja 34 år, amazonpapegoja 66 år, arapapegoja 63 år, grå jako 66 år och kakadua 93 år (Greenacre, 2014).

Papegojfåglar flyger kortare eller längre sträckor för att söka föda i naturen. De flesta är mycket mobila och kan behöva röra sig långa sträckor beroende på tillgången till föda och häckningsplatser. Enstaka arter flyttar säsongsmässigt beroende på klimat, tillgång till föda och häckningsområden (Juniper & Parr, 1998). En art som flyttar i ett bestämt mönster är svalparakiten (*Lathamus discolor*) som varje år flyttar mellan Australien och Tasmanien, en flygsträcka som innefattar 300 km över öppet vatten (Nally & Horrocks, 2000). Olika flygmönster har inte studerats i detalj förutom för några få arter. Generellt är de flesta arter aktiva efter soluppgången och sent på eftermiddagen. De flyger från sina sovplatser för att söka efter föda och beroende på säsong och habitat kan sträckan variera. Vissa arter är mer aktiva under dagen än andra, men det finns ingen påvisad korrelation mellan storlek och flygbeteende, t.ex. flyghöjd eller de sträckor som fåglarna rör sig (Gilardi & Munn, 1998).

En del studier har gjorts kring papegojors flygförmåga och hur de kan manövrera i olika utrymmen (Gupta *et al.*, 2020). Rosenkakaduor (*Eolophus roseicapillus*) kunde t.ex. manövrera väl i en 7 meter lång tunnel indelad i en sträcka på 4x1x2m, sedan en 90 graders vinkel och därefter en fortsättning på 3x1x2m (Hedrick *et al.*, 2007). Fåglarna använde mellan 10-15 vingslag för att fullfölja banan. Schiffner och Srinivasan (2016) fann att undulater (*Melopsittacus undulatus*) i fångenskap kan anpassa sin flyghastighet (låg eller hög) till diametern på en flygtunnel. Den högre hastigheten motsvarade den hastighet som vilda undulater håller när de förflyttar sig långa sträckor. Den lägre hastigheten i kombination med en tunneldiameter som var mindre än undulatens vingspann gjorde att fåglarna drog in vingarna (Schiffner & Srinivasan, 2016).

En viktig del i en fågels utveckling är stadiet när fågelungen är flygfärdig och lämnar sitt bo. I det vilda tränas fågelns i att fungera i sin nya omgivning, den följer med föräldrarna och rör sig över stora sträckor, träffar andra fåglar, lär sig att hitta föda och äta samt vilka faror som finns. En liknande utveckling i fångenskap är viktig och önskvärd för att fågelns ska få en bättre koordination och självförtroende vilket har visat sig ha betydelse för hur väl den kan anpassa sig till ett liv som sällskapsfågel (Linden, 1998).

Små papegojfåglar

Undulater (*Melopsittacus undulatus*) är en av de vanligaste sällskapsfåglarna i Sverige och är den art som har flest försäkrade individer (A-C. Möller, Agria personligt meddelande, 3 april 2023; C. Ehrlander, Sveland, personligt meddelande, 19 april 2023). Det är en liten, långsmal fågel med lång stjärt. Arten anses vara domesticerad (Sossinka, 1982). Den blir 15-22 cm och har långa stjärtpennor. Vilda undulater förekommer i stora delar av Australien och rör sig mellan olika zoner i ett bestämt mönster (Wyndham, 1983). Fågeln syns vanligen i stora synkroniserade flockar och kan samlas i tusental vid olika vattenkällor (Juniper & Parr, 1998).

Rödbröstad parakit, eller splendidparakit (*Neophema splendida*), som förekommer i Australiens mer torra södra och sydvästra inland, har liknande kroppsform och storlek som undulat. De anses delvis nomadiska och rör sig över stora sträckor (Juniper & Parr, 1998; Morcombe & Stewart, 2013).

Dvärgpapegojor (*Agapornis*) är ett släkte bestående av nio arter små papegojor med likartad kraftig kroppsbyggnad och kort stjärt. Alla arterna finns i Afrika men en art enbart på

Madagaskar. Förvildade populationer av rosenhuvad dvärgpapegoja (*Agapornis roseicollis*) finns sedan 1980-talet i Arizona, USA (Collar & Boesman, 2020). Dvärgpapegojor blir 13-17 cm långa och väger 40-60 gram. Den rosenhuvade dvärgpapegojan anses vara domesticerad (Sossinka, 1982).

Papegojfåglar, mellanstora

Nymfkakadua (*Nymphicus hollandicus*), även kallad nymfparakit, är en populär sällskapsfågel som är domesticerad (Sossinka, 1982). De är flocklevande och härstammar från de inre delarna av Australien. De har en lång stjärt och långsmal kropp, blir 28-32 cm långa och väger 80-120 g (Gesek *et al.*, 2009). Nymfkakaduan äter frön från olika gräs och växter, inklusive spannmålsgrödor (Jones, 1987).

Två arter av kakariki, rödpannad (*Cyanoramphus novaezelandiae*) respektive gulpannad (*Cyanoramphus auriceps*), förekommer som sällskapsfåglar i Sverige. De kan också benämnas rödpannad och gulpannad parakit. De karaktäriseras av långa ben, lång stjärt och långsmal kropp. Fåglarna blir 23-29 cm långa och väger 50-110 g. Båda arterna härstammar från Nya Zeeland (Parr *et al.*, 2010). Rödpannad kakariki lever i blandade miljöer som tempererad regnskog, kustnära skog, busklandskap och öppna landskap. Gulpannad kakariki lever främst i skogsmiljöer och uppehåller sig mycket i träden. Där båda arterna förekommer tillsammans föredrar den rödpannade de mer öppna miljöerna. Båda arterna är generalister beträffande födoval och anpassar sin diet efter tillgång under olika årstider (Terry, 1998).

Munkparakit (*Myiopsitta monachus*) är en mellanstor parakit med en lång stjärt och blir cirka 33 cm lång. Den kommer ursprungligen från Sydamerika öster om Anderna, från Bolivia och ned till Patagonien. Fågeln är en utpräglad flockfågel och konstruerar med hjälp av kvistar stora gemensamma sov- eller boplatser i träd med sammanflätade individuella parvisa avdelningar. Allt ifrån 10 till 100 individer kan samsas i dessa boplatser (Juniper & Parr, 1998). Munkparakiten finns även etablerad på många platser utanför Sydamerika, bland annat i Europa (men ej i Sverige).

Halsbandsparakit (*Psittacula krameri*) är en relativt stor papegoja med en lång stjärt vilket gör att längden ligger runt 40 cm. Fågeln härstammar från norra delen av mellersta Afrika och södra Asien. Arten anses vara mycket anpassningsbar och är etablerad i vitt skilda miljöer, såsom olika typer av skogslandskap, savann, jordbrukslandskap samt parker och trädgårdar i urbana miljöer (Juniper & Parr, 1998). Halsbandsparakiten finns etablerad (introducerad) i Europa och i en studie från Belgien studerade man ett antal individers hemområde och föredragna födosöksområde. De fåglar som studerades häckade i närheten av områden där de hittade föda och de föredrog fruktodlingar, parker och trädgårdar. Normala sträckor för att söka efter föda var några hundra meter och den längst uppmätta dagliga flygsträckan låg på 1,7 km (Strubbe & Matthysen, 2011).

Den gråhuvade papegojan (*Poicephalus fuscicollis suahelicus*) lever i södra Afrika och dess flygmönster samt dagliga aktiviteter har studerats under och mellan häckningsssäsonger. I gryningen flyger fåglarna ofta långa sträckor, ca 20 km, för att dricka, äta och socialisera med fåglar i mindre och större flockar. Under dagen varierar aktivitetsmönstret beroende på temperatur och svalare väderlek ger ökad aktivitet. Fåglarna återvänder under eftermiddagen till sina övernattningsplatser (Symes & Perrin, 2003). Andra *Poicephalus* spp. i Afrika har liknande vanor och flygmönster. Kappapegojor (*Poicephalus robustus*) i Sydafrika är aktiva

vid soluppgång och i några timmar, vilar mitt på dagen och är aktiva igen innan solnedgång. De flyger sträckor på 10-20 km dagligen. Aktiviteten styrs av tillgången på föda och vatten (Wirminghaus *et al.*, 2001).

Stora papegojfåglar

Amazonpapegojor (*Amazonas spp*) utgörs av en mängd olika arter som förekommer i Syd- och Mellanamerika samt på en del karibiska öar. De föredrar skog men en del arter har anpassat sig till miljöer där vegetationen är mer utspridd och fragmentarisk. Beroende på hur närmiljön ser ut rör sig fåglarna olika långt för att leta efter föda. Gulnackad amazonpapegoja (*A. auropalliata*) försvarar under häckningssäsongen ett litet område runt boet (Dahlin *et al.*, 2018). I ett mer fragmenterat landskap under icke häckningssäsong var dock det område fåglarna rörde sig i betydligt större, i snitt drygt 10 km² (Salinas-Melgoza *et al.*, 2013).

Grå jako (*Psittacus erithacus*) kommer från Afrika och förekommer i många länder i de centrala delarna av kontinenten. I en studie från Kamerun rörde sig fåglarna i snitt 10 km per dag men arean på fåglarnas hemområde låg på 283 km² (Tamungang *et al.*, 2001).

Ädelpapegoja är en populär sällskapsfågel. Den förekommer i Oceanien, med en utbredning från Moluckerna, Nya Guinea och Solomonöarna ned till spetsen på Cape York i norra Australien. I sitt hemområde lever fågeln i trädtopparna i tropisk regnskog och häckar 20-30 m upp i träden. Ädelpapegojor är speciella bland papegojarterna eftersom en hona har flera hanar som förser den med föda och skydd under häckningsperioden (kooperativ polyandri). Honan stannar i närheten av bohålan i upp till nio månader medan hanen kan flyga långa sträckor för att söka efter föda i ett hemområde på upp till 30 km². Man har också observerat hanar som kan assistera flera olika honor med en längsta distans på 7,2 km mellan olika bohålor. De gröna hanarna tillbringar stor del av tiden uppe i trädtopparna medan de rödblåa honorna håller sig nära trädstammen och bohålan (Heinsohn, 2008).

Mycket stora papegojfåglar

Till de mycket stora arterna av papegojor hör de stora arorna och de stora kakaduorna. Alla aror härstammar från Syd- och Mellanamerika. Arapapegojor som är vanliga i fångenskap i Sverige är blågul ara (*Ara ararauna*) och mörkröd/grönvingad ara (*Ara chloroptera*). Förutom att de har en längd på 81-89 cm (blågul ara) och 68-94 cm (mörkröd ara) har de ett imponerande vingspann: 106-113 cm (blågul ara) och 104-125 cm (mörkröd ara). Den största aran som förekommer i Sverige, hyacintharan (*Anodorhynchus hyacinthinus*), har en längd på 84-94 cm och ett vingspann på 117-127 cm (Abramson *et al.*, 1995). De stora kakaduorna, t.ex. vittofskakadua (*Cacatua alba*) och korpkakadua (*Calyptorhynchus spp*), är mindre än arorna men korpkakaduan kan bli 69 cm lång.

Rödörad ara (*Ara rubrogenys*) i Bolivia följer samma dygnsrytm som många andra papegojor. De övernattar oftast på klippfyllor men ibland även i träd och rör sig före soluppgången för att leta efter föda och vatten. De vilar ofta mitt på dagen i närheten av de områden där de hittat föda och återvänder till sina sovplatser före solnedgången. Fåglarna rör sig inom ett hemområde på 50 km² (Pitter & Christiansen, 1995). Blågula (*Ara ararauna*) och ljusröda aror (*Ara macao*) har studerats med satellit-telemetri under flera år. Fåglarna har mycket stora

hemområden från 227 till 5600 km² men det varierar mellan häckning och icke häckningssäsong, samt även mellan individer. De rör sig dagligen 20-40 km (Brightsmith *et al.*, 2021).

Flygmönster hos vitstjärtad korpkakadua (*Calyptorhynchus funereus latirostris*) som lever i sydvästra delen av Australien studerades under häckningsperioden. Hanarna flög dagligen runt 2,5 km från boplatsen i jakt på föda men mindre i områden med tät vegetation. Under icke häckningsperiod rörde sig fåglarna upp till 5 km (Saunders, 1980).

Vaktlar

Vaktlar (*Coturnix*) är marklevande hönsfåglar, varav europeisk vaktel (*Coturnix coturnix*) lever vilt i bl.a. Sverige och migrerar till Afrika (Artdatabanken, 2020). Den arten får inte hållas som sällskapsfågel i Sverige. Flera olika vaktelarter förekommer som sällskapsfåglar, framförallt japansk vaktel (*Coturnix japonica*), stäppvaktel (*Coturnix pectoralis*), harlekinvaktel (*Coturnix delegorguei*) och regnvaktel, även kallad svartbröstad vaktel (*Coturnix coromandelica*) (Gill *et al.*, 2022). Japansk vaktel är domesticerad (Sossinka, 1982) och förekommer i många färgvarianter och kan ha avsevärd storleksvariation (kroppsvikt mellan 150 och 500 g) (Berg *et al.*, 2022). Japansk vaktel används, utöver som sällskapsfåglar, även för kött- och äggproduktion (Berg *et al.*, 2022). Dessutom hålls kinesisk dvärgvaktel (*Synoicus chinensis* alt. *Excalfactoria chinensis*) som sällskapsfågel. Den blir 13-20 cm lång och väger 48-56 g. Hos både japansk vaktel och kinesisk dvärgvaktel är honorna något större än hanarna (Tsudzuki, 1994). Som sällskapsfågel hålls vaktlar i par, mindre grupper eller i flock. Vilda vaktlar lever i flock och trivs i gräslandskap med buskar, längs floder och i närheten av risfält eller andra grödor (Taka-Tsukasa, 1967, citerat av Buchwalder & Wechsler, 1997). De har större behov av att gömma sig än att flyga eller sitta på upphöjda platser (Schmid & Wechsler 1997). Vaktel används ofta som modelldjur i forskningssammanhang, bl.a. i forskning om fjäderfä (Mills *et al.*, 1997).

Duvor

Skrattduva (*Streptopelia roseogrisea*) förekommer naturligt i Afrika, men förvildade populationer som härstammar från förrymda sällskapsfåglar har etablerat sig i t.ex. Mexiko (Blancas-Calva *et al.*, 2014) och Puerto Rico (Garrido *et al.*, 2007). Det är en liten duva som blir 28-30 cm lång (Svensson *et al.*, 2009). Turkduvan (*Streptopelia decaocto*) är en släkting till skrattduvan som också hålls som sällskapsfågel. Den finns spridd över stora delar av Europa och även i USA. Turkduvan blir 29-33 cm lång och har ett vingspann på 48-53 cm (Svensson *et al.*, 2009). Diamantduva (*Geopelia cuneata*) är den näst minsta arten av duva, ca 20 cm lång och väger 35 g. Den lever i torra, heta områden i västra Australien där den äter frön från marken och kan ibland påträffas mer än 40 km från närmsta vattendrag. Den är delvis en flyttfågel och sprider sig över stora områden utanför häckningstid (Schleucher *et al.*, 1991). Diamantduvan anses vara domesticerad (Sossinka, 1982).

Förutom ovanstående arter av duvor som hålls som sällskapsfåglar, finns flera vilda duvarter samt förvildade tamduvor i Sverige. Dessutom hålls tamduvor för andra syften som t.ex. brevduvor för sport, duvor för köttproduktion, och rasduvor och flygduvor för avel och tävlingsverksamhet.

Starar

Beostare (*Gracula religiosa*) och brunmajna (*Acridotheres tristis*) förekommer båda som sällskapsfåglar i Sverige. Båda arterna hör till familjen starar inom ordningen tättingar. De är monogama under häckning, lever oftast i mindre flockar men kan ibland samlas i stort antal (Pell & Tidemann, 1997; Ranjan & Kushwaha, 2013). Beostaren blir 27-30 cm lång och är en allätare som lever naturligt i Sydostasiens regnskogar, men har introducerats och etablerat sig i Florida, Hawaii, Puerto Rico och Japan, och anses då vara en invasiv art. Den har blivit en populär sällskapsfågel för sin förmåga att härma mänskligt tal. Stora mängder viltfångade beostarar säljs vilket har lett till att arten minskat kraftigt i bl.a. Thailand (Archawaranon, 2005). Brunmajna, tidigare majnastare, kommer ursprungligen från södra och sydöstra Asien men har med människans hjälp spridit sig i flera regioner. I Australien klassificeras arten som invasiv, och anses utgöra ett stort hot mot inhemska arter (Garrock *et al.*, 2012). Brunmajnan blir 23-25 cm lång och väger ca 100 g. Den lever ofta nära människor, i städer och anpassar sig lätt till olika typer av nya miljöer (Pell & Tidemann, 1997; Federspiel *et al.*, 2017). Arten är klassad som invasiv av EU sedan augusti 2019. Det är därmed förbjudet att föda upp, hålla, handla, byta eller transportera arten inom EU.

Aracarier

Aracarier, även arassari eller tukanetter, är mindre trädlevande tukaner med stora karaktäristiska näbbar. De härstammar från Sydamerika. Grön aracari (*Pteroglossus viridis*) är 30–39 cm lång och väger 110–162 g. Den äter en mängd olika frukter som den plockar från trädgrenar och födosöker i par eller mindre grupper. Aracarier rör sig inom begränsade områden i träden och vilar i trädhålor nattetid, ibland i grupp (Short, 2020a). Brunörad arassari (*Pteroglossus castanotus*) förekommer också som sällskapsfågel. I det vilda trivs den i skogsbryn och hittas ofta i närheten av bebyggelse. Den blir 43-47 cm lång och väger 220-310 g (Short, 2020b).

2.7 Fåglars behov av utrymme och rörelse

Enligt den svenska djurskyddslagen (2018:1192) ska djur kunna röra sig obehindrat, och utföra beteenden som de är starkt motiverade för och som är viktiga för deras välbefinnande (naturligt beteende). Fåglar av olika storlek behöver olika mycket plats eftersom de upptar olika stor volym när de står, sitter eller ligger ned. När fåglar hålls som försöksdjur ska Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:9) om försöksdjur, saknr L150 följas. I L150 är utrymmesmått för vaktlar baserade på fåglarnas storlek, vilket anges med kroppsvikt. Det räcker dock inte att veta vilken volym som fågeln tar upp när den är stilla, fågeln ska också kunna sträcka ut sig och kunna röra sig obehindrat. I Sverige är begränsning av flygförmågan enligt 6 kap. 2 § Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L 80, enbart tillåten om fågeln är över 1 år och inte kan tränas att använda flygsele. Det får endast ske genom vingtrimning och max 1 gång per år.

Fåglar visar behov och stark motivation för flygning och annan fysisk aktivitet. Majnastarar som förhindras att flyga genom att en del av vingen kirurgiskt amputeras visar fortfarande stark motivation att flyga. Dessa starar föredrog också att vistas i en större avdelning (45x75x85 cm) utan foder framför en mindre avdelning (45x45x15 cm) där foder fanns. När foder fanns i två avdelningar med samma volym valde fåglarna, trots att de inte kunde flyga, det smalare utrymmet med större höjd (Peng *et al.*, 2013). Alla de fågelarter som hålls som sällskapsdjur i Sverige är flygande fåglar och därför behöver de inte bara en viss golvyta utan även utrymme på höjden som möjliggör flygning på ett sådant sätt att de - utan påtagliga skaderisker - får utlopp för behovet att flyga. Fåglars psykiska hälsa påverkas på olika sätt av tillgängligt utrymme och möjlighet att flyga. Ett exempel är en studie från 2022 där man studerade hur 17 rosenkakaduor (*Eolophus roseicapilla*) reagerade när de hade möjlighet att flyga fritt varje dag i jämförelse med de dagar de inte hade tillgång till det. Studien gjordes i en fågelpark i Holland och under sommarsäsongen kunde fåglarna varje dag delta i en friflygningsshow på frivillig basis. Elva av de 17 rosenkakaduorna tränades att använda ett kognitivt test där fåglarna fick göra ett aktivt val. Testet mäter optimism och pessimism. Under försöket fick sedan de 11 fåglarna utföra testet efter att de friflugit och även när de inte gjort det. Resultaten visade att alla 17 fåglar valde att friflyga när de fick tillfälle och att de efteråt visade många beteenden på "upphetsning" såsom ökat födosöksbeteende och resta huvudtofs fjädrar. De fåglar som tränats att utföra testet gjorde fler optimistiska val efter friflygning flera dagar i rad, och mer pessimistiska val efter att varit instängda flera dagar i rad (Massen *et al.*, 2022).

Det är väl känt att fåglars vikt och vingspann påverkar deras sätt att flyga och hur snabbt de kan manövrera i luften, och olika arter skiljer sig i sättet att flyga. Generellt gäller att ju tyngre fågeln är desto lägre vingfrekvens har den och den är långsammare vid såväl start som landning (Rayner, 1988; Tobalske, 2007). Fågeln förmåga att manövrera varierar med svängradien och ju mindre svängradie desto lättare och snabbare kan fågeln manövrera under flykt (Pennycuick, 1975). Man har sett att undulater anpassar såväl hastighet som bredden på avståndet mellan vingspetsarna om utrymmet för att flyga minskar (Schiffner & Srinivasan, 2016), men Rådet har inte funnit vetenskapliga resultat som visar vilken minsta volym eller area, eller kortaste sträcka som undulater (och andra sällskapsfåglar) behöver för att över huvud taget kunna flyga.

Många arter av sällskapsfåglar lever i par eller i grupp i det vilda. Zebrafinkar är exempel på mycket sociala fåglar och lever i stora kolonier där vuxna fåglar bildar livslånga parförhållanden. Om man separerar ett etablerat par ökar kortikosteronnivåerna i plasma hos den separerade individen, även om den får sällskap av en ny zebrafink av samma eller motsatt kön. Hormonnivåerna återgår till basnivå om fågeln får tillbaka sin ursprungliga partner men inte om den paras ihop med en ny partner (Remage-Healey *et al.*, 2003). Enligt nuvarande föreskrifter ska sällskapsfåglar av arter som i naturen inte lever solitärt hållas i par eller i grupp. För zebrafinkar och duvor som hålls som försöksdjur baseras minsta tillåtna utrymmesmått på gruppstorlek (SJVFS 2019:9). Den nödvändiga storleken på en fågelbur eller en voljär påverkas av antalet sällskapsfåglar som hålls däri, men det finns en undre gräns i alla tre dimensioner oavsett om det bara befinner sig en fågel i buren eller voljären eftersom flygandet kräver ett visst avstånd både mellan väggar och mellan golv och tak.

Även om de fågelarter som hålls som sällskapsdjur i Sverige är flygande fåglar skiljer sig arterna åt när de inte flyger och vid födosök. Vilda fåglar av många av de arter som hålls som sällskapsfåglar vistas i träd. Många sällskapsfåglar behöver därför utrymme att kunna sitta högt över marken, t.ex. på en pinne varifrån de kan utforska omgivningen. Vissa papegojarter äter främst föda som de hittar i träden medan t.ex. undulater äter mycket gräsfrön och födosöker på marken (Wyndham, 2006). På samma sätt som att flyga kräver ett visst luftrum så kräver att gå eller hoppa på marken ett visst avstånd mellan väggarna i buren eller voljären. Huvudsakligen marklevande arter, t.ex. japansk vaktel, har på grund av sitt naturliga beteende behov av skydd i marknivå. Japanska vaktlar som hölls i stora semi-naturliga voljärer tillbringade nästan all tid på marken och 48 % av tiden gömde de sig bland växter eller andra skydd. Endast 0,5 % av tiden vistades vaktlarna på upphöjda strukturer (Schmid & Wechsler, 1997). Trots det spelar höjden roll för vaktlar eftersom deras naturliga flyktbeteende, när de blir skrämde, är att flyga rakt upp och sedan landa igen. Beteendet kan orsaka traumatiska skador och även dödsfall om buren inte är tillräckligt hög (Buchwalder & Wechsler, 1997).

Europeiska starar som testades en och en i voljärer (2x3x2 m) valde att söka efter mjölmask istället för att plocka alla mjölmaskar från en lättillgänglig foderplats (Inglis & Ferguson, 1985). Av den totala mängd mjölmask de konsumerade var andelen de sökte efter 72 %. Denna andel minskade om stararna fick svälta, men även efter 8 timmar utan foder var andelen mjölmaskar de sökte efter 24 % av de konsumerade mjölmaskarna. Det betyder att stararna har ett behov av att röra sig, troligen för att samla information om sin omgivning, utöver att hitta föda (Inglis & Ferguson, 1985). Under laboratorieförhållanden arbetade duvor för att få en belöning i form av foder, fast samma föda fanns lätt tillgängligt i buren (Neuringer, 1969).

I en rapport från EFSA (2006) beskrevs risker för försämrad välfärd för exporterade vilda fåglar under tiden från fångst tills de kom fram till importlandet. Av totalt 16 aspekter som nämndes var sju direkt relaterade till otillräckliga utrymmen. Dessa sju var: vila och sömn, rörelse, normalt födobeteende, utforska för att lokalisera gömställen eller flyktvägar, sociala kontakter, fjädervård samt för stort antal fåglar på för liten yta. Potentiella konsekvenser för fåglarna om de utsattes för någon eller några av dessa risker var stress, utmattning, olycksfallsskada (trauma), ökad risk för sjukdom, skador på fjäderdräkten, rädsla, över- eller undernäring, stereotypier, aggression och död. Stress kan hämma immunförsvaret hos fjäderfä och därmed ökad risken för infektionssjukdomar och dödsfall (Dohms & Metz, 1991) och detsamma kan antas gälla för andra fågelarter.

Hos majnastare som hölls i burar som var mindre än fågelns vingspann minskade flygmuskulerna (*pectoralis*) signifikant efter 40 dagar (Peng *et al.*, 2013). Flygning påverkar muskulatur, cirkulation och skelett och samband med hjärtsjukdomar och åderförkalkning har setts vid minskad aktivitet (St Leger, 2008). Förekomsten av åderförkalkning hos olika papegojarter som amazonpapegoja, ara och kakadua finns rapporterat från USA, Storbritannien och flera andra länder i Europa. Orsakerna är multifaktoriella men aktivitet, diet, stress och miljöfaktorer nämns som fundamentala (sammanfattat av Beaufrière, 2013). Fetma är ett annat stort hälsoproblem hos sällskapsfåglar. Minskat flygande leder till fetma och sämre balans vilket innebär större risker för olycksfallsskador hos fågel (Tully *et al.*, 2009; Bračko & King, 2014). Samma antal zebrafinkar (40 st) i en voljär på 8 m³ jämfört med en på 2 m³ resulterade i större hanar i den stora voljären (Poot *et al.*, 2012). Forskarna antog

att dessa var i bättre kondition än fåglarna i de små voljärerna. Gebhardt & Steiger (2006) fann att undulater hade en högre kroppsvikt i små och mellanstora burar, jämfört med större voljärer. Undulater som vistas under lång tid i burar, oavsett om de är små eller mellanstora, har en större risk att drabbas av åtminstone två allvarliga välfärdsproblem: fetma och stereotypa beteenden. Om möjligt borde undulater därför vistas i voljärer, enligt dessa forskare.

Många av de studier som redovisas i detta yttrande har gjorts i burar eller små voljärer vars storlek innebär en stor begränsning av fåglarnas utrymme i förhållande till det utrymme vilda fåglar rör sig i. Många sällskapsfåglar uppnår hög ålder vilket gör att utrymmen som är för små för att fågeln att kunna utföra starkt motiverade beteenden leder till långvarigt försämrad djurvälstånd räknat i levnadsår. Det är samtidigt rimligt att bedöma den tid välfärden påverkas av utrymmet räknat som andel av fågelns förväntade livstid, oavsett hur länge fågeln lever. Ett för litet utrymme kan därför förväntas ha betydande negativ inverkan på fåglars välfärd oavsett förväntad livslängd.

2.8 Beteenden hos sällskapsdjur som påverkas av utrymme och miljö

Stereotypier hos fåglar

Beteenden hos djur i fångenskap anses onormala när formen av beteende och frekvensen med vilket det utförs inte kan ses hos denna art i naturen (Wiepkema, 1985). Onormala beteenden hos sällskapsfåglar kan uppstå av flera olika anledningar och kan grovt delas in i orala stereotypier, rörelse- och föremålsorienterade stereotypier samt fjäderförstörande och missriktade sexuella beteenden (Mellor *et al.*, 2017). Med orala stereotypier menas upprepande av rörelser som innefattar näbben och ofta hålls även kroppen i en speciell position när rörelsen utförs (Polverino *et al.*, 2015). Exempel på detta är bitande eller gnagande på galler och tuggrörelser utan att det finns foder i näbben. Rörelsestereotypier kan innefatta att kontinuerligt gå fram och tillbaka på pinnen alternativt att upprepade gånger hoppa fram och tillbaka mellan pinnar. Även så kallad route-tracing, vilket innebär att fågeln följer en specifik sträcka genom att klättra eller gå längs med hela burens upprepade gånger, är en rörelsestereotypi. Vid föremålsorienterade stereotypier inriktar fågeln sin aktivitet mot ett specifikt föremål i burens genom att exempelvis upprepat skrika, ”uppvakta” föremålet (så kallad spot-pecking) och låtsaspara sig med föremålet (van Hoek & Cate, 1998; Polverino *et al.*, 2015). Stereotypier är beteenden som uppstår som ett svar på en miljö som djuret upplever otillräcklig eller begränsande. I en förklaringsmodell kopplas utvecklingen av stereotypier till en miljö där starkt motiverade beteenden inte kan utföras (Mason & Turner, 1993; Rushen, *et al.*, 1993).

Utrymme och stereotypier hos sällskapsfåglar

Två stereotypier som observerats hos kanariefåglar är route-tracing och spot-pecking. Genom att flytta fåglarna till en större voljär eller placera en gunga i en mindre bur kan man minska frekvensen av route-tracing (Keiper, 1969). Spot-pecking minskar om fåglarna i stället får arbeta för en belöning i form av foder (Keiper, 1970). Zebrafinkar i par som hölls i mindre (45,0x24,5x38,0 cm) respektive större (90,0x24,5x38,0 cm) burar, med och utan berikning,

uppvisade skillnader i såväl förekomsten av stereotypier som hur ofta de flög. I små burar utan berikning uppvisade finkarna en signifikant högre frekvens stereotypa hopp än i stora burar och små burar med berikning. Finkarna i både små och stora berikade burar uppvisade mer varierade rörelser och putsningsbeteende, samt att deras vokalisering var högre, jämfört med finkar i små burar utan berikning. Vokaliseringen, som var mest uttalad i stora berikade burar var främst hannar som sjöng samt låga ljud för kommunikation. Finkarna flög mer i de stora berikade burarna än i de små burarna. Dock medförde berikning av de små burarna att det blev extra svårt för fåglarna att flyga och de flög därför något mer i de små burarna utan berikning än i de små burarna med berikning (Jacobs *et al.*, 1995).

I en studie på grå jako (103 fåglar, 3-73 år gamla) studerades fåglarna under två timmar då eventuella stereotypa beteenden noterades. Ägarna fick även svara på en enkät med frågor om uppfödning (handmatade, föräldramatade respektive viltfångade), inhysning och hälsa. Fåglar med en liten bur (80x100x120 cm) uppvisade mer stereotypa beteenden under observationstiden än fåglar med större utrymme, men flera andra faktorer påverkade också fåglarnas beteenden såsom icke näringsriktig kost, få eller inga leksaker i buren och hur fågeln var uppfödd (Schmid *et al.*, 2006).

Förutom studien på grå jako ovan är forskningen kring behovet av utrymme för papegojfåglar mycket begränsad, med undantag för undulater där det finns några studier. Olika beteenden påverkas när undulater får tillgång till olika stora utrymmen. I en studie fick fåglarna parvis, i omgångar, vara i en liten bur (80x40x50 cm), en mellanstor bur (160x40x50 cm) eller en voljär (200x100x200 cm). Fåglarna visade stereotypa flygbeteenden i de små och mellanstora burarna, men inte i voljäreterna (Gebhardt & Steiger, 2006). I en studie av Phillips *et al.* (2018) med fyra undulater per voljär studerades hur tre olika storlekar på voljärer påverkade fåglarnas beteenden. Den största voljären var 150x150x180 cm, mellanstorleken var 136x136x180 cm och den minsta 120x120x180 cm. Fåglarna flyttades mellan olika voljärer i 21 dagars perioder. De flög mer under de första dagarna när de flyttat från en mindre till en större voljär, jämfört med flygtiden före flytt. De flög snabbast i den största voljären (3,75 m/s) och kom då närmare sin normala flyghastighet (5-10 m/s) som undersökts i ett annat försök där undulater fick flyga i en tunnel med ökande och minskande diameter (Schiffner & Srinivasan, 2016). Fåglarna flaxade mer med vingarna de första dagarna i den minsta voljären. Orala stereotypier som "sham chewing" (tugg rörelser utan foder i näbben) minskade mot slutet av perioden i den största voljären i jämförelse med de andra voljäreterna. Forskarna menade att den ökade frekvensen av vingflaxande visade på att fåglarna inte fick utlopp för sina behov att flyga. Enligt Phillips *et al.* (2018) hade längre tidsperioder behövts för att bättre kunna utvärdera hur beteenden och välfärd permanent påverkas av olika utrymmesstorlekar.

Asher *et al.* (2009) har undersökt effekten av burens storlek och form för europeisk stare. I försöket placerades starar i tre olika burformer med 0,3 m³ eller 1,0 m³ i volym. Måtten på de mindre burarna var 45x76x88, 57x95x55 respektive 45x151x44 cm och måtten på de större burarna 67x113x132, 85x142x83 respektive 67x226x66 cm. Generellt visade fåglarna minst stereotypa beteenden i de större burarna, men att även de lågrektangulära mindre burarna gav färre stereotypier än de högrektangulära mindre burarna (Asher *et al.*, 2009). Hawkins *et al.* (2001) rekommenderar en burstorlek på 1 m³ för en stare, men påpekar att starar bör hållas i grupp med en burstorlek på minst 2 m³ för två till sex fåglar. Den typen av bur bör innehålla berikning och ett vattenbad.

Aggressivt beteende

För många fåglar på en för liten yta kan leda till ökad förekomst av aggressivt beteende. Även flocklevande fåglar har behov av att hålla ett visst avstånd till andra individer (Keeling & Duncan, 1989), vilket måste beaktas för varje specifik art. Det är känt hos flera sällskapsfåglar att för hög djurtäthet ger ökad aggressivitet, troligen för att det uppstår för många sociala interaktioner och att fåglarna inte kan komma undan från varandra (Bermond et al., 1977; Schmid & Wechsler, 1997; Poot *et al.*, 2012). Zebrafinkar studerades i två olika voljärstorlekar, en mindre (1x1x2 m) och en större (2x2x2 m), med 40 finkar i varje. Fåglarna i den större voljären uppvisade mindre aggressiva interaktioner och hade mer komplexa sångmönster, vilket kan tyda på att de kunde kommunicera bättre inom gruppen (Poot *et al.*, 2012).

Hos japanska vaktlar i grupper med både honor och hanar uppstod aggressiva beteenden i 67 % av fallen mellan hanar (Schmid & Wechsler, 1997). Japansk vaktel som fötts upp isolerade från andra individer var mer aggressiva än fåglar som fötts upp med social kontakt. Aggressiviteten kan också påverkas av nutrition, miljö och hormonella faktorer (sammanfattat i Mills *et al.*, 1997). Mer information finns i ett tidigare yttrande om hållande av vaktel (Berg *et al.*, 2022)

Fjäderförstörande beteende

Fjäderförstörande beteende, som på engelska benämns feather damaging behaviour (FDB), är en relativt vanlig beteendestörning hos papegojor i fångenskap. Beteendet skiljer sig från fjäderplockning hos värphöns, även om vissa likheter finns. Det har snarare jämförts med trikotillomani hos människa, dvs en impulskontrollstörning som innebär att personer rycker hår från kroppen. Fjäderförstörande beteende hos fåglar har en komplex multifaktoriell bakgrund och påverkas av t.ex. medicinska, genetiska och neurologiska faktorer samt av olika miljöfaktorer (sammanfattat i van Zeeland *et al.*, 2009). Uppfödningmetod har visat sig påverka utvecklingen av beteendet hos dvärgpapegojor (Ebisawa *et al.*, 2022). Fjäderförstörande beteende är mest vanligt hos grå jako och kakaduer. Isolering är en faktor som kan initiera beteendet (Gaskin & Hungerford, 2014). För litet utrymme diskuteras i flera sammanfattande artiklar som en möjlig orsak, men det finns inga vetenskapliga studier som visar på ett tydligt samband mellan utrymme och fjäderförstörande beteende (Engebretson, 2006; van Zeeland, 2009; Gaskins & Hungerford, 2014).

2.9 Faktorer utöver art och fågelns storlek som kan påverka sällskapsfåglars behov av utrymme

Domesticering

Djur som föds upp i fångenskap under många generationer utan kontakt med sina vilda släktingar kommer att skilja sig genetiskt från de djur som lever i vilt tillstånd. Hur fort den genetiska förändringen sker beror på selektionstrycket. Selektionen av djur som hålls av människan kan vara avsiktlig (t.ex. för storlek eller färg) eller oavsiktlig. Det finns ingen bestämd gräns för när en djurart ska klassas som domesticerad och man kan argumentera för att processen i många fall snarare är pågående än helt avslutad, men enligt Sossinka (1982)

finns minst 15 domesticerade arter av sällskapsfåglar. Generellt kan domesticering ändra tröskeln för när ett visst beteende (såsom aggressivt beteende eller flyktbeteende) utförs, men det finns mycket få exempel på att domesticering lett till att beteenden eller beteendebestånd helt försvunnit hos domesticerade djur. Det saknas studier som jämför flygtbeteendet hos vilda fåglar som lever i naturen med icke-domesticerade sällskapsfåglar och domesticerade sällskapsfåglar. Sådana jämförande studier är svåra att göra då förutsättningarna kommer skilja sig mellan vilda fåglar (som är vana flygare) och fåglar i fångenskap, vilket kan påverka flygtiden. Även om domesticerade sällskapsfåglar skulle lägga mindre tid på att flyga än vad deras icke-domesticerade släktingar gör betyder det inte att domesticerade sällskapsfåglar saknar motivation för att flyga.

Sossinka (1982) redovisar följande generella effekter av domesticering hos fåglar med möjlig koppling till utrymme: ökad vikt (större fåglar), ökad fettansättning, minskat ruvningsbeteende, lägre aktivitet och lägre flygbenägenhet, samt att fåglarna är mindre lättskrämde. Hos japanska vaktlar har man kartlagt en rad olika förändringar till följd av domesticering (sammanfattat i Lukanova & Pavlova, 2020). De vilda japanska vaktlarna är flyttfåglar men de domesticerade fåglarna uppvisar inga migrationsbeteenden. Det finns också en tydlig effekt på kroppsvikt av domesticering. Den vakteltyp som hålls för äggproduktion liknar de vaktlar som hålls för sällskap och är ca 45 % tyngre än de vilda fåglarna. Det finns även vaktlar med ännu högre kroppsvikt som hålls som sällskapsfåglar och för köttproduktion. Ett annat exempel på ändrat beteende är att domesticerade vaktelhanar uppvisar lägre aggressivitet mot honor under parningssäsongen än de viltlevande. Kanariefågel är en annan art där den domesticerade formen är tyngre än den vilda (Harper & Turner, 2000).

Användning av berikning

I en studie undersöktes hur miljöberikning påverkade nymfkakaduor som hölls ensamma i mindre burar (85x40x45 cm) (Assis *et al.*, 2016). Fåglarna observerades först utan berikning och olika beteenden dokumenterades. I buren fanns tre sittpinnar samt två matskålar och en vattenskål som alla var placerade på botten av buren. Berikningen bestod av träpinnar med hål i och järnringar med kulor på. De beteenden som minskade mest i omfattning under berikningsfasen var orala stereotypier och föremålsorienterade stereotypier som att bita på sittpinnen eller på burgallret. Författarna beskrev inte olika rörelsemönster som stereotypa utan enbart att fåglarna rörde sig i sidled på pinnarna, gick på golvet eller rörde sig på burgallret. Dessa beteenden varken minskade eller ökade under berikningsfasen. Slutsatsen var att den här typen av berikning kan minska vissa beteenden som olika orala och föremålsorienterade stereotypier, men att den inte har någon större betydelse för rörelsemönster.

Vid Rotterdam zoo undersöktes hur olika berikningar påverkade fjäderförstörande beteende hos 10 rödbröstade parakiter (*Pyrrhura perlata perlata*) (Hoek & King, 1997). Fåglarna var inhysta parvis i olika voljärer. Alla fåglar utom två utförde fjäderförstörande beteende i olika grad. I den största voljären (7x4x3 m) levde två parakiter som inte hade fjäderförstörande beteende tillsammans med andra fåglar. Där fanns många sittpinnar, växter, en pool, en trädstam, tre holkar samt två foderskålar. I de övriga voljärerna levde enbart två fåglar i varje. Storleken på den mellersta var 4x2x2 m och den mindre var 1x2x2 m. De mindre voljärerna var sparsamt inredda med bara en till två sittpinnar. Försöket gick ut på att se om olika berikningar i form av foder och leksaker eller grenar/sittpinnar och rep hade effekt på frekvensen av fjäderförstörande beteende. Innan försöket startade såg man att fåglar utan

fjäderförstörande beteende tillbringade en större del av tiden med att flyga och vokalisera. Under försöken med berikning ökade tiden då alla fåglar som observerades rörde sig i voljäreerna och tiden som tillbringades med fjäderputsning minskade. De fåglar som hade ett fjäderförstörande beteende blev inte sämre under försöket och hos vissa individer minskade beteendet. Författarna diskuterade huruvida detta att alla fåglar utom ett par levde i små och oberikade voljärer kan ha lett till att fjäderförstörande beteende utvecklades. Som vilda lever rödbröstade parakiter i tropiska regnskogsområden i små flockar (Parr *et al.*, 2010). Författarna diskuterade även om det faktum att fåglarna på Rotterdam zoo under flera år hade flyttats runt och separerats från tidigare partners åren innan försöket påverkade deras beteende.

Orangevingad amazon (*Amazona amazonica*) är en långlivad papegoja som utvecklar stereotypier i understimulerad burmiljö, där enskilda individer tillbringade mellan 5 och 85% av sin tid med att utföra stereotypier (Meehan, 2002, citerad i Meehan *et al.*, 2004). Genom att berika buren på ett sätt som stimulerar till födosök och rörelse kan man minska andelen tid som fåglarna utför stereotypa beteenden, men de försvinner inte helt och det är främst stereotypier kopplade till rörelse som kvarstår (Meehan *et al.*, 2004). I en studie på aror i olika voljärer i Brasilien såg man att fåglarna rörde sig mer när miljön blev berikad men de flesta beteenden som räknades som stereotypa förändrades inte (Almeida *et al.*, 2018). Sammantaget tyder dessa studier på att berikning inte kan ersätta djurens behov att flyga även om det tillhandahåller sysselsättning och kan stimulera till annan form av rörelse.

Könsfördelning

Guldparakiter har en komplex social struktur och håller sig i mindre grupper hela året, även i häckningstid. De har kooperativ häckning där flera fåglar hjälper till att föda upp ungar från ett par. En grupp med guldparakiter (*Guarouba guarouba*) som hölls i en voljär med tillgång till berikning och stora utrymmen (10x6x4 m) fick problem med fjäderförstörande beteende (Dislich *et al.*, 2017). I denna studie var fågelantalet från början 6 hanar och 2 honor, varav många hade tecken på fjäderförstörande beteende. Efter ett år utökades antalet till totalt 10 hanar och 12 honor och inom kort försvann alla tecken på fjäderförstörande beteende. Gruppen flyttades till en större voljär (18x12x8 m) och under tid förändrades könsfördelningen i flocken så att den bestod av 13 hanar och 7 honor. Fjäderförstörande problem började åter uppträda och omfattade till slut nästan alla individer. Undersökningar visade på stress i gruppen och efter att ha sett tecken på att fjäderdräkten hos fåglar som flyttades ut ur gruppen till den mindre voljären (10x6x4 m) snabbt förbättrades beslöt man att omfördela fåglar efter kön för att få en jämnare könsfördelning. Efter en period förbättrades fjäderdräkten hos alla fåglar i den större voljären trots att antalet fåglar med tiden hade utökats och låg runt 20. Författarna drog slutsatsen att utrymmet och den eventuella trängsel som skapats av antalet individer inte hade betydelse för uppkomsten av fjäderförstörande beteende utan att för just denna art av papegojor hade könsfördelningen stor betydelse.

Kognitiv förmåga

Överlag betraktas papegojfåglar som mycket intelligenta och läroaktiga. Papegojor har högre densitet nervceller i storhjärnan än primater med en storhjärna av motsvarande storlek (Olkowicz *et al.*, 2016). Antalet nervceller hos dessa fåglar ökar dessutom med storleken på fågeln, d.v.s. en större papegojart har fler nervceller än en mindre. Detta kan förklara den höga kognitiva förmåga som många stora papegojor uppvisar. Samma höga densitet av nervceller har också noterats hos vissa sångfåglar och kråkfåglar (Olkowicz *et al.*, 2016). Uppgifter om

levnadsbetingelser och stereotypa beteenden hos 50 arter av privatägda papegojor (1378 individer) visade att papegojor med relativt stor hjärna var de fåglar som hade högst frekvens av stereotypier. Författarna ansåg sig ha visat att intelligenta fåglar löper större risk att drabbas av försämrad välfärd i fångenskap och att papegojfåglar har höga krav på kognitiv stimulans (Mellor *et al*, 2021).

Utrymmet för fåglar med höga krav på kognitiv stimulans måste anpassas så att det finns plats för stimulerande berikning utan att det minskar möjligheten att flyga eller ökar risken för skador. Zebrafinkar som fick berikning i små burar flög mindre än i samma burstorlek utan berikning, eftersom berikningen begränsade fåglarnas möjlighet att röra sig (Jacobs *et al.*, 1995).

2.10 Utrymme och miljö som möter djurets behov

Levnadsutrymmet och miljön som djuret hålls i ska möta djurets behov och det gäller såväl det fysiska utrymmet djuret behöver som mental stimulering. Dessa behov varierar mellan arter och inom art, beroende på t.ex. djurets ålder, fysiska kondition och kön. Vid utformning av levnadsutrymme, miljö och skötselrutiner för sällskapsfåglar, så som olika former av rastning, är det viktigt att arbeta efter principen att *inhysningen uppfyller det specifika djurets behov* snarare än att enbart fokusera på exakta mått eller detaljer i praktiska lösningar. För sällskapsfåglar innebär det att levnadsutrymmet, miljön och skötseln ska uppfylla fåglarnas behov vad gäller t.ex. motivation och behov av att flyga, träna muskler genom olika former av fysisk aktivitet, kognitiv stimulering, födosöksbeteende och relevanta sociala interaktioner. På grund av skillnader mellan arter och inom art behövs flera olika slags lösningar, med målet att uppfylla den specifika fågelns behov. För fåglar som hålls för livsmedelsproduktion och för andra typer av djur finns en variation av lösningar i regelverket, t.ex. minsta tillåtna boxstorlekar och krav på daglig möjlighet att röra sig fritt för hästar (Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:17) om hästhållning, saknr L101), bete och daglig motion under delar av året för nötkreatur (Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:18) om nötkreaturshållning inom lantbruket mm, saknr L104) och daglig rörelse och mental stimulans för hundar (Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2020:8) om hållande av katter och hundar, saknr L102). Samtidigt är det uppenbart att de ovan nämnda behoven inte kan uppfyllas med ett alltför litet utrymme, varför man inte helt kan bortse från vissa miniminivåer i det utrymme där djuren hålls. Under perioden då fågelungar blir flygfärdiga ställs särskilda krav på utrymmet eftersom ungarna behöver träning i att flyga, röra sig över större ytor samt social kontakt, födosök, etc. Detta har betydelse för hur väl den unga fågelns kan anpassa sig till ett liv som sällskapsfågel (Linden, 1998).

Burhållning för andra djur ses över

Ett medborgarinitiativ (European Citizens' Initiatives (ECI)) med namnet End the Cage Age lämnades in till EU-kommissionen 2018 (https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2018/000004_en). Initiativet hade stöd av nästan 1,4 miljoner medborgare från en rad olika medlemsländer. I detta initiativ föreslogs att EU-kommissionen ska införa lagstiftning med förbud mot burhållning för flera olika livsmedelsproducerande

djurarter. De fåglar (fjäderfän) som omfattas av initiativet är höns- och andfåglar av följande kategorier: föräldradjur för slaktkyckling och värphöns, unghöns (dvs. blivande värphöns), värphöns, vaktlar, tamankor och tamgäss. Även grisar, kalvar och kaniner för livsmedelsproduktion omfattades av initiativet. EU-kommissionen har bemött initiativet genom att förklara att de har för avsikt att föreslå en utfasning av och slutligen ett förbud mot burhållning av lantbrukets djur i samband med att de lägger fram förslag på ny EU-lagstiftning på djurvälståndsområdet under 2023 (Europeiska kommissionen, 2021).

Som framgår ovan berör medborgarinitiativet och kommande EU-lagstiftning kommersiell djurhållning för livsmedelsproduktion, alltså inte fåglar som hålls för sällskap och hobby. Vid utarbetande av ny nationell lagstiftning i Sverige för sällskapsfåglar kan det dock finnas anledning att ta hänsyn till att många EU-medborgare motsätter sig burhållning inom kommersiell djurhållning och att burhållning på sikt antagligen kommer att förbjudas för kommersiell fjäderfäproduktion inom EU. Fastän sällskapsdjur inte inkluderas i det europeiska initiativet "End the Cage Age" (www.endthecageage.eu) bör strävan att fasa ut burhållning beaktas även när regler för hållande av sällskapsfåglar diskuteras. Detta bör särskilt beaktas för fågelarter som hålls för både livsmedelsproduktion och som sällskapsfåglar, t.ex. vaktlar.

2.11 Vidare forskningsbehov

- Studier av sällskapsfåglars behov av utrymme för att utföra beteenden de är starkt motiverade att utföra (av dessa behov är flygning det mest utrymmeskrävande) samt studier inriktade på hur bur- och voljärstorlek i tre dimensioner påverkar olika typer av beteenden och stereotypier hos olika fågelarter som är vanliga som sällskapsfåglar.
- En landsomfattande kartläggning av vilka arter som hålls som sällskapsfåglar och en uppskattning av antal fåglar inom respektive art i Sverige.
- En landsomfattande sammanställning av hur många sällskapsfåglar som behandlas av veterinär för problem som kan kopplas till otillräckliga utrymmen, såsom övervikt och beteendestörningar.

Forskning kring stressnivåer hos icke domesticerade fåglar som tvingas till långvarig närkontakt med människan i ett begränsat utrymme, och vilka djurskyddsproblem som sådan djurhållning kan medföra. Forskning kring etiska aspekter av att hålla icke domesticerade djur i begränsade utrymmen.

2.12 Referenser sällskapsfåglar

Abramson, J., Speer, B.L. & Thomsen, J.B. 1995. *The Large Macaws, Their Care, Breeding and Conservation*, Raintree Publications 1999 Almeida, A.C., Palme, R., & Moreira, N. 2018. How environmental enrichment affects behavioral and glucocorticoid responses in captive blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*). *Applied Animal Behaviour Science*, 201, 125-135.

Archawaranon, M. 2005. Captive hill mynah *Gracula religiosa* breeding success: potential for bird conservation Thailand? *Bird Conservation International* 15, 327-335.

Artdatabanken rödlistning av vaktel. 2020. <https://artfakta.se/naturvard/taxon/Coturnix-coturnix-100043>, använd 2023-05-03

Asher, L., Davies, G.T., Bertenshaw, C., Cox, M.A., & Bateson, M. 2009. The effects of cage volume and cage shape on the condition and behaviour of captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 116, 286-294.

Assis, V.D.L., Carvalho, T., Pereira, V., Freitas, R., Saad, C. E., Costa, A. & Silva, A. 2016. Environmental enrichment on the behavior and welfare of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 68, 562-570. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8747>

Blancas-Calva E., Castro-Torreblanca M. C. & Blancas-Hernandez J. 2014. Presence of the Eurasian Collared Dove (*Streptopelia decaocto*) and the African Collared Dove (*Streptopelia roseogrisea*) in the state Guerrero, Mexico. *Huitzil*, 15(1), 10-16.

Beaufrère H. 2013. Avian atherosclerosis: parrots and beyond. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 22, 336-347.

Berg, C., Herlin, A., Jacobson, M., Keeling, L., Lindberg, M., Lundmark Hedman, F., Lundqvist P., Rydhmer, L., Sandberg, E., Vågsholm, I., Hoffman, R. & Åsbjer, E. 2022 Yttrande från SLU:s vetenskapliga råd för djurskydd om hållande av vaktel, [Yttrande från SLU:s vetenskapliga råd för djurskydd om hållande av vaktel](#), använd 2023-06-01

Bermond, B., Wiepkema, P.R., & Van Hooff, J.A.R.A.M . 1977. Agressief gedrag: oorzaken en functies. *Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht*, 373-389.

Bračko, A., & King, C.E. 2014. Advantages of aviaries and the Aviary Database Project: a new approach to an old housing option for birds. *International Zoo Yearbook*, 48, 166-183.

Brightsmith, D.J., Boyd, J.D., Hobson, E.A., & Randel, C.J. 2021. Satellite telemetry reveals complex migratory movement patterns of two large macaw species in the western Amazon basin. *Avian Conservation and Ecology*, 16(1)14. <https://doi.org/10.5751/ACE-01822-160114>

Buchwalder, T. & Wechsler, B. 1997. The effect of cover on the behaviour of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 54,335-343.

Clement, P. 2020. Island Canary (*Serinus canaria*), version 1.0. In *Birds of the World* (Eds. J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana,). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. [Island Canary - Serinus canaria - Birds of the World](#)

Collar, N. & Boesman P.F.D. 2020. Rosy-faced Lovebird (*Agapornis roseicollis*), version 1.0. In *Birds of the World* (Eds. J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.peflov.01>

Dahlin, C.R., Blake, C.A., Rising, J.L., & Wright, T.F. 2018. Long-term monitoring of Yellow-naped Amazons (*Amazona auropalliata*) in Costa Rica: breeding biology, duetting, and the negative impact of poaching. *Journal of Field Ornithology*, 89, 1-10.

Dislich M, Neumann U, Crosta L. 2017. Successful reduction of feather-damaging behavior by social restructuring in a group of golden conures (*Guaruba guarouba*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 48(3), 859-867.

Djurskyddslag (2018:1192), ikraftträdande 2019-04-01

Dohms, J.E. & Metz, A. 1991. Stress-mechanisms of immunosuppression. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 30, 89-109.

Dostine, P. L., Johnson, G. C., Franklin, D. C., Zhang, Y. & Hempel, C. 2001 Seasonal use of savanna landscapes by the Gouldian finch, *Erythrura gouldiae*, in the Yinberrie Hills area, Northern Territory. *Wildlife Research* 28, 445-458.

Dwijayanti, E., Mahyana, Nurlaily, U. & Widarto, T.H. 2021: Study on the daily activity of scaly-breasted Munia (*Lonchura punctulata*) in the Indonesian rice field. [IOP Conference Series: Earth and Environmental Science](#) 948 012035 DOI 10.1088/1755-1315/948/1/012035

Ebisawa, K., Kusuda, S., Nakayama, S., Pai, C., Kinoshita, R., & Koie, H. 2022. Effects of rearing method on feather damaging behaviour and corticosterone metabolite excretion in the peach-faced lovebird (*Agapornis roseicollis* Vieillot). *Journal of Veterinary Behavior*, 54, 28-35.

EFSA, (2006) Scientific Opinion on “Animal health and welfare risks associated with the import of wild birds other than poultry into the European Union”. *The EFSA Journal*, 410, 1-55.

Engebretson, M. 2006. The welfare and suitability of parrots as companion animals: a review. *Animal Welfare*, 15, 263-276.

Europeiska kommissionen. 2021. Meddelanden och upplysningar 2021/C 274/01. *Meddelande från kommissionen om det europeiska medborgarinitiativet "End the Cage Age"*. Europeiska unionens officiella tidning, C 274.

Federspiel, I.G., Garland, A., Guez, D., Bugnyar, T., Healy, S.D., Güntürkün, O. & Griffin, A.S. 2017. Adjusting foraging strategies: a comparison of rural and urban common mynas (*Acridotheres tristis*). *Animal Cognition*, 20, 65-74.

Funghi, C., McCowan, L., Schuett, C., S, Griffith, W. & Simon, C. 2019. High air temperatures induce temporal, spatial and social changes in the foraging behaviour of wild zebra finches. *Animal Behaviour*, 149, 33-43.

Garrido, O. H., Estrada, A.R., Salguero, J.A. & Colon, S.A. 2007. *Streptopelia decaocto* and *Streptopelia roseogrisea* in Puerto Rico (Aves: Columbidae). *Solenodon*, 6, 79-81.

Gaskins, L.A. & Hungerford, L. 2014. Non-medical factors associated with feather picking in pet psittacine birds. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 28,109-117. doi:10.1647/2012-073r

- Gebhardt-Henrich, S. & Steiger, A. 2006. Effects of aviary and box sizes on body mass and behaviour of domesticated budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Animal Welfare*, 15(4), 353-358. doi:10.1017/S0962728600030670
- Gesek, M., Stenzel, T., Szarek, J., Babińska, I. & Mieszczyński, T. 2009. Cholangiocarcinoma in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) *Bulletin Veterinary Institute in Pulawy*, 53, 445-448.
- Gilardi, J.D., & Munn, C.A. 1998. Patterns of Activity, Flocking, and Habitat Use in Parrots of the Peruvian Amazon: *The Condor*, 100(4), 641-653.
- Gill F, D Donsker & P Rasmussen (Eds). 2022. IOC World Bird List (v11.2). doi : 10.14344/IOC.ML.12.1.
- Grarock, K., Tidemann, C.R., Wood, J. & Lindenmayer, D.B. 2012. Is It Benign or Is It a Pariah? Empirical Evidence for the Impact of the Common Myna (*Acridotheres tristis*) on Australian Birds. *PLoS ONE* 7(7): e40622. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040622>
- Greenacre, C.B. 2014. Birds of a Certain Age--Overview of Geriatric Diseases. In: *Proceedings of the Association of Avian Veterinarians*, 150-152.
- Griffith, S.C., Ton, R., Hurley, L., McDiarmid, C.S. & Pacheco-Fuentes, H. 2021. The ecology of the Zebra finch makes it a great laboratory model but an outlier amongst passerine birds. *Birds*, 2, 60-76.
- Gupta, S., Maqsood, M. & Granatosky, F. 2020. Psittaciformes Locomotion. *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55065-7_1730
- Harper, E.J. & Turner, C.L. 2000. Nutrition and energetics of the canary (*Serinus canarius*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part B* 126, 271–281.
- Hawkins, P., Morton, D.B., Cameron, D., Cuthill, I.C., Francis, R., Freire, R., Gosler, A., Healy, S., Hudson, A., Inglis, I., Jones, A., Kirkwood, J., Lawton, M., Monaghan, P., Sherwin, C.M. & Townsend, P. 2001. Laboratory birds: refinements in husbandry and procedures. Fifth report of BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFAW joint working group on refinement. *Laboratory Animals*, 35, 1 - 163.
- Hedrick, T.L. & Biewener, A.A. 2007. Low speed maneuvering flight of the rose-breasted cockatoo (*Eolophus roseicapillus*). I. Kinematic and neuromuscular control of turning. *The Journal of experimental biology*, 210(Pt 11), 1897–1911.
- Heinsohn, R. 2008. Ecology and Evolution of the Enigmatic Eclectus Parrot (*Eclectus Roratus*). *Journal of avian medicine and surgery* 22 (2), 146-150.
- Hoek, C.S. & King, C.E. 1997. Causation and influence of environmental enrichment on feather picking of the crimson-bellied conure (*Pyrrhura perlata perlata*). *Zoo Biology*, 16, 161-172.

Inglis, I.R. & Ferguson, N.J.K. 1985. Starlings search for food rather than eat freely-available, identical food. *Animal Behaviour*, 34 (2), 614-617.

Jacobs, H., Smith, N., Smith, P., Smyth, L., Yew, P., Saibaba, P. & Hau, J. 1995. Zebra finch behaviour and effect of modest enrichment of standard cages. *Animal Welfare*, 4, 3-9.

Juniper, T. & Parr, M. 1998. *Parrots: A Guide to the Parrots of the World*. Pica Press.

Jones, D. 1987. Feeding Ecology of the Cockatiel, *Nymphicus-Hollandicus*, in a Grain-Growing Area. *Australian Wildlife Research*, 14(1), 105 – 115.

Jordbruksverket. 2012. Hundar, katter och andra sällskapsdjur, en SCB-undersökning. [Hundar och katter.pdf \(jordbruksverket.se\)](https://www.jordbruksverket.se/publiserat-och-forskning/rapporter-och-undersokningar/Hundar-och-katter.pdf).

Keeling, L.J. & Duncan, I.J.H. 1989. Inter-individual distances and orientation in laying hens housed in groups of three in two differently sized enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*, 24, 325–342.

Keiper, R.R. 1969. Causal factors of stereotypies in caged birds. *Animal Behaviour*, 17, 114-119.

Keiper, R.R. 1970. Studies of stereotypy function in the canary (*Serinus canarius*). *Animal Behaviour*, 18, 353-357.

Linden, P.G. 1998. Behavioral development of the companion psittacine bird. *Proceedings of the Association of Avian Veterinarians*, St Paul, MN, 138-143.

Lukanova, H. & Pavlova, I. 2020. Domestication changes in Japanese quail (*Coturnix japonica*): a review. *World's Poultry Science Journal* 76, NO. 4, 787–801
<https://doi.org/10.1080/00439339.2020.182330>

Mason, G.J. & Turner, M.A. 1993. Mechanisms involved in the development and control of stereotypies. In *Behavior and evolution* (pp. 53–85) (Eds. P. P. G. Bateson, P. H. Klopfer, & N. S. Thompson). Plenum Press.

Massen, J Malone, K., de Vries, R., Beekmans, M., Zeeland, Yv.& Oei, C. 2022. Do birds enjoy flying? An analysis of affect after flight in galah (*Eolophus roseicapilla*), 19 December 2022, PREPRINT (Version 1) available at Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2386013/v1>

Meehan, C.L., Garner, J.P. & Mench, J.A. 2004. Environmental Enrichment and Development of Cage Stereotypy in Orange-winged Amazon Parrots (*Amazona amazonica*). *Developmental Psychobiology*, 44, 209–218.

Mellor, E.L., McDonald Kinkaid, H.K., Mendl, M.T., Cuthill, I.C., van Zeeland, Y.,R.,A. & Mason, G.J. 2021. Nature calls: intelligence and natural foraging style predict poor welfare in captive parrots. *Proceedings of the Royal Society. B, Biological sciences*, 288.<https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1952>

- Mellor, E., Brilot, B. & Collins, S. 2017. Abnormal repetitive behaviours in captive birds: A Tinbergian review. *Applied Animal Behaviour Science*, 198, 109-120.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.011>
- Mills, A.D., Crawford, L.L., Domjan, M. & Faure, J.M. 1997. The behavior of the Japanese or Domestic quail *Coturnix japonica*. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 21 (3), 261-281.
- Morcombe, M. & Stewart, D. 2013. eGuide to Australian Birds. Version 1.5. [The Michael Morcombe and David Stewart eGuide to the Birds of Australia LITE on the App Store \(apple.com\)](#), använd 2023-06-01
- Mullarney, K., Svensson, L. & Zetterström, D. 2022. Fågelguiden, tredje upplagan. Albert Bonniers förlag.
- Nally, R.M. & Horrocks, G.F. 2000. Landscape-scale conservation of an endangered migrant: the Swift Parrot (*Lathamus discolor*) in its winter range. *Biological Conservation*, 92, 335-343.
- Neuringer, A.J. 1969. Animals Respond for Food in the Presence of Free Food. *Science, New Series*, 166(3903), 399-401.
- Olkowics, S., Kocourek, M., Lucan, R.K., Portes, M., Fitch, T., Herculano-Houzel, S. & Nemeč, P. 2016. Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain. *PNAS*, 113 (26), 7255-7260.
- Payne, R.B. 2020. Zebra Finch (*Taeniopygia guttata*), version 1.0. In *Birds of the World* (, Eds. S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Parr, M., Juniper, T., D'Silva, C., Powell, D., Johnston, D., Franklin, K., & Restall, R. 2010. *Parrots: A Guide to Parrots of the World*: Bloomsbury Publishing.
- Pell, A.S. & Tidemann, C.R. 1997. The ecology of the common myna (*Acridotheres tristis*) in urban nature reserves in the Australian Capital Territory. *EMU* 97(2), 141-149.
- Pennycuik, C.J. 1975. Mechanics of flight. In (Eds. D. S. Farner and J. R. King), *Avian biology*, Vol. 5, 1-75. Academic Press, London, New York.
- Peng, S. & Broom, D. 2021. The Sustainability of Keeping Birds as Pets: Should Any Be Kept? *Animals*. 11 (2). 582; <https://doi.org/10.3390/ani11020582>
- Peng, S.J., Chang, F., JudySheng-Ting, I., & Fei, A.C. 2013. Welfare Assessment of Flight-restrained Captive Birds: Effects of Inhibition of Locomotion. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 43, 235-241.
- Phillips, C.J.C., Farrugia, C., Lin, C., Mancera, K. & Doneley, B. 2018. The effect providing space in excess of standards on the behaviour of budgerigars in aviaries, *Applied Animal Behaviour Science*, 199, 89-93.

- Pitter, E., & Christiansen, M.B. 1995. Ecology, status and conservation of the Red-fronted Macaw *Ara rubrogenys*. *Bird Conservation International*, 5, 61 - 78.
- Polverino, G., Manciooco, A., Vitale, A., Alleva, E. 2015. Stereotypic Behaviour in *Melopsittacus undulatus*: Behavioural consequences of social and spatial limitations, *Applied Animal Behaviour Science*, 165, 143-155.
- Poot, H., ter Maat, A., Trost, L., Schwabl, I., Jansen, R.F. & Gahr, M. 2012. Behavioural and physiological effects of population density on domesticated Zebra Finches (*Taeniopygia guttata*) held in aviaries. *Physiology & Behavior*. 105(3), 821-8.
- Pruett-Jones, S. (Ed.). 2021. *Naturalized Parrots of the World: Distribution, Ecology, and Impacts of the World's Most Colorful Colonizers*. Princeton University Press.
- Ranjan, G. & Kushwaha, P.K. 2013. Study on breeding ecology of *Corvus splendens*, *Acridotheres tristis* and *Psittacula krameri* in Parsa District, Nepal. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 83, 27-30.
- Rayner, J. M. V. 1988. Form and function in avian flight. *Current Ornithology*. 5, 1-66.
- Remage-Healey, L., Adkins-Regan, E. & Romero, M.L. 2003. Behavioral and adrenocortical responses to mate separation and reunion in the zebra finch. *Hormones and Behavior*, 43, 108-114.
- Riksförbundet svensk fågelhobbys uppfödarförteckning
<https://fagelhobby.nu/tjanster/uppfodare/> , använd 2023-05-03
- Rushen, J., Lawrence, A.B. & Terlouw, E.M.C. 1993. The motivational basis of stereotypies. In: *Stereotypic animal behavior: Fundamentals and applications to welfare* (pp. 41-64). (Eds. A. B. Lawrence & J. Rushen). Wallingford, United Kingdom: CAB International.
- Salinas-Melgoza, A., Salinas-Melgoza, V. & Wright, T.F. 2013. Behavioral plasticity of a threatened parrot in human-modified landscapes. *Biological Conservation*, 159, 303-312.
- Saunders, D. 1980. Food and Movements of the Short-Billed Form of the White-Tailed Black Cockatoo. *Wildlife Research*, (2) 257 – 269. <https://doi.org/10.1071/WR9800257>
- Schiffner, I. & Srinivasan, M.V. 2016. Budgerigar flight in a varying environment: flight at distinct speeds? *Biology Letters*. 12, <https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0221>
- Schleucher, E., Prinzing, R. & Withers, P.C. 1991. Life in extreme environments: Investigations on the ecophysiology of a desert bird, the Australian Diamond Dove (*Geopelia cuneata*, Latham) *Oecologia*, 88, 72-76.
- Schmid, R., Doherr, M.G., & Steiger, A. 2006. The influence of the breeding method on the behaviour of adult African grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science* 98, 293-307.

Schmid, I. & Wechsler, B. 1997. Behaviour of Japanese quail (*Coturnix japonica*) kept in semi-natural aviaries. *Applied Animal Behaviour Science* 55: 103-112.

Short, L.L. 2020a. Green Aracari (*Pteroglossus viridis*), version 1.0. In *Birds of the World* (Eds. J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana,). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.greara1.01>

Short, L.L. 2020b. Chestnut-eared Aracari (*Pteroglossus castanotis*), version 1.0. In *Birds of the World* (Eds. J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana,). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.cheara1.01>

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:9) om försöksdjur, saknr L150.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L 80.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:17) om hästhållning, saknr L101.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:18) om nötkreaturshållning inom lantbruket mm, saknr L104.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2020:8) om hållande av katter och hundar, saknr L102.

Sossinka, R. 1982. Domestication in birds. *Avian biology vol VI*. (Eds. Farner DS, King JR & Parkes KC). Academic Press, 373-397.

St Leger, A. 2008. Avian atherosclerosis. In *Fowler's zoo and wild animal medicine: current therapy* 6: 200– 205. (Eds. Miller, R. E. & Fowler, M. E.). St Louis, MO: Elsevier Saunders.

Strubbe, D. & Matthysen, E. 2011. A radiotelemetry study of habitat use by the exotic Ring-necked Parakeet *Psittacula krameri* in Belgium. *Ibis*, 153, 180-184.

Svensson, L., Grant, P.J., Mullarney, K. & Zetterström, D. 2009. *Fågelguiden: Europas och Medelhavsområdets fåglar i fält* (andra upplagan). Stockholm: Bonnier Fakta. sid. 414 & 424. ISBN 978-91-7424-039-9

Swaddle, J. 2017. Zebra Finches. 10.1016/B978-0-12-809633-8.01221-8. [autoexec 1..1 \(researchgate.net\)](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.01221-8), använd 2023-06-01

Symes, C.T. & Perrin, M.R. 2003. Daily flight activity and flocking behaviour patterns of the Greyheaded Parrot *Poicephalus fuscicollis suahelicus* Reichenow 1898 in Northern Province, South Africa. *Tropical Zoology*, 16, 47-62.

- Tamungang, S. A., Ayodele, I. A. & Akum, Z. E. 2001. Basic home range characteristics for the conservation of the African grey parrot in the Korup national park, Cameroon. *Journal of the Cameroon Academy of Sciences*, 1(3), 155-160.
- Terry, C. G. 1998. Foraging ecology of the red-crowned parakeet (*Cyanoramphus novaezelandiae novaezelandiae*) and yellow-crowned parakeet (*C. auriceps auriceps*) on Little Barrier Island, Hauraki Gulf, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 22(2), 161-171.
- Tobalske, B. 2007. Biomechanics of bird flight. *Journal of Experimental Biology*, 210 (18): 3135–3146. <https://doi.org/10.1242/jeb.000273>
- Tully Jr, T.N., Dorrestein, G. M., Jones, A.K. & Cooper, J.E. 2009. *Handbook of Avian Medicine*. (2nd edition). St. Louis, MO: Elsevier Saunders
- Tsudzuki, M. 1994. *Excalfactoria* quail as a new laboratory species. *Poultry Science* 73,763-768.
- Van Hoek, C.S. & Cate, C.T. 1998. Abnormal Behavior in Caged Birds Kept as Pets, *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1:1, 51-64. https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0101_5
- van Zeeland, Y.R.A., Spruit, B. M., Rodenburg, T.B., B. Riedstra, B., van Hierden, Y. M., Buitenhuis, B., Korte, S. M. & Lumeij, J.T. 2009. Feather damaging behaviour in parrots: A review with consideration of comparative aspects. *Applied Animal Behaviour Science* 121, 75-95.
- Wiepkema, P.R. 1985. Abnormal behaviour in farm animals: ethological implications. Netherlands. *Journal of Zoology*, 35, 279-299.
- Wirringhaus J.O., Downs, C.T., Perrin, M.R. & Symes, C.T. 2001 Abundance and activity patterns of the Cape parrot (*Poicephalus robustus*) in two afro-montane forests in South Africa, *African Zoology*, 36(1), 71-77.
- Wyndham, E. 1983. Movements and Breeding Seasons of the Budgerigar, *Emu - Austral Ornithology*, 82(2), 276-282. <https://doi.org/10.1071/MU9820276s>
- Wyndham, E. 2006. Environment and food of the Budgerigar *Melopsittacus undulatus*. *Australian Journal of Ecology*. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1980.tb01231.x>
- Världsgesundhetsorganisationen för djurhälsa (WOAH). 2022. Terrestrial Animal Health Code. [Terrestrial Code Online Access - WOA - World Organisation for Animal Health](#), använd 2023-06-29.

3 Herptiler

3.1 Sammanfattning och rekommendationer

Uppdraget i detta delyttrande behandlar frågeställningen “vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, herptiler behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?” I uppdraget ingår även att redogöra för kunskapsbrister eller om det saknas vetenskapligt underlag. En utmaning med detta delyttrande har varit brist på vetenskapliga artiklar och rapporter från vetenskapliga studier som direkt belyser herptilers utrymmesbehov.

Enligt den svenska djurskyddslagen ska djur kunna röra sig obehindrat samt utföra beteenden som de är starkt motiverade för, och som är viktiga för deras välbefinnande. Specifika föreskrifter för hållande av herptiler återfinns i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby (L80). I bilaga 1 till författningen anges minsta tillåtna yta för djurgrupperna. Länder som Storbritannien, Tyskland och Australien har istället för lagstiftning minimirekommendationer om förvaringsutrymmen för att herptiler ska kunna utföra naturliga beteenden som att röra sig normalt, klättra, värma och gömma sig. Det är dock oklart vad nuvarande regelverk och rekommendationer baseras på.

Den stora artrikedom som finns inom klasserna amfibier (ca 8700 arter) och reptiler (ca 12000 arter) innebär att det finns en betydande variation mellan och inom de olika klasserna och ordningarna samt mellan olika arter. Resultat och data från studier utförda på enskilda arter kan i viss utsträckning appliceras på närbesläktade arter, men ju bredare resultaten generaliseras, desto mer tveksamt är det om resultaten är applicerbara.

De vanligaste grupperna av herptiler som hålls som sällskapsdjur är sköldpaddor, ödlor, ormar, grodor (inkl. paddor) och salamandrar. Även om det inte finns någon officiell eller systematiskt insamlad information om vilka herptiler som hålls som sällskapsdjur i Sverige så är reptiler troligen vanligare än amfibier. Reptiler ligger på åttonde plats av de vanligaste försäkrade sällskapsdjuren i Sverige. Vid sidan av sällskapsdjurshållningen hålls herptiler professionellt, främst på djurparker, och det är också där som den större delen av forskningen kring djurvälstånd sker.

Det finns relativt lite kunskap om herptilers beteendepertoar och hur deras beteenden kan användas för att bedöma deras välfärd. I jämförelse med däggdjur är signaler som indikerar smärta och stress mindre kända hos herptiler, och deras låga metabolism gör att de anses uttrycka beteenden i en lägre grad än däggdjur. Detta innebär att de indikatorer som används behöver ha god känslighet för att kunna användas som mått på god respektive dålig välfärd. De viktigaste välfärdsindikatorerna för reptiler har rapporterats vara förekomst av sår, rinnande ögon/nos, fysiska kroppsskador, aggression mellan individer, födointag samt artspecifikt intresse och vakenhet, vilka till viss del kan kopplas till förvaringsutrymmets storlek och miljö. För amfibier finns i jämförelse med reptiler ännu mindre publicerat avseende välfärd och välfärdsindikatorer, även om viss forskning visar att vissa fysiska och fysiologiska indikatorer och sjukdomssymtom skulle kunna användas. Vissa beteenden såsom

inaktivitet, vokalisering, inlärning och beteenden som kan tolkas som lek har också lyfts som potentiella välfärdsindikatorer, även om mer forskning krävs.

Herptiler har en låg metabolism jämfört med jämnvarma djur. En vilande reptil har bara 2-5% av ämnesomsättningen hos en vilande fågel eller gnagare. Dessutom utnyttjar herptiler anaerob metabolism i större utsträckning än jämnvarma djur vilket medför lägre uthållighet. Herptilers muskler klarar bara att arbeta intensivt under några minuter åt gången. Herptiler växlar därför mellan korta perioder av aktivitet och längre perioder av inaktivitet för återhämtning. Inaktivitet är också ett sätt att sänka metabolismen och energibehovet.

Även om djuren är inaktiva en stor del av tiden så är djurens aktivitet och rörelsebehov viktiga faktorer att ta hänsyn till vid utformandet av ett förvaringsutrymme. Ju mer ett djur rör sig desto mer utrymme kan det tänkas behöva. Hur mycket herptiler rör sig och över vilka avstånd varierar enormt beroende på art och miljö. Rörelse är ofta kopplat till födosök, migration och reproduktion. Hur mycket ett djur rör sig beror dock på födosöksteknik (aktivt sökande jämfört med att sitta still i väntan på ett byte, s.k. "sit and wait strategy") tillgängligheten på resurser i närområdet (t.ex. föda och gömslen), sociala interaktioner (positiva eller negativa) samt mikroklimat för temperatur- och fuktreglering. Det saknas veterligen undersökningar av i vilken utsträckning herptiler har ett behov av att röra sig längre sträckor så länge de resurser de behöver finns tillgängliga i närmiljön, och det kan därför inte uteslutas att sådana behov föreligger. Rörelse kan även ha positiva effekter på djurens fysik och fysiologi. Ju mer utrymme desto större möjligheter finns för rörelse samt för att skapa en varierande och stimulerande miljö.

Vissa herptiler har säsongsmässiga migrationer vilket främst verkar vara kopplat till behov av specifika resurser förenat med födosök och reproduktion, även om en genetisk drivkraft att migrera inte kan uteslutas. Det går inte att dra några vetenskapliga slutsatser om eventuella domesticeringseffekter och deras betydelse för herptilers utrymmesbehov.

Herptiler har generellt mycket specifika krav på sin levnadsmiljö och behöver därför en genomtänkt miljö som efterliknar deras naturliga habitat. Herptiler utnyttjar i hög grad olika mikroklimat i naturen såsom temperatur, luftfuktighet och solens strålning för att aktivt styra sin fysiologi, vilket således behöver efterliknas och tillhandahållas när djuren hålls av människan. Studier visar även att miljöberikning är viktigt för herptiler, då det ökar frekvensen naturliga beteenden och minskar frekvensen onaturliga och stereotypa beteenden. Stereotypa beteenden ses dock relativt sällan hos herptiler. Detta kan emellertid inte tas till intäkt för god välfärd, eftersom olika djurarter i grunden har olika benägenhet att utveckla stereotypier, oavsett grad av frustration eller stress.

Kunskap om den aktuella arten och dess behov av miljö och resurser krävs för att kunna skapa en optimal terrariemiljö, och Rådet anser att det är kraven på miljön i förvaringsutrymmet som är den faktor som påverkar utrymmeskraven mest, i kombination med inneboende artspecifika komfortbeteenden och rörelsebehov. För arter som är sociala till sitt levnadssätt är sociala interaktioner med artfränder positivt och viktigt, men kräver utrymme.

Sköldpaddor kan delas in i land- respektive vattensköldpaddor och det finns ca 370 olika arter. Kraven på livsmiljö varierar med art och deras naturliga levnadssätt. Det saknas specifika rapporter från vetenskapliga studier av sköldpaddors utrymmesbehov men generellt gäller att ju större sköldpadda desto större utrymmesbehov. Utrymmesbehovet behöver även anpassas efter antalet individer, inte bara för att de upptar ett större fysiskt område utan även för att minska risken för negativa sociala interaktioner. Utrymmets storlek behöver anpassas för att få plats med de resurser sköldpaddan behöver samtidigt som ett stort förvaringsutrymme inte kan kompensera för bristande resurser i övrigt. Resurser som behöver finnas tillgängliga för en landsköldpadda är exempelvis grävbart bottenmaterial, flera gömställen, möjlighet att termoreglera på ett artriktigt sätt, samt siktbarriärer från människor och eventuella artfränder.

Resurser som behöver finnas tillgängliga för en vattensköldpadda är exempelvis en vattendel som tillåter vadande eller simmande (beroende på artens naturliga levnadssätt) samt gömställen i vattendelen som sköldpaddan kan gömma sig bakom, gräva sig ner under, eller gömma sig i. Liksom landsköldpaddor behöver vattensköldpaddor en landdel som möjliggör naturliga beteenden som återspeglar artens naturliga levnadssätt samt inkluderar en sol-/värmeplats där sköldpaddorna kan torka och termoreglera på ett artriktigt sätt. De behöver även gömställen på landdelen förutsatt att arten spenderar en större del av sin tid på landdelen.

Det finns över 6000 arter av **ödlor** i världen med en vid geografisk spridning vilket resulterat i en stor variation av artspecifika anpassningar både avseende storlek, levnadsmiljö (från öken till tropiska områden), naturliga beteenden och födointag. Hänsyn måste tas till djurens behov av temperatur, temperaturgradient och fukt. För att skapa en temperaturgradient i förvaringsutrymmet krävs en tillräckligt stor yta för att tillhandahålla både varmare och svalare platser. För ödlor som behöver mycket torra respektive mycket fuktiga miljöer, kan speciell teknisk utrustning krävas för att tillgodose och mäta värme och fukt, vilket kräver viss yta.

Jämfört med andra reptiler har många arter av ödlor större rörelsebehov än övriga reptiler, då flera arter t.ex. jagar aktivt, vilket måste kunna tillgodoses i förvaringsutrymmet. Miljön behöver vara varierad, med gott om miljöberikningar och olika strukturer anpassade till arten. Vissa arter är trädlevande och klättrande och behöver således en tillräcklig höjd i förvaringsutrymmet för grenar, bladverk etc. För ödlor som hålls i grupp är det viktigt med en tillräckligt stor yta för att minska risken för social stress.

Det finns över 3 000 kända arter av **ormar** spridda över olika ekosystem, från regnskog till öken. Ormar uppvisar en stor storleksvariation, från de minsta arterna på knappt 10 centimeter i längd till de största som kan överstiga 9 meter. Således råder det också en stor variation i utrymmesbehov mellan arter. Ormarnas artspecifika behov och jaktstrategier ställer ytterligare krav på förvaringsutrymmets utformning. Vissa arter jagar mer aktivt medan andra arter spenderar större del av tiden stilla i väntan på ett byte ("sit and wait strategy"). Arter som naturligt har ett större rörelsebehov har ett större behov av yta. Flera studier har också visat att ormar har behov av att kunna ligga utsträckta i sin fulla längd (komfortbeteende). Större förvaringsutrymmen möjliggör fler naturliga beteenden hos ormar även om miljön/berikningen är densamma. Juvenila ormar kan behöva mindre terrarier, där de upplever

sig skyddade i olika typer av konstruerade gömslen, men också för att tillsyn ska kunna göras på ett bättre och säkrare sätt under mer kontrollerade förhållanden. Det här gäller särskilt för giftiga arter.

Det finns 28 arter av **krokodildjur**, men det är enbart glasögonkajman som omfattas av L80. Alla är stora med en total kroppslängd över 1,4 m som vuxna. De är semiakvatiska bakhållspredatorer med många anatomiska och fysiologiska anpassningar till ett liv i vatten. Alla krokodildjur har liknande levnadssätt och därför är deras krav på miljö och skötsel någorlunda likartade. Alla krokodildjur behöver tillgång till en väl tilltagen vattendel samt en landdel där de kan sola/värma sig. Många krokodildjur har komplexa sociala strukturer men olika arter är mer eller mindre lämpade att hållas tillsammans med artfränder.

Det saknas specifika studier av krokodildjurs utrymmesbehov. Storleken på förvaringsutrymmen bör utgå från krokodildjurens kroppsstorlek, antal individer, ytan som behövs för att skapa en berikad miljö som möjliggör naturliga beteenden och minskar risken för aggression, samt säkerhetsaspekter för de som hanterar djuren. Ytan bör vara disponerad på ett sådant sätt att "strandkantsarean" dvs. den area där landdel och vattendel möts maximeras.

Grodor (inklusive paddor) är en diversifierad grupp till både utseende och storlek och utgör 88 % av de 8700 arterna av amfibier. De påträffas på samtliga kontinenter förutom Antarktis och i vitt skilda miljöer, allt från regnskogar till fjäll och öken. De flesta arter behöver dock tillgång till vatten för sin reproduktion. Vissa arter är inte större än en tumnagel medan andra kan vara större än 20 cm. Utrymmesbehovet hos grodor är sparsamt studerat. Aspekter som kan vara vägledande för storlek och utformande av ett förvaringsutrymme är kroppsstorlek och beteendemönster (t.ex. arter som aktivt jagar eller arter som är mer stillasittande). Större arter har generellt en större fysisk rörelsekapacitet och uthållighet än mindre arter, och rör sig mer då de inte torkar ut lika lätt som mindre individer, vilket man behöver ta hänsyn till när det gäller storleken på förvaringsutrymmet. Samtidigt finns det vissa små arter som är mycket mer aktiva och rör sig mer än vissa stora arter. Arter som aktivt jagar har troligen också behov av större förvaringsutrymmen jämfört med arter som använder sig av "sit and wait strategy". Förvaringsutrymmet måste vidare möjliggöra en artanpassad miljöberikning. För trädlevande arter behöver förvaringsutrymmet anpassas med en tillräcklig höjd för att ge utrymme åt grenar, bladverk etc. Vid hållande av fler individer måste terrariestorleken anpassas till artspecifika sociala beteenden såsom territoriella respektive positiva sociala beteenden.

Förhållandet mellan land- och vattendelen i förvaringsutrymmet behöver vara disponerad på ett sådant sätt att det reflekterar grodartens naturliga levnadssätt. Vissa grodarter behöver en större vattendel, medan solande arter behöver en varmare plats (t.ex. med värmelampa) som inte minskar fuktigheten för mycket. För vissa arter har negativa effekter setts på beteende och reproduktion vid för små vattenvolymer. Temperaturgradienten är inte lika viktig för grodor som för reptiler, men kan vara viktig för en del soldyrkande arter. Det är svårare att upprätthålla en god luftfuktighet i ett större förvaringsutrymme jämfört med ett mindre.

Över 800 arter av **salamandrar** är vetenskapligt beskrivna. De förekommer i olika miljöer och på samtliga kontinenter förutom Antarktis och Australien. Det finns en betydande

storleksvariation hos salamandrar, från 2 cm upp till 1,8 m. De största arterna som hålls privat i fångenskap i Sverige är dock ca 30 cm långa. Eftersom salamandrar generellt rör sig mindre än grodor är kroppsstorleken troligen en av de viktigaste faktorerna när det gäller förvaringsutrymmets storlek. Men man måste också tänka på att förvaringsutrymmet måste vara tillräckligt stort för att rymma nödvändig artanpassad miljöberikning. I likhet med förvaringsutrymmen för grodor är det svårare att upprätthålla en god luftfuktighet i ett större terrarium jämfört med ett mindre. Vissa salamanderarter kan vara solitära och territoriella medan andra trivs ihop. Vid fler individer måste terrariestorleken anpassas till artspecifika sociala beteenden.

Som för grodor måste förhållandet mellan land- och vattendelen vara disponerad på ett sådant sätt att det reflekterar salamanderartens naturliga levnadssätt. Akvatiska salamandrar behöver en större vattendel och höjden på terrariet måste anpassas till att inkludera både land och vatten. Vidare bör både vatten- och landdelen ha plats för gömställen. Temperaturgradienten är inte lika viktig för salamandrar som för reptiler och vissa arter behöver svala temperaturer.

I detta utlåtande identifierades två fall där rekommendationerna berör arbetsmiljön: (a) juvenila ormar kan behöva mindre terrarier, där de upplever sig skyddade i olika typer av konstruerade gömslen, men också för att tillsyn kan göras på ett bättre och säkrare sätt i mer kontrollerade förhållande. Det här gäller speciellt giftiga arter; samt (b) att storleken på förvaringsutrymmen bör utgå ifrån, krokodildjurens kroppsstorlek, antal individer, ytan som behövs för att skapa en berikad miljö som möjliggör naturliga beteenden och minskar risken för aggression, samt säkerhetsaspekter för de som hanterar krokodiler.

Slutsatser

- Det är oklart vad nuvarande regler och rekommendationer för terrariestorlekar baseras på, speciellt med tanke på den stora variationen av arter inom gruppen herptiler och bristande forskning inom området. I den vetenskapliga litteraturen finns väldigt få rapporter som relaterar till utrymmesbehovet hos amfibier.
- Det saknas specifika empiriska studier av herptilers utrymmesbehov men generellt gäller att ju större djur desto större utrymmesbehov.
- Dimensionerna på förvaringsutrymmet måste vara anpassade till artens levnadssätt, t.ex. så behövs större höjd för trädlevande djur och för semiakvatiska djur behövs plats för både en land- och en vattendel.
- Storleken på förvaringsutrymmet kan inte kompensera för brister i andra resurser.
- Krav på förvaringsutrymme (t.ex. en för arten korrekt temperatur, luftfuktighet, bottenmaterial och annan basal inredning) och berikning är de faktorer som har störst påverkan på utrymmeskraven. Mer utrymme innebär som regel större möjligheter till att skapa en varierande och stimulerande miljö.
- Vissa längre förflyttningar i naturen är i mycket hög grad knutna till resurser och säsong. Således är det svårt att dra direkta paralleller mellan storleken på hemområden och aktivitetsmönster i den naturliga miljön och behov av storlek på ett förvaringsutrymme.
- Djurets behov av rörelse och dess naturliga beteenden är viktiga faktorer att ta hänsyn till. Ju större behov av rörelse desto mer utrymme behöver djuret.

- Större individer och arter rör sig generellt längre sträckor än mindre djur och kan således behöva ett större förvaringsutrymme.
- Djur som förflyttar sig under födosök och jakt har troligen behov av en större yta jämfört med arter som naturligt är mer stillasittande.
- Herptilers låga metabolism, i kombination med deras låga uthållighet kan indikera att deras utrymmesbehov är mindre än däggdjurs eller fåglars av samma storlek.
- Fler individer kräver större utrymme, inte bara för att de upptar ett större fysiskt område utan även för att minska risken för negativa sociala interaktioner, framför allt för territoriella arter.
- Sociala interaktioner hos herptiler är sparsamt studerat, men under vissa förhållanden kan artfränder i samma terrarium ses som en berikning vilket kräver mer utrymme.
- I jämförelse med många andra djurgrupper är det generellt sett relativt lite känt om gruppens beteendepertoar och som en effekt av det, hur beteendet kan användas för att bedöma effekten av ett förvaringsutrymme på deras välfärd.
- I jämförelse med kunskapsläget gällande däggdjur är signaler som indikerar smärta och stress hos herptiler mycket mindre kända, dvs. lite utforskade. Passivitet är inte en lämplig indikator för att utvärdera herptilers välfärd pga. att det kan vara en del av deras naturliga beteende.
- Förvaringsutrymmet måste vara tillräckligt stort för att kunna uppnå en temperaturgradient där djuren har möjlighet att välja inom vilken temperatur de vill befinna sig. Detta är viktigare för reptiler än för amfibier.
- Herptilers behov av utrymme måste tillgodoses i deras terrarium, och kan inte ersättas av regelbunden vistelse utanför terrariet.
- Resurser som behöver finnas tillgängliga är bland annat grävbart bottenmaterial, gömställen och siktbarriärer.
- Akvatiska och semiakvatiska arter behöver en vattendel som reflekterar artens naturliga levnadssätt och beteendebehov.
- Många arter ödlor, speciellt de mindre arterna, har ett större rörelsebehov än andra reptiler vilket behöver tillgodoses i ett förvaringsutrymme.
- Vid hållning av grupplevande ödlor måste varje individs behov av yta tillgodoses för att undvika social stress. På grund av deras beteende så upptar varje enskild individ i en grupp ungefär lika mycket yta och resurser som om den hållits solitärt. Av det skälet är det rimligt att förvaringsutrymmet utökas med minimiytan för en enskild individ för varje individ som tillsätts gruppen.
- Ormar har behov att kunna sträcka ut sig i sin fulla längd.
- För krokodildjur bör ytan vara disponerad på ett sådant sätt att "strandkantsarean" – dvs. den area där landdel och vattendel möts, maximeras.
- För potentiellt farliga djur (t.ex. giftiga djur, stora ormar och ödlor samt krokodildjur) bör utrymmet och arean vara anpassad så att djuren kan skötas och hanteras på ett säkert sätt.
- Ju större terrarium desto svårare är det att upprätthålla en hög luftfuktighet, vilket är viktigt för djur från tropiska områden.

Rekommendationer

- Förvaringsutrymmets storlek behöver anpassas efter artspecifika miljökrav, beteenden och kroppsstorlek, samt ge plats för lämplig berikning.
- Den minsta acceptabla längden och bredden på terrariets sidor bör lämpligen anges som faktorer gånger djurets längd. För en orm bör t.ex. terrariet vara minst så stort att ormen med marginal kan sträcka ut sig i sin fulla längd längs med terrariets längsta sida eller på diagonalen. Varje faktor kan sedan variera mellan olika grupper av herptiler med olika behov.
- Förvaringsutrymmets storlek måste anpassas till antalet individer samt huruvida de är territoriella.

3.2 Definitioner

Berikning	Miljöberikning (med undantag för grundläggande krav som vatten, temperatur och yta) som en förbättring av den biologiska funktionen för djur i fångenskap med hjälp av modifiering av deras miljö.
Domesticering	Genetisk förändring av en djurart via mänsklig påverkan. Under denna process förändras djurarten genetiskt, genom avsiktligt urval styrt av människan eller genom oavsiktligt urval till följd av den miljö som människan håller djurarten i.
Habituering	<i>tillvänjning</i> , innebär att reaktionen på ett visst stimulus avtar ju mer organismen utsätts för detta stimulus.
Herptiler	Inkluderar klasserna reptiler (ormar, ödlor, bryggödlor, sköldpaddor, och krokodildjur) och amfibier (grodor, inkl. paddor, salamandrar och maskgroddjur).
Terrarium	Terrarium innefattar inhägnad eller behållare där man håller ett eller flera djur och kan även vara paludarium (terrarium med vattendel).
Temperaturgradient	Det intervall inom vilket temperaturen varierar i förvaringsutrymmet, från varmaste punkten till kallaste punkten.

3.3 Uppdrag och frågeställning samt Rådets avgränsningar

Jordbruksverket uppdrog den 15 februari 2023 åt Sveriges lantbruksuniversitets (SLU:s) vetenskapliga råd för djurskydd (Rådet) att sammanställa vetenskaplig forskning kring djurs behov av utrymme. Uppdraget omfattar

- att redogöra för vad tillgänglig forskning säger om hur stor yta djuren behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för.
- att redogöra för om det saknas vetenskapligt underlag på vissa områden.

Den del av uppdraget som redovisas här gäller herptiler. I detta delyttrande är frågeställningen: Vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, ormar, sköldpaddor, ödlor och grodor behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?

Det finns inte någon landsomfattande information om vilka arter av herptiler som hålls som sällskapsdjur i Sverige. De artgrupper som tas upp i detta yttrande och som förekommer som sällskapsdjur i Sverige, är reptiler (sköldpaddor, ödlor, ormar och krokodildjur) och amfibier (grodor, inkl. paddor, och salamandrar). När det gäller krokodildjur berör yttrandet endast glasögonkajman.

3.4 Litteratur

Litteratursökningar gjordes i t.ex. Web of Science, Google Scholar och PubMed. Facklitteratur i bokform har också utnyttjats.

Följande sökord har använts i olika böjningar och kombinationer: reptile*, snake*, turtle*, lizard* amphibian*, crocodilia*, anura, chelonia, captivity, enclosure size, terrarium size, space requirement, spatial requirements, body size, movement, movement patterns, pets in Europe, spatial captivity, energy efficiency, energy budget, herpetological husbandry, microclimate, enrichment, animal welfare, migration, thermoregulation, socioecology, foraging behaviour, lacertilia.

Nya sökningar har även gjorts utifrån referenslistor i funna, relevanta artiklar och rapporter.

Totalt ingår 85 vetenskapliga artiklar samt 46 övriga rapporter, böcker, och andra hänvisningar i referenslistan.

Forskning som berör djurs ekologi och etologi domineras av studier på däggdjur och fåglar (Bonnet *et al.*, 2002; Troudet *et al.*, 2017; Doody *et al.*, 2021). En av de största utmaningarna i arbetet med detta delyttrande har således varit att hitta vetenskapliga studier som direkt belyser reptilers och amfibiers utrymmesbehov. Detta beror sannolikt delvis på taxonomisk bias där de endoterma klasserna däggdjur (Mammalia) och fåglar (Aves) är kraftigt överrepresenterade i vetenskaplig litteratur. Även etologiska studier av herptiler är få i jämförelse med endotermer, vilket ytterligare har bidragit till att dessa klasser är

underrepresenterade när det kommer till studier av olika typer av beteenden (Doody *et al.*, 2021). Detta gäller även rekommendationer av för skötsel av herptiler som ofta baserar sig på s.k. “folktro-hållning” (folklöre husbandry), utan evidensbaserat stöd och motiverat för att “det alltid gjorts så” (Arbuckle, 2013), vilket leder till att även utformandet av rekommendationer av terrariestorlekar blir en utmaning, då det saknas empiriskt stöd. Det finns å andra sidan ett stort antal studier om herptilarters förflyttningmönster, hemområden och aktivitet i naturen, men det är ofta svårt att applicera denna typ av data på djur i terrariemiljö (se kap. 7).

Publicerade studier omkring skötsel av och välfärd hos herptiler utgår i många fall ifrån att dessa djur som utgångspunkt har en låg nivå av välfärd och måste ses ur det perspektivet. Man bör vara medveten om att förutsättningarna för djurens välfärd kan variera stort mellan olika länder, och det kan därför vara svårt att överföra resultat och annan information från sådana studier på svenska förhållanden. I Sverige är det till exempel inte tillåtet att hålla vildfångade herptiler och vi har en omfattande djurskyddslagstiftning som även innefattar herptiler, till skillnad från situationen i många andra länder.

Den stora artrikedom som finns inom klasserna amfibier (ca 8700 arter) och reptiler (ca 12000 arter) innebär vidare att det finns en enorm variation inom och mellan olika taxonomiska grupper. Som jämförelse kan nämnas att det finns ca 6400 arter däggdjur i världen, och den mest artrika underordningen av reptiler (Sauria – ödlor) utgörs av drygt 7400 arter. I de fall där det finns studier som på något sätt kan användas i förhållande till utrymmesbehov är de som regel utförda på en specifik art. Resultat och data från sådana studier kan i många fall appliceras även på andra, närbesläktade arter, men ju bredare man generaliserar på detta sätt desto större blir risken att resultaten inte längre är applicerbara.

3.5 Relevant lagstiftning

Enligt den svenska djurskyddslagen (2018:1192) ska djur kunna röra sig obehindrat, och utföra beteenden som de är starkt motiverade för och som är viktiga för deras välbefinnande.

Kapitel aktuella för herptiler i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby (saknr L80), är 4 kap. som innehåller gemensamma bestämmelser för sällskaps- och hobbydjur, 5 kap. om bestämmelser för zoobutiker, djurgrossistanläggningar och liknande anläggningar, 9 kap. om ormar och ödlor, 10 kap. om sköldpaddor, 11 kap. om glasögonkajmaner, samt 12 kap. om groddjur. I bilaga 1 till författningen anges minsta tillåtna yta för djurgrupperna. Nedan presenteras en sammanfattning av de regler som har bäring på förvaringsutrymmets yta och volym.

I **kapitel 4** framgår att djur som har behov av att vara tillsammans med andra djur ska hållas och skötas på ett sätt som tillgodoser dessa behov, medan djur som konstant eller upprepat visar aggressivitet, jakt- eller hotbeteenden mot andra djur inte får hållas tillsammans med dessa. Det framgår vidare att ett förvaringsutrymme ska vara utformat så att tillsyn kan ske utan svårigheter och det ska vara tillräckligt stort för att möjliggöra de rörelser och den motion som varje djur behöver. Ett förvaringsutrymme ska vara försett med botten- och bomaterial och innehålla inredningsmaterial som ger möjlighet att klättra, gräva, vila gömma sig, bada, simma och dyka utefter djurartens naturliga beteendebest.

I **kapitel 9** framgår att ormar och ödlor ska ha ett anpassat bottenmaterial som möjliggör grävande för utpräglat grävande arter och det ska finnas gömställen eller kamouflerande inredning. För arter som lever vid vatten ska det finnas badvatten i sådan volym att de kan sänka ned hela sin kropp under vattenytan. Om det finns flera ormar i samma terrarium ska alla få plats samtidigt i vattnet. Trädlevande ormar och ödlor ska ha tillgång till grenar eller dylikt så att de kan röra sig och vila ovan mark och vissa arter av boa- och pytonrom ska kunna vila i loopställning på en gren. För ödlor gäller att dessa resurser ska finnas i sådan omfattning att det inte uppstår konkurrens eller aggressivitet. Ormar och ödlor ska generellt också ha tillgång till platser med olika temperaturer. Samtliga individer ska samtidigt kunna utnyttja en uppvärmningsplats. Minsta storlek på utrymmet för ormar och ödlor anges i kvadratmeter tillsammans med minsta höjd. Det saknas mått för kortaste sida. Måtten skiljer sig till viss del mellan träd- och marklevande djur. Minsta tillåtna yta för de minsta ormarna, upp till 35 (trädlevande) resp. 30 cm (marklevande) långa från nos- till svansspets, är $0,03 \text{ m}^2$ och för de största ormarna, dvs. ormar över 175 cm (trädlevande) eller mer än 5 meter (marklevande) är den minsta tillåtna ytan $1,0 \text{ m}^2$ resp. $9,0 \text{ m}^2$. För ödlor varierar ytkraven mellan $0,06$ och $5,0 \text{ m}^2$ beroende på storlek och levnadssätt. Vid gruppållning halveras i princip ytkraven per individ.

I **kapitel 10** framgår att sköldpaddor i likhet med ormar och ödlor ska ha ett anpassat bottenmaterial som möjliggör grävande för utpräglat grävande arter. Landsköldpaddor och sumpsköldpaddor ska ha möjlighet att söka skydd. Om det finns flera sköldpaddor i utrymmet ska samtliga individer kunna söka skydd samtidigt. Landsköldpaddor ska ha vatten att vada i medan sump- och vattensköldpaddor ska ha vatten att bada i, där extra krav ställs på vattenvolymen för vattensköldpaddor. För vattensköldpaddor ska vattendelen vara av sådan volym att de kan simma, dyka och gömma sig och landdelen ska vara så stor att alla vattensköldpaddor i utrymmet samtidigt får plats på land. Vattensköldpaddor som gömmer sig nedgrävda i sjöbotten ska kunna gräva ned sig. Landsköldpaddor med behov av olika temperaturer ska ges en miljö med temperaturgradient. Alla sköldpaddor ska samtidigt kunna utnyttja uppvärmningsplatser. Minsta tillåtna yta eller vattenyta för sköldpaddor anges i kvadratmeter tillsammans med minsta höjd (landsköldpaddor) eller minsta vattendjup (vattensköldpaddor). Kraven på yta och höjd respektive djup varierar med sköldpaddans storlek från $0,06$ resp. $0,12 \text{ m}^2$ för de allra minsta vatten- resp. landsköldpaddorna till 2 resp. 8 m^2 för de största vatten- resp. landsköldpaddorna. Vid gruppållning minskar kraven per sköldpadda.

I **kapitel 11** framgår att glasögonkajmaner ska ha vatten av sådan volym att de kan simma, dyka och gömma sig i vattnet. Vattnets djup ska vara anpassat efter djurets storlek så att de kan vila bakfötterna på botten eller på föremål i vattnet och samtidigt ha näsborrarna ovanför ytan. Landdelen ska vara så stor att alla glasögonkajmaner i utrymmet samtidigt får plats med hela sin kropp. Minsta tillåtna vattenyta för glasögonkajmaner anges i kvadratmeter tillsammans med minsta vattendjup och varierar med djurets storlek. För glasögonkajmaner upp till 50 cm är minsta tillåtna vattenyta $1,5 \text{ m}^2$ och för de med en storlek på upp till 100 cm är minsta tillåtna vattenyta $6,0 \text{ m}^2$.

I **kapitel 12** framgår att helakvatiska groddjur ska hållas i vatten medan halvkvatiska ska ha både en vatten- och en landdel. Marklevande och trädlevande groddjur ska ha tillgång till

badvatten av sådan volym och sådant djup att alla djur samtidigt kan sitta på botten med huvudet ovanför vattenytan. Landdelen ska ha ett grävbart material både för marklevande och halvkvatiska groddjur. Trädlevande groddjur ska ha klättergrenar, bladväxter eller dylikt så att de kan röra sig och vila ovan mark. Groddjur ska ha tillgång till gömställen eller kamouflerande inredning i sådan omfattning att samtliga djur i utrymmet samtidigt kan nyttja dessa. Helakvatiska groddjur ska ha gömställen på vattnets botten. Minsta tillåtna yta för groddjur anges i kvadratmeter tillsammans med minsta höjd (träd- och marklevande arter) minsta vattendjup (akvatiska arter) eller minsta höjd och vattendjup (semiakvatiska arter) och varierar med djurets storlek från 0,09 till 1,5 m².

3.6 Utrymmesrekommendationer i andra länder

Vissa länder har måttangivelser (bredd x djup x höjd) baserat på en multiplikationsfaktor av djurets längd. Länder som Storbritannien, Tyskland och Australien har rekommendationer (s.k. ”guidelines” eller ”code of practice”) för terrariestorlekar för herptiler, som de menar är minimum för att djuren ska kunna utföra naturliga beteenden som att röra sig normalt, klättra, termoreglera och gömma sig. Terrariestorlekarna i Storbritannien och Tyskland är baserade på djurets längd (SVL=snouth-vent-length, TL=Total längd eller PL = Plastron-längd [Sköldpaddor]), vilket multipliceras med en konstant för terrariets Bredd x Djup x Höjd (Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT), 2019; Sachverständigengruppe tierschutzgerechte, 1997; Federation of British Herpetologists, 2022). En ytterligare konstant läggs på om man ska ha flera individer. I delstaten Victoria i Australien har man istället en mer generell syn på terrariedimensioner som inte är art- eller släktspecifika (Agriculture Victoria, 2021). De australiska terrariestorlekarna är också mer begränsade i jämförelse med de europeiska länderna. Det bör nämnas att i Victoria får man endast ha inhemska arter i terrarium.

Vissa utrymmesmått kan inte anses vara rätt anpassade för vissa arter. I Storbritannien anges t.ex. att en klättrande kycklingsnok (*Gonyosoma oxycephalum*) på 150 cm endast skulle behöva 45 cm i minimihöjd vilket inte kan anses vara anpassat till artens levnadsätt; där har Tyskland mer realistiska höjdmått på 150 cm. Nuvarande regler i Sverige (L80) skulle innebära en minimihöjd på 75-85 cm för samma individ. Vidare är Sveriges nuvarande regler för terrarietytan för ormar mindre i jämförelse med Tyskland och Storbritannien, men liknande i storlek eller större när det gäller ödlor. För landsköldpaddor är terrariestorlekar i Sverige något mindre än Storbritanniens och för pilgiftsgrodor mindre än Tysklands. Det råder således ingen konsensus mellan länder när det gäller terrariestorlekar och måtten torde vara grundade på viss godtycklighet och möjligen praktisk erfarenhet, eftersom det inte har bedrivits tillräcklig forskning inom detta område. Se vidare i Tabell 1.

I Australien finns riktlinjer för hägnstorlek till krokodildjur i offentlig förevisning och här anges ytan på landdelen till en kvadrat där sidorna är minst 1 x kroppslängden av den längsta individen i hägnet. Vattendelens längd och bredd anges till minst 2 x kroppslängden respektive 0,5 x längden av den längsta individen i hägnet. Vattendjupet ska vara tillräckligt för att djuren ska ha minst 20 cm, eller 0,1 x kroppslängden upp till ytan (NSW Department of Primary

Industries, 2019). Liksom för övriga arter är det oklart vad storleksrekommendationerna baseras på.

Tabell 1. Exempel av minsta rekommendationerna av terrariestorlekar från Storbritannien, Tyskland och Australien (Min. **Bredd x Djup x Höjd** (cm)) när det gäller några vanliga, samt klättrande arter. ”Ex. vuxen storlek” beskriver exempel på vilka kroppslängder olika arter kan ha i vuxen storlek och terrariestorlekarna baseras på dessa uppgifter. SVL= Snout-Vent-Length (längd från nos till kloak). TL = Total kroppslängd, PL= Plastron-längd (undersidan av sköldpaddsskalet). ML = marklevande, KL = klättrande, SEM = semiakvatisk, AKV = akvatisk, L=Landdel, V=Vattendel.

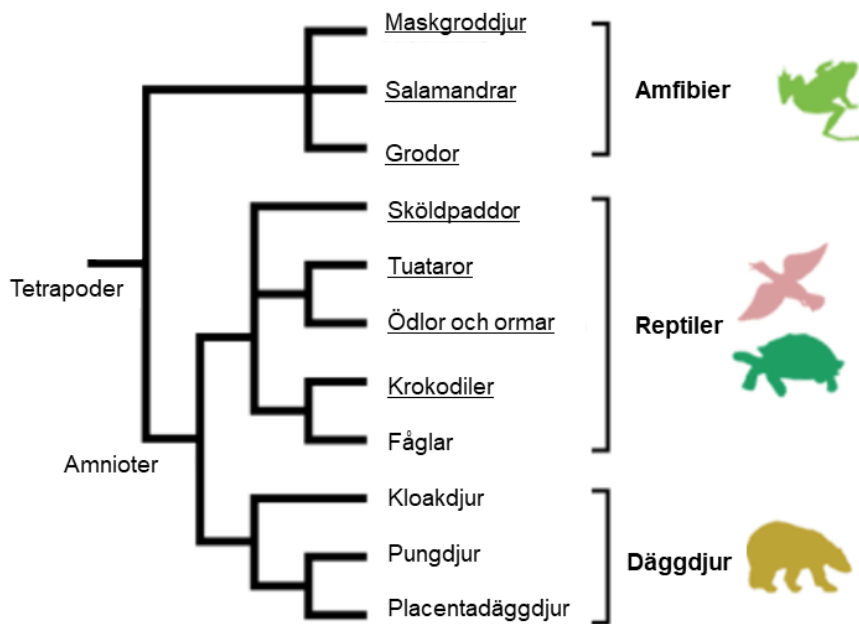
Land	Art	Ex. på vuxen storlek	Använt kropps-mått	Bredd x Djup x Höjd (multiplikationsfaktor)	Min. BxDxH (cm)	Levnads-sätt	Kommentar
GB	Leopard-gecko	13 cm ¹	SVL	6x3x3	78x39x39	ML	
	Jemen-kameleont	20 cm ²	SVL	4x4x6	80x80x120	KL	
	Majsorm	123 cm ³	TL	0.9x0.45x0.3	111x55x37	ML	
	Kyckling-snok	150 cm ⁴	TL	1.2x0.5x0.3	180x75x45	KL	
	Landsköld-padda	16 cm ⁵	PL	8x4	128x63	ML	
DE	Asiatisk klockgroda	4.5 cm ⁶	SVL	4x5(L) + 6x5(V)	18x23(L) + 27x23(V)	SEM	Max 4 ind
	Korallfinger-groda	7.8 cm ⁷	SVL	10x5x10	78x39x78	KL	Max 2 ind
	Pilgiftsgroda	3.5 cm ⁸	SVL	20x10x8	70x35x28	ML	Max 4 ind
	Skäggagam	18.5 cm ⁹	SVL	5x4x3	92x74x55	ML	
	Leopard-gecko	13 cm ¹	SVL	4x3x2	52x39x26	ML	
	Majsorm	123 cm ³	TL	1,0x0,5x1,0	123x62x123	ML	
	Kyckling-snok	150 cm ⁴	TL	1,0x0,5x1,0	150x75x150	KL	
AU (Victoria)	Vattensköld-padda	10 cm	PL		60x40x40	AKV	
	Skäggagam				100x150x80	ML	2-3 ind
	Liten pytonorm	<50 cm	TL		20x15x10	ML	
	Stor pytonorm	>200 cm	TL		100x50	ML	
	Små grodor				40x40		2-3 ind
	Större grodor				60x60		1-2 ind
Alternativt (Victoria)*	Orm	123 cm ³	TL	0.45x0.375x0.25	55x46x31	ML	
SE	Majsorm	123 cm ³	TL		0.4 m ²	ML	t.ex. 80x50x35
	Kyckling-snok	150 cm ⁴	TL		0.55 m ²	KL	t.ex.110x50x75
	Leopard-gecko	13 ¹ + 8 cm	TL		0.36 m ²	ML	t.ex. 80x45x30
	Landsköld-padda	16 cm ⁵	PL		0.5 m ²	ML	t.ex.100x50x30
	Pilgiftsgroda	3.5 cm ⁸	TL		0.15 m ²	ML+KL	t.ex. 50x30x30

Vidare har European Association of Zoos and Aquaria (EAZA) publicerat ”Best Practice Guidelines” riktat till europeiska djurparker för flera arter av herptiler. I dessa anges rekommenderade minimimått för anläggningar till respektive art. En del av dessa ytrekommendationer har omnämnts under olika ordningar/underordningar där så är relevant. Det bör poängteras att ingen av dessa rekommendationer baseras direkt på vetenskapliga studier av utrymmesbehov och att rekommendationerna gäller djur i djurparksmiljö, vilket får antas ge större rekommenderade ytor än om det hade varit för djur i privata hem, även om djurens behov är desamma.

3.7 Herptiler (reptiler och amfibier), ordningar

Herptiler innefattar klasserna reptiler (sköldpaddor, ödlor, ormar, krokodildjur och bryggödlor) och amfibier (grodor (inkl. paddor), salamandrar och maskgroddjur) se figur 1. Reptiler och amfibier är egentligen inte nära besläktade, utan slås ihop eftersom de är kallblodiga fyrfotingar (hos vissa grupper har extremiteterna dock tillbakabildats, ex. ormar och benlösa ödlor). Trots att klasserna reptiler och amfibier ligger relativt långt ifrån varandra taxonomiskt finns det stora likheter mellan amfibier och reptiler med hänsyn till deras fysiologi (generellt små kallblodiga ryggradsdjur) vilket hanteras vidare i kap 5. Rent taxonomiskt bör även fåglar ingå i reptilerna men brukar i regel lämnas utanför kategorin herptiler då de är varmblodiga och till utseendet väldigt olika herptilerna.

De vanligaste grupperna av herptiler som hålls som sällskapsdjur är sköldpaddor, ödlor, ormar, grodor (inkl. paddor) och salamandrar. Exempel på arter i de olika ordningarna och underordningarna samt hur vanliga de är inom sällskapsdjurshållningen återkommer i kap. 4.



Figur 1. Ryggradsdjurens fylogeni (förutom fiskar) baserat på både morfologiska och molekylära data. De understrukna grupperna hör i allmänhet till herptilerna. Modifierad från University College London (UCL), <https://www.ucl.ac.uk/museums-static/>

Ordning Testudines (sköldpaddor)

Ordningen **sköldpaddor** kännetecknas av sina skyddande beniga skal, som består av ett övre karapax och en nedre plastron. I L80 delas sköldpaddor idag upp i vattensköldpaddor, sumpsköldpaddor samt landsköldpaddor, utifrån deras levnadssätt. Vattensköldpaddor och sumpsköldpaddor är akvatiska eller semiakvatiska i varierande grad, medan landsköldpaddor är landlevande. Vissa sköldpaddor kan bli över 80 år gamla. I Rådets yttrande används endast begreppen land- resp. vattensköldpaddor där sumpsköldpaddor ingår i de sistnämnda.

Ordning Squamata (ödlor och ormar)

Denna mångfaldiga grupp inkluderar tre huvudsakliga underordningar där majoriteten återfinns som sällskapsdjur inom underordningarna **ödlor** (Lacertilia) och **ormar** (Serpentes).

Underordningen **ödlor** (Lacertilia) återfinns i olika livsmiljöer och har ett brett spektrum av kroppsstorlekar och former. Variationen inom gruppen är stor; allt från geckos, kända för sin förmåga att fästa på ytor genom nano-strukturer under fötterna, till de mer kompakta och större varanerna där några av de mindre arterna återfinns som sällskapsdjur. Kameleonter har förmåga att byta färg och har en lång klibbig tunga (fångstunga) och gripsvans. Samtliga ödlor har rörliga ögonlock och yttre hörselöppningar. Livslängden varierar mycket bland de arter

som hålls som sällskapsdjur, från ett par år bland mindre arter till mellan 15 och 30 år hos några av de största varanerna.

Underordningen **ormar** (Serpentes) saknar ben och yttre hörselöppningar. De har mycket flexibla kroppar, anpassade för olika former av rörelse i förhållande till levnadssätt. Vissa är giftiga där giftet är en anpassning för att effektivare fånga byten. Mindre arter som hålls som sällskapsdjur blir normalt 5-10 år, medan några arter vanligtvis blir över 20 år gamla.

Underordningen **masködlor** (Amphisbaenia) är benlösa reptiler som gräver sig ner under marken. De har en cylindrisk kropp och specialanpassningar för ett grävande levnadssätt. Sett som underordning är de ovanliga inom sällskapsdjurshållning.

Ordning Crocodylia (krokodiler, alligatorer och gavialer)

Krokodildjur är semiakvatiska reptiler med kraftiga käkar och vassa tänder. De är toppredatorer och liknar sina förhistoriska förfäder. De flesta arter är stora jämfört med övriga arter i klassen reptiler. Glasögonkajmanen är en mindre art som idag hålls som sällskapsdjur, om än få individer.

Ordning Sphenodontia (bryggödlor/tuataror)

Bryggödlor, också kallat tuataror, är mycket sällsynta reptiler som i det vilda bara återfinns på Nya Zeeland. De är den enda nu levande medlemmen av ordningen Sphenodontia. Bryggödlor har unika egenskaper, bland annat ett "tredje öga" på toppen av huvudet. Det finns ingen känd förekomst av bryggödlor som sällskapsdjur i Sverige.

Ordning Amura (grodor/svanslösa groddjur)

Grodor är ett samlingsnamn för arter i ordningen svanslösa eller stjärtlösa groddjur och finns på samtliga kontinenter förutom Antarktis. I ordningen ingår även paddorna. Vilka arter som ingår i paddorna är omtvistat och kan även skilja sig mellan språk och geografiska områden. Orientalisk klockgroda (*Bombina orientalis*) som är vanlig som sällskapsdjur, heter till exempel "Oriental fire-bellied toad" (padda) på engelska. Variationen av maximal ålder varierar mycket inom ordningen, men ligger sett över hela gruppen på mellan 5 och 15 år.

Djur inom ordningen tillbakabildar svansen när de går från yngelstadiet till groda. De allra flesta arter kräver fuktiga miljöer och vattensamlingar för att reproducera sig. Grodorna dricker och andas delvis genom huden och därför är huden känslig. Vissa arter lever hela livet i vatten. Huden innehåller giftkörtlar som försvar mot predatorer.

Ordning Urodela (salamandrar/ svansgroddjur/ stjärtgroddjur)

Salamandrar är ett samlingsnamn för arter i ordningen svansgroddjur eller stjärtgroddjur. Även om salamandrar är lika grodor funktionellt (t.ex. hudupptag av vatten) så är de olika morfologiskt; till skillnad från grodorna tillbakabildas inte svansen när de lämnar yngelstadiet. I ordningen salamandrar finns två grupper där den ena är generellt mer akvatisk och den andra är mer landlevande. Men det finns även mer eller mindre akvatiska och terrestra arter i båda

grupperna. På svenska kallas båda grupperna i dagligt tal för salamandrar, medan man på t.ex. engelska delar upp dem i "salamanders" och "newts", där de sistnämnda i regel är mer akvatiska (vattensalamandrar), dvs. behöver tillgång till en större vattendel.

Vattensalamandrarna är mer beroende av vattensamlingar medan övriga salamandrar lever större delen på land. Dock kräver båda grupperna vatten eller fuktiga landområden för att reproducera sig. Vissa arter, som t.ex. axolotl, lever hela livet i vatten. Precis som hos grodorna kräver de fuktiga miljöer och huden fyller samma funktion. Mindre arter påminner i normal maximal ålder om groddjuren, dvs. mellan 5 och 15 år, medan de större arterna som ännu inte dykt upp i sällskapsdjurshandeln kan bli mycket äldre (50 år eller mer).

Ordning Gymnophiona (maskgroddjur)

Maskgroddjuren är en ormliknande ordning av amfibier som saknar ben då de lever nästan uteslutande under jord där de också reproducerar sig. Av denna anledning är de mycket ovanliga inom terrariehobbyn. De lever uteslutande i tropiska miljöer och de är mycket lite studerade i jämförelse med de övriga ordningarna.

3.8 Herptiler som hålls för sällskap och hobby i Sverige och andra länder

Även om det inte finns någon information om vilka herptiler som generellt hålls som sällskapsdjur i Sverige så är reptiler troligen vanligare som sällskapsdjur än amfibier. Detta återspeglas av fördelningen av olika herptilgrupper som observeras vid försäljning vid t.ex. mässor, djurbutiker och på internet, där huvuddelen är reptiler. En undersökning av en representativ grupp av befolkningen i Kanada visade att av herptiler i privat ägo var 32% ormar, 29% ödlor, 25% sköldpaddor (totalt 85% reptiler) och 15% amfibier (World Animal Protection, 2019). Liknande fördelning uppges även hos den australienska befolkningen med 36% ormar, 31% ödlor, 33% sköldpaddor och 14% amfibier (Animal Medicines Australia, 2019). 4-10% av befolkningen i Australien (Howell *et al.*, 2022) och USA (Nash, 2005) håller herptiler som sällskapsdjur. I Storbritannien hålls över 500 olika arter av herptiler i privata hem (Tapley *et al.*, 2011). Man kan tänka sig att Sverige med liknande kultur som Kanada, Australien och England har en liknande fördelning och liknande antal arter. Troligtvis är det också, liksom i Storbritannien och Kanada, landsköldpaddor, skäggagamer, leopardgeckos, majsormar och pytonormar som är de vanligaste herptilerna som hålls i Sverige (Whitehead & Forbes, 2013; World Animal Protection, 2019). Tittar man överlag på försäkrade sällskapsdjur i Sverige ligger reptiler på åttonde plats över det vanligaste försäkrade sällskapsdjuret strax efter marsvin och hamster (Agria, 2021). Som en jämförelse med andra djurslag hålls det fler herptiler privat i amerikanska och australienska hushåll än det hålls hästar. Amfibier är som sagt mer sällsynta inom den herpetologiska hobbyn, men de färggranna pilgiftsgrodorna är en av de artgrupper som ligger högt upp när det gäller antalet inom terrariehobbyn (Auliya *et al.*, 2016). I Sverige hålls det åtminstone 50 olika arter av pilgiftsgrodor, som inkluderar över 100 varianter. Antalet individer registrerade i Sverige är ca 3500 enligt Svenska Dendrobatid Sällskapet (2023) (www.pilgift.se). Fastän herptiler inte interagerar fysiskt med sin ägare på samma sätt som mer traditionella sällskapsdjur, har en studie sett många positiva effekter hos djurhållarna, som till exempel ökad hälsa, välmående och natur(vårds)intresse (Pasmans *et al.*,

2017). Många arter kräver dessutom inte lika mycket interaktion med människor och/eller artfränder i jämförelse med andra djurgrupper och påverkas därför inte lika mycket av att lämnas ensamma.

3.9 Välfärdsindikatorer reptiler

Vid sidan av sällskapsdjurshållningen hålls reptiler professionellt, främst på djurparker, och det är också där som den större delen av forskningen kring djurvälstånd sker för den här gruppen djur (Whittaker *et al.*, 2021). I jämförelse med många andra djurgrupper (främst däggdjur), är det generellt sett relativt lite känt om reptilers beteendepertoar och som en effekt av det, hur beteendet kan användas för att bedöma deras välfärd. Reptiler har länge ansetts som varande mer primitiva och ha en begränsad intelligens jämfört med de jämnvarma däggdjuren. Man kan idag dock konstatera att reptiler har komplexa hjärnor som kan bearbeta informationen från deras välutvecklade sinnen, och det finns nu många exempel på reptilers kognition, inlärningsförmåga och minne etc. (Doody *et al.*, 2021).

Signaler som indikerar smärta och stress är mycket mindre kända hos reptiler, och därav också dåligt utforskat (Warwick *et al.*, 2017) och deras låga metabolism gör att de anses uttrycka beteenden i en lägre grad än däggdjur (Benn *et al.*, 2019). Detta innebär att de indikatorer som används behöver ha god känslighet för att kunna användas som mått på god respektive dålig välfärd och att mer forskning behövs för att bättre förstå och kunna avläsa djurens beteenden.

I en studie av Whittaker *et al.* (2021) har forskarna utvärderat välfärdsindikatorer hos reptiler baserat på äldre studier och fynd av beteendemässiga och kliniska indikatorer som bedöms vara viktiga och relevanta för att kunna bedöma djurens välfärd. Efter utvärdering har sedan värde och validitet testats genom en stor enkätstudie med 150 herpetologiska experter inom organisationer såsom exempelvis the Australasian Zoo and Aquarium Association, professionella grupper såsom Association of Reptile and Amphibian Veterinarians och European College of Zoological Medicine samt akademiska forskare med publikationer inom området reptil och djurvälstånd. Indikatorerna sammanfattas i tabell 2.

Avseende **agamer** (Agamidae), var slutsatsen i studien av Whittaker *et al.* (2021) att följande nio indikatorer är tillförlitliga och praktiskt möjliga att använda i en välfärdsutvärdering: öppna sår, hälsa/onormalt rörelsemönster, normal hudkvalité, hullbedömning, fysiska skador, aggression mot en annan individ i samma utrymme, avslappnat rörelsemönster, missbildningar samt artspecifik vakenhet och uppmärksamhet. Dessa indikatorer avser alltså familjen agamer, men författarna förslår att de även skulle kunna användas som möjliga indikatorer för andra familjer/arter av ödlor, men att vidare studier krävs för att fastslå det.

På samma sätt var slutsatsen av Whittaker *et al.* (2021) för familjen **ormhalsköldpaddor** (Chelidae) att åtta användbara indikatorer finns: rinnande ögon/nos, öppna sår, för arten normalt intag av föda, hudkvalité, fysiska skador, aggression mot en annan individ i samma utrymme, avslappnat rörelsemönster samt missbildningar. Dessa ger även en grund för möjliga indikatorer för vattenlevande köldpaddor generellt, även om studien är tydlig med att fler studier krävs och att det här endast är en fingervisning om vilka indikatorer som är viktiga. För landsköldpaddor (Testudinidae) identifierades totalt tio indikatorer: rinnande ögon/näsa,

hålla/onormalt rörelsemönster, artspecifik vakenhet och intresse, förekomst av aggression mellan individer i samma hägn, fysisk skada, normalt intag av föda för arten, avslappnat rörelsemönster, hudkvalité samt missbildningar.

För familjen **pytonormar** (Pythonidae) uppgavs nio indikatorer: rinnande ögon/nos, öppna sår, artspecifik vakenhet och intresse, normal andning, kroppskondition, avslappnat rörelsemönster, för arten normalt intag av föda, aggression mot en annan individ i samma utrymme och fysiska skador. Det här ger en fingervisning om vilka indikatorer som kan vara viktiga för bedömning av djurvälstånd hos ordingen ormar.

Cargill *et al.* (2022) lägger ytterligare bitar till kunskapen om djurvälståndindikatorer för **ormar**, genom att dela upp sin studie för de tre troligen vanligaste ormfamiljerna inom sällskapsdjurhållningen, dvs. pyton- och boaormar (Boidae) samt snokar (Colubridae). Denna studie gjordes i form av en enkät som skickades ut globalt till privata djurhållare och professionella aktörer. 744 personer svarade på enkäten. Studien visade att större terrarium (i förhållande till kroppslängd), samt inredning såsom gömslen, vattenbad, grenar och bohålor var de vanligast förekommande berikningarna. Den visade också på att negativa kliniska indikatorer korrelerade med beteendekriterier såsom t.ex. uppvisad aggression mot en individ i samma hägn (se Tabell 2). Studien av Cargill *et al.* (2022) stödjer också tidigare observationer av Warwick *et al.* (2019), genom att påvisa att ormar har behov av att kunna sträcka ut sig i sin fulla längd, s.k. "komfortbeteende". Fler kliniska såväl som beteendemässiga problem uppvisades när terrariets bredd/djup var mindre än ormens längd. Även Hollandt *et al.* (2021) noterar hur ett onormalt, möjligen stereotypiskt beteende, s.k. "mouth pushing" där ormen upprepat trycker nosen mot utrymmets vägg var signifikant högre hos ormar som hölls på små ytor där de inte kunde sträcka ut sig i sin fulla längd och där rörelsefriheten var begränsad. Även om det kan ha varit fler bidragande faktorer till beteendet, såsom att utrymmet var mycket sterilt, enbart hade ett konstgjort gömsle och saknade klätterytor m.m. så är en av slutsatserna densamma som Warwick *et al.* (2019). Vidare uppmärksammar Cargill *et al.* (2022) vikten av vatten, där det vid sidan av att ormen ska kunna dricka vattnet, också är viktigt för en korrekt ömsning av skinn när ormen växer. Vattnet utgör också ett extra gömsle. Beteendemässigt nämns också behovet hos vissa arter att kunna äta sitt byte i skydd av mörker, såsom t.ex. kungspyton (*Python regius*), som annars kan utveckla ett anorexilikt tillstånd (Varga, 2019).

Summeras reptiler som grupp, baserat på de olika familjerna agamer (Agamidae), ormhalssköldpaddor (Chelidae), landsköldpaddor (Testudinidae) samt pytonormar (Pythonidae) är de fem allra viktigaste visuella indikatorerna; förekomst av sår eller rinnande ögon/nos, fysiska kroppsskador (dvs. ej samma som öppna sår), förekomst av aggression mellan individer, normalt födointag samt artspecifikt intresse och vakenhet (Whittaker *et al.*, 2021).

De olika indikatorerna kan delvis användas för att bedöma effekterna av det förvaringsutrymme och den miljö djuren (reptiler) hålls i:

- Riskfri miljö: miljön i förvaringsutrymmet bör vara relativt riskfri och inte orsaka skador på djuret som kan visa sig som t.ex. olika *hudskador*.

- **Temperatur och fuktighet:** Förvaringsutrymmet skall vara utformat så det finns en temperaturgradient och en fuktighet som motsvarar det som arten är anpassad till, för att det inte på lång sikt ska leda till exempelvis *hudproblem* och/eller *irritation i ögon eller luftvägar*. En korrekt tillväxt, utan synliga *missbildningar eller missväxter* är också avhängigt dessa faktorer.
- **Beteende:** Förvaringsutrymmet skall anpassas efter artens beteende och vara tillräckligt stort för att möjliggöra miljöberikning och rörelse vilket främjar ett *naturligt avslappnat rörelsemönster*. För vissa arter är gruppållning eller parållning möjlig. Ytan bör då anpassas så det inte kan ge upphov till skador så som *inre, eller yttre sår* och det ska heller inte ge upphov till onormal *aggression mellan individer*, vilket kan orsaka onödig stress. Genom korrekt utformning av miljö, med tillräcklig mängd miljöberikning, möjliggörs naturliga beteenden vilket t.ex. kan avspelas i *vakna och uppmärksamma djur*, med avseende på vad det betyder för respektive art.

Indikatorerna är dock inte specifika utan även andra miljö- och skötsel faktorer som inte har en direkt koppling till utrymmens storlek och utformning kan påverka samma indikatorer. Exempelvis kan felaktig nutrition orsaka bristsjukdomar vilket kan leda till dålig hudstatus. Felaktig fodersammansättning, utfodringsfrekvens eller sätt att utfodra kan också orsaka aggression mellan annars socialt fungerande individer, vilket kan leda till fysiska skador eller öppna sår.

Tabell 2. En uppställning fritt översatt och modifierad från Whittaker *et al* (2021) avseende totalt 11 djurvälståndindikatorer viktiga för olika grupper av reptiler.

Beskrivning av indikator	Definition	Positiv eller negativ karaktär av upplevt tillstånd	Tillämpbart på taxa
Hullbedömning	En visuell bedömning av mängden fett och muskler.	Ej efterfrågat	Agamer Pytonormar
Aggression mot en annan individ i samma utrymme	Defensivt eller aggressivt bitande, jagande eller knuffande	Negativ	Agamer, Ormhalssköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Missbildningar	Kroppsliga missbildningar.	Negativ	Agamer, Ormhalssköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Hälta/Onormalt rörelsemönster	Onormal gång eller hållning hos ett djur som försöker minska smärtupplevelsen. Förmodas även kopplas till pytonormars förmåga att slingra sig.	Negativ	Agamer, Ormhalssköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Normal hudkvalité	God hudkondition med frånvaro av onormal struktur, pigmentering etc. som kan indikera en aktiv sjukdomsprocess eller fysiologisk stressrespons.	Positiv	Agamer, Ormhalssköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Födointag	För arten normalt intag av föda	Positiv	Agamer, Ormhalssköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Andning	För arten normal andningsfrekvens, frånvaro av onormala andningsljud	Positiv	Agamer, Ormhalssköldpaddor,

	eller överdriven ansträngning att andas.		Pytonormar Landsköldpaddor
Rinnande ögon/nos	Ett klart eller gulvitt flöde från ögon och/eller nosborrar.	Negativ	Agamer, Ormhalsköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Fysiska skador	Skada på kroppen som inte nödvändigtvis resulterar i att huden penetreras till öppet sår, t.ex. en skrapskada	Negativ	Agamer, Ormhalsköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Artspecifik vakenhet och uppmärksamhet	Artspecifikt "avslappnat/avspänt" beteende med intresse/medvetenhet för närliggande eller nya föremål samt "avslappnat/avspänt" visuellt/olfaktoriskt utforskande	Positiv	Agamer, Ormhalsköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor
Öppna sår	Öppna sår, t.ex. skärsår, bitsår eller andra former av sårkador.	Negativ	Agamer, Ormhalsköldpaddor, Pytonormar Landsköldpaddor

3.10 Välfärdsindikatorer amfibier

Fram till dags dato finns mycket lite vetenskapligt publicerat kring djurvälstånd hos amfibier. I en nylig sammanfattande studie av befintligt material inom ämnet djurvälstånd och miljöberäkning för amfibier, konstaterade Cortés & Maldonado (2023) att av alla de funna vetenskapliga källor i Google Scholar, BIDI UNAM, Redalyc, Scopus, PubMed, Mendeley, Scielo, och Web of Science, som beskriver ämnet, fanns totalt 19 artiklar tillgängliga i fulltext. Av dessa var några artiklar mer fokuserade på bevarandearbete.

Cortés & Maldonado (2023) fastställer att det under lång tid varit en inkorrekt uppfattning att amfibier "inte kan känna smärta eller obehag" på samma sätt som däggdjur och fåglar, vilket gjort att djurhållningen primärt fokuserat på t.ex. vätskebalans, temperatur och utfodring.

Utifrån några citerade vetenskapliga källor slår Cortés & Maldonado (2023) fast att en rad avancerade beteenden inom ordningen grodor/svanslösa groddjur (Anura) har visats vetenskapligt, såsom kommunikativa egenskaper, möjligheter till habituering, undvikande beteenden och spatiala beteenden (dvs. möjligheten att orientera sig – se kapitel 7.1). Tungaragrodor (*Engystomops pustulosus*) visar en förmåga att anpassa sin vokalisering utefter om de kommunicerar med artfränder eller rovdjur. Hos arter som trädgrodan *Thelodermacorticale* (familjen Hylidae) har beteenden tolkat som lek beteende observerats. Inom samma kategori beteende, har pilgiftsgrodor (familjen Dendrobatidae) observerats slåss på väldigt harmlösa sätt, något som uppfattats som lek. För fler referenser av beteenden hos groddjur se kapitel 11 och 12. Traditionellt har mer kliniska studier gjorts inom ordningen grodor/svanslösa groddjur, såsom studier av fysiologiska faktorer och hälsostatus, även om artiklarna är få. Harrington *et al.* (2013) diskuterar de välfärdsindikatorer som använts mest, där faktorer som individuell överlevnad och förväntad livslängd, reproduktion, hibernering (årstidsbunden dvala), och kroppscondition nämns. Hurme *et al.*, (2003) nämner att aktivitet vid t.ex. födojakt och sociala interaktioner kan kopplas till ökad välfärd. Till detta lägger artiklar som Manteca *et al.* (2016) något som beskrivs som dvalning (eng. "torpor") som en

effekt av negativ stress där en individ övergår i ett närmst immobilt tillstånd och slutar ta kontakt med andra individer av samma art. Observationer visar på att beteendet är ett negativt gensvar på bristande möjligheter att själv kunna kontrollera sin omgivning och miljö, vilket skulle kunna motsvara inlärd hjälplöshet som kan ses hos andra djurgrupper.

Manteca *et al.* (2016) beskriver också att traditionella faktorer som överlevnad och förväntad livslängd kan kopplas till förekomsten av sjukdomar, vilka kan leda till smärta, klåda eller andra former av obehag hos djur med en nedsatt välfärd som följd. Slutledningen blir att en förkortad livslängd (dvs. under förväntad livslängd) kan tyda på att djuret har upplevt sjukdom, stress och haft en dålig välfärd. Det är dock viktigt att notera att en indikator som livslängd har sina begränsningar när man bedömer aktuell välfärdsstatus för individer eller grupper. Ett långt liv garanterar inte nödvändigtvis att djuret har haft en god livskvalitet och välfärd, och det är även en trubbig indikator eftersom den inte säger något om djurets välfärd förrän *efter* att djuret har dött.

Betydande viktnedgång och dålig kroppscondition indikerar ofta förekomst av sjukdom eller att en individ inte har möjlighet att uppfylla sina näringsmässiga behov av annan anledning såsom otillräcklig tillgång på mat (Manteca *et al.*, 2016). Cortés & Maldonado (2023) konstaterar även att avsaknad av reproduktion kan vara kopplad till undernäring, vilket i sin tur kan vara kopplat till sjukdomar, och/eller orsakas av bristande utfordring.

Den stora mångfalden inom ordningen groddor/svanslösa groddjur gör att den begränsade beteendeforskning som är utförd på vissa arter med fokus på djurvälfärd är svår att generalisera till andra arter. Dessutom uppfattas fortfarande beteenden hos amfibier som mycket primitiva och som till största delen medfödda och drivna av fysiologiska faktorer såsom födosök, uppvaktning och stimulus från omgivningen som temperatur, ljus, luftfuktighet och typ av bottensubstrat. Som ett resultat har studier främst fokuserat på miljöfaktorer i djurens livsmiljö.

De flesta forskningsinsatser har enligt Cortés & Maldonado (2023) koncentrerats på arterna inom släktet klogrodor (*Xenopus spp.*) samt pilgiftsgrodor (*Dendrobates spp.*), där den senare är vanligare i sällskapsdjursammanhang. Dessa studier har visat att individer aktivt kan välja vissa tillbehör i inredningen av sitt förvaringsutrymme, vilket tolkas som en förmåga att välja utrymmen som ökar deras komfort och i vissa fall, påverkar deras utveckling. Ändå förblir det utifrån tillgängliga artiklar en utmaning att fastställa välfärdsindikatorer som fångar det eventuella behovet av mer komplexa former av utrymmen och berikning. Nuvarande tillgängliga indikatorer är mer negativa, det vill säga de indikerar en försämrad välfärd till följd av t.ex. utvecklingsproblem, stress eller sjukdom. Vad gäller beteenden ska dock poängteras att det finns tydliga beteendestudier där stimuliinducerad upphetsning, såsom artfränders vokaliseringar eller visuella stimuli, gett tydliga positiva resultat, även om mer forskning krävs.

Slutligen poängterar Cortés & Maldonado (2023) att nyligen gjorda upptäckter antytt att berikning kan stimulera till inläring hos groddjur, även om omfattningen och naturen av deras inlärningsförmåga fortfarande är osäker. Det krävs således ytterligare forskning för att

öka förståelsen för groddjurs grundläggande kognitiva processer och hur olika miljöförhållanden påverkar dem.

Sammanfattningsvis kan sägas att även om det finns än färre tydligt dokumenterade välfärdsindikatorer hos amfibier än hos reptiler, så tyder mycket på att flera av indikatorerna skulle kunna vara likartade för de båda grupperna.

Slutsatser

- Det finns väldigt lite publicerad forskning kring djurvälstånd och djurvälståndindikatorer avseende herptiler.
- Herptilers beteenden har historiskt underskattats och tillskrivits som kognitivt mer primitiva jämfört med t.ex. däggdjur.
- De fem allra viktigaste visuella välfärdsindikatorerna för reptiler som grupp är förekomst av sår eller rinnande ögon/nos, fysiska kroppsskador (dvs. ej samma som öppna sår), förekomst av aggression mellan individer, normalt födointag samt artspecifikt intresse och vakenhet.
- Välfärdsindikatorerna hos reptiler kan till viss del användas för att bedöma effekterna av ett förvaringsutrymmes påverkan på en individ.
- För amfibier finns i jämförelse med reptiler ännu mindre publicerat avseende välfärd och välfärdsindikatorer. Viss forskning visar att vissa fysiska och fysiologiska indikatorer och sjukdomssymtom skulle kunna användas.
- Vissa beteenden hos amfibier såsom inaktivitet, vokalisering, inlärning och beteenden som kan tolkas som lek har också lyfts som potentiella välfärdsindikatorer.
- Mer forskning om välfärd och välfärdsindikatorer för herptiler krävs.

3.11 Faktorer som påverkar herptilers behov av rörelse, och utrymmesbehov kopplat till rörelse

Både amfibier och reptiler har en mycket låg metabolism jämfört med jämnvarma djur som till exempel däggdjur eller fåglar (Greenberg & MacLean, 1978). Som en jämförelse utgör ämnesomsättningen hos en vilande reptil bara 2-5% av ämnesomsättningen hos en vilande fågel eller gnagare (Lillywhite, 2023). Utöver den låga metabolismen har både amfibier och reptiler en mycket lägre uthållighet jämfört med jämnvarma djur. Deras muskler klarar inte av att arbeta intensivt under mer än några minuter åt gången. Herptiler växlar därför mellan korta perioder av aktivitet och längre perioder av inaktivitet (Pough, 1983; Pough *et al.*, 2004; Southwood & Avens, 2010).

Energikostnaden när ett djur är i rörelse är ungefär densamma för växelvarma och jämnvarma djur med liknande rörelsemönster. Herptiler behöver dock använda sig av anaerob metabolism i mycket högre grad än jämnvarma djur för att täcka energikostnaden när de är i rörelse. Energiproduktionen från anaerob metabolism är mycket mindre effektiv jämfört med aerob metabolism, men lämpar sig väl för korta men intensiva rörelser. Anaerob metabolism

förbrukar glykogen och producerar mjölksyra som frigörs i blodet. Till skillnad från däggdjur som gör sig av med upp till 90% av den mjölksyra som produceras i form av koldioxid, omvandlar herptiler omkring 50% av sin mjölksyra tillbaka till glykogen som sedan kan användas igen. Detta kräver dock tid och det kan ta timmar av inaktivitet för att återställa normala nivåer av mjölksyra i blodet, samt återföra glykogen till musklerna hos herptiler efter några minuters aktivitet (Gratz & Hutchison, 1977; Hutchison *et al.*, 1977; Pough *et al.*, 2004). Detta är en av de stora orsakerna till herptilernas lägre uthållighet och längre perioder av inaktivitet jämfört med till exempel däggdjur och fåglar.

Herptilers inaktivitetsperioder är även ett sätt att sänka metabolismen, och därmed energibehovet. Herptiler är som regel endast aktiva under delar av dygnet och under de inaktiva perioderna är det vanligt att djuren aktivt uppsöker lägre temperaturer för att sänka sin metabolism (Pough, 1983).

Inaktivitet är alltså ett sätt för herptiler att återhämta sig efter aktivitet samt ”spara” energi för att kunna utföra energikrävande beteenden vid senare tillfälle. Två ödlearter i släktet *Cnemidophorus* har till exempel ett (för en reptil) energikrävande intensivt födosöksbeteende, men detta innebär också att ödlorna behöver långa perioder av inaktivitet vid lägre kroppstemperaturer (Andrews, 1982). Van Marken Lichtenbelt *et al.* (1993) konstaterade att honor av arten grön leguan (*Iguana iguana*) ”sparar” energi innan de vandrar till sina ägglägningsplatser genom att hålla sig inaktiva under en period innan vandringen. Samma författare konstaterar även att rörelse är det som leguanerna i studien lade mest energi på, även om de endast var i rörelse under en liten del av sin vakna tid.

När man ska uttala sig om utrymmesbehov för djur som hålls av människan är just rörelse en faktor att ta hänsyn till. Ju mer ett djur rör sig desto mer utrymme kan det tänkas behöva. Dock är det svårt att dra direkta paralleller mellan storleken på hemområden i den naturliga miljön och behov av storlek på ett förvaringsutrymme. I naturen rör sig herptiler bland annat i samband med födosök och migration, samt reproduktion (Pough 1983; Peterson *et al.*, 1999; Southwood & Avens, 2010). Dessutom är predationstryck samt konkurrens av betydelse (Macartney *et al.*, 1988). Hur mycket herptiler rör sig, och över vilka avstånd kan variera enormt beroende på art och miljö. Storleken på hemområden kan variera från under 1 m² till över 200 000 m² i extremfall (Pough, 1983) och hur mycket djuren rör sig inom dessa hemområden varierar både mellan arter och över året. Macartney *et al.* (1988) gjorde en sammanställning av data från olika ormarter och kunde konstatera att det genomsnittliga avståndet ormarna rörde sig varje dag varierande mellan 0,5 m och 374 m. Hur mycket ormarna rörde sig i de olika studierna påverkades av bland annat reproduktionssäsong och klimat. I en annan studie konstaterar Parlin *et al.* (2018) att aktiviteten hos östlig dossköldpadda (*Terrapene carolina carolina*) påverkas av bland annat temperatur, luftfuktighet, molntäcke samt tid på dagen.

Utöver klimat och tid på året eller dygnet kan även olika strategier för till exempel födosök påverka hur mycket och över vilka avstånd olika herptiler rör sig. Arter som aktivt söker upp eller jagar sitt byte (t.ex. många dagaktiva snokar, giftsnokar och varaner) kräver troligen ett större utrymme i relation till kroppsstorlek än de arter som är mindre rörliga och gör överraskande angrepp s.k. ”sit-and-wait strategy”, som förekommer hos t.ex. många

huggormar, samt boa- och pytonormar (Malm, 1982; van Zanten & Simpson, 2021). Se även 12.1 för exempel hos amfibier. Greenberg & MacLean (1978) delar upp reptiler i tre grupper baserat på skillnader i aktivitet vid födosök: 1) "sit-and-wait", arter som väntar in sitt byte, 2) "cruising foragers", arter som rör sig långsamt i sitt habitat och tar byten om de påträffas och 3) "intensive foragers" arter som snabbt och aktivt söker sitt byte. Även hos herbivora arter påverkar födotillgången rörelse- och aktivitetsmönster. En herbivor art i en miljö med relativt konstant födotillgång rör sig till exempel generellt mindre än en karnivor art i samma miljö. Motsvarande herbivor hade dock som regel behövt röra sig mer för att hitta tillräckligt med föda i en mer karg miljö (Pough *et al.*, 2004). Individer (och arter) med större kroppsstorlek rör sig generellt längre sträckor än mindre individer (och arter), vilket man sett hos t.ex. ormar (Macartney *et al.*, 1988) och amfibier (Hillman *et al.*, 2014). Det finns även stora variationer mellan individers "personligheter" när det kommer till hur mycket de rör sig (Jreidini & Green, 2022). Även om rörelsemönstren till viss del skiljer sig mellan kön hos olika arter av herptiler (t.ex. Bartelt *et al.*, 2004; Lailvaux, 2007; Kärverno *et al.*, 2011) beror dessa oftast på att de kräver olika resurser under olika säsonger, som t.ex. områden att söka föda, värme/solplatser, ägglägningsplatser och övervintring (Kärverno *et al.*, 2011) vilka i terrariesammanhang har mindre betydelse eftersom viktiga resurser tillgodoses av djurhållaren.

Då det i de flesta fall inte med säkerhet går att säga vilka resurser som är viktiga för olika arter bör rekommendationer för utrymme vara tillräckligt stora för att det ska gå att få plats med en så varierad miljö som möjligt, samt tillåta rörelse och andra naturliga beteenden. Precis som hos många andra sällskapsdjur är övervikt vanligt hos reptiler som hålls i terrarier, och precis som hos andra djur rekommenderas motion som en del i förebyggandet av övervikt även hos reptiler (Boyer & Scott, 2019; Bradley Bays & de Souza Dantas, 2019). En undersökning från Australien visar att en stor andel av de som håller herptiler har mindre förvaringsutrymmen än rekommendationerna (Howell *et al.*, 2020; 2022) trots att forskning indikerar att utrymmet ökar möjligheterna till rörelse och naturliga beteenden hos ormar (Hoehfurtner *et al.*, 2021), ödlor (Phillips *et al.*, 2011), sköldpaddor (Fieschi-Méric *et al.*, 2022) och även groddjur (Calich & Wassersug, 2012). Vanliga föreställningar hos de som har reptiler som sällskapsdjur i små terrarier är att arten ifråga ej har behov av rörelse, att djuret blir osäker i stora utrymmen, att de inte använder hela ytan, lider av "torgskräck" och/eller trivs och mår bättre i små utrymmen (sammanställt av Warwick *et al.* (2019)). Trots areans betydelse, och ett vanligt förekommande ifrågasättande om utrymme, är den vetenskapliga forskningen avseende den area som olika arter av herptiler behöver i fångenskap starkt begränsad, i synnerhet för amfibierna.

Oavsett art bör alla herptiler ges tillräckligt med plats att röra sig fritt i sin miljö, utföra naturliga beteenden, ha tillgång till flera olika gömställen samt ha möjlighet att interagera med samt komma undan artfränder om man håller mer än en individ i samma utrymme.

Migration

Säsongsbundna förflyttningar mellan födelseplats, reproduktionsområden och övervintringsplatser förekommer hos många reptilarter, liksom amfibier, dock med lite olika funktion.

I jämförelse med t.ex. däggdjur med liknande kropps massa som amfibier och reptiler, migrerar däggdjuren mer än 10 gånger längre sträckor än herptiler, och för fåglar med liknade kropps massa är relationen 1000 gånger längre än herptilernas migration (Straus *et al.*, 2023). Landlevande ormar, ödlor och sköldpaddor migrerar sträckor upp till 20 km beroende på art. Förflyttningen sker till största delen som en effekt av olika behov av habitat under hibernering och aktiv period (Southwood & Avens, 2010). I en större sammanfattande och väl citerad studie av Russel *et al.* (2005) konstateras samma sak vad gäller reptiler generellt, men här diskuteras också skillnader mellan reptilernas torra och hårda hud, respektive den högre permeabiliteten i huden som finns hos amfibier. Hudens funktion som barriär för att motverka uttorkning, påverkar djurens behov av livsmiljö och således deras behov och förmåga att migrera.

Bland reptiler är migrationer huvudsakligen kopplade till rörelse till och från platser för äggläggning, som för vissa sköldpaddor, eller till gemensamma övervintringsplatser, vilket är karakteristiskt för vissa ormar. Särskilt marina sköldpaddor genomför långväga migrationer (upp till tusentals kilometer) för att nå de stränder där de lägger ägg samt lämpliga födosöksområden, vilka kan ligga långt ifrån varandra beroende på årstid. Det här yttrandet omfattar dock inte gruppen havssköldpaddor, då de inte omfattas av L80.

Begränsande resurser för amfibier är huvudsakligen kopplade till tillgången på vatten, och som en följd av detta är amfibiers migrationer huvudsakligen kopplade till förflyttningar till och från akvatiska lekvatten. Amfibier migrerar som regel relativt korta avstånd, bland annat då längre vandringar hade inneburit en stor risk för uttorkning för djuren. De biologiska processer som styr spridning (avstånd från födelseplats) och migration är mycket lite studerat hos reptiler, men mera kända och beskrivna hos andra djurgrupper (se bl.a. Massot & Clobert, (2000)). Här utgår man från att det är genetiska, prenatala och postnatala faktorer som styr hur djur sprider sig från sin födelseplats. Av Massot & Clobert (2000) beskrivs en studie av skogsödla (*Lacerta vivipara*) där man konstaterar att artens spridning beror på samtliga tre nämnda faktorer men i varierad omfattning. Det mesta tyder på att det är miljö, dvs. postnatala processer som i huvudsak styr behoven av att sprida sig, även om det bland syskonkullar också är tydligt att det finns likartade mönster mellan dessa individer. Resultat i studier för syskonkullarna visar på förändringar i hormonella nivåer som svar på omvärldsfaktorer som påverkat modern vid någon tidpunkt under havandeskapet (vilket i sin tur påverkat syskonkullen) och alltså inte som svar på en ursprunglig genetisk faktor.

Sammanfattar man de få mer omfattande studier som finns för reptiler och amfibier är detsnare kvalitén på en resurs djuren söker, än själva avståndet, även om begränsningen i antal publikationer gör det svårt att helt bedöma en eventuell inneboende genetisk drivkraft till att migrera. Grundläggande etologiska behov behöver tillgodoses genom miljöberikning av förvaringsutrymmet och med krav på artspecifik årstidsanpassning av levnadsmiljön.

Domesticering, prenatal miljö och postnatala beteenden

Eventuell domesticering av herptiler verkar utifrån de källor som går att finna, inte ha en vetenskaplig grund. Dock, bör nämnas att det finns mycket herpetologiska diskussioner i olika forum kring eventuell domesticering av leopardgecko (*Eublepharis macularius*), majsorm

(*Elaphe guttata*), kungspyton (*Python regius*) och skäggagam (*Pogona vitticeps*), som tyder på att det skett en så pass stor selektion på lugna individer, att inte enbart postnatale processer, det vill säga, en försiktig tämning av unga individer, ligger till grund för att vuxna djur är allmänt mer lugna jämfört med vilda reptiler.

Det går således inte att göra några generella antaganden om domesticeringseffekter och deras betydelse för utrymmesbehovet utifrån en vetenskaplig grund, utan hänsyn bör istället tas till de mer tydliga resultat man har kring djurens grundläggande behov.

Övriga faktorer

Sociala beteenden kan variera stort, beroende på bland annat art, ålder, kön och årstid. För vissa arter kan sällskap av en artfrände ses som en typ berikning, medan det kan vara negativt för andra arter (Doody, 2023). Utpräglat sociala arter av herptiler bör hållas tillsammans med artfränder för att maximera djurens välfärd. Antalet individer i ett förvaringsutrymme kommer att påverka utrymmesbehovet. En sammanfattning av sociala beteenden hos reptiler kan hittas i boken "*The secret social lives of reptiles*" (Doody *et al.*, 2021).

Herptiler utnyttjar i hög grad olika mikroklimat i naturen, och använder dagligen skillnader i miljöparametrar såsom temperatur, luftfuktighet och solens strålning, för att aktivt styra sin fysiologi (Cobaugh, 2013; Baines *et al.*, 2016; Mendyk *et al.*, 2016; Newton-Youens, 2018 (masteruppsats)). De flesta herptiler termoreglerar genom att flytta sig mellan olika platser med olika temperatur. På samma sätt kan de även placera sig så att de exponeras för UVB-strålning från solen och därmed producera vitamin D₃ och de kan uppsöka fuktiga mikroklimat för att minska kroppens avdunstning etc.

Miljöberikning för herptiler är en aspekt som fått alltmer uppmärksamhet under de senaste tio åren. Det finns idag många studier som visar på positiva effekter av miljöberikning i olika herptilarters levnadsmiljöer. Liksom hos däggdjur och fåglar kan miljöberikningar öka frekvensen av naturliga beteenden och minska frekvensen av onormala och stereotypa beteenden, även om de sistnämnda ses relativt sällan hos herptiler. Exempel på stereotypa beteenden kan vara repetitiva rörelsemönster längs med terrarierutan som hos ormar (Michaels *et al.*, 2020), självskadebeteende hos sköldpaddor (Burghardt, 2013) och hyperaktivitet/aggressivitet som är vanligt hos ödlor (Warwick, 2023). I litteraturen verkar stereotypa beteenden ha dokumenterats mestadels hos ormar, som i studier av Michaels *et al.* (2020) och Hollandt *et al.* (2021), där det också beskrivs att det finns skillnader mellan uttryck av stereotypa beteenden hos däggdjur och ormar. Vad som hos ett däggdjur skulle beskrivas som en befäst stereotyp, kan hos en orm direkt försvinna vid byte av förvaringsutrymme, vilket är beskrivet hos kungspyton (*Python regius*).

Det bör dock tilläggas att det fortfarande råder oklarheter kring vad som är stereotypa beteenden hos herptiler och att mer kunskap behövs inom området. Frånvaro av stereotypa beteenden kan heller inte ses som en garanti för god välfärd, eftersom olika djurarter i grunden har olika benägenhet att utveckla stereotyper, oavsett grad av frustration eller stress. Bland artiklar som avhandlar miljöberikning hos reptiler kan nämnas Rose *et al.* (2014), Bashaw *et al.* (2016), samt Diggins *et al.* (2022).

Hur man utformar miljön är alltså en viktig aspekt som påverkar hur stor yta som krävs för att hålla herptiler. Det krävs både yta och volym för att skapa en berikad miljö med olika

mikroklimat och gradienter i terrarierna och både yta och höjd för att kunna placera teknisk utrustning såsom belysning och regnsystem på ett säkert och funktionellt sätt. Kunskap om den aktuella arten och dess behov av miljö och resurser är av yttersta vikt för att kunna skapa en optimal miljö, och det kan argumenteras för att det är kraven på miljön som är den faktor som påverkar utrymmeskraven mest i kombination med inneboende artspecifika komfortbeteenden och rörelsebehov. Ju mer utrymme vi kan ge djuren, desto större möjligheter finns att skapa en varierande och stimulerande miljö.

Det bör tilläggas att herptilers behov av utrymme bör tillgodoses i deras terrarium. Man bör inte försöka ersätta delar av utrymmes- eller rörelsebehovet hos en art med vistelse i andra miljöer såsom på golvet eller liknande, då en sådan miljö oftast inte tillgodoser djurens specifika behov avseende t.ex. temperatur, fukt och luftfuktighet. Hos vissa individer av större reptilarter kan hantering och möjlighet till att utforska miljön utanför terrariet ses som en aktivering, och möjlighet till extra motion, medan det hos andra arter kan upplevas som stressande. Om en herptil får lov att vistas utanför sitt förvaringsutrymme bör detta alltid enbart vara i kortare perioder. Alla herptiler behöver en artanpassad miljö för att fungera optimalt, vilket ställer stora krav på det utrymme där djuren vistas. Hos vissa arter från tempererade miljöer, t.ex. vissa sköldpaddor, kan förvaringsutrymmet under en del av året utgöras av ett artanpassat utomhushägn vilket kan vara positivt för djuren.

Slutsatser

- Herptilers låga metabolism, i kombination med deras låga uthållighet och att de rör sig mindre och i många fall även kortare sträckor åt gången jämfört jämnvarma djur, kan indikera att deras utrymmesbehov är mindre än däggdjurs eller fåglars av samma storlek.
- Herptilers förflyttningsmönster är i mycket hög grad knutna till födotillgång, jakt- och födosöksbeteende, säsongsbundna förändringar i levnadsmiljöer, tillgång på partners och ägglägningsplatser etc.
- Det är svårt att direkt "översätta" herptilers aktivitetsmönster, rörelser och storlek på hemområden i naturen till deras behov av yta i ett förvaringsutrymme.
- Herptiler bör ges tillräckligt med plats att röra sig fritt i sin miljö, utföra naturliga beteenden, ha tillgång till flera olika gömställen samt komma undan artfränder, om man håller mer än en individ i samma utrymme.
- Storleken på förvaringsutrymmet behöver anpassas efter antalet djur som hålls i utrymmet.
- Kraven på miljön är den faktor som påverkar utrymmeskraven mest i kombination med inneboende artspecifika komfortbeteenden och rörelsebehov. Mer utrymme innebär som regel större möjligheter till att skapa en varierande och stimulerande miljö.
- Herptilers behov av olika mikroklimat och behov att kunna anpassa kroppstemperatur till aktivitet är ytterst viktigt att tillgodose i en terrariemiljö. Det gör att ytan de ska vistas på måste innehålla en temperaturgradient från en för arten optimalt varm plats till en komfortabelt låg temperatur längst från värmekällan.
- Det är tveksamt om det finns domesticeringseffekter som påverkar utrymmesbehovet för herptiler.

- Herptilers behov av utrymme bör tillgodoses i deras förvaringsutrymme, och kan inte ersättas av regelbunden vistelse på golvet eller liknande.

3.12 Sköldpaddor

Ordningen sköldpaddor (Testudines) utgörs av ungefär 370 arter och finns representerad i alla världsdelar förutom Antarktis. Alla sköldpaddor har liknande morfologi, men storlek, levnadssätt och livsmiljö kan skilja stort mellan olika arter.

Det finns ett flertal sköldpaddsorter, både landlevande och akvatiska som hålls av människa i Sverige. De flesta sköldpaddsorter i Sverige är små till medelstora (10-20 cm vuxen storlek).

Kraven på livsmiljö varierar med art och levnadssätt. Landsköldpaddor (fam. Testudinidae) kräver som regel endast ett terrarium utan någon vattendel, medan till exempel sköldpaddorna i familjerna Emydidae och Geoemydidae (västliga respektive östliga kärr-/sumpsköldpadda) som i regel är semiakvatiska till akvatiska, också behöver en vattendel eller ett akvarium med en landdel, beroende på art.

Det är relativt vanligt att sköldpaddsägare i Sverige håller sina sköldpaddor utomhus under sommarhalvåret. Detta kan ofta innebära positiva effekter för sköldpaddorna, såsom exponering för ofiltrerat solljus, tillgång till färsk växtlighet och insekter, andra möjligheter till miljöberikning etc., förutsatt att de hålls på ett genomtänkt och säkert sätt.

Storlek i relation till behovet av yta

Rådet har inte kunnat hitta några vetenskapliga studier som specifikt har undersökt sköldpaddors utrymmesbehov. Det finns många olika rekommendationer i olika typer av skötselråd, men det anges mycket sällan någon form av underlag till dessa rekommendationer. Goetz (2019) anger att temperaturgradient samt tillhandahållande av inredning i tillräcklig omfattning är två viktiga faktorer som påverkar sköldpaddors utrymmesbehov.

Individens storlek kommer också att påverka utrymmesbehovet. Ju större sköldpaddan är desto mer plats kommer den att behöva. Det behöver även finnas tillräckligt med plats för att sköldpaddorna ska kunna röra sig runt i miljön. I en studie av Galapagos jättesköldpaddor (*Chelonoidis* spp.) på London Zoo observerades mer naturliga beteenden, stabilare hierarki och mindre aggressivitet när de förflyttades till ett större hägn, från 68 m² till 350 m² (Fieschi-Méric *et al.*, 2022).

Det finns många olika rekommendationer i olika typer av skötselråd, men anges mycket sällan någon form av underlag till dessa rekommendationer. Det finns även ett antal länder som, liksom Sverige har lagstadgade minimikrav för utrymme till sköldpaddor i fångenskap (se 3.1). European Association of Zoos and Aquaria (EAZA) har publicerat ”Best Practice Guidelines” för tre arter sköldpaddor, samt ett gemensamt dokument för havssköldpaddor (fam. Cheloniidae). I dessa anges rekommenderade mått för anläggningar till respektive art. För den semiakvatiska arten europeisk kärrsköldpadda (*Emys orbicularis*) med en ungefärlig

vuxen storlek på 12-15 cm rekommenderas minst 150 x 75 cm (LxB) och 60 cm vattendjup för ett vuxet par. För varje ytterligare individ bör 20% yta läggas till (Berthomieu & Vermeer, 2021). Denna rekommendation verkar vara för sköldpaddor som inte visas offentligt. Författarna nämner även att måttrekommendationer kan variera stort, vilket reflekteras i EAZA:s Best Practice guidelines för egyptisk landsköldpadda (*Testudo kleinmanni*). *T. kleinmanni* är en av världens minsta landsköldpaddor med en vuxen storlek på ca 9-12 cm. Trots detta rekommenderas en minimiyta på 2 m² för ett vuxet par (de Boer *et al.* 2019). För den stora landlevande ”plogbill”- sköldpaddan (*Astrochelys yniphora*), med en vuxen storlek på 37-43 cm rekommenderas en minimiyta på 10 m² för en vuxen individ.

I kapitlet om sköldpaddsskötsel i “Mader’s Reptile and Amphibian Medicine and Surgery” (Boyer & Boyer, 2019) anges både minimimått samt rekommenderade mått för bottenarean av förvaringsutrymmen till landlevande sköldpaddor, samt dito för volymen av förvaringsutrymmen till akvatiska sköldpaddor (se Tabell 3). Vidare anges att den sammanlagda arean av ryggsköldarna hos alla sköldpaddor som lever i ett förvaringsutrymme, aldrig bör överstiga 25% av bottenarean.

Tabell 3. Minimimått samt rekommenderade mått för bottenarean av förvaringsutrymmen till landlevande sköldpaddor, samt för volymen av förvaringsutrymmen till akvatiska sköldpaddor.

	<i>Landlevande sköldpaddor</i>	<i>Akvatiska sköldpaddor</i>
<i>Minimimått</i>	0,4 m ² /0,1 m kroppslängd*	0,25 m ³ /0,1 m kroppslängd*
<i>Rekommenderade mått</i>	1 m ² /0,1 m kroppslängd*	0,75 m ³ /0,1 m kroppslängd*

*Kroppslängd = ryggsköldens längd mätt i en rak linje.

Det bör poängteras att ingen av dessa rekommendationer i Tabell 3 baseras direkt på vetenskapliga studier av utrymmesbehov (det finns åtminstone inga referenser för detta angivna) och att EAZA:s rekommendationer för de två landsköldpaddsarterna gäller djur i djurparksmiljö, vilket får antas ge större rekommenderade ytor än om det hade varit för djur i privata hem, även om djurens behov är desamma.

Specifika behov eller beteenden som påverkar behovet av areal

Det finns ett stort antal artiklar som har undersökt hur stora sköldpaddors hemområden i naturen är, men som tidigare nämnts (se kap. 6) är den data de bidrar med sällan något som kan användas för att bedöma utrymmesbehov hos djur som hålls i artificiella miljöer. I många fall anger dessa studier väldigt stor variation, både inom och mellan arter när det kommer till storlek av hemområden (Slavenko *et al.*, 2016). En studie av Hofmeyr *et al.* (2012) av den afrikanska ”lantmätarsköldpaddan” (*Psammobates geometricus*) visade till exempel att denna landlevande art hade hemområden som varierade mellan 1 och 45 ha. Författarna konstaterar att hanarna i studien hade större hemområden än honorna, och att hemområdets storlek var positivt korrelerat med kroppsstorleken hos honor, men inte hos hanar. Hemområden hos sköldpaddor är som regel inte korrelerade till kroppsstorlek, och i artikeln spekuleras kring att de större hemområdena hos de större honorna, kan berott på ökade nutritionella behov hos

större honor. Vidare var sköldpaddornas hemområden generellt mindre under regnperioden jämfört med torrperioden. Detta kan vara en effekt av den ökade födotillgången under regnperioden, men skulle även kunna bero på lägre temperaturer under regnperioden, vilket minskar möjligheten för aktivitet hos de växelvarma sköldpaddorna. Författarna diskuterar även påverkan och förstörelse av sköldpaddornas naturliga miljöer som en orsak till behov av större hemområden. Studien kan ses som ett bra exempel på hur många olika faktorer påverkar storleken på ett hemområde hos, i det här fallet, sköldpaddor. Det är som regel därför mer relevant att fokusera på att identifiera omgivningsfaktorer och resurser, snarare än att titta på den faktiska ytan av hemområden.

Det finns artiklar som inte bara undersökt vilka arealer sköldpaddor rör sig över utan även har försökt ta reda på vad som verkar påverka och motivera deras förflyttningsmönster. Man har dock kunnat konstatera en variation, både mellan och inom sköldpaddsorter när det kommer till förflyttningsmönster (Slavenko *et al.*, 2016) vilket bidrar till svårigheter med att applicera denna typ av data på sköldpaddor som hålls av människor.

Externa faktorer såsom klimat, miljö, säsong och tillgång på resurser såsom föda och partners spelar troligen en stor roll i hur mycket och ofta sköldpaddor rör sig, även om faktorer såsom kön och storlek också kan spela in (Slavenko *et al.*, 2016; Perez *et al.*, 2017; Vaughn Lassiter, 2022).

Även om det inte finns några studier som beskriver komfortbeteenden hos sköldpaddor finns ett stort antal olika beteenden, både generella och artspecifika, beskrivna hos sköldpaddor. De välstuderade goffersköldpaddorna (*Gopherus* spp.) i USA är till exempel starkt knutna till bohålor, som de flesta arter i släktet själva konstruerar (Ernst & Lovich, 2009; Radzio & O'Connor, 2017). Just grävande är ett beteende som utförs av alla sköldpaddor, i varierande grad. Sköldpaddor gräver för att gömma sig, för att komma undan för höga eller för låga temperaturer, för att leta mat och för att lägga ägg m.m. (Plummer, 2003; Lagarde *et al.* 2003). Detta innebär krav på att bottenmaterialet i förvaringsutrymmet är av lämplig typ och tillräckligt djupt för att sköldpaddorna ska kunna gräva ner sig.

Många sköldpaddsorter är semiakvatiska i varierande grad, och är alltså mer eller mindre knutna till akvatiska miljöer. Hur mycket tid de spenderar i vattnet respektive på land beror på art, säsong, temperatur, födotillgång etc. Dessa sköldpaddsorter behöver, med mycket få undantag, alltså tillgång till både en vattendel där de kan simma och/eller vada, samt en landdel i förvaringsutrymmet. De flesta sköldpaddsorter termoreglerar aktivt genom att t.ex. exponera sin kropp för direkt solljus, och hos många arter ses en tydlig bimodal dygnsrytm där de aktivt värmer upp kroppen under morgonen och sedan igen under eftermiddagen. Semiakvatiska arter solar som regel framförallt på land.

Olika sköldpaddsorter är olika toleranta mot artfränder och i många fall kan toleransnivån variera beroende på kön och säsong. Att hålla flera individer tillsammans kan troligen medföra både positiva och/eller negativa effekter beroende på art, könsfördelning och utformning av miljön i förvaringsutrymmet.

Ett flertal studier har kunnat visa positiva effekter av olika typer av berikning i sköldpaddors miljö (Case *et al.*, 2005; Sardina, 2018 (masteruppsats); Tetzlaff *et al.*, 2018). För att kunna

åstadkomma en berikad miljö krävs tillräckligt med utrymme för att det ska gå att inreda med till exempel bottenmaterial, växter, gömställen och andra element som kan möjliggöra och stimulera naturliga beteenden.

Beskrivning av olika sköldpaddsorter samt deras naturliga miljöer och beteenden kan bland annat hittas i referenser som Dodd (2002), Ernst & Lovich (2009), Legler & Vogt (2013) och IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group (2023).

Slutsatser om sköldpaddors behov av yta

- Det saknas specifika vetenskapliga studier av sköldpaddors utrymmesbehov och det är oklart vad nuvarande regelverk och rekommendationer gällande arean i terrarier baseras på.
- Ju större sköldpadda, desto större utrymmesbehov.
- Förvaringsutrymmets storlek behöver vara tillräckligt stort för att kunna tillhandahålla alla de resurser en sköldpadda behöver samt möjliggöra rörelse och tillfredsställa djurens rörelsebehov.
- Storleken på förvaringsutrymmet kan inte kompensera för andra bristande resurser.
- Fler individer kräver större utrymme, inte bara för att de upptar ett större fysiskt område utan även för att minska risken för negativa sociala interaktioner.
- Resurser som behöver finnas tillgängliga för en landskölpadda är bland annat:
 - grävbart bottenmaterial,
 - flera gömställen,
 - möjlighet till att termoreglera på ett artriktigt sätt
 - siktbarriärer från människor och eventuella artfränder
- Resurser som behöver finnas tillgängliga för en vattenskölpadda är bland annat:
 - en vattendel som tillåter vadande eller simmande (beroende på artens naturliga levnadssätt),
 - gömställen i vattendelen som sköldpaddan kan gömma sig bakom, gräva sig ner under, eller gömma sig i
 - en landdel som tillåter naturliga beteenden som återspeglar artens naturliga levnadssätt samt inkluderar en varmare plats där sköldpaddorna kan torka och termoreglera på ett artriktigt sätt,
 - gömställen på landdelen, förutsatt att arten spenderar en större del av sin tid på landdelen. Förhållandet mellan land- och vattendelen behöver vara disponerat på ett sådant sätt att det reflekterar artens naturliga levnadssätt.
 - Siktbarriärer från ägare/skötare och eventuella artfränder i vattendelen, samt på landdelen om arten spenderar en större del av sin tid där.
- Den tillgängliga mängden av olika resurser (exempelvis storleken på gömställen) behöver anpassas efter sköldpaddans storlek
- Förvaringsutrymmet måste vara tillräckligt stort för att kunna uppnå en temperaturgradient inom förvaringsutrymmet. När fler sköldpaddor hålls i samma förvaringsutrymme så behöver samtliga sköldpaddor ha möjlighet att termoreglera samtidigt.

3.13 Ödlor

Underordningen ödlor utgörs av över 6000 arter och många familjer inom fem olika klader, vilket gör dem till den största gruppen bland reptiler med en stor diversitet. Vissa arter är anpassade till att leva med årstidsväxlingar, andra lever i tropiska områden eller ökenområden. Det är således en stor variation avseende lämpligt temperaturintervall mellan olika arter och förvaringsutrymmet måste vara tillräckligt stort för att skapa en för arten lämplig temperaturgradient.

För att ge en uppfattning om mångfalden och gruppernas olika anpassningar följer nedan en kortare redogörelse för några familjer med arter som är vanliga inom sällskapsdjurshållningen i Sverige.

Leguaner (Iguanidae) lever i Central- och Sydamerika inklusive öar som till exempel Galapagos. De har en kraftig bål, tydligt markerad nos, en kraftig käke med en mun med kort tjock tunga och en haka med strupsäck. De har lång och smal svans, fjällig hud och en rad taggar från nacken till svansspetsen. De är ofta växtätare och lever i varierande miljöer uppe i träd, på mark och i vatten. Storleken på vuxna individer inom familjen kan variera från 1,2 till 2 meter från nos till svansspets. Tillsammans med några arter ur familjen varaner, är det alltså de största arterna ödlor man kan träffa på i sällskapsdjurshållningen. Den vanligaste arten inom sällskapsdjurshållning i Sverige är sannolikt grön leguan (*Iguana iguana*).

Geckos (Gekkonidae) med en geografisk spridning på alla kontinenter utom Antarktis är små till medelstora ödlor med "klibbiga" tår med en typ av lameller som gör dem till några av de bästa klättrarna i djurvärlden, speciellt om man ser till ryggradsdjur. De är generellt nattaktiva insektsätare och är ofta anpassade till torrare miljöer. Generellt saknar de allra flesta arter rörliga ögonlock, där ögat skyddas av en hårdare hinna som rengörs med tungan. Troligtvis är leopardgecko (*Eublepharis macularius*) och ögonfransgecko (*Correlophus ciliatus*) de vanligaste arterna inom sällskapsdjurshållningen i Sverige. Geckos är generellt små i storleken, där tokajgeckon (*Gekko gecko*) (som hålls för sällskap och hobby) är bland de största arterna, med en storlek på upp till ca 40 cm, från nos till svansspets. Tillsammans med ett antal arter ur familjen anolisar (Dactyloidae) är de bland de mest aktiva, klättrande och snabba arterna inom gruppen ödlor.

Skinkar (Scincidae) finns över hela världen, i olika miljöer, inklusive skogsområden, öknar och tropiska öar och många arter förekommer i Australien. De har släta fjäll, vanligtvis cylindrisk kropp och saknar tydlig hals. Många skinkar har helt förlorat sina extremiteter eller har mycket korta ben. De varierar i sin kost, från insektsätare till växtätare.

Agamer (Agamidae) finns i Asien, Afrika, Australien och andra delar av världen. De har ofta smala kroppar, långa svansar, spetsiga huvuden och kraftiga ben. Många arter har en kamliknande struktur längs ryggen. De är främst växtätare och hittas i en rad olika habitat, inklusive öknar, skogar och bergsområden. Vissa arter, såsom vattenagamen (*Physignathus cocincinus*) som ibland hålls som sällskapsdjur i Sverige är beroende av vatten och söker skydd där, medan andra, som den mest förekommande agamen i terrarium, skäggagamen (*Pogona vitticeps*), är fullständigt anpassad till torra och mycket varma miljöer.

Kameleonter (Chamaeleonidae) finns i Afrika, på Madagaskar, i södra Europa och Asien. De är kända för sina unika långa tungor, vilket ger ett unikt födosöksbeteende, samt för sin förmåga att ändra färg. De har så kallade zygodaktyla fötter (två tår framåt och två tår bakåt), vilket är en anpassning till ett trädklättrande liv. De är huvudsakligen insektsätare. I de flesta fall anses kameleonter vara mycket fuktberoende, vilket ställer krav på miljö i förvaringsutrymmet. Vanligast förekommande art i Sverige bör vara jemenkameleont (*Chamaeleo calypttratus*) och därefter panterkameleont (*Furcifer pardalis*).

Varje familj har generellt ett mycket stort antal arter med enorm utbredning i världen och det finns flera familjer med helt unika egenskaper och anpassningar, där vissa har mycket hög rörlighet med kraftigare ben, både för klättring och/eller snabb rörelse, medan andra är mer lika marklevande ormar, med klumpigare kropp och avsaknad av ben.

Storlek i relation till behovet av yta

Storleken på ödlor varierar stort mellan olika arter. Rådet har inte hittat några studier som specifikt har tittat på olika ödlors behov av yta, men ju större ödla desto större utrymme kommer den behöva för att få plats att vila bekvämt och för att kunna röra sig fritt. Liksom för ormar finns det skäl att anta att de kan behöva ligga utsträckta i sin fulla längd, svansen inkluderad.

Ekologin och beteenden hos ödlor varierar avsevärt beroende på deras familjetillhörighet och deras specifika habitat. Trots den stora artrikedomen finns en generell rekommendation på utrymmesstorlek som en faktor av djurets storlek som återkommer i olika litteratur kring ödlor i sällskapsdjurshållning och djurpark, exempelvis i Arena *et al.* (2023) eller i Draeby & Barten (2006):

- Längd nos-svansspets på individen x 3 = längd.
- Längd nos-svansspets på individen x 1,5 = djup
- Längd nos-svansspets på individen x 1 = höjd.

Är det flera individer som hålls tillsammans är det den största individen man räknar efter enligt Draeby & Barten (2006). Vad dessa rekommendationer baseras på är oklart.

I en studie av blåtungade skinkar (*Tiliqua scincoides*) i två olika terrariestorlekar (70x70 cm och 140x140 cm) kunde man fastställa att det större terrariet bidrog till ökad tid och längre distans av rörelse, de gömde sig oftare men var också mer aktiva (Phillips *et al.* 2011).

Specifika behov eller beteenden som påverkar behovet av yta

När det gäller studier av beteende, hägnutnyttjande och djurvälstånd hos ödlor är tillgängligt material begränsat.

Studier av Wheler & Fa (1995) visade att daggecko (*Phelsuma guentheri*), en klättrande och aktiv ödla, föredrog naturliga strukturer i sin anläggning, såsom naturliga klätterytor och gömslen, samtidigt som de undvek vertikala glaslytor. Här bör noteras att det historiskt varit

mycket populärt att visa upp olika typer av geckoödlor genom att låta dem klättra på olika typer av transparenta material, för att demonstrera deras otroliga klätterförmåga, något som de med andra ord verkar undvika, när de kan välja naturliga substrat. Studien av Wheler & Fa (1995) visade också att storleken på individen var avgörande för hur mycket den exponerade sig i anläggningen.

Vidare har en studie av Bashaw *et al.* (2016) kunnat fastställa att en rad olika positiva beteendemässiga välfärdsindikatorer har gått att se i bra miljöberikade anläggningar för leopardgecko (*Eublepharis macularius*). Här är viktigt att poängtera att det är berikningsföremål i form av naturliga strukturer samt temperaturgradienter som skapar beteendeförändringarna och inte t.ex. "leksaker" som troligen varit fallet t.ex. hos många däggdjur.

Olika ödlor har olika strategier för födosök. Precis som Warwick (1995; 2023) noterar så finns det små arter som vaktar en plats i väntan på mat ("sit and wait strategy") och andra små arter (speciellt inom familjerna gecko och anolis) som aktivt letar/jagar föda. Hos familjen varaner har man sett att stora individer inom samma art rör sig mera (längre sträckor) än små individer. Jämför man familjen varaner och leguaner, så har varaner som i större utsträckning letar levande föda, rör sig mer (längre sträckor) än de mer växtätande leguanerna och kan därför även ha ett större rörelsebehov.

Vissa arter av ödlor, hittills ett 20-tal kända, lever i grupp, vilket kan vara familjegrupper eller andra gruppkonstellationer. Vid gruppställning av ödlor måste utrymmet vara tillräckligt stort för att minska risken för social stress och konflikter, samt möjliggöra naturligt beteende. Hos släktet *Egernia* inom familjen skinkor har man t.ex. sett att djuren har behov av latriner på olika platser i ett förvaringsutrymme och att social stress kan uppstå om ytan är för liten (Warwick, 2023).

I litteraturen föreslås att förvaringsutrymmets yta för gruppställna ödlor ökar med minimiytan för en enskild individ för varje individ som tillsätts gruppen (se Draeby & Barten, 2006; Arena & Warwick, 2023). Detta innebär att om en individ kräver en yta på 1m², så kräver alltså tre individer som hålls tillsammans 3m².

Slutsatser om ödlors behov av yta

- Till följd av ett mycket stort artantal och arternas vida geografisk spridning råder en mycket stor variation av olika anpassningar till olika livsmiljöer inom ordningen ödlor.
- Vissa arter är anpassade till att leva med årstidsväxlingar, andra lever i tropiska områden eller ökenområden. Det är således en stor variation avseende lämpligt temperaturintervall mellan olika arter och förvaringsutrymmet måste vara tillräckligt stort för att skapa en för arten lämplig temperaturgradient.
- Många arter ödlor, speciellt de mindre arterna, har ett större rörelsebehov än andra reptiler vilket behöver tillgodoses i ett förvaringsutrymme. Det är födosöksbeteendet

som normalt styr artens rörelsemönster i det vilda, vilket bör beaktas i sällskapsdjurshållning.

- Miljön bör vara varierad, med gott om miljöberikningar och olika strukturer anpassade till arten.
- Vid hållning av grupplevande arter måste varje individs behov av yta tillgodoseas för att undvika social stress. På grund av deras beteende så upptar varje enskild individ i en grupp ungefär lika mycket yta och resurser som om den hållits solitärt. Av det skälet är det rimligt att förvaringsutrymmet utökas med minimiytan för en enskild individ för varje individ som tillsätts gruppen.

3.14 Ormar

Underordningen ormar (Serpentes) har över 3 000 kända arter spridda över olika ekosystem, från regnskog till öken. Ormar visar en anmärkningsvärd storleksvariation, från de minsta arterna på knappt 10 centimeter i längd (Hedges, 2008) till pytonormarna som kan överstiga 9 meter. Arternas storlek, tillsammans med sina andra morfologiska, etologiska och ekologiska anpassningar påverkar hur de lever i sin naturliga miljö.

Vanliga sällskapsdjursarter är kungspyton (*Python regius*), kungsboa (*Boa constrictor*), majsorm (*Pantherophis guttatus*), olika arter kungssnokar (*Lampropeltis* spp) samt strumpebandssnokar (*Thamnophis* spp).

Storlek i relation till behovet av yta

I en studie med 35 vuxna kungspyton (*Python regius*; medellängd 111 cm) hålla i förvaringsutrymmen på 70 x 40 x 16 cm respektive 100 x 50 x 50 cm jämfördes deras beteenden i de olika utrymmena. Studien visade att ormarna i de större utrymmena oftare låg utsträckta, var mer rörliga och uppvisade fler naturliga beteenden (Hollandt *et al.*, 2021). Dock kan andra faktorer, som berikning av miljön, också ha påverkat resultatet. I en annan studie där berikningen var liknande i de mindre och större terrarierna, jämförde man 12 majsormar (*Pantherophis guttatus*; längder; 118-157 cm) där sex individer hölls i terrarium på 83 x 35 x 39 cm och de övriga sex i terrarium på 179 x 58 x 58 cm. Även här kunde man se att ormarna i de större terrarierna rörde sig mer, spenderade längre tid utsträckta och uppvisade fler naturliga beteenden (Hoehfurtner *et al.*, 2021). Det var dock ingen skillnad i kroppsvikt eller stressbeteenden mellan ormar i de olika terrariestorlekarna. I studien hade majsormarna även möjlighet att aktivt välja mellan ett stort och ett mindre terrarium. Majsormarna valde då det större terrariet när de var aktiva, medan de inte gjorde något aktivt val av terrariestorlekar under vila. En samtida rapport av Warwick *et al.* (2021) slår fast att ett normalt vilobeteende hos ormar, i detta avseende kallat ”komfortbeteende”, är att ligga fullt utsträckt i sin fulla längd och att avsaknad av att kunna utföra beteende medför återkommande negativ stress, med de negativa följderna det kan orsaka. Sammanfattningsvis tyder studierna på att större terrarier bättre möjliggör naturliga beteenden att ormarna under aktivitet föredrar större utrymmen och att de har behov av att kunna sträcka ut sig i sin fulla längd.

I Arena & Warwick (2023) nämner författaren att denne gjort en bedömning där måttet föreslås utgå från att, om man visualiserar en individ av en reptil (orm eller annan typ av reptil) ihoprullad, bör det beräknade måttet för den primära sidan bli en faktor 10 för individen. Är det marklevande arter, är det måttet i längd eller djupled som avses, medan för trädklättrande arter så är det höjdmåttet som avses. För mindre arter anges även ett minimimått på 100 cm på den primära sidan, där alla andra dimensioner får vara som allra minst 40% av det måttet.

Det bör understrykas att det är svårt, liksom för måttangivelserna för övriga djurgrupper i detta yttrande, att avgöra den vetenskapliga grunden för författarens förslag.

Även om en större terrarieyta ökar välfärden hos vuxna reptiler bör man beakta att juveniler – i synnerhet hos ormar - kan drabbas av anorexia och dålig kroppscondition i stora terrarier då de kan stressas av öppna ytor och få svårare att hitta platser med olika temperaturer för termoreglering (van Zanten & Simpson, 2021). Juveniler kan således må bättre i relativt mindre förvaringsutrymmen i jämförelse med vuxna ormar.

Specifika behov eller beteenden som påverkar behovet av yta

Kraven på ett förvaringsutrymme varierar med art och levnadssätt, där temperatur, luftfuktighet och behov av strukturer att kunna gömma sig i bör efterlikna deras naturliga livsmiljö. Vissa arter är mer anpassade efter liv på marken medan andra är mer trädlevande och hänsyn behöver tas till detta vid utformning av deras livsmiljö. För trädlevande individer kan således högre förvaringsutrymmen behövas för att få plats med inredning som möjliggör för ormarna att klättra, röra sig och vila på olika trädgrenar. Det finns också gott om arter som gräver i olika omfattning.

Olika arter kan ha olika behov av rörelse även om kroppsstorleken skulle vara densamma (Michaels *et al.*, 2014). Sett utifrån födosöksstrategi är de flesta ormar ”sit-and-wait”-predatorer, men t.ex. inom familjen giftsnokar (Elapidae) finns rikligt med mer aktiva arter i den bemärkelsen att de i högre grad aktivt jagar och söker upp ett byte. Här finns kända exempel såsom t.ex. mambor och taipaner, är mer ovanliga inom sällskapsdjurshållningen även om de förekommer.

Slutsatser om ormars behov av yta

- Det råder en mycket stor variation av olika artspecifika anpassningar till olika livsmiljöer inom ordningen ormar, som följd av ett mycket stort artantal och deras vida geografisk spridning.
- Inom gruppen finns rörligare arter och arter som spenderar sin största tid helt stilla i väntan på byte. Det är rimligt att anta att arter som naturligt rör sig mer har ett större behov av yta.
- Artspecifika behov och strategier att söka sitt byte, såsom på marken eller klättrande i träd och buskar, ställer krav på terrariets utformning och i vilken dimension som terrariet skall vara utformat. Trädklättrande ormar bör ha terrariets längsta sida i höjddled.

- Miljön i förvaringsutrymmet måste anpassas efter varje arts specifika behov.
- Ormar har i flera studier under senaste åren visat ett behov av att kunna ligga utsträckta i sin fulla längd (komfortbeteende).
- Större terrarier har i flera studier visat sig möjliggör mer naturliga beteenden hos ormar även om miljön/berikningen är densamma.
- Juvenila ormar kan behöva mindre terrarier, där de lätt hittar platser för termoreglering och där de upplever sig skyddade i olika typer av gömslen och substrat, men också för att tillsyn kan göras på ett bättre och säkrare sätt i mer kontrollerade förhållande. Det här gäller speciellt giftiga arter.

3.15 Krokodildjur

Ordningen krokodildjur (*Crocodylia*) utgörs av 3 familjer med totalt 28 arter. Alla är stora (över 1,4 m total kroppslängd som vuxna) semiakvatiska bakhållspredatorer med många anatomiska och fysiologiska anpassningar till ett liv i vatten.

Det finns ingen statistik över antalet krokodildjur i privata hem i Sverige, men det är sannolikt tämligen få. I nuläget är det endast glasögonkajman (*Caiman crocodilus*) som tas upp i L80. Troligen beror detta på att det var en art som förekom i handeln när L80 skrevs, men så är dock inte fallet längre. Det är troligen de minsta arterna i ordningen, såsom till exempel dvärgpansarkajman (*Paleosuchus palpebrosus*) och dvärgkrokodil (*Osteolamus tetraspis*), som är vanligast förekommande i de fall då privatpersoner håller krokodildjur.

Då alla krokodildjur har liknande levnadssätt är kraven på miljön och skötseln någorlunda likartade mellan arterna, även om det finns skillnader i till exempel födopreferenser, sociala beteenden, årscykler etc. Alla krokodildjur behöver tillgång till en väl tilltagen vattendel samt en landdel där de kan värma/sola sig. Många krokodildjur har komplexa sociala strukturer (Murphy *et al.*, 2016; Baker *et al.*, 2022) men olika arter är mer eller mindre lämpade att hålla tillsammans med artfränder (Manolis & Webb, 2016).

Storleken i relation till behovet av yta

Rådet har inte kunnat hitta några vetenskapliga studier som specifikt undersökt utrymmesbehovet hos krokodildjur som hålls av människa.

Då flera arter krokodildjur föds upp i fångenskap för skinnproduktion finns det dock vetenskaplig litteratur som behandlar olika aspekter av hållandet av krokodildjur i produktionsmanhang, samt i vissa länder även rekommendationer och regler för hur dessa djur får hållas.

Brien *et al.* (2007) rekommenderar att hägnets längd och bredd som minimum bör vara 2 x den aktuella artens vuxna kroppslängd och att denna yta ökas med 30 % (20 % vattenyta och 10 % landyta) för varje ytterligare individ. Manolis & Webb (2016) rekommenderar att vattendjupet ska vara tillräckligt för att krokodildjuren ska kunna dyka och termoreglera sig.

Specifika behov eller beteenden som påverkar behovet av areal

Rekommendationer för förhållandet mellan landdelen och vattendelen varierar. Brien *et al.* (2007) anger att landdelen bör utgöra minst 50 % av vattendelens area, samt vara så stor att halva landdelens area bör vara ”ledig” även när alla individer i hägnet ligger på land. Nickum *et al.* (2018) anger ett förhållande på 1:3 mellan vattendel och landdel för amerikansk alligator (*Alligator mississippiensis*).

En studie av Verdade *et al.* (2006) visade att brednoskajmaner (*Caiman latirostris*) utnyttjade landdelens strandkanter, alltså den area där landdel och vattendel möts, signifikant mer än de områden av landdelen som låg längre ifrån vattnet. Nickum *et al.* (2018) nämner också vikten av att maximera ”strandkantsarean” i hägn till amerikansk alligator (*A. mississippiensis*).

Både förhållandet mellan landdel och vattendel, samt landdelens utformning bör alltså påverka utrymmesbehovet hos krokodildjur.

Om flera amerikanska alligatorer ska dela hägn kan siktbarriärer minska risken för aggression (Nickum *et al.*, 2018).

Stora krokodildjur är kraftfulla djur som potentiellt kan orsaka allvarliga personskador och kräver inhägnader som kan motstå de krafter krokodildjuren kan utsätta dem för. Detta bör tas i beaktande vid utformandet av hägn eller andra förvaringsutrymmen.

Slutsatser om krokodildjurs behov av yta

- Det saknas specifika vetenskapliga studier av krokodildjurs utrymmesbehov
- Ju större krokodildjur, desto större utrymmesbehov
- Storleken på förvaringsutrymmet kan inte kompensera för andra bristande resurser.
- Det är oklart vad nuvarande regelverk och rekommendationer gällande arean i terrarier baseras på.
- Fler individer kräver större utrymme, inte bara för att de upptar ett större fysiskt område utan även för att minska risken för negativa sociala interaktioner.
- Ytan bör vara disponerad på ett sådant sätt att ”strandkantsarean” maximeras.
- Potentiella säkerhetsaspekter bör tas med i beräkningen vid utformning av förvaringsutrymmen till krokodildjur.

3.16 Grodor

[Grodor är en diversifierad grupp till både utseende och storlek och utgör 88% av de 8700 arterna av amfibier (de övriga är salamandrar och maskgroddjur). De påträffas på samtliga kontinenter (förutom Antarktis) och i vitt skilda miljöer; allt från regnskogar till fjäll och till och med öken. De flesta arter behöver dock tillgång till vatten för sin reproduktion. Vissa arter är inte större än en tumnagel medan andra kan vara större än 20 cm. Det finns arter större än 20 cm som hålls privat i Sverige som t.ex. afrikansk oxgroda (*Pyxicephalus adspersus*) och

agapadda (*Rhinella marina*). De flesta arter är marklevande men det finns även många arter inom terrariehobbyn som är trädlevande, vilka således behöver högre förvaringsutrymmen. Arterna har dessutom olika krav på luftfuktighet och tillgång på vatten, vilket är viktigt då de tar in vätska och delvis syre genom huden. De flesta arter behöver vattensamlingar för att föröka sig och flera arter i terrariesammanhang är helakvatiska (t.ex. klogrodor av olika släkten). Grodor är generellt hotade och en av orsakerna är en invasiv global svamppatogen, *Batrachochytrium dendrobatidis*, som drabbat över tusen olika arter av amfibier (Castro Monzon *et al.*, 2020). Många populationer minskar i det vilda, och runt 100 arter kan vara utdöda på grund av svampen (Scheele *et al.*, 2019). Svampen har påträffats hos minst nio inhemska grodarter i Sverige (Meurling *et al.*, 2020) och finns troligen även i terrarier. I en studie utförd i fyra andra europeiska länder hittades svampen i 13% av hushållen där amfibier hålls i terrarier (Spitzen-van der Sluijs *et al.*, 2011).

Förekomsten av vetenskapliga studier av amfibiernas arealbehov i fångenskap är extremt begränsad. De flesta studier som snuddar vid ämnet handlar om afrikansk klogroda (*Xenopus laevis*), en helakvatisk art som är en vanlig studieorganism inom forskning. Just den arten är numera (sedan augusti 2023) olaglig att hålla i Sverige och EU på grund av att den kan vara invasiv om den kommer ut i naturen (Naturvårdsverket, 2023). En studie av dess yngel visade att minskad vattenvolym ökade frekvensen av ytandning och onormala flytbeteenden samt minskade tillväxten (Calich & Wassersug, 2012). Skillnader sågs bl.a. när vattenarealen minskade från 200 cm² till 100 cm² och när vattendjupet minskade från 12 till 6 cm (samt från 18 till 12 cm). Liknande effekter på grodyngel och kroppsstorlek av tillgänglig vattenmängd har även visats hos andra grodarter (ex. Adolph, 1931; Gomez & Kehr, 2019). I en studie på vuxna stillahavs-horngrodor (*Ceratophrys stolzmanni*) fungerade endast äggläggning om man hade ett större terrarium (Ortiz *et al.*, 2013). Under sex olika försök lade grodorna endast ägg en gång vilket var när terrariestorleken ökades från 60 x 30 x 30 cm (bredd x djup x höjd) till 70 x 40 x 50 cm. Dock fanns det andra parametrar som kan ha spelat roll, som t.ex. antalet individer. Detta släkte av grodor (*Ceratophrys*) förekommer i privata terrarier i Sverige.

Pilgiftsgrodor är en av de vanligaste grupperna av grodor inom hobbyherpetologin, minst 50 arter och tusentals individer hålls i privata terrarier i Sverige (www.pilgift.se). I en studie av Hurme *et al.* (2003) på Central Park Zoo i New York flyttades 8 individer av två olika arter av pilgiftsgrodor (*Dendrobates* spp.) fram och tillbaka mellan ett stort terrarium (107 x 107 x 152 cm) och ett mindre (66 x 51 x 64 cm). En flytt, oavsett ökad eller minskad storlek, ledde till en ökad aktivitet hos de förflyttade grodorna vilket kan berott på faktorer såsom rumslig inlärning, interaktioner med redan bofasta individer, gömslen och annan berikning av miljön, liksom förekomsten av förändringen i sig. I denna studie hade alltså även andra faktorer än storleken på terrariet betydelse för aktivitetsnivån. En annan studie på pilgiftsgrodor visade på ökad aktivitet när de flyttades till ett större terrarium (Rose *et al.*, 2014), men även här var det skillnader i berikning av miljön, dvs. artificiell och naturlig berikning mellan de olika utrymmena.

Storlek i relation till behovet av yta

De studier som undersökt grodor och olika terrariestorlekar är svåra att tolka eftersom dessa ofta involverar andra aspekter, som t.ex. nya miljöer och ökad berikning (se ovan). Man kan

likväl dra slutsatsen att man inte bara kan basera terrariestorlekar på kroppsstorlek, eller huruvida de är träd- eller marklevande eller antal individer, även om dessa faktorer kan vara en ledning vid fastställande av eventuella minimimått. Man bör även beakta beteendet för den specifika arten (Malm, 1982; Michaels *et al.*, 2014) och det finns även skillnader i rörelse mellan juveniler och vuxna individer inom samma art (Sinsch *et al.*, 2014). Artgrupper som aktivt jagar sitt byte kräver mer berikning av miljön och större arealer än arter som väntar in sitt byte (s.k. "sit-and-wait strategy"). Exempel på detta är en jämförelse mellan små (3-4 cm) tropiska regngrodor (*Eleutherotactylus* sp.) vilka rörde sig på daglig basis, och europeiska strandpaddor (*Epidalea calamita*) som är mer än dubbelt så stora, men endast förflyttade sig under två dagar på en månad (Sinsch *et al.*, 2014). Trots det spelar kroppsstorleken roll när det gäller rörelse. Större arter har generellt en större fysisk rörelsekapacitet och uthållighet och rör sig mer (dvs. längre sträckor) då de inte torkar ut lika lätt som mindre individer (Yagi & Green, 2017), vilket man bör ta hänsyn till när det gäller terrariestorlekar.

Specifika behov eller beteende som påverkar behovet av yta

Amfibiers utrymmesbehov bör anpassas efter kroppsstorlek, beteende och fuktighetsbehov. Till skillnad mot övriga herptiler har amfibier större behov av fukt eftersom de tar upp vatten och syre genom huden. Levande växter och dagligt sprayande med vatten är vanliga åtgärder för att öka fukten hos tropiska amfibier. Temperaturen måste anpassas till arten i fråga då amfibier är växelvarma. Det är däremot svårt att generellt säga att amfibier behöver termoreglera och det inte alls är lika viktigt som hos reptiler, då amfibier kan evaporera fukt till huden och på så sätt reglera sin temperatur (Brattstrom, 1963). Många arter är dessutom nattaktiva och är anpassade till ganska homogena miljöer med begränsade möjligheter att välja temperatur (Ortega *et al.*, 2023) som t.ex. många regnskogslevande arter. Vissa arter av paddor (Bufonidae), lövgrodor (Hylidae) och gröngrodor (från familjen Ranidae) solar dock aktivt (Brattstrom, 1979) och behöver en temperaturgradient i terrariet. I små terrarier med en varmare "solplats" kan det vara en svår balans mellan att hålla en god ventilation och men behålla den viktiga fukten. Samtidigt kan det generellt vara svårare att upprätthålla en hög luftfuktighet i ett större terrarium jämfört med ett mindre (van Zanten & Simpson 2021). För att upprätthålla rätt fuktighet behövs för de flesta arter en vattenskål (där hela grodan får plats) för hydroreglering, eller en större vattendel för mer vattenlevande arter. Det måste därtill finnas bra möjligheter för amfibier att ta sig upp ur vattnet, som sluttande kanter, då en del amfibier av mindre storlek (t.ex. vissa pilgiftsgrodor) annars kan drunkna. För arter som kräver en stor vattendel bör terrariehöjden anpassas till att inkludera både land och vatten. Ett större terrarium utan större vattendel är svårare att hålla fuktigt än ett mindre vilket leder till att det kan vara svårt att upprätta en optimal miljö både med avseende på yta och luftfuktighet. Här kan automatiska bevattningssystem vara en bra åtgärd. Ett fuktbehållande bottenmaterial kan också hålla mer stabila nivåer men även torrare delar behövs så att amfibierna i viss mån kan reglera fuktigheten själva. Detta är speciellt viktigt för arter som normalt lever i mer torra miljöer.

Som flera studier visat så är berikningsåtgärder en av de viktigaste aspekterna hos groddjur (Hurme *et al.*, 2003; Rose *et al.*, 2014) och plats för dessa måste tillgodoses i terrariet. Det behövs möjligheter till gömställen där de kan känna sig trygga, och för tropiska arter är grenar och växtlighet viktiga berikningar. En del arter vill även gräva ner sig på djupet så

bottenmaterialet bör vara anpassat efter det. Hos akvatiska arter, som klogrodor kan gömställen med plaströr öka välfärden (Chum *et al.*, 2013) samt minska aggressivitet och kannibalism (Rose *et al.*, 2017).

Många amfibiearter är territoriella vilket innebär att hållande av flera rivaliserande individer (framför allt hanar) i samma terrarium, kan leda till ökade stressnivåer (Chum *et al.*, 2013; Cikanek *et al.*, 2014). För att minska risken för aggression kan en av åtgärderna vara att hålla grodorna i ett större terrarium, eller att man delar upp individerna mellan olika terrarier. Även fast grodor kan kommunicera med läten så är deras sociala beteenden mest tydliga under själva leken under reproduktion. De flesta socioekologiska studier hos groddjur är således gjorda på individer i reproduktionsfas och väldigt få studier är gjorda utanför lekperioden (Verrell & Davis, 2003). Man har dock sett att vissa individer av Hamiltons groda (*Leiopelma hamiltoni*) hellre gömde sig med artfränder än ensam (Lamb *et al.*, 2022), vilket kan tyda på en viss trygghet med artfränder. Även Hurme *et al.* (2003) som studerade pilgiftsgrodor i terrarier konstaterar att ökande sociala interaktioner genom fler individer i samma terrarium ledde till ökat fysiskt välbefinnande genom ofarliga korta brottningsmatcher vilket ökar aktiviteten generellt.

Slutsatser om grodors behov av yta

- Utrymmesbehovet hos grodor är extremt lite studerat; det är därför oklart vad nuvarande regler och rekommendationerna baseras på.
- Kroppsstorleken och beteendemönster (t.ex. arter som aktivt jagar eller stillasittande arter) är de viktigaste faktorerna gällande terrariestorlekar.
- Miljöberikningen måste anpassas efter arten i fråga och få plats i terrariet. Vissa arter behöver en större vattendel, medan solande arter behöver en varmare plats (t.ex. värmelampa) som inte bekostar fuktigheten för mycket.
- Temperaturgradienten är inte lika viktig som hos reptiler, men kan vara viktig för soldyrkande arter.
- Utrymmet måste anpassas i storlek och resurser för att kunna upprätthålla en för arten anpassad temperatur (i vissa fall gradient) och tillfredställande luftfuktighet.
- Det är generellt svårare att upprätthålla en god luftfuktighet i ett större terrarium jämfört med ett mindre.
- Förhållandet mellan land- och vattendelen behöver vara disponerad på ett sådant sätt att det reflekterar artens naturliga levnadssätt.
- Vid hållande av fler individer måste terrariestorleken anpassas till artspecifika sociala beteenden (t.ex. territoriella eller sociala).

3.17 Salamandrar

Det finns en betydande storleksvariation hos salamandrar, från 2 cm upp till 1,8 m (det senare gäller den kinesiska vattensalamandern, *Andrias sligoi*). De största salamanderarterna som vanligen hålls privat i Sverige ligger troligen på max 30 cm som t.ex. axolotl (*Ambystoma mexicanum*) som är en helakvatisk salamander. Liksom grodor behöver salamandrar tillgång

till fukt och vissa arter behöver även en vattendel. En del salamandrar behöver en vattendel för att reproducera sig medan andra arter parar sig och reproducerar sig på land. Även salamandrar kan drabbas av svamppatogenen *B. dendrobatidis*, som nämnts i groddjurskapitlet ovan, men även, och i synnerhet, av *B. salamandrivorans* som verkar vara ännu mer aggressiv. I naturen har flera europeiska populationer av eldsalamander (*Salamandra salamandra*) drabbats hårt av svampen och det finns även fall av förekomst i terrariesammanhang i Sverige (Sabino-Pinto *et al.*, 2018).

Storlek i relation till behovet av yta

Salamandrarnas behov överensstämmer i många delar med grodornas behov (se 11.2) men eftersom salamandrar i regel rör sig mindre än grodor spelar kroppsstorleken (kopplat till fysisk rörelsekapacitet, uthållighet och uttorkning) större roll när det gäller terrariets areal.

Specifika behov eller beteenden som påverkar behovet av yta

Precis som hos grodorna är fuktighet och temperatur mycket viktiga för salamandrar och bör anpassas efter arten i fråga. Det finns få arter av salamandrar som hålls i Sverige som är trädlevande så storleken på mark-/bottenytan av terrarierna/akvarierna är viktigast. Man bör dock beakta att det kan vara svårare att hålla fuktigheten hög i större terrarier (van Zanten & Simpson, 2021). Hos de mer akvatiska salamandrarna krävs en större vattendel medan en vattenskål räcker hos de mer marklevande arterna. För arter som kräver en stor vattendel bör storleken på terrariet anpassas till att inkludera både land och vatten. Dessutom finns det arter som behöver strömmande vatten. Beräkningar som gömställen (t.ex. barkbitar eller rör i vattendelen) bör anpassas efter artens storlek och få plats i terrariet. Vissa arter är sociala även utanför lekperioden och föredrar att gömma sig tillsammans (Verrell & Davis, 2003). Andra arter kan vara mer territoriella så förvaringsutrymmet måste anpassas utefter deras sociala beteende om man håller flera individer. Samtidigt vet man mycket lite om sociala beteenden och behov hos salamandrar då gjorda studier är ytterst begränsade. Dock har man funnit att par av en nordamerikansk territorial salamanderart (*Plethodon cinereus*) gärna hänger ihop även utanför parningssäsongen (Gillette *et al.*, 2000).

Behovet av termoreglering genom en temperaturgradient verkar hos salamandrar vara av ännu mindre vikt än hos grodorna (Brattstrom, 1979) och många arter kräver rent av svala temperaturer och de har generellt en lägre kroppstemperatur än grodor (Brattstrom, 1963). En annan skillnad är att i jämförelse med grodor har salamandrar rimligen ett mindre rörelsebehov, eftersom grodor med sina kraftiga bakben har en större kapacitet att röra sig än salamandrar. Detta bekräftas av en sammanställning av studier som visar att den genomsnittliga maximala distansen som salamandrar rör sig är fem gånger kortare än hos grodor (Smith & Green, 2005). Studien innefattade 53 arter av grodor och 37 arter av salamandrar i deras naturliga habitat och gällde enbart marklevande arter och inte vattensalamandrar. Ett extremt fall är en europeisk grott salamander (*Proteus anguinus*) som i naturen inte förflyttade sig alls under 7 års tid (Balázs *et al.*, 2020). Denna art förekommer dock inte i terrarium i Sverige. Salamandrar verkar inte heller jaga sina byten aktivt i samma utsträckning som vissa arter av grodor, utan använder sig mer av "sit-and wait"-strategin, i synnerhet de landlevande salamandrarna. Dessa verkar oftare ta byten som kommer i deras

väg, ta långsamma byten som sniglar och maskar, eller uppehålla sig där byten är vanligt förekommande. Vissa arter kan dock aktivt jaga sina byten, framförallt på natten när synen är begränsad för salamandern (Placyk & Graves, 2001) och det finns exempel på arter som t.o.m. hoppar för att fånga sitt byte. Förvaringsutrymmets storlek bör därför anpassas efter dessa artspecifika egenskaper.

Slutsatser om salamandrar behov av yta

- Utrymmesbehovet hos salamandrar är extremt lite studerat; det är därför oklart vad nuvarande regler och rekommendationer baseras på.
- Kroppsstorleken är den viktigaste faktorn gällande terrariestorlekar.
- Miljöberikningen måste anpassas efter arten i fråga och få plats i terrariet.
- Akvatiska salamandrar behöver få plats med en större vattendel,
- Både vatten- och landdelen bör ha plats för gömställen.
- Temperaturgradienten är inte lika viktig som hos reptiler.
- Förhållandet mellan land- och vattendelen behöver vara disponerad på ett sådant sätt att det reflekterar artens naturliga levnadssätt.
- Det är generellt svårare att upprätthålla en god luftfuktighet i ett större terrarium jämfört med ett mindre.
- Vissa arter är territoriella medan andra trivs ihop. Vid fler individer måste terrariestorleken anpassas till specifika sociala beteenden.
- Salamandrar jagar inte sitt byte i samma utsträckning som grodor.

3.18 Arbetsmiljöaspekter

Vid arbete med djur gäller Arbetsmiljölagen (1977:1160) och de föreskrifter som Arbetsmiljöverket utfärdat, bl.a. om systematiskt arbetsmiljöarbete. Mer specifika regler finns i föreskriften Arbete med djur, AFS 2008:17, och gäller för arbete med alla typer av djur. Med farliga djur avses här vilda djur som hålls i fångenskap och som kan vara farliga genom sitt beteende. Exempel på sådana djur är giftiga ormar, stora boa- eller pytonormar, krokodiler och vissa större varaner.

I detta utlåtande identifierades två fall där rekommendationerna berör arbetsmiljön (a) juvenila ormar kan behöva mindre terrarier, där de upplever sig skyddade i olika typer av konstruerade gömslen, men också för att tillsyn kan göras på ett bättre och säkrare sätt i mer kontrollerade förhållande. Det här gäller speciellt giftiga arter; samt (b) storleken på förvaringsutrymmen bör utgå ifrån, krokodildjurens kroppsstorlek, antal individer, ytan som behövs för att skapa en berikad miljö som möjliggör naturliga beteenden och minskar risken för aggression, samt säkerhetsaspekter för de som hanterar krokodiler.

3.19 Ekonomiska aspekter

Större förvaringsutrymmen kan innebära ökade kostnader både för de som håller herptiler privat och för de som föder upp och säljer herptiler. Samtidigt kan större förvaringsutrymmen innebära en bättre hälsa och välfärd för de djur som hålls där, vilket kan minska kostnader för t.ex. sjukdomar och döda djur.

3.20 Vidare forskningsbehov

Givet avsaknaden av vetenskaplig forskning om herptilers utrymmes- och beteendebestånd, det stora antalet arter och diversiteten inom respektive djurgrupp så behövs det mer forskning inom de flesta områden. Forskning behövs även avseende djurbaserade välfärdsindikatorer för herptiler för att på ett bättre sätt kunna bedöma djurens välfärd.

3.21 Referenser

Agria, 2021. [Husdjur i vart tredje svenskt hem - Agria Djurförsäkring \(cision.com\)](https://www.agria.se/om-agria), använd 2023-09-12.

Agriculture Victoria, 2021. [Code of Practice for the Welfare of Amphibians in Captivity | Codes of Practice | Domestic Animals Act | Animal Welfare Victoria | Livestock and animals | Agriculture Victoria](https://www.vic.gov.au/animal-welfare), använd 2023-09-12.

Andrews, R.M. 1982. Energetics of sit-and-wait and widely-searching lizard predators. I: Vertebrate ecology and systematics: a tribute to Henry S. Fitch. Special Publication (Red. R.A. Seigel, L.E. Hunt, J.L. Knight, L. Malaret & N.L. Zuschlag) University of Kansas Museum of Natural History.

Arena, P.C., Bashaw, M.J., Grant, R., Howell, T., Martínez-Silvestre, A., Warwick, C. 2023. Miscellaneous factors. I: Health and welfare of captive reptiles, 2nd ed. (Red. C. Warwick, P.C. Arena & G.M. Burghardt). Cham, Springer International Publishing.

Arena, P.C. & Warwick, C. 2023. Spatial and thermal factors. I: Health and welfare of captive reptiles, 2nd ed. (Red. C. Warwick, P.C. Arena & G.M. Burghardt). Cham, Springer International Publishing.

Arbuckle, K. 2013. Folklore husbandry and a philosophical model for the design of captive management regimes. Herpetological Review, 44, 448-452.

Auliya, M., García-Moreno, J., Schmidt, B. R., Schmeller, D. S., Hoogmoed, M. S., Fisher, M. C. ... & Martel, A. 2016. The global amphibian trade flows through Europe: the need for enforcing and improving legislation. Biodiversity and conservation, 25, 2581-2595.

Animal Medicines Australia. 2019. Pets in Australia: A national survey of pets and people. Animal Medicines Australia: Canberra, ACT, Australia.

- Baines, F. M., Chattell, J., Dale, J., Garrick, D., Gill, I., Goetz, M., ... & Swatman, M. 2016. How much UVB does my reptile need? The UV-Tool, a guide to the selection of UV lighting for reptiles and amphibians in captivity. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 4, 42-63.
- Baker, C.J., Frère, C.H., Franklin, C.E., Campbell, H.A., Irwin, T.R., & Dwyer, R.G. 2022. Crocodile social environments dictated by male philopatry. *Behavioral Ecology*, 33, 156-166.
- Balázs, G., Lewarne, B., & Herczeg, G. 2020. Extreme site fidelity of the olm (*Proteus anguinus*) revealed by a long-term capture–mark–recapture study. *Journal of Zoology*, 311, 99-105.
- Bartelt, P.E., Peterson, C.R., & Klaver, R.W. 2004. Sexual differences in the post-breeding movements and habitats selected by western toads (*Bufo boreas*) in southeastern Idaho. *Herpetologica*, 60, 455-467.
- Bashaw, M.J., Gibson, M.D., Schowe, D.M., & Kucher, A.S. 2016. Does enrichment improve reptile welfare? Leopard geckos (*Eublepharis macularius*) respond to five types of environmental enrichment. *Applied animal behaviour science*, 184, 150-160.
- Benn, A.L., McLelland, D.J. & Whittaker, A.L. 2019. A Review of Welfare Assessment Methods in Reptiles, and Preliminary Application of the Welfare Quality® Protocol to the Pygmy Blue-Tongue Skink, *Tiliqua adelaidensis*, Using Animal-Based Measures. *Animals*, 9, 27.
- Berger, L., Speare, R., & Skerratt, L.F. 2005. Distribution of *Batrachochytrium dendrobatidis* and pathology in the skin of green tree frogs *Litoria caerulea* with severe chytridiomycosis. *Diseases of aquatic organisms*, 68, 65-70.
- Berthomieu, L. & Vermeer, J. 2021. EAZA Best Practice Guidelines for the European pond turtle (*Emys orbicularis*), 1st ed. European Association of Zoos and Aquariums, Amsterdam, The Netherlands.
- Bonnet, X., Shine, R., & Lourdais, O. 2002. Taxonomic chauvinism. *Trends in Ecology & Evolution*, 17, 1-3.
- Boyer, T.H., Boyer, D.M. 2019. Tortoises, freshwater turtles, and terrapins. I: Mader's reptile and amphibian medicine and surgery, 3rd ed. (Red. S.J Divers & S.J Stahl). Elsevier.
- Boyer, T. H. & Scott, P. W. 2019. Nutritional diseases. I: Mader's reptile and amphibian medicine and surgery, 3rd ed. (Red. S.J Divers & S.J Stahl). Elsevier.
- Bradley Bays, T. & de Souza Dantas, L. M. 2019. Clinical behavioral medicine. I: Mader's reptile and amphibian medicine and surgery (Red. S.J Divers & S.J Stahl). Elsevier.
- Brattstrom, B.H. 1963. A preliminary review of the thermal requirements of amphibians. *Ecology*, 44, 238-255.
- Brattstrom, B.H. 1979. Amphibian temperature regulation studies in the field and laboratory. *American Zoologist*, 19, 345-356.

- Brien, M.L., Cherkiss, M.S., Parry, M.W. & Frank, J.M. 2007. Housing Crocodylians in Captivity: Considerations for Central America and Caribbean. Extension Circular 1513, University of Florida.
- Burghardt, G.M. 2013. Environmental enrichment and cognitive complexity in reptiles and amphibians: Concepts, review, and implications for captive populations. *Applied Animal Behaviour Science*, 147, 286-298.
- Calich, H.J. & Wassersug, R.J. 2012. The architecture of the aquatic environment and its influence on the growth and development of tadpoles (*Xenopus laevis*). *Copeia*, 2012, 690-697.
- Cargill, B.M., Benato L. & Rooney N.J. 2022. A survey exploring the impact of housing and husbandry on pet snake welfare. *Animal Welfare*, 2022, 193-208
- Case, B.C., Lewbart, G.A. & Doerr, P.D. 2005. The physiological and behavioural impacts of and preference for an enriched environment in the eastern box turtle (*Terrapene carolina carolina*). *Applied Animal Behaviour Science*, 92, 353-365.
- Castro Monzon, F., Rödel, M.O. & Jeschke, J.M. 2020. Tracking *Batrachochytrium dendrobatidis* infection across the globe. *EcoHealth*, 17, 270-279.
- Chum, H., Felt, S., Garner, J. & Green, S. 2013. Biology, behavior, and environmental enrichment for the captive African clawed frog (*Xenopus* spp). *Applied Animal Behaviour Science*, 143, 150-156.
- Cikanek, S.J., Nockold, S., Brown, J.L., Carpenter, J.W., Estrada, A., Guerrel, J., ... & Gratwicke, B. 2014. Evaluating group housing strategies for the ex-situ conservation of harlequin frogs (*Atelopus* spp.) using behavioral and physiological indicators. *PLoS One*, 9, e90218.
- Cobaugh, A.M. 2013. Husbandry and Care of Reptiles. I: Zookeeping: An Introduction to the Science and Technology. (Red. M.D. Irwin, J.B. Stoner J. B. & A.M. Cobaugh). University of Chicago press.
- Cortés Pérez, E. & Maldonado Reséndiz, R.I. 2023. Welfare Indices in Anurans under Human Care. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 4, 613–622.
- De Boer, M., Jansen, L. & Stumpel, J. (red). 2019. EAZA Best Practice Guidelines for the Egyptian tortoise (*Testudo kleinmanni*), 1st ed. European Association of Zoos and Aquariums.
- Draeby, K. & Barten, S. 2006. Husbandry Guidelines Beaded Lizard (*Heloderma horridum*). European Association of Zoos and Aquarias.
- Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT). 2019. Standard Guidelines for the Captive Keeping of Anurans. [20190415_Haltungsrichtlinien AG Anuren_15-04-2019_Englisch.indd \(dght.de\)](#), använd 2023-09-12.
- Dicke, U., Heidorn, A. & Roth, G. 2011. Aversive and non-reward learning in the fire-bellied toad using familiar and unfamiliar prey stimuli. *Current Zoology*, 57, 709-716.

Dieckmann, S., Norval, G. & Mao, J.J. 2015. A gravid Indonesian red-tailed green ratsnake (*Gonyosoma oxycephalum* [Boie 1827]) in the Pet Trade. *Reptiles & Amphibians*, 22, 32-33.

Diggins, R., Burrie, R., Ariel, E., Ridley, J., Olsen, J., Schultz, S., Pettett-Willmet, A., Hemming, G. & Lloyd, J. 2022. A review of welfare indicators for sea turtles undergoing rehabilitation, with emphasis on environmental enrichment. *Animal Welfare*, 31, 219-230.

Djurskyddslag 2018:1192

Dodd, C.K. 2002. North American box turtles: a natural history. University of Oklahoma Press.

Doody, J.S. 2023. Social Behaviour as a Challenge for Welfare. I: Health and welfare of captive reptiles. (Red. C. Warwick, F.L. Frye & J.B. Murphy). Cham, Springer International Publishing.

Doody, J.S., Dinets, V. & Burghardt, G.M. 2021. The secret social lives of reptiles. Johns Hopkins University Press.

Ernst, C.H., & Lovich, J.E. 2009. Turtles of the United States and Canada, second edition. Johns Hopkins University Press.

Federation of British Herpetologists. 2022. [FBH guidance reptiles V8.indd \(shopify.com\)](#), använd 2023-09-12.

Fieschi-Méric, L., Ellis, C., Servini, F., Tapley, B. & Michaels, C.J. 2022. An Improvement in Enclosure Design Can Positively Impact Welfare, Reduce Aggressiveness and Stabilise Hierarchy in Captive Galapagos Giant Tortoises. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 3, 499-512.

Forsman, A., & Hagman, M. 2006. Calling is an honest indicator of paternal genetic quality in poison frogs. *Evolution*, 60, 2148-2157.

Gillette, J.R., Jaeger, R.G. & Peterson, M.G. 2000. Social monogamy in a territorial salamander. *Animal Behaviour*, 59, 1241-1250.

Gimmel, A., Öfner, S. & Liesegang, A. 2021. Body condition scoring (BCS) in corn snakes (*Pantherophis guttatus*) and comparison to pre-existing body condition index (BCI) for snakes. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 105, 24-28.

Goetz, M. 2019. EAZA Best Practice Guidelines for the Ploughshare tortoise or Angonoka (*Astrochelys yniphora*), 1st ed. European Association of Zoos and Aquariums.

Gratz, R.K., & Hutchison V.H. 1977. Energetics for activity in the diamond-back water snake, *Natrix rhombifera*. *Physiological Zoology* 50, 99-114.

Greenberg, N. & MacLean, P.D (red.) 1978. Behavior and Neurology of Lizards: An Interdisciplinary Colloquium. Rockville, National Institute of Mental Health.

- Harrington, L.A., Moerenschlager, A., Gelling, M., Atkinson, R., Hughes, J. & Macdonald, D.W. 2013. Conflicting and Complementary Ethics of animal welfare considerations in reintroductions. *Conservation Biology*, 27, 486-500.
- Hedges, S.B. 2008. At the lower size limit in snakes: two new species of threadsnakes (Squamata: Leptotyphlopidae: *Leptotyphlops*) from the Lesser Antilles. *Zootaxa* 1841, 1-30.
- Hillman, S.S., Drewes, R.C., Hedrick, M.S. & Hancock, T.V. 2014. Physiological vagility: correlations with dispersal and population genetic structure of amphibians. *Physiological and Biochemical Zoology*, 87, 105-112.
- Hoehfurtner, T., Wilkinson, A., Walker, M & Burman, O.H.P. 2021. Does enclosure size influence the behaviour & welfare of captive snakes (*Pantherophis guttatus*)? *Applied Animal Behaviour Science*, 243, 105435.
- Hofmeyr, M., van Bloemestein, U., Henen, B. & Weatherby, C. 2012. Sexual and environmental variation in the space requirements of the Critically Endangered geometric tortoise, *Psammobates geometricus*. *Amphibia-Reptilia*, 33, 185-197.
- Hollandt, T., Baur, M., Wöhr, A-C. 2021. Animal-appropriate housing of ball pythons (*Python regius*)—Behavior-based evaluation of two types of housing systems. *PLoS ONE* 16, e0247082.
- Howell, T.J., Warwick, C., & Bennett, P.C. 2020. Self-reported snake management practices among owners in Victoria, Australia. *Veterinary Record*, 187, 114.
- Howell, T.J., Warwick, C. & Bennett, P. 2022. Pet management practices of frog and turtle owners in Victoria, Australia. *Veterinary Record*, 191, e2180.
- Hurme, K., Gonzalez, K., Halvorsen, M., Foster, B., Moore, D. & Chepko-Sade, B.D. 2003. Environmental enrichment for dendrobatid frogs. *Journal of applied animal welfare science*, 6, 285-299.
- Hutchison, V.H., Turney, L.D. & Gratz, R.K. 1977. Aerobic and anaerobic metabolism during activity in the salamander *Ambystoma tigrinum*. *Physiological Zoology* 50, 189-202.
- IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. 2023. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. <https://iucn-tftsg.org/toc/>, använd 2023-10-23.
- Jančúchová-Lásková, J., Landová, E. & Frynta, D. (2015). Experimental crossing of two distinct species of leopard geckos, *Eublepharis angramainyu* and *E. macularius*: viability, fertility and phenotypic variation of the hybrids. *PLoS One*, 10, e0143630.
- Jones, M.E., Pistevos, J.C., Cooper, N., Lappin, A.K., Georges, A., Hutchinson, M.N., & Holleley, C.E. 2020. Reproductive phenotype predicts adult bite-force performance in sex-reversed dragons (*Pogona vitticeps*). *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, 333, 252-263.

- Jreidini, N. & Green, D.M. 2022. Dispersal without drivers: Intrinsic and extrinsic variables have no impact on movement distances in a terrestrial amphibian. *Ecology and Evolution*, 12, e9368.
- Kärvemo, S., Carlsson, M., Tudor, M., Sloboda, M., Mihalca, A.D., Ghira, I., ... & Modrý, D. 2011. Gender differences in seasonal movement of dice snakes in Histria, southeastern Romania. *Mertensiella*, 18, 245-254.
- Lagarde, F., Bonnet, X., Corbin, J., Henen, B., Nagy, K., Mardonov, B. & Naulleau, G. 2003. Foraging behaviour and diet of an ectothermic herbivore: *Testudo horsfieldi*. *Ecography*, 26, 236-242.
- Lailvaux, S.P. 2007. Interactive effects of sex and temperature on locomotion in reptiles. *Integrative and Comparative Biology*, 47, 189-199.
- Lamb, S.D., Altobelli, J.T., Easton, L.J., Godfrey, S.S. & Bishop, P.J. 2022. Captive Hamilton's frog (*Leiopelma hamiltoni*) associates non-randomly under retreat sites: Preliminary insights into their social networks. *New Zealand Journal of Zoology*, 49, 236-251.
- Legler, J. & Vogt, R.C. 2013. The turtles of Mexico: land and freshwater forms. University of California Press.
- Lillywhite H.B. 2023. Physiology and functional anatomy. In: *Health and Welfare of Captive Reptiles*, 2nd ed. (Ed. C. Warwick, P.C., G.M. Burghardt). London & New York: Springer.
- Macartney, J.M., Gregory, P.T. & Larsen, K.W. 1988. A tabular survey of data on movements and home ranges of snakes. *Journal of Herpetology*, 22, 61-73.
- Malm, T. 1982. Terrariets värld. Lunds terrarieförening. Lund.
- Manolis, S.C. & Webb, G.J.W. 2016. Best Management Practices for Crocodilian Farming. Version 1. IUCN-SSC Crocodile Specialist Group: Darwin, Australia.
- Manteca, X., Amat, M., Salas, M. & Temple, D. 2016. Animal-based indicators to assess welfare in zoo animals. *CAB Reviews*, 11, No 010.
- Massot, M. & Clobert, J. 2000. Processes at the origin of similarities in dispersal behaviour among siblings. *Journal of Evolutionary Biology*, 13, 707-719.
- Mendyk, R. W., Baumer, M., Augustine, L., & Herrelko, E. 2016. A comparative assessment of varanid lizard thermal husbandry in zoos and private collections: disparate ideologies or a paradigm disconnect. I: *Proceedings of Multidisciplinary World Conference on Monitor Lizards*, 1, 175-197.
- Meurling, S., Kärvemo, S., Chondrelli, N., Chinarro, M.C., Åhlen, D., Brookes, L., ... & Laurila, A. 2020. Occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Sweden: higher infection prevalence in southern species. *Diseases of Aquatic Organisms*, 140, 209-218.
- Michaels, C.J., Downie, J.R. & Campbell-Palmer, R. 2014. The importance of enrichment for advancing amphibian welfare and conservation goals. *Amphibian Reptile Conservation*, 8, 7-23.

Michaels, C. J., Gini, B. F. & Clifford, L. (2020). A persistent abnormal repetitive behaviour in a false water cobra (*Hydrodynastes gigas*). *Animal Welfare*, 29, 371-378.

Murphy, J.B., Evans, M., Augustine, L. & Miller, K. 2016. Behaviors in the Cuban crocodile (*Crocodylus rhombifer*). *Herpetological Review*, 2016, 47, 235-240.

Nash, A.E. 2005. The case against captive reptiles and amphibians. *Iguana*, 12, 269-272.

Naturvårdsverket. 2023. Afrikansk klogroda.

<https://www.naturvardsverket.se/ammesomraden/invasiva-frammande-arter/Arter/djur-som-er-ar-etablerade/afrikansk-klogroda/>, använd 2023-10-03.

Newton-Youens, J. 2018. The importance of microclimates in the ex situ management of amphibians. Masters thesis, The University of Manchester, United Kingdom.

Nickum, M.J., Masser, M., Reigh, R. & Nickum, J.G. 2018. Alligator (*Alligator mississippiensis*) aquaculture in the United States. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 26, 86-98.

NSW Department of Primary Industries. 2019. Australian Animal Welfare Standards and Guidelines. Exhibited Animals - Crocodylian, 1st ed.

Ortega, Z., Ganci, C.C. & Rivas, M.L. 2023. Thermoregulation and Hydric Balance in Amphibians. I: Evolutionary Ecology of Amphibians, 1st ed. (Red. G. Moreno-Rueda, M. Comas). Boca Raton, CRC Press.

Parlin, A.F., Nardone, J.A., Kelly Dougherty, J., Rebein, M., Safi, K. & Schaeffer, P.J. 2018. Activity and movement of free-living box turtles are largely independent of ambient and thermal conditions. *Movement Ecology*, 6, 1-9.

Pasmans, F., Bogaerts, S., Braeckman, J., Cunningham, A. A., Hellebuyck, T., Griffiths, R. A., ... & Martel, A. 2017. Future of keeping pet reptiles and amphibians: towards integrating animal welfare, human health and environmental sustainability. *Veterinary Record*, 181, 450-450.

Perez, A., López-Moreno, A., Suarez Rodriguez, O., Rheubert, J. & Hernandez Gallegos, O. 2017. How far do adult turtles move? Home range and dispersal of *Kinosternon integrum*. *Ecology and Evolution*, 7, 8220-8231.

Peterson, C.C., Walton, M. & Bennet, A.F. 1999. Metabolic costs of growth in free-living Garter Snakes and the energy budgets of ectotherms. *Functional Ecology*, 13, 500-507.

Phillips, C.J.C., Jiang, Z., Hatton, A.J., Tribe, A., Le Bouar, M., Guerlin, M. & Murray, P.J. 2011. Environmental enrichment for captive Eastern blue-tongue lizards (*Tiliqua scincoides*). *Animal welfare*, 20, 377-384.

Placyk, J.S. & Graves, B.M. 2001. Foraging behavior of the red-backed salamander (*Plethodon cinereus*) under various lighting conditions. *Journal of Herpetology*, 35, 521-524.

Plummer, M.V. 2003. Activity and thermal ecology of the box turtle, *Terrapene ornata*, at its southwestern range limit in Arizona. *Chelonian Conservation and Biology*, 4, 569-577.

Pough, H.F. 1983. Amphibians and Reptiles as Low-Energy Systems. I: Behavioral energetics, the cost of survival in vertebrates. (Red. W.P. Aspey & S.I. Lustick). Columbus, Ohio State University Press.

Pough, H.F., Andrews, R.M., Cadle, J.E., Crump, M.L., Savitzky, A.H. & Wells, K.D. 2004. *Herpetology*, 3rd ed. New York, Prentice Hall.

Radzio, T.A. & O'Connor, M.P. 2017. Behavior and temperature modulate a thermoregulation–predation risk trade-off in juvenile gopher tortoises. *Ethology*, 123, 957-965.

Rose, P., Evans, C., Coffin, R., Miller, R., & Nash, S. 2014. Using student-centred research to evidence-base exhibition of reptiles and amphibians: Three species-specific case studies. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 2, 25-32.

Rose, P.E., Nash, S.M. & Riley, L.M. 2017. To pace or not to pace? A review of what abnormal repetitive behavior tells us about zoo animal management. *Journal of Veterinary Behavior*, 20, 11-21.

Russel, A.P, Bauer, A.M & Johnson, M.K. 2005. Migration in amphibians and reptiles: An overview of patterns and orientation mechanisms in relation to life history strategies. I: *Migration of Organisms* (Red. A.M.T Elewa) Berlin, Springer.

Sabino-Pinto, J., Veith, M., Vences, M., & Steinfartz, S. 2018. Asymptomatic infection of the fungal pathogen *Batrachochytrium salamandrivorans* in captivity. *Scientific reports*, 8, 11767.

Sachverständigengruppe tierschutzgerechte. 1997. Mindestanforderungen an die Haltung von Reptilien.: [HaltungReptilien.pdf \(bmel.de\)](https://www.bmel.de/SharedDocs/DE/Themen/Artenschutz/Reptilien/Reptilien.pdf?__blob=publicationFile) använd 2023-09-12.

Sardina, K.E. 2018. Increasing Alligator Snapping Turtle Head-Starting Success through Housing Enrichment and Inoculation of Hatchlings with Digestive Microbiota (Master's thesis). Missouri State University.

Scheele, B.C., Pasmans, F., Skerratt, L.F., Berger, L., Martel, A.N., Beukema, W., ... & Canessa, S. 2019. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. *Science*, 363, 1459-1463.

Schmidt, W. 2001. *Chamaeleo calytratus*, the Yemen Chameleon. Berlin Matthias Schmidt Publ., Natur und Tier-Verlag.

Sinsch, U. 2014. Movement ecology of amphibians: from individual migratory behaviour to spatially structured populations in heterogeneous landscapes. *Canadian Journal of Zoology*, 92, 491-502.

Slavenko, A., Itescu, Y., Ihlow, F. & Meiri, S. 2016. Home is where the shell is: Predicting turtle home range sizes. *Journal of Animal Ecology*, 85, 106-114.

Smith, A.M., & Green, D. 2005. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? *Ecography*, 28, 110-128.

Southwood, A. & Avens, L. 2010. Physiological, behavioral, and ecological aspects of migration in reptiles. *Journal of Comparative Physiology B*, 180, 1-23.

Spitzen-van der Sluijs, A., Martel, A., Wombwell, E., Van Rooij, P., Zollinger, R., Woeltjes, T., ... & Pasmans, F. 2011. Clinically healthy amphibians in captive collections and at pet fairs: a reservoir of *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Amphibia-reptilia*, 32, 419-423.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby. Saknr. L80.

Straus, S., Forbes, C., Little, C.J., Germain, R.M., Main, D.A., O'Connor, M.I., ... & Guzman, L.M. 2023. Macroecological variation in movement profiles: body size does not explain it all. Under granskning i *Global Ecology and Biogeography*.

Svenska Dendrobatid Sällskapet, 2023. www.pilgift.se, använd 2023-09-12.

Tapley, B., Griffiths, R.A., & Bride, I. 2011. Dynamics of the trade in reptiles and amphibians within the United Kingdom over a ten-year period. *The Herpetological Journal*, 21, 27-34.

Tetzlaff, S.J., Sperry, J.H., & DeGregorio, B.A. 2018. Captive-reared juvenile box turtles innately prefer naturalistic habitat: Implications for translocation. *Applied animal behaviour science*, 204, 128-133.

Troudet, J., Grandcolas, P., Blin, A., Vignes-Lebbe, R., & Legendre, F. 2017. Taxonomic bias in biodiversity data and societal preferences. *Scientific reports*, 7, 9132.

van Marken Lichtenbelt, W.D., Wesselingh, R.A., Vogel, J.T. & Albers, K.B.M. 1993. Energy budgets in free-living green iguanas in a seasonal environment. *Ecology*, 74, 1157-1172.

van Zanten, T.C. & Simpson, S.C. 2021. Managing the health of captive groups of reptiles and amphibians. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 24, 609-645.

Varga, M. 2019. Captive maintenance. I: *BSAVA Manual of Reptiles*. (Red. S.J. Girling & P. Raiti). Gloucester, BSAVA Library.

Vaughn Lassiter, E. 2022. Seasonal patterns in activity and occupancy dynamics of the imperiled Spotted turtle (*Clemmys guttata*). Doctoral thesis, University of Arkansas, USA.

Verdade, L. M., Pina, C. I., & Araújo, J. L. (2006). Diurnal use of space by captive adult broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*): Implications for pen design. *Aquaculture*, 251, 333-339.

Warwick, C. 2023. Psychological and behavioural principles and problems. I: Health and welfare of captive reptiles. (Red. C. Warwick, P.C. Arena & G.M. Burghardt) Cham: Springer International Publishing.

- Warwick, C., Arena, P.C., & Steedman, C. (2019). Spatial considerations for captive snakes. *Journal of veterinary behavior*, 30, 37-48.
- Warwick, C., Grant, R., Steedman, C., Howell, T.J., Arena, P.C., Lambiris, A.J.L., ... Wilson, A. 2021. Getting It Straight: Accommodating Rectilinear Behavior in Captive Snakes - A Review of Recommendations and Their Evidence Base. *Animals* 2021, 11, 1459.
- Warwick, C., Jessop, M., Arena, P., Pliny, A., Nicholas, E., Lambiris, A. 2017. Future of keeping pet reptiles and amphibians: Animal welfare and public health perspective. *The Veterinary Record*, 181, 454-455.
- Wheler, C.L. & Fa, J.E. 1995. Enclosure utilization and activity of Round Island geckos (*Phelsuma guentheri*). *Zoo Biology*, 14, 361-369.
- Whitehead, M., & Forbes, N. 2013. Keeping exotic pets. *The Veterinary Record*, 173, 558.
- Whittaker, A.L., Golder-Dewar, B., Triggs, J.L., Sherwen, S.L. & McLelland, D.J. 2021. Identification of Animal-Based Welfare Indicators in Captive Reptiles: A Delphi Consultation Survey. *Animals*, 11, 2010.
- Willemsen, R. E. & Hailey, A. 2003. Sexual dimorphism of body size and shell shape in European tortoises. *Journal of Zoology*, 260, 353-365.
- WOAH, 2022. Terrestrial Animal Health Code. Terrestrial Code Online Access - WOAH - World Organisation for Animal Health, använd 2023-09-12.
- World Animal Protection. 2019. Risky Business: The Unregulated Exotic Pet Trade in Canada.
- Yagi, K.T., & Green, D.M. 2017. Performance and movement in relation to postmetamorphic body size in a pond-breeding amphibian. *Journal of Herpetology*, 51, 482-489.

4 Fiskar hållna för sällskap och hobby

4.1 Sammanfattning och rekommendationer

Uppdraget i detta delyttrande behandlar frågeställningen “vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, fiskar hållna för sällskap och hobby behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?” I uppdraget ingår även att redogöra för kunskapsbrister eller om det saknas vetenskapligt underlag. En utmaning med detta delyttrande har varit brist på vetenskapliga artiklar och rapporter från vetenskapliga studier som direkt belyser fiskars utrymmesbehov.

Fiskar utgör den största djurgruppen av ryggradsdjuren och det finns flera tusen olika fiskarter som hålls för sällskap och hobby. De fiskarter som används som hobbydjur delas grovt in i sötvattensarter och saltvattensarter, men det finns en stor variation i taxonomi, ekologi och morfologi inom respektive grupp. Variationen omfattar kroppsstorlek, krav på vattnets beskaffenhet avseende pH, salthalt och temperatur, om det naturliga levnadssättet är pelagiskt eller bottenlevande, om den naturliga miljön är komplex eller enkel, om den naturliga miljön påverkas av svag eller stark ljusintensitet, eller om arterna lever solitärt, i små grupper eller i stora stim.

Det råder stor variation i storleken på de förvaringsutrymmen (akvarier och dammar) som används för hållande av fiskar som hobbydjur. Detsamma gäller antalet individer och artsammansättning i ett förvaringsutrymme, som kan variera från en till flera arter. De flesta rekommendationer som finns inom hobbyfiskhållning baseras på praktiska råd inom akvaristsamhället som kan vara praxisbaserade men aldrig har prövats vetenskapligt. Även de befintliga regelverken om minsta volym på ett förvaringsutrymme för hobbyfiskar saknar relevant vetenskaplig grund.

Det finns endast en ytterst begränsad forskningslitteratur över hur förvaringsutrymmets storlek påverkar hobbyfiskars välfärd. Det handlar om ett tiotal studier på en extremt liten proportion av alla fiskarter som förekommer som hobbydjur i Sverige och som beskriver effekter av förvaringsutrymmets storlek som separat faktor och interaktioner mellan utrymmets storlek och andra aspekter såsom populationstäthet och miljöberikning. Studierna uppvisar en variation i resultat avseende effekter av utrymmets storlek på fiskarnas välfärd. Däremot råder ganska stark konsensus i litteraturen om att miljöberikning har positiva effekter på fiskars välfärd, och att det är viktigt att miljöberikningsaspekter tas med vid planerandet av utrymmets storlek. Hänsyn bör därför tas till plats för miljöberikning när storleken på akvarier och dammar vid hållande av fiskar som hobbydjur diskuteras. Det finns, såvitt Rådet hittat, ingen forskning som går emot de generella rekommendationerna som används inom akvariehobbyn och för hobbyfiskar som hålls i dammar.

Den övergripande slutsatsen av litteraturgenomgången är att det är ytterst svårt att ge generella vetenskapligt baserade rekommendationer då det knappt finns någon forskning över hur utrymmets storlek påverkar välfärden hos hobbyfiskar. Detta gäller särskilt relativt den stora diversitet hos fiskar som hålls för hobby.

Ny forskning krävs för att på ett systematiskt sätt undersöka hur utrymmets storlek påverkar fiskars möjligheter att utföra beteenden som de är starkt motiverade för. Sådan forskning bör baseras på både vanligt förekommande utrymmesstorlekar för akvarier och dammar och på större utrymmen, samt på stickprov av fiskarter som tar hänsyn till den taxonomiska och ekologiska variation av fiskarter som förekommer som hobbydjur. Forskningen bör fokusera på effekterna av utrymmets storlek på aggressivitet, andra sociala beteenden, reproduktion, och födosöksbeteenden. Även fysiologiska stressnivåer bör kvantifieras och miljöberikningsaspekter beaktas.

Slutsatser

- Det finns ett ytterst begränsat antal vetenskapliga studier avseende hur akvarier och dammars storlek påverkar fiskars välfärd vilket gör det mycket svårt att dra slutsatser om hur utrymmets storlek påverkar välfärden hos fiskar som hålls som hobbydjur. Tillgänglig litteratur täcker endast ett fåtal arter och ett mycket begränsat urval av utrymmesstorlekar i respektive studie.
- De utrymmesstorlekar som ingår i de få studier som finns rapporterade är oftast mycket små till volymen sett. Detta innebär att det är svårt att dra slutsatser kring hur fiskarna hade påverkats om studierna genomförts i utrymmen som är mer jämförbara med dagens normalstora akvarier/dammar, eller ännu större än dessa.
- Existerande litteratur uppvisar stor variation i effekterna av akvarier och dammars storlek på fiskars välfärd.
- Typiska beteenden som studerats och som antas vara goda indikatorer på fiskars välfärd är aggressivitetsnivåer, reproduktionsbeteenden, undersökande beteenden, sociala beteenden och födosöksbeteenden. Även stressnivåer uppmätta med fysiologiska parametrar, till exempel kortisolnivåer, har undersökts.
- Forskning på berikning gällande den fysiska och den sociala miljön för fiskar i akvarier och dammar visar att utrymmet måste vara tillräckligt stort för att ge plats för miljöberikning. I nuläget finns det såvitt Rådet funnit ingen forskning som går emot de generella rekommendationerna som används inom hållandet av hobbyfisk. Rådet vill även understryka att det idag inte finns någon vetenskaplig grund för nuvarande minimimått på akvarier/dammar som finns i lagstiftningen.

Rekommendationer

Det är ytterst svårt att ge generella rekommendationer då det knappt finns någon forskning över hur förvaringsutrymmenas storlek påverkar välfärden hos hobbyfiskar. Ny forskning krävs för att på ett systematiskt sätt undersöka hur akvarier och dammars storlek påverkar fiskars möjligheter till att utföra beteenden som de är starkt motiverade för. På grund av det stora antal fiskarter som hålls som hobbydjur är det dock realistiskt att undersöka behoven hos varje specifik art, särskilt när det kan finnas ett obestämt antal kombinationer gällande vilka arter som hålls tillsammans i akvarier och dammar. Släktskapen mellan olika fiskarter är dock relativt väl beskrivna baserat på genetiska data och man bör därför kunna utföra forskning som ger generellt applicerbara resultat även på vissa andra arter.

Sådan forskning bör baseras på stickprov som beskriver både taxonomisk och ekologisk variation hos de fiskarter som förekommer som hobbydjur, samt vanligt förekommande storlekar på akvarier och dammar för hobbyfiskar.

Då det är mycket vanligt att olika arter av hobbyfiskar hålls tillsammans i akvarier bör även effekterna av olika artsammansättningar studeras, då detta även kan påverka utrymmesbehovet. Forskningen bör fokusera på studier av effekterna av utrymmets storlek på aggressivitet, undersökande beteenden, sociala beteenden, reproduktion, och födosöksbeteenden. Även fysiologiska stressnivåer bör kvantifieras, till exempel med avseende på kortisolnivåer, och miljöberikningsaspekter bör beaktas.

4.2 Definitioner

Domesticering	Genetisk förändring av en djurart via mänsklig påverkan. Under denna process förändras djurarten genetiskt, genom avsiktligt urval styrt av människan eller genom oavsiktligt urval till följd av den miljö som människan nyttjar djurarten i
Hobbyfiskar	Fiskar som hålls för sällskap, hobby och liknande ändamål. Begreppet omfattar således inte fiskar som hålls som försöksdjur, som djurparksdjur, för livsmedelsproduktion eller för utsättning av sättfisk.

4.3 Uppdrag och frågeställning samt Rådets avgränsningar

Det finns inte någon landsomfattande information om vilka arter av fiskar som hålls som sällskapsdjur. De arter som tas upp i detta yttrande förekommer som sällskapsdjur i Sverige, både i dammar och akvarier, så vitt Rådet har kunnat utröna. Då fiskar är en så stor djurgrupp och den existerande litteraturen på området är ytterst begränsad har Rådet valt att inte gruppera in arterna efter ekologi eller taxonomi. Däremot tas relevanta uppgifter upp om respektive art, till exempel om dess storlek och beteendeprofil, baserat på de få studier som publicerats.

4.4 Relevant lagstiftning

Fiskar som hålls för sällskap och hobby omfattas av den svenska djurskyddslagstiftningen. I djurskyddslagen (2018:1192) finns ett antal övergripande regler som behöver tas hänsyn till när djurens behov av utrymme ska avgöras. Det framgår bland annat i 2 kap. 2 § att djur ska hållas och skötas i en god djurmiljö och på sådant sätt att 1) deras välfärd främjas, 2) de kan utföra sådana beteenden som de är starkt motiverade för och som är viktiga för deras välbefinnande (naturligt beteende), och 3) beteendestörningar förebyggs. Vidare framgår det i 2 kap. 6 § att utrymmen ska kunna ge samtliga djur tillräckligt med skydd, att djuren ska

kunna röra sig obehindrat och kunna vila på ett för djuren lämpligt sätt. I djurskyddslagen 6 kap. 4 § framgår även att den som bedriver en yrkesmässig verksamhet med sällskapsdjur (t.ex. zoobutik) behöver ett verksamhetstillstånd. I prövningen av tillstånd ska särskild hänsyn tas till om den sökande är lämplig samt om anläggningen är lämplig från djurskyddssynpunkt. Riksdag och regering har gett Jordbruksverket bemyndigande att föreskriva om mer specifika regler kring hållande och skötsel av sällskapsdjur. Idag finns dessa regler i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L 80. I 4 kap. 10 § L 80 framgår det att ett förvaringsutrymme ska vara tillräckligt stort för att möjliggöra de rörelser och den motion som varje djur behöver. Det framgår även att förvaringsutrymmen ska innehålla inredningsmaterial som varje djurart behöver för att kunna utöva sitt naturliga beteende (4 kap. 12 §). Mer specifika regler för fisk finns i 13 kap. L 80. Avseende utrymmets volym framgår det att vattnets volym, yta och djup ska vara anpassat efter fiskarnas storlek, antal och levnadssätt (13 kap. 5 §). Det finns även ett allmänt råd till denna bestämmelse: *”Volymen bör inte understiga 40 liter om inte fiskarten är särskilt anpassad till vatten av små volymer. Ett akvarium bör inte innehålla fler än en fisk, som är upp till 5 cm lång, per liter vatten eller en fisk, som är upp till 10 cm lång, per fyra liter vatten. Fiskar som är kraftiga i förhållande till sin längd bör ha större vattenvolym per fisk.”* Det framgår även att så kallade gulfiskkupor (klotformade akvarier) inte är tillåtna om de inte lever upp till de krav som ställs på volym, syresättning och inredning enligt 4–8 §§ (13 kap. 3 §). I 13 kap. L 80 finns även några få generella regler kring sammansättning av olika fiskarter, inredning och bottenmaterial samt vattenkvalitet och vattentemperatur.

Generellt är det inte tillåtet i Sverige att hålla, förmedla eller sälja vildfångade djur som sällskaps- och prydnadsdjur (1 kap. 4 § L 80). Dock är fiskar undantagna från detta förbud, vilket innebär att vildfångade fiskar får hållas, förmedlas eller säljas så länge de inte omfattas av fridlysning.

4.5 Litteratur

Litteratursökningar gjordes i bl.a. Web of Science, Google Scholar och PubMed. Facklitteratur i bokform har också utnyttjats.

Följande sökord har använts i olika böjningar och kombinationer: aquarium, pond, tank, fish, ornamental, welfare, aquarium size, pond size, stress, enrichment, growth, swimming activity, feeding, feeding competition, social behavior, stocking density, volume.

Nya sökningar har även gjorts utifrån referenslistor i funna, relevanta artiklar och rapporter.

Totalt ingår 29 vetenskapliga artiklar samt 14 övriga rapporter, böcker, och andra hänvisningar i referenslistan.

4.6 Fiskar som sällskapsdjur i Sverige

Fiskar är mycket vanliga som hobbydjur i Sverige och har varit det sedan början av 1900-talet (Fohrman & Alfredsson, 2002). Fiskarna är den klart största gruppen bland ryggradsdjuren med över 34 000 beskrivna arter (Froese & Pauly, 2000). Ett relativt stort antal av dessa fiskarter hålls även som hobbydjur. Som exempel ger Zoopet (2023), en av de stora akvariehobbywebbsidorna i Sverige, bildexempel på över 4000 arter. Andra källor uppskattar antalet fiskarter som används som prydnadsdjur internationellt till över 1500 arter (Cato & Brown, 2003; Livengood & Chapman, 2007).

De fiskarter som hålls för hobby uppdelas grovt i sötvattensarter och saltvattensarter, men det finns en mycket stor variation i ekologi och morfologi inom respektive grupp. Det råder en stor variation avseende fiskars kroppsstorlek, från fåtalet centimeter till flera meters kroppslängd och de har olika krav på vattnets beskaffenhet avseende pH, salthalt och temperatur. Fiskars naturliga miljö varierar också från enkel till komplex och det kan skilja sig huruvida den naturliga miljön påverkas av svag eller stark ljusintensitet, om den naturliga miljön utgörs av stillastående eller strömmande vatten, om den fysiska miljön är enkel (till exempel en ganska homogen sandbotten) eller komplex (till exempel en korallrevsmiljö). Det naturliga levnadssättet skiljer sig också mellan olika arter, de kan vara pelagiska (lever i öppet vatten) eller bottenlevande och de kan leva solitärt, i små grupper eller i stora stim (ex. Pitcher, 1986).

Det råder även en stor variation i storleken på de akvarier och dammar som används. Dessa varierar från så kallade nanoakvarier (se Fohrman *et al.*, 2010) för definitioner av nanoakvarier) på ibland endast några liters vattenvolym till dammar på flera kubikmeter. Detsamma gäller antalet individer och artsammansättning, där hållandet inkluderar behållare med endast en art, och behållare med stor artdiversitet. Uppdraget gäller alltså en djurgrupp med mycket stor variation, både gällande arternas ekologi och morfologi och hur de hålls som hobbydjur.

4.7 Fiskars behov av utrymme

Den stora variationen i fiskars ekologi, ofta även mellan olika åldrar hos samma art, betyder att det finns ett antal faktorer som behöver beaktas för att svara upp mot kraven i djurskyddslagen gällande fiskars behov av utrymme. Existerande litteratur innefattar generella studier på hur behållarens storlek påverkar fiskars välfärd, samt specifika studier på kroppsstorlek, simbeteenden med avseende på aktivitet, miljöberikning, födosöksbeteende och konkurrens, samt sociala interaktioner både med artfränder och med andra arter. Rådet konstaterar dock att det totalt sett finns extremt lite forskning på hur olika utrymmesförhållanden påverkar de ovan nämnda faktorerna.

Generella studier på hur behållarens storlek påverkar fiskars välfärd

Få studier har direkt fokuserat på fiskars välfärd i behållare av olika storlekar. Epping *et al.* (2023) visade nyligen att prestationer i kognitiva tester inte påverkades av hur stor behållare (2 liter, 6 liter eller 18 liter), eller i vilka gruppstorlekar, guppies (*Poecilia reticulata*) hållits i

innan testerna. En annan studie på zebrafisk (*Danio rerio*) fann däremot att fiskar som hållits i mindre behållare var skyggare, hade sämre uthållighet, och större simaktivitet när de hölls i ett större akvarium (Maidiyali *et al.*, 2020). Man fann dock inga effekter av akvariets storlek på kortisolnivåer uppmätta i vävnad. I detta experiment varierades behållarnas vattenvolymer från 0,4 till 1,5 liter och det är svårt att veta om eventuella skillnader hade setts om större behållare använts. Även beteenden hos moskitfischen (*Gambusia holbrooki*) påverkades av behållarens storlek i en studie som använde akvarier om 75 liter som delades upp i olika antal fack (1, 2 eller 4 fack). Här fann man att aktiviteten ökade med större utrymmen, medan riskbenägenheten, kvantifierad genom tiden som gått innan fiskarna lämnade ett skydd, inte påverkades av utrymmets storlek. Det fanns även vissa skillnader mellan individer av olika ålder, och särskilt unga individer påverkades av utrymmets storlek både vad gäller deras flyktbeteenden och hur individer rankades i risktagande och aktivitet jämfört med andra individer (Polverino *et al.*, 2016). Oldfield (2011) testade hur akvariets storlek och miljöns komplexitet påverkade aggressivitet hos midascykliden (*Amphilophus citrinellus*). I denna studie varierades akvariestorlekarna mellan 38 liter, 76 liter, 110 liter, 151 liter, och 380 liter. Dessa storlekar stämmer ganska väl ihop med vad som skulle kunna förekomma vid hållandet av denna och liknande fiskarter som hobbydjur. Man fann ingen effekt av vattenvolymens storlek på aggressivitetsnivå, men däremot effekter av akvariets miljökomplexitet och en interaktion mellan akvariets storlek och miljökomplexitet: fiskar i större akvarier med mer komplex miljö uppvisade lägre aggressivitet. Effekten av ökad akvariestorlek var alltså bara synlig i en mer komplex miljö. Dessa resultat går delvis emot en tidigare studie på kampfiskar (*Betta splendens*) vilket är en art som uppvisar stor aggressivitet mot artfränder. Hos kampfisken fann Bronstein (1981) att frekvensen av attacker mellan individer i grupp gick ner med ökad akvarievolum, det vill säga attackerna var inte beroende av akvariets miljökomplexitet. Hos mört (*Rutilus rutilus*) fann Maszczyk & Gliwicz (2014) att födovalspreferenser varierade med behållarens storlek så att djuren blev mer kräsna vid lägre tillgång på föda i större behållare, ett mönster som gick tvärs emot resultaten i mindre behållare där mörtarna istället blev mer kräsna vid högre tillgång på föda. Slutligen fann en studie, som undersökte hur dammstorlek påverkade randig abborre (*Morone saxatilis*), inga effekter av dammens storlek på tillväxt och överlevnad (Matlock, 2010). Det är värt att notera att dammstorlekarna och populationsstorlekarna i denna studie var mycket stora då det gällde hundratusentals individer i dammar om 0,2-1,6 hektar.

Resultaten gällande hur förvaringsutrymmets storlek påverkar fiskars välfärd varierar mellan olika studier. De få existerande studier som direkt testat sambandet mellan någon välfärdsaspekt och behållarens storlek innefattar få arter och är dessutom sällan utförda i akvarier och dammar av de storlekar som är brukliga inom akvariehobbyn. Anledningen till det sistnämnda är att studierna ofta haft syftet att undersöka välfärd under experimentella förhållanden. Forskning saknas som: i) täcker de vanligast förekommande arterna inom akvariehobbyn, ii) kvantifierar relevanta parametrar gällande välfärd såsom aktivitet, födointag, någon form av fysiologisk stressparameter (till exempel kortisolnivåer), och sociala beteendesppekter där artens ekologi kräver detta, och iii) täcker de vanliga akvariestorlekarna inom akvariehobbyn, t.ex. nanoakvarier på ≤ 40 liter (se Fohrman *et al.*, 2010) för definitioner av nanoakvarier) samt storlekarna 40-400 liter. Sådana studier skulle kunna ligga till grund för vetenskapligt baserade rekommendationer om utrymmesbehov hos fiskar som hålls för hobby.

Domesticeringseffekter

Domesticering har starka effekter på många egenskaper hos domesticerade djurarter (ex. Price, 2002; Driscoll *et al.*, 2009). Bland dessa ingår beteendeförändringar länkade till minskad rädsla för människor. Även hjärnans storlek är kopplad till domesticering. Till exempel är hjärnans storlek mindre hos domesticerade djur jämfört med ursprungsarten de domesticerades ifrån och nuvarande vilda populationer (Garamszegi *et al.*, 2023). Bland fiskar finns hundratals arter som föds upp kommersiellt för att hållas som hobbyarter (ex. Teletchea, 2021) vilket kan ha lett till vissa domesticeringseffekter för vissa arter. Sådan domesticering kan ha gynnsamma effekter med t.ex. minskad upplevelse av stress jämfört med vildfångade individer. Rådet har inte funnit någon forskning om domesticeringseffekter på utrymmesbehov för fiskar som hålls för hobby.

Kroppsstorlek

Kroppsstorleken hos fiskarter som hålls för hobby varierar från ca 15-20 mm (t.ex. små rasboras, *Boraras* sp.) till över 120 cm (t.ex. Redtail mal, *Phractocephalus hemioliopterus*) för fullvuxna djur. Större fiskarter behöver större utrymme för att röra sig obehindrat och kunna utföra starkt motiverade beteenden, eftersom de fysiskt upptar en större plats och även behöver en större svängradie jämfört med mindre fiskar. Rådet har inte hittat någon forskning som på ett systematiskt sätt jämfört arter eller individer med olika kroppsstorlekar med avseende på naturliga beteenden och stressnivåer vid hållande i akvarier och dammar med olika storlekar (Rådet har inte funnit några studier i litteratursökningar för denna rapport och det finns heller inga studier rapporterade i den nyligen publicerade litteratursammanställningen "How should we monitor welfare in the ornamental fish trade?" av Jones *et al.* (2021)).

Aktivitet, simbehov och djurtäthet

Det stora antalet fiskarter som hålls för hobby innebär en stor variation i biologi, beteende, simbehov och aktivitetsnivå och behöver tas i beaktande. I princip anses många populära akvariefiskarter vara mycket aktiva och spenderar större delen av sin tid i akvariet simmande. Vissa arter kan dock dra sig undan och gömma sig bland klippor eller grottor och bara komma ut för att äta. Vissa malarter kan t.ex. anses vara vilande medan andra malarter är ganska aktiva. Fiskar som tillhör familjen ciklider inkluderar många arter som är mycket aktiva och starka simmare medan andra anses passiva. Malabardanio (*Devario malabaricus*), en välkänd akvariefisk från sydöstra Asien, är en stimart som är en aktiv simmare och föredrar strömmande vatten. Det är rimligt att anta att fiskarter som är aktiva simmare behöver ett större förvaringsutrymme än fiskarter som är mer stilla.

I vissa fall kan beteenden hänga ihop med artens kroppsstorlek eller tid på dygnet men så är inte alltid fallet. Även om det finns några studier som fokuserar på simbeteenden hos fiskarter som hålls för konsumtion (vattenbruk), finns det väldigt lite litteratur om akvariehållna arter och deras beteende. Författarna Sen Sarma *et al.* (2023) undersökte hur antalet individer per liter påverkade aggressionsnivåer hos zebrafisk. Här fann man att högre antal fiskar per liter (3-6 fiskar/liter) gav lägre aggressionsnivåer och lägre kortisolnivåer än lägre antal fiskar per liter (1 fisk/liter). Det kan alltså för vissa arter finnas positiva effekter av att öka fiskdensiteten

i ett utrymme. Men det finns idag för lite data på hur interaktioner mellan vattenvolymen och fiskdensiteten ser ut.

Fisk som föds upp för livsmedelsproduktion eller för utsättning hålls ofta under förhållanden med hög besättningstäthet. Till exempel är besättningstäthet för atlantlax (*Salmo salar*) upp till 75 kg/m³ (Calabrese *et al.*, 2017). Fiskarna hålls artvis, de är av samma storlek och det är ett stort antal individer i samma utrymme. Allt detta görs för att maximera tillväxt per volymenhet (inom gränserna lagstiftningens miniminivå) och därigenom öka produktionen, vilket innebär en annan uppsättning begränsningar än vad en genomsnittlig hobbyutövare kommer att möta. Även om vissa lärdomar kan dras från vattenbruket skulle det vara fel att dra slutsatser och generera rekommendationer för hobbyfiskar utifrån denna forskning.

Berikning

Hur miljöberikning påverkar välfärd hos djur är ett ämne som utforskats i ökande grad de senaste decennierna (se ex. Näslund & Johnsson, 2016). Med miljöberikning menas biologiskt relevant berikning som framförallt gäller fysisk, strukturell berikning, men begreppet kan även innefatta social berikning, dvs. kontakt med artfränder eller andra arter som djuret kan antas ha ett positivt utbyte av (Stewart, 2017). Studier har även gjorts gällande hur olika former av berikning kan påverka fiskars välfärd. Detta gäller både situationer där fiskar används som experimentdjur och som sällskapsdjur (Näslund & Johnsson, 2016). Tillgänglig litteratur visar att strukturell berikning med olika strukturer, stenar och/eller växter ofta har gynnsamma effekter på fiskar såsom minskade aggressivitetsnivåer (Kalleberg, 1958; Eason & Stamps, 1992; Grant, 1997; Dolinsek *et al.*, 2007; Gustafsson *et al.*, 2012; Näslund & Johnsson, 2016). Berikning med endast enstaka strukturer kan dock öka aggressivitetsnivån då berikningen blir en ny resurs att försvara för vissa fiskarter (Gwak, 2003; Mikheev *et al.*, 2005; Barreto *et al.*, 2011). Dessa resultat tyder på att utrymmen bör vara av tillräcklig storlek för att rymma artspecifik berikning med flertalet strukturer för att öka möjligheten till positiva effekter på fiskarnas välfärd.

Sociala beteenden

Fiskar i akvarier interagerar med varandra och sin omgivning på liknande sätt som de gör i det vilda. Detta innebär komplexa sociala interaktioner mellan individer men också mellan grupper av fiskar som ibland är svåra att förutsäga vid etablering av ett akvarium. Dessa beteenden inkluderar, men är inte begränsade till, beteenden kopplade till social hierarki, stimbildning, reproduktion, etc.

Det finns inga kända vetenskapliga studier som fokuserar på hur sociala interaktioner påverkas av storleken på förvaringsutrymmet och det faller mycket ofta på individuella djurhållare att tolka huruvida ett visst beteende kan kopplas till storleken på utrymmet.

Negativa interaktioner där flera individer ger sig på en artfrände ("mobbing") observeras ofta i akvarier och är en form av beteende som härrör från en social hierarki. Detta kan orsaka stress hos fisken och i förlängningen vara skadligt för fiskens hälsa (Huntingford *et al.*, 2006).

I en studie med zebrafisk (*Danio rerio*) hade subdominanta hanar lägre tillväxt och man fann även negativa effekter på deras hälsa och immunstatus (Filby *et al.*, 2010). Författarna använde ett ganska litet akvarium på 18 liter i volym för 4 fiskar. I en studie undersöktes effekten av akvariets form och storlek på fiskars aggressionsnivåer. I högre akvarier med mindre yta fanns det färre aggressiva interaktioner mellan hanar av svärdbärare (*Xiphophorus helleri*) jämfört med i grunda akvarier med större yta men samma volym (Magellan *et al.*, 2012). Det fanns inte någon skillnad i frekvensen av parningsbeteende mellan de två akvarieformerna. Hanarna spenderade generellt sett mindre energi på aggressivt beteende i högre akvarier, vilket återspeglades i ett sänkt foderintag. Båda studierna av Filby *et al.* (2010) och Magellan *et al.* (2012) utformades för att intensifiera sociala interaktioner och inkluderade 2 hanar och 2 honor per akvarium. Det fanns inget skyddsutrymme och ingen berikning i akvarierna vilket troligen förstärkte de sociala interaktionerna. Förekomsten av sådana förhållanden i ett hemmaakvarium är högst ovanliga. Hemmaakvarier är ofta mer komplexa i sin natur. De är ofta försedda med substrat och skydd och brukar inte hålla samma antal fiskar som i de beskrivna studierna och dessutom brukar de även inkludera andra arter. Gruppens storlek kan ha en stor effekt på sociala interaktioner och den typ av dominansbeteenden som nämns ovan är ofta mindre uttalade och svårare att upptäcka i större grupper av fiskar (Larson *et al.*, 2006).

Stimbeteende är en form av socialt beteende som påverkar behovet av utrymme. Många akvariehållna arter är stimarter i vilt tillstånd (Stevens *et al.*, 2017). Maierdiyali *et al.* 2020 undersökte effekten av utrymmets storlek på beteende hos zebrafiskar. Den specifika inverkan av utrymmets storlek på stimbeteende diskuteras inte i detalj men resultaten visar att storleken på akvariet påverkar zebrafiskars beteenden. Zebrafisk i mindre akvarier uppvisade mer stimbeteenden och hade dålig uthållighet. Då fiskar i stim fysiskt upptar större plats än enstaka individer så är det rimligt att anta att arter som bildar större stim behöver större akvarium.

Det finns även studier som undersökt relationen mellan stimbeteenden och stress hos akvariefiskar och olika fiskarter kan reagera på olika sätt. I en studie som undersökte effekten av förekomst av predatorarten skalär (*Pterophilum scalare*; eng. angelfish) i ett akvarie på en blandad grupp av tigerbarber (*Puntius tetrazona*), kardinalfisk (*Tanichthys albonubes*) och neontetror (*Paracheirodon innesi*), visade Sloman *et al.* (2011) att förekomsten av storväxta skalärer hade en gynnsam effekt och minskade aggressionsnivåerna i stim av kardinalfiskar och neontetror. Saxby *et al.* (2010) visade förbättrad välfärd hos större grupper av kardinalfiskar och neontetror med fler individer i gruppen genom minskade aggressionsnivåer mellan individerna. Samtidigt observerades mer aggressivitet mellan enskilda fiskar i större grupper av skalärer och tigerbarber, jämfört med mindre grupper. Avslutningsvis fann denna studie ökat stimbeteende hos större grupper av tigerbarber, kardinalfisk och neontetras i jämförelse med mindre grupper av samma arter.

Både Saxby *et al.* (2010) och Sloman *et al.* (2011) använde ganska små akvarier (10 liter) under en begränsad tidsperiod, och det är möjligt att resultaten (aggressionsnivåerna och stimbeteende) påverkades av behållarens storlek. Det är därför inte säkert att dessa resultat speglar vad som händer i ett hobbyakvarium av större storlek, men de kan fungera som en vägledning. Tillsammans indikerar studierna ovan att storleken på akvariet, gällande bottenyta, volym och form, kan kopplas till sociala interaktioner i hemmaakvariet, samt även

till urvalet av arter och antal individer. Studierna visar också att vissa stimfiskar mår bättre av att leva i större stim och således även bör hållas i akvarium som medger plats för större stim att röra sig för att minska risken för aggressioner.

Föda, födosök, utfodringsbeteende och konkurrens

Rådet har inte identifierat några vetenskapliga studier på akvariefiskarter som direkt kan koppla samman födobeteende, konkurrens om mat och akvariestorlek eller behov av utrymme. Vissa rekommendationer kan dock genereras från studier på försöksdjur och vattenbruksarter. En kunskapsbas om effekter av utfodring och näring på akvariearters stress och välfärd finns, men detta studeras inte i samband med utrymmesbehov. Korrekt utfodring t.ex. uppfyllelse av näringsbehov och utfodring av foderpartiklar av lämplig storlek är avgörande för att bibehålla biologiska funktioner, hälsa och välfärd hos fiskar (Strange, 2009; Oliva-Teles, 2012).

I ett akvarium kommer fiskens förmåga att uttrycka sitt naturliga beteende i förhållande till utfodring, såsom födosök, sannolikt vara begränsad på grund av utrymmesbegränsningar men också valet av foder och närvaron av andra fiskar i akvariet. Dessutom behöver fiskar i akvariet oftast inte söka efter foder eftersom de vanligtvis matas med bearbetat torrfoder och fodret är lättillgängligt. Forskning på fisk för konsumtion visar dock att födosöksbeteenden är kopplat till förbättrad välfärd hos fiskarna. När Atlantlax fick möjlighet att aktivt söka efter foder under uppfödningen, var den bättre på att fånga vilda bytesfiskar när den släpptes ut i naturen jämfört med konventionellt uppfödd lax (Rodewald *et al.*, 2011). Fodosök eller utforskande beteenden är sammankopplat med besättningstäthet och sociala interaktioner och kan påverka aggressionsnivån hos fisk i fångenskap. Fiskars sociala strukturer, där hierarkin spelar en viktig roll, påverkas ofta av fodermängd och besättningstäthet och påverkar nivån på sociala interaktioner och simmönster (Toni *et al.*, 2019). Ashley *et al.* (2007), som fokuserade på vattenbrukshållna fiskarter, påpekade att för att kunna utvärdera välfärden för varje art, bör forskningen fokusera på sambandet mellan födosöksbeteende och besättningstäthet å ena sidan och socialt beteende å andra sidan. Mer forskning i akvariemiljö behövs för att korrelera akvariets storlek och besättningstätheten till såväl födosöksbeteenden som konkurrensbeteenden.

4.8 Vidare forskningsbehov

Som tidigare nämnts finns det knappt någon forskning på hur behållarens volym eller form påverkar välfärden hos fiskar. Det saknas helt forskning som på ett systematiskt sätt kvantifierar olika mått på välfärd hos fiskar hållna i vanliga akvariestorlekar (<40 liter, 40-400 liter, se 4.1) för ett representativt stickprov av fiskarter. Med representativt stickprov menas här stickprov över fiskarternas släkträd så att viktiga taxonomiska grupper täcks, samt att viktig ekologisk variation hos enskilda fiskarter täcks. Vill man kartlägga hur behållarens storlek påverkar fiskars välfärd när de hålls som hobbydjur måste ny forskning ske på området.

4.9 Referenser

- Ashley, P.J. 2007. Fish welfare: Current issues in aquaculture. *Applied Animal Behaviour Science*, 104, 199-235.
- Barreto, R.E., Carvalho, G.G.A. & Volpato, G.L. 2011. The aggressive behavior of Nile tilapia introduced into novel environments with variation in enrichment. *Zoology*, 114, 53–57.
- Bronstein, P.M. 1981. Social reinforcement in *Betta splendens*: A reconsideration. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 95, 943–950.
- Cato, J. C. & Brown, C. L. 2003. *Marine Ornamental Species: Collection, Culture, and Conservation*. Ames, IA: Iowa State Press.
- Calabrese, S., Nilsen, T.O., Kolarevic, J., Ebbesson, L.O.E., Pedrosa, C., Fivelstad, S., Hosfeld, C., ... & Handeland S.O. 2017. Stocking density limits for post-smolt Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with emphasis on production performance and welfare. *Aquaculture*, 468, 363-370.
- Djurskyddslag 2018:1192
- Dolinsek, I.J., Biron, M. & Grant, J.W.A. 2007. Assessing the effects of visual isolation on the population density of Atlantic salmon (*Salmo salar*) using GIS. *River Research and Applications*, 23, 763–774.
- Driscoll, C.A., Macdonald, D.W. & O'Brien, S.J. 2009. From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 9971-9978.
- Eason, P.K. & Stamps, J.A. 1992. The effect of visibility on territory size and shape. *Behavioral Ecology*, 3, 166–172.
- Epping, J., Kotrschal, A. & Kotrschal, S. D. 2023. Insights from the judgement bias paradigm: social group and tank size do not affect mental state in female guppies. *Journal of Fish Biology*, 1-8.
- Fohrman, K. & Alfredsson, C. 2002.
<https://www.zoopet.com/akvarieguide/artikel.php?NR=165>, använd 2023-09-01.
- Fohrman, K., Kienjet, J. & Töning R. 2010. Nanoakvarium. Fohrman Aquaristik AB. Graspö CZ, a. s., Tjeckien.
- Filby, A.L., Paull, G.C., Bartlett, E.J., Van Look, K.J.W. & Tyler, C.R. 2010. Physiological and health consequences of social status in zebrafish (*Danio rerio*). *Physiology & Behavior*, 101, 576–587.
- Froese, R. & Pauly, D. (red). 2000. *FishBase 2000: concepts, design and data sources*. ICLARM, Los Baños, Laguna, Philippines.

- Garamszegi, L.Z., Kubinyi, E., Czeibert, K., Nagy, G., Csörgő, T., & Kolm, N. 2023. Evolution of relative brain size in dogs - no effects of selection for breed function, litter size, or longevity. *Evolution*, 77, 1591-1606.
- Grant, J.W.A. 1997. Territoriality. I: *Behavioural Ecology of Teleost Fishes*, Vol. 28. (Red. J.-G.G. Godin). Oxford, Oxford University Press.
- Gustafsson, P., Greenberg, L.A. & Bergman, E. 2012. The influence of large wood on brown trout (*Salmo trutta*) behaviour and surface foraging. *Freshwater Biology*, 57, 1050-1059.
- Gwak, W.-S. 2003. Effects of shelter on growth and survival in age-0 black sea bass, *Centropristis striata* (L.). *Aquaculture Research*, 34, 1387-1390.
- Huntingford, F.A., Adams, C., Braithwaite, V.A., Kadri, S., Pottinger, T.G., Sandøe P. & Turnbull, J.F. 2006. Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*, 68, 332-372.
- Kalleberg, H. 1958. Observations in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout (*Salmo salar* L. and *S. trutta* L.). Report of the Institute of Freshwater Research Drottingholm, 39, 55-98.
- Jones, M., Alexander, M.E., Snellgrove, D., Smith, P., Bramhall, S., Carey, P., Henriquez, F.L., McLellan, I. & Sloman, K.A. 2022. How should we monitor welfare in the ornamental fish trade? *Reviews in Aquaculture*, 14, 770-790.
- Larson, E.T., O'Malley, D.M. & Melloni, R.H. Jr. 2006. Aggression and vasotocin are associated with dominant-subordinate relationships in zebrafish. *Behavioural Brain Research*, 15, 94-102.
- Livengood, E. J. & Chapman, F. A. 2007. *The Ornamental Fish Trade: An Introduction with Perspectives for Responsible Aquarium Fish Ownership*. EDIS, 2007, 16.
- Magellan, K., Johnson, A., Williamson, L., Richardson, M., Watt, W. & Kaiser, H. 2012. Alteration of tank dimensions reduces male aggression in the swordtail. *Journal of Applied Ichthyology*, 28, 91-94.
- Maierdiali, A., Wang, L., Luo, Y. & Li, Z. 2020. Effect of Tank Size on Zebrafish Behavior and Physiology. *Animals (Basel)*, 10, 2353.
- Maszczyk, P. & Gliwicz, Z.M. 2014. Selectivity by planktivorous fish at different prey densities, heterogeneities, and spatial scales. *Limnology and Oceanography*, 59.
- Matlock, G. C. 2010. Effect of Pond Size on Striped Bass Growth and Survival in Brackish Water, *North American Journal of Aquaculture*, 72:3, 269-271.
- Mikheev, V.N., Pasternak, A.F., Tischler, G. & Wanzenböck, J. 2005. Contestable shelters provoke aggression among 0+ perch, *Perca fluviatilis*. *Environmental Biology of Fishes* 73, 227-231.

Näslund, J. & Johnsson, J.I. 2016. Environmental enrichment for fish in captive environments: effects of physical structures and substrates. *Fish and Fisheries*, 17: 1-30.

Oldfield, R.G. 2011. Aggression and Welfare in a Common Aquarium Fish, the Midas Cichlid. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 14, 340-360.

Oliva-Teles, A. 2012. Nutrition and health of aquaculture fish. *Journal of Fish Diseases*, 35, 83-108.

Pitcher T. J. (red). 1986. *Fish Behavior: The Behavior of Teleost Fishes*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.

Polverino, G., Ruberto, T., Staaks, G. & Mehner, T. 2016. Tank size alters mean behaviours and individual rank orders in personality traits of fish depending on their life stage. *Animal Behaviour*, 115, 127-135.

Price, E.O. 2002. *Animal Domestication and Behavior*. Wallingford, CABI Publishing.

Rodewald, P., Hyvärinen, P. & Hirvonen, H. 2011. Wild origin and enriched environment promote foraging rate and learning to forage on natural prey of captive reared Atlantic salmon parr. *Ecology of Freshwater Fish*, 20, 569-579.

Saxby, A., Adams, L., Snellgrove, D., Wilson, R.W. & Sloman, K.A. 2010. The effect of group size on the behaviour and welfare of four fish species commonly kept in home aquaria. *Applied Animal Behaviour Science*, 125, 195-205.

Sen Sarma, O., Frymus, N, Axling, F., Thörnqvist, P.-O., Roman, E. & Winberg, S. 2023. Optimizing zebrafish rearing - Effects of fish density and environmental enrichment. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 17.

Sloman, K.A., Baldwin, L., McMahon, S. & Snellgrove, D. 2011. The effects of mixed-species assemblage on the behaviour and welfare of fish held in home aquaria. *Applied Animal Behaviour Science*, 135, 160–168.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, Saknr L80.

Stevens, C.H., Croft, D.P., Paull, G.C. & Tyler, C.R. 2017. Stress and welfare in ornamental fishes: what can be learned from aquaculture? *Journal of Fish Biology*, 91, 409-428.

Stewart K.L. 2017. *Experimental variables. I: Principles of Animal Research for Graduate and Undergraduate Students*. (Red. M.A. Suckow & K.L. Stewart). Amsterdam, Elsevier Inc.

Strange, R. 2009. *Nutrition in fish. I: Fundamentals of Ornamental Fish Health* (Red. H.E. Roberts). Chichester, Wiley-Blackwell.

Teletchea, F. 2021. Fish domestication in aquaculture: ten unanswered questions? *Animal Frontiers*, 11, 87-91.

Toni, M., Manciooco, A., Angiulli, E., Alleva, E., Cioni, C. & Malavasi, S. 2019. Review: Assessing fish welfare in research and aquaculture, with a focus on European directives. *Animal*, 13, 161-170.

WOAH, 2022. Terrestrial Animal Health Code. Terrestrial Code Online Access - WOAH - World Organisation for Animal Health, använd 2023-12-05.

Zoopet. [Zoopet - Allt om akvarium och akvariefiskar](#), använd 2023-09-01.

5 Gnagare, kaniner och tamiller

5.1 Sammanfattning och rekommendationer

Detta yttrande är skrivet på uppdrag av Jordbruksverket och behandlar frågeställningen ”Vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, gnagare, kaniner och tamillrar behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?” Yttrandet omfattar kanin och tamiller, samt de vanligaste gnagarna som idag finns omnämnda i L80. De gnagare som tas upp i detta yttrande är således; marsvin, guldhämster, dvärghämster, chinchilla, degu, gerbil, råtta, husmus, gräsmus och taggmus.

Det finns en lång tradition av att hålla smådjur i burar. Under domesticeringen har det skett ett urval av individer som till stor del baserats på att djuren ska vara möjliga att hålla i fångenskap och inte uppvisa alltför mycket aggressivitet. Mindre fokus har lagts på huruvida olika arter verkligen är lämpliga att hållas som husdjur. Även om domesticeringen påverkat djurens beteenden i olika utsträckning så har man inte avlat bort djurens grundläggande naturliga beteendebehov eller den stress som kan uppstå av att sitta i bur. Tvärtom har studier visat att flertalet naturliga beteenden och behov finns kvar trots många generationers avelsurval. I dagens djurhållning i privata hem och liknande kan dessa beteendebehov sällan tillfredsställas. Genom att studera hur djuren lever i det fria, hur stora hemområden/revir de naturligt använder sig av, och på vilket sätt de nyttjar miljön de lever i och de resurser som finns där, är det möjligt att få en uppfattning om djurens naturliga beteenden och behov. Vissa av de arter som omnämns i detta yttrande är sociala, och har ett starkt behov av att leva tillsammans med andra artfränder, medan andra arter är solitära vilket påverkar arealbehovet. Djur som lever i sociala strukturer upptar en större yta, de behöver tillräckligt med resurser för att uppfylla samtliga individers behov och har även ett behov av att kunna förflytta sig från andra flockmedlemmar när så behövs. Då det hos flertalet djurslag i detta yttrande saknas studier om exakt vilken yta djuren minst bör ha tillgång till för att inte uppvisa tecken på stress så behöver hänsyn tas till flera olika faktorer.

Något alla gnagare och kaniner har gemensamt är att de är bytesdjur. Det innebär att det är av största vikt för deras överlevnad att vara alerta och snabbt reagera på små förändringar i omgivningen som kan signalera fara, de behöver därtill också snabbt kunna söka skydd för att undkomma predatorer. För de arter som naturligt bor i tunnelsystem innebär detta att snabbt kunna ta sig ner i sitt tunnelsystem under mark om de upplever potentiella hot i omgivningen. Utöver det är många av djuren i denna grupp i huvudsak nattaktiva, eller främst aktiva under gryning och skymning. I vilt tillstånd lever de också ofta i klimat som kan vara extrema med stora dygns- och årstidsvariationer, vilket gör att arterna måste anpassa sin aktivitet till omgivande miljöfaktorer såsom värme och kyla. En del av denna anpassning innebär att de spenderar en stor del av sin tid under marken, där de både kan undkomma fluktuationer i vädret, såsom temperatur, men också predatorer. En av de viktigaste komponenterna i ett inhysningssystem för bytesdjur är därför artanpassade möjligheter att kunna söka skydd. En annan viktig aspekt att ta hänsyn till vid utformningen av ett utrymme är att många av arterna i denna grupp är aktiva djur som i det vilda spenderar stor del av sin vakna tid åt att söka föda, och då dagligen rör sig över stora ytor. Mot bakgrund av detta blir det tydligt att dagens inhysningssystem generellt bara erbjuder en bråkdel av den yta djuren normalt dagligen rör sig

över, vilket kan leda till olika former av onormala beteenden. Vad gäller eller tillkommer även andra svårigheter med hänsyn till att de är rovdjur, t.ex. att kunna erbjuda dem tid, möjlighet och utrymme för sitt jaktbeteende.

Det är inte bara utrymmets storlek som har betydelse, utan även hur ytan är utformad för att kunna nyttjas av djuret på ett sätt som är lämpligt för arten, exempelvis med olika former av inredning och berikning. Berikning och möjlighet att kunna utföra naturligt beteende kan således påverka behovet av utrymme. Hur ytan är planerad har också stor betydelse för hur djuret använder den. Studier har t.ex. visat att marsvin inte vill använda öppna ytor, detta är något som kan generaliseras även till flertalet andra gnagare och kaniner som alla är bytesdjur, där det i det vilda är förenat med stor fara att vistas på öppen yta. Detta är kunskap som måste beaktas när ett utrymme ska utformas. Tiden djur tillbringar i utrymmet bör även påverka kraven på utrymmets storlek. Om större delen av dygnet spenderas i inhysningsutrymmet skall utrymmet tillgodose djurets samtliga behov. Flera av de arter som berörs i detta yttrande hålls vanligtvis i små utrymmen och köps ofta in som ett första djur till barnfamiljer som inte alltid har så stor kunskap om djurens behov. Många av dessa djur kommer sällan utanför sitt utrymme och även om intentionerna hos djurägaren till en början har varit goda finns det studier som visar att de flesta djur långtifrån dagligen får möjlighet att vistas utanför sitt inhysningsutrymme, och när så sker endast en kortare stund. Vissa av djurslagen är dessutom svåra att släppa ut då de på grund av sin storlek lätt kan försvinna/rymma eller kan riskera att skada sig. Tillgång till större yta att motionera på kan vara en berikning men bör inte ersätta grundläggande krav på inhysningsutrymmets storlek och utformning. För vissa arter kan ett nytt utrymme att vistas i upplevas som skrämmande, och det kan krävas tid och kontinuitet för att djuren skall använda utrymmet när tillfälle erbjuds. Även större utrymmen behöver anpassas för att tillgodose djurens behov, och återigen är det viktigt att komma ihåg att bytesdjur generellt undviker öppna ytor och att miljön därför ska förses med skydd för att djuren skall känna sig trygga att utnyttja den. Som tidigare nämnts är flertalet av djurarterna i detta yttrande nattaktiva, men om de släpps ut ur sitt inhysningsutrymme så sker detta vanligen under dagtid, dvs. när de är som minst aktiva. Detta kan påverka hur utrymmet nyttjas.

Små inhysningsutrymmen med liten möjlighet till rörelse kan leda till muskelsvaghet, benskörhet och övervikt hos djuret vilket i sin tur kan resultera i flera hälsoproblem och sjukdomar. Det finns också indikationer på att djur behöver olika typer av utrymmen vid olika tidpunkter i livet. Att ha kunskap och förståelse om dessa djurs levnadssätt är av stor vikt om vi ska kunna tillgodose djurens beteendebeständigheter när vi håller dem som sällskapsdjur.

Marsvin

Marsvin – *Cavia Porcellus* tillhör ordningen gnagare (Rodentia), underordningen Piggsvinsartade gnagare (Hystricomorpha), familjen Marsvin (Caviidae) och släktet egentliga marsvin (*Cavia*). Marsvinet härstammar från Sydamerika. Vilda marsvin lever i par eller i grupp med en hane, en till två honor och deras icke avvanda avkommor. De kan även leva i kolonier med 20–50 individer. Revir hävdas inte genom att markera i omgivningen, utan hanarna markerar sin doft på honorna istället. En hane kan därför acceptera andra hanar i sitt hemområde så länge dessa inte visar intresse för honorna. Marsvin i det vilda har hemområden som är ca 550–880 m² och lever i en miljö med högt gräs som naturligt bildar “gångar” och

gömställen genom djurens rörelser och användning av området. Det betyder att marsvinen inte har något aktivt tunnel- eller bobyggnadsbeteende, utan dessa resurser behöver finnas i miljön. Marsvin har inte specifika sov- eller viloplatser utan byter dessa regelbundet. Rådet har inte funnit några studier om hur långt det vilda marsvinet förflyttar sig per dygn samt vilket egentligt rörelsebehov det har.

Marsvin är mycket sociala djur med komplexa sociala strukturer. De behöver därför hållas tillsammans med andra artfränder. Marsvin har rapporterats ha olika relationer med olika flockmedlemmar och knyter bara nära band till vissa i flocken. Det är viktigt att vara observant på hur den enskilda flocken fungerar, och att ytan kan behöva ökas beroende på sociala aspekter. Marsvin behöver tillgång till flera gömställen, samt tillräckligt stor yta för att ha möjlighet att hålla avstånd till sina artfränder vid behov. Utrymmets minsta storlek beror till stor del på sammansättningen av djur; om exempelvis två okastrerade hanar bor tillsammans ökar ytbehovet drastiskt. Studier har visat att det är först när marsvin ges ordentligt med inrett utrymme som deras naturliga beteenden kommer fram, och andelen positiva beteenden ökar med större burstorlek och sällskap av andra marsvin. När marsvin i fångenskap endast har tillgång till en liten yta rör de sig inte särskilt mycket, vilket kan misstolkas som att de inte har behov av stor plats. Marsvin undviker generellt att vistas på öppna ytor och därför är det viktigt att ytan är försedd med olika gömställen, vilka bör vara utformade som tunnlar. Inredning med tunnlar och gömställen kan öka djurens känsla av säkerhet och öka användandet av hela ytan. Alltför liten yta kan leda till att marsvinen uppvisar aggression, flyktbeteende, gnisslar tänder, gallerbiter och biter av pälsen på varandra eller sig själva. Små inhysningsutrymmen med liten möjlighet till rörelse kan även leda till övervikt. Överviktiga marsvin uppvisar ofta flera hälsoproblem, exempelvis hjärtsjukdomar, urinvägsinfektioner, respiratoriska sjukdomar och pododermatit. Marsvin är strikt marklevande djur som inte klättrar, vilket innebär att de behöver en ramp eller bredare trappa för att kunna utnyttja en yta på höjden. Det saknas dock information om vilken betydelse tillgång till yta i olika våningar eventuellt har för marsvin.

Guldhamster

Hamstern är en gnagare som tillhör familjen Cricetidae, med över 50 olika arter och underarter. Guldhamstern (*Mesocricetus auratus*) är den art som är vanligast att hålla som sällskapsdjur. Guldhamstern härstammar från nordvästra Syrien och dess naturliga habitat består antingen av torra, steniga slätter eller av sluttningar med lätt vegetation och relativt knappt om resurser. Klimatet varierar med varma, torra somrar och blöta, kalla vintrar. Guldhamstern är ett bytesdjur som gräver djupa, komplexa tunnelsystem för att söka skydd från både predatorer och för att bibehålla konstant temperatur i sin miljö trots stora fluktuationer i väderleken. Ett tunnelsystem bebos av en vuxen guldhamster och kan användas under flera år, och eftersom det är knappt om resurser ligger tunnelsystemen ofta en bit ifrån varandra. Guldhamstern är solitär, ofta aggressiv mot andra hamstrar, och träffar bara artfränder vid parning. Guldhamstrar är territoriella och både hanar och honor markerar sina revir och vaktar reviren mot inkräktare. Hamstrar delar in sina tunnelsystem i olika avdelningar och har olika utrymmen för sovplats, matförråd, och toalett. Själva boplatserna ligger ofta 50 cm ner i marken. Hamstrar lämnar tunnelsystemen för att leta efter mat som de sedan fyller kindpåsarna med och bär tillbaka till sin bohåla där maten lagras (de hamstrar). Hamsterns naturliga födobeteende innebär att de har en stark drift att förflytta sig långa

sträckor när de söker föda. Beteendena att bära och manipulera mat är så invanda hos hamstrar att de bör anses vara nödvändiga. Mat behöver därför erbjudas på ett sätt som ger hamstern utlopp att utföra sina starkt motiverade behov att leta upp, samla och lagra värdefulla resurser.

Om guldhamstrar ges lämpligt bottensubstrat och möjlighet att gräva kommer de att gräva tunnelsystem liknande sina vilda släktingar, och oavsett bottensubstrat så kommer de skapa ett resursförråd för att lagra mat och bomaterial. Hamstrar bygger naturligt bo inne i sitt tunnelsystem, och när de är dräktiga byggs ett större bo, därför behövs mycket bomaterial av lämpligt material så att de kan konstruera ett bo som är täckande (ofta sfäriskt formade). Hamstern bär både mat och bomaterial i sina kindpåsar.

Gallernagande hos hamstrar kan förebyggas genom att erbjuda en miljö med bottensubstrat som är tillräckligt djupt för att möjliggöra grävande av tunnlar och placering av boplatsen djupt ner i bottensubstrat. Om guldhamstrar ges möjlighet bygger de sina bon på samma djup som vilda hamstrar.

Dvärghamster

Dvärghamstrar är gnagare och tillhör familjen Cricetidae. Dvärghamstern härstammar från Asien och ses som en grupp fast de egentligen är fyra olika arter där den kinesiska hamstern tillhör ett annat släkte än de andra tre. Den kinesiska dvärghamstern är solitär, och även Campbells dvärghamster klassas generellt som solitär, medan de andra arterna uppges vara sociala. Samtliga arter lever i det vilda i klimat som skiftar mycket mellan dag och natt samt mellan årstiderna. Individtätheten är låg i naturen med 1–6 individer per 100 hektar, de har revir som ej överlappar varandra och de markerar revir med dofter. Revir för honor av arten *Campbell* är ca 3,5 hektar stora och det finns ingen anledning att tro att övriga arters revir skiljer sig drastiskt från detta. För att upprätthålla revirmarkeringarna rör sig dvärghamstrar mycket ovan mark även om de i huvudsak lever i tunnlar och bohålor under marken. Tunnelsystemen kan vara 1,5 m långa och 1 m djupa.

Dvärghamstrar behöver ett utrymme där det finns plats för ordentligt med bottensubstrat som möjliggör att gräva tunnlar och bygga bo. Ovan jord behöver det finnas gott om plats för hamstern att röra sig, söka skydd och kunna markera revir. Eftersom dvärghamstrar har ett mycket stort rörelsebehov behöver de dagligen tillgång till ett utrymme som ger utlopp för detta.

Chinchilla

Chinchillan tillhör ordningen gnagare och familjen Chinchillidae. Den domesticerade formen av chinchilla är den långsvansade chinchillan *Chinchilla Langier*. Chinchillan härstammar från norra Chile. Djuren är sociala och lever i det vilda i kolonier där gruppstorlekar på upp till 50 individer är det vanligaste. De lever på 3000–5000 m höjd i bergsskrevor, tunnlar och håligheter där de har sina bohålor och där naturen är torr och karg. Chinchillor rör sig i det vilda över stora områden på upp till 100 hektar. Individtätheten är i genomsnitt 4 individer per hektar. Honorna är något större och lite mer aggressiva än hanarna. Chinchillor har rapporterats uppvisa mer aggressivt beteende i fångenskap jämfört med i det vilda. Det är dock oklart om ökad aggressivitet är kopplat till en alltför liten yta. Chinchillan är primärt nattaktiv men kan även vara aktiv i skymningen.

Chinchillor är mycket aktiva, nyfikna och rörliga djur som undersöker sin omgivning, samt klättrar och hoppar. Chinchillor behöver därför ett väl tilltaget inhysningsutrymme med flera våningar. De har långa muskulösa bakben som möjliggör att de kan röra sig fort och hoppa långt. För att tillgodose chinchillans aktivitetsnivå och normala rörelsemönster behöver man ge dem en komplex tredimensionell miljö bestående av flera våningsplan, hyllor och tjocka grenar (som håller för deras vikt när de hoppar), samt olika typer av miljöberikning. Det är viktigt att chinchillan dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras stora rörelsebehov. Chinchillor reagerar på faror och stress genom att gömma sig i hålor eller andra trånga utrymmen, därför behövs det gömslen i chinchillans utrymme. De sandbadar regelbundet, och har separata platser för toalett och revirmarkering. Dessa behov påverkar ytbehovet och måste beaktas även i fångenskap. Även om chinchillor är sociala behöver de ha tillräckligt stor yta för att ha möjlighet att hålla avstånd till varandra. Chinchillor som hålls ensamma i torftiga och små utrymmen utvecklar ofta oönskade beteenden, såsom gallergnagning och överdrivet putsande.

Degu

Degu (*Octodon Degus*) tillhör ordningen gnagare, familjen buskråttor och släktet *Octodon*. Den vilda degun finns endast i ett begränsat område på 1200 m höjd i Anderna, Chile. De har hemområden på ca 200 m². Degun ställer stora krav på sin miljö, de bygger komplexa tunnelsystem under marken samt har stigar ovan jord. Degun är ett mycket socialt djur och i det vilda lever den i mindre grupper om 5–10 individer kopplade till ett tunnelsystem. Degun kommunicerar flitigt med ljud. I en studie har 15 olika typer av vokaliseringar registrerats, t.ex. mor-unge kommunikation, hotfulla eller vänliga sociala ljud, och alarmsignaler. Degun sover i hålor under marken där den också tar hand om sina ungar. Flera honor kan hjälpas åt att ta hand om varandras ungar, vilket man även har sett dem göra i burar i forskningsmiljö. I det vilda föds normalt en kull per år och ungarna är precociella, dvs. de föds med päls, har tänder, och ögonen öppnas den första levnadsdagen. I fångenskap kan de få 3–4 kullar/år. Till skillnad från många andra gnagare så är degun aktiv dagtid och rör sig då ovan mark. I naturen rör sig degun längs med täckta sidor som en bergsvägg och de klättrar i träd och buskar. I inhysningsmiljön behöver degun både kunna gräva och klättra på höjden. Degun äter på marken, sandbadar, och har separata platser för sandbad, revirmarkering och toalett, vilket bör beaktas även i fångenskap.

Degun domesticerades sent, främst för att hållas för forskningsändamål, och det finns begränsad information om hur den ska hållas som sällskapsdjur. Rådet har inte hittat några studier som har utvärderat hur man bäst håller degun i fångenskap ur ett djurvälståndsperspektiv och tillgodoser deras behov av grävande, communal nesting (att flera honor föder upp ungar i ett gemensamt bo), etc. Studier visar dock att gruppållning är mycket viktigt för deguns normala utveckling och välfärd. Degun behöver också tillräckligt med plats för att kunna röra sig ordentligt, stå på bakbenen, samt exempelvis utföra gräv- och klätterbeteende, och utrymmet behöver anpassas därefter.

Gerbil

Mongolisk gerbil (*Meriones unguiculatus*) är en gnagare som tillhör familjen råttdjur (Muridae) och släktet *Muriones*. Den härstammar i huvudsak från Inre Mongoliet i Kina, ett område där temperaturen kan variera drastiskt från 50°C ner till -40°C, med väldigt lite nederbörd. Gerbilen

har anpassat sig till att leva i detta mycket krävande klimat och kan både klara stor variation i temperatur och brist på vatten. Att leva under marken är ytterligare en anpassning till det tuffa klimatet och gerbiler spenderar en stor del av sin vakna tid åt att gräva. De gräver trånga komplicerade tunnelsystem med flera ingångar, och med olika delar för att föda upp ungar, lagra mat och sova. Ett tunnelsystem där honorna har sina ungar kan ha upp till 20 ingångar. Vilda gerbiler lever i relativt stora territorier som kan variera i storlek från 325 till 1550 m² och kännetecknas av just de komplexa tunnelsystemen. De lever i stabila familjegrupper som består av en hane och en hona, diande ungar och avvanda ungar från tidigare kullar. Honor parar sig dock även med hanar i grannterritorier när det är möjligt. Gerbiler är väldigt territoriella och vaktar sitt territorium gentemot vuxna inkräktare. Normalt vaktas territoriet av vuxna hanar som vanligen försöker jaga bort inkräktare. Territoriet markeras med speciella doftkörtlar på buken.

Dygnsrytmen hos gerbiler kan påverkas av mänsklig aktivitet, och de är särskilt känsliga för ljud i omgivningen. Gerbiler bör hållas i en miljö som erbjuder ett tunnelsystem med någon form av tunnellik ingång. De har en stark motivation till att gräva och det är av stor vikt att de ges möjlighet till detta beteende och de bör därför erbjudas ett bottensubstrat som är djupt och möjliggör grävande. Möjligheten att gräva och uppehålla sig i ett tunnelsystem gör det även möjligt för gerbilerna att välja när de vill befinna sig i ljus eller mörker. Gerbiler samlar och lagrar mat och behöver därför erbjudas möjlighet att lagra mat. Gerbiler bör ha tillgång till sandbad för att tillgodose ett artspecifikt behov som utöver termoreglering även verkar fylla en social funktion genom doftkommunikation. Om gerbiler inte hålls i en miljö där de antingen har möjlighet att gräva en ordentlig bohåla eller erbjuds ett tunnelsystem med tunnellik ingång kommer de att utveckla omfattande stereotypiskt grävande.

Råttor

Brunråttan (*Rattus norvegicus*) är en gnagare som tillhör familjen råttdjur (Muridae) och släktet råttor (*Rattus*). Den härstammar från Asien och lever i hemområden med en storlek på i genomsnitt 2000 m², med en stor variation som sträcker sig från 10 m² till 8000 m². Råttor är skickliga klättrare och gräver också tunnlar, och om de upplever en fara i omgivningen flyr de antingen genom att klättra upp till en trygg plats, eller gömma sig i sina tunnelsystem. De uppehåller sig främst i sina tunnelsystem som kan variera från en bohåla med en kort tunnel, till stora komplexa tunnelsystem med flera olika håligheter. Ofta ligger ingången till tunnelsystemet i anslutning till en vertikal yta (t.ex. en vägg), under plana ytor, eller under en övertäckt plats (t.ex. buskar, utstickande strukturer, upphöjda golv), i sluttningar, eller nära tillgång till mat och vatten. Beroende på födotillgång rör sig råttor upp till 3–5 km för att hitta föda, men kan också hålla sig inom 20 m från sitt bo om det finns gott om föda.

Råttor är huvudsakligen nattaktiva, eller mest aktiva under gryning och skymning. Råttor har tre olika gångarter: gång, trav och galopp. Om de hålls på en för liten yta har de inte möjlighet att galoppa, en gångart de annars ofta använder för att förflytta sig.

Råttor är aktiva, läroaktiga och mycket intelligenta djur som är lätta att få tama. De är mycket sociala och behöver ha sällskap av andra artfränder och uppskattar även sällskap av människor.

Råttor behöver hållas i en komplex miljö med många nivåer/våningar. Olika typer av rör kan användas för att efterlikna tunnlar, och erbjuda någon form av skydd. Råttor behöver också ges lämpligt bottensubstrat som gör det möjligt att gräva tunnlar. Studier har visat att råttor fortsätter gräva trots att deras utrymme förses med t.ex. färdiga rör. Detta visar att grävbetendet i sig är viktigt för råttor. Råttor behöver dagligen få springa lösa eller vara i ett större utrymme som uppfyller deras rörelsebehov samt få psykisk stimulans som tillgodoser deras stora upptäckarlust. Små inhysningsutrymmen med liten möjlighet till rörelse kan leda till passivitet, övervikt och sjukdomar.

Husmus

Husmusen (*Mus musculus*) är en gnagare som tillhör familjen råttdjur (Muridae) och släktet möss (*Mus*). Den är ett av världens mest spridda däggdjur och är mycket social. Husmusen härstammar från stäppmarker i centrala Asien och finns i nästan alla delar av världen som en följd av att den har följt i människans spår. Möss som lever nära människor, i t.ex. bostäder, kan ha en populationsdensitet på upp till 10 möss/m² till skillnad från möss som inte är beroende av människor och lever i miljöer med mer varierad tillgång till föda, som karaktäriseras av en lägre populationsdensitet, t.ex. 1 mus/100m². Möss behöver hållas i en komplex inhysningsmiljö som ger utlopp för deras behov av att klättra och gräva tunnlar.

Möss tar sig fram genom att springa korta snabba sträckor, de är väldigt bra på att klättra och kan hoppa högt. Så länge ytan är grov kan möss springa uppför nästan alla typer av vertikala ytor, och kan enkelt ta sig fram horisontellt längs med smala rep etc. Alla möss har ett starkt behov av att bygga bo och behöver därför ges lämpligt bomaterial som möjliggör detta. Dräktiga honor bygger särskilt komplexa helt täckta, ofta sfäriskt formade bon.

Husmusen är huvudsakligen aktiv i gryning/skymning och under natten, men deras aktivitetsmönster kan också påverkas av tillgången på föda och av mänsklig aktivitet om de lever nära människor. I naturen spenderar möss en stor del av sin vakna tid åt att söka föda och äta. En mus äter i snitt omkring 200 små mål per natt genom att återkommande besöka omkring 20-30 matplatser. Möss som hålls som sällskapsdjur bör därför ges utlopp för sitt födosöksbeteende genom att erbjudas mat på olika platser.

Gräsmus

Strimmig gräsmus (*Lemniscomys barbarus*) är en gnagare som tillhör familjen råttdjur (Murinae) och släktet gräsmöss (*Lemniscomys*). *L. barbarus* förekommer norr om Sahara i Marocko, Algeriet och Tunisien, i ett klimat som växlar från 3–8 grader under vintern, till 30–35 grader under sommaren. Gräsmöss verkar inte vara typiskt sociala i det vilda, men beskrivs ofta fungera bra i grupp när de hålls som sällskapsdjur.

Strimmig gräsmus föredrar habitat med buskar, tjockt gräs, och tät markvegetation av örter och påträffas generellt i steniga berg och vegeterade kustdyner. De bor i tunnelsystem som vanligtvis har en relativt stor ingång. De gräver tunnlar mellan sina bohålor och födoplatser, och där lagrar de små högar av grässtjälkar som utgör grunden i deras föda. Då tunnelsystemen är så omfattande påträffas gräsmusen sällan långt ifrån sitt bo. Den afrikanska gräsmusen är en väldigt aktiv, dagaktiv gnagare som mestadels äter tidigt på morgonen och på kvällen. Vid utformande av inhysningsutrymmet behöver gräsmusens naturliga habitat tas i beaktande.

Taggmus

Taggmöss är gnagare som tillhör familjen råttdjur (Muridae) och släktet *Acomys* och har fått sitt namn på grund av de taggiga hårstrån som täcker ryggen. Taggmöss är ett släkte som består av 19 arter, där *Acomys cahirinus* är den mest utbredda arten, från norra Afrika till Indusfloden. Det är också denna art som vanligtvis hålls som sällskapsdjur. Taggmöss är anpassade för ett liv i torrt klimat och lever i klippiga, delvis beväxta ökenlandskap, på savann och torra skogsmarker, och bor i skrevor mellan och under klippor och stenblock, termithögar eller i andra gnagares tunnelsystem och behöver därför erbjudas ett inhysningsutrymme som efterliknar denna miljö. *A. cahirinus* är strikt nattaktiv. Taggmöss är sociala och har beskrivits som kolonilevande. De lever gärna i grupper om 1–2 hanar, ett flertal honor och deras avkomma. Till skillnad från husmusen gräver den inte egna tunnelsystem. *A. cahirinus* skiljer sig relativt mycket från både råttor och möss, och är närmare släkt med gerbiler. *A. cahirinus* undviker upplysta öppna ytor, och rör sig över längre distanser när miljön är mer komplex och efterliknar deras naturliga habitat med klippiga berg.

Kanin

Kaninen härstammar från Iberiska halvön och sydvästra Frankrike. Kaniner är sociala och lever i det vilda i kolonier som kan nå en mycket stor populationstäthet. Populationstätheten uppgår ofta till 25–37 individer per hektar, och kan i vissa fall nå 100 individer per hektar. Hemområdet överstiger sällan 20 hektar. Om terrängen har täta buskskikt med goda möjligheter att gömma sig grävs inte alltid hål. Kolonin är indelad i grupper som vanligen består av en dominant hane och flera honor samt ett antal underordnade hanar. Vilda kaniner föredrar sandig, kuperad mark med mycket buskage och goda gräv möjligheter. De gräver komplexa hål- och tunnelsystem med flera ingångar och de grävda utrymmena kan nå ner till tre meters djup och vara upp till 45 m långa.

Kaniner är sociala och behöver hållas tillsammans med andra kaniner. Det är dock viktigt att vara observant på hur gruppen fungerar och att ytan kan behöva ökas om aggression uppstår. Antalet kaniner som hålls tillsammans och flocksammansättningen påverkar drastiskt ytbehovet. Kaninen behöver regelbundet erbjudas möjlighet att röra sig över större ytor, exempelvis fritt i bostaden, eller till detta avsedda rum eller utemiljöer. Utrymmet behöver innehålla flera möjligheter till skydd och undanskymdhet för vila, samt plats för separat toalett. Det är även viktigt att kaniner erbjuds möjlighet att gnaga och gräva. Exempel på stereotypa och stressrelaterade beteenden hos kaniner är skengrävning, bitande i golv och på väggar, galler och inredning, pälsplöckning, passivitet eller ökad oro. Dessa beteenden är mer framträdande hos kaniner som hålls solitärt. Det finns även studier som stöder att kaninens möjlighet att uttrycka beteenden såsom bädda, stretcha, hoppa och springa begränsas av utrymmets storlek och att större yta ökar kaninens utforskande beteenden. Berikning i form av träkonstruktioner som kaninerna kan gnaga på och/eller gömma sig i, har visat sig sänka kaniners stressnivåer. Även andra berikningar, såsom hängande höboll, vikt papperslåda, samt gräv möjlighet (med exempelvis en grävlåda) främjar kaninens aktivitet.

Kaniner som hålls på liten yta blir ofta inaktiva. Inhysning på större ytor ger kaniner möjlighet att utföra beteenden som omöjliggörs eller begränsas när de hålls i mindre utrymmen. Inaktivitet hos kaniner ska därför inte misstas för att djuret är lugnt och tillfreds.

Iller

Illerns ursprung är oklart men den förekommer vild i större delen av kontinentala Europa samt England, Skottland och Finland. Den vilda illern är ett litet och intensivt rovdjur som precis som andra mårddjur kan ta byten som är större än den själv. Det är en utpräglad karnivor som framför allt fångar små däggdjur, fåglar, grod- och kräldjur och evertebrater (rygggradslösa djur). Vild iller är en landlevande art som förekommer i många miljöer men trivs bäst i brutet landskap, låglänt och gärna fuktig miljö med skog, öppna marker och tätt buskskikt. De rör sig över relativt stora områden. Hanens hemområde kan omfatta upp till 300 hektar och honans upp till 100 hektar. Illern lever huvudsakligen solitärt.

Tamillrar hålls mestadels som sällskapsdjur eller för jakt för att kontrollera gnagare och kaniner. De kan stundtals visa sig sociala och lekfulla såväl med annan iller som med sin djurhållare. De viktigaste faktorerna för en god välfärd är att illern ges möjlighet att utforska sin omgivning och aktivt födosöka/jaga, ha tillgång till viloutrymmen, lek och aktivitet, samt ha en god social relation till djurhållaren. Det senare förutsätter en tidig socialisering med människor. Kunskap om yta och berikning vid hållning av tamillrar är begränsad. Utforskningsmöjligheter är viktigt för tamillrar, exempelvis rör och håligheter och de har även rapporterats uppskatta gräv- och hålmöjligheter. Tillgång på vatten att simma och leka i har föreslagits som lämpligt, men vidare studier inom detta område har efterfrågats. Vissa tamillrar utfodras med helfall (hela djurkroppar) för att simulera predatorbeteende men även för en närings- och variationsrik föda. Leksaker kan förhindra att illrar tuggar på inredning och gräver i krukor och är därmed en lämplig berikning och åtgärd vid, eller för att förebygga, oönskade beteenden. För att tillfredsställa tamillerns naturliga behov och nyfikenhet krävs således en stor yta som är rikligt berikad med gömslen, rör och håligheter samt eventuellt även med vatten där den kan simma. På grund av sin relativa litenhet och förmåga att tränga in i trånga utrymmen kan tamillern vara svår att hålla lös, vilket ställer stora krav på utrymmets storlek och kvalitéer så att det ger utlopp för illerns olika beteendebestånd.

Slutsatser

- Djurens behov av att utföra t.ex. gräv-, gnag- klätter-, sim-, födosök-, flykt- och jaktbeteenden behöver tillgodoses i djurhållningen och den djurslagsanpassade berikning som krävs för att tillfredsställa dessa beteenden har stor inverkan på yta, volym, inredning och interaktion.
- Det finns studier som visar att gräv- och hålbeteendet är viktigt för flera arter och att grävande i sig kan klassas som ett förstärkande beteende, det vill säga att det är belönande att aktivt arbeta (gräva) mot ett mål (att ha ett tunnelsystem som ger trygghet). Det är därför av stor vikt att arter som naturligt gräver tunnelsystem erbjuds möjlighet att gräva, och det ska betonas att detta inte kan ersättas med färdiga hus eller gömslen.
- Studier har visat att stereotyp grävande kan utvecklas när grävandet inte kontrolleras av rätta stimuli som avslutar grävandet, såsom rätt bottenmaterial eller funktioner såsom en tunnel (funktionell återkoppling). Detta tyder på att det finns ett behov av att kunna gräva fungerande tunnelsystem och inte bara gräva i ett bottenmaterial som genast rasar samman.

- För djur som naturligt lever i tunnelsystem under mark innebär “söka skydd” att de tar sig ner i sitt tunnelsystem, inte att de gömmer sig ovan mark, vilket är viktigt att ta i beaktande.
- För att djuret ska använda ytan i sitt utrymme behöver denna vara anpassad, inredd och berikad för djurslaget. Arter som är bytesdjur behöver ha möjlighet att snabbt kunna söka skydd för att de ska utnyttja hela ytan. Detta gäller även när de vistas utanför sin hemmiljö, t.ex. i en rasthage eller får röra sig fritt inne i en bostad.
- Vissa av arterna i detta yttrande är sociala, och har ett stort behov av att leva tillsammans med andra artfränder, medan andra arter är solitära. Arter som normalt lever tillsammans med artfränder kan dock behöva hålla ett visst avstånd till varandra vilket påverkar ytbehovet och är viktigt att ta i beaktande när inhysningsmiljön utformas.
- För att sociala djur ska kunna hållas i grupp är det av stor vikt att ytan möjliggör att tillräckligt med resurser ryms för att undvika att konkurrens och resursaggression uppstår.
- Även arter som är sociala har ett behov av att kunna komma undan från andra flockmedlemmar, t.ex. genom visuella barriärer. Detta kräver en tillräckligt stor yta som är inredd efter artens behov.
- Flera av de arter som omfattas av detta yttrande är nattaktiva. Det innebär att de har störst behov av rörelse och aktivitet under dygnets mörka timmar.
- Flera av de arter som omfattas av detta yttrande har separata avdelningar för att sova, föda upp ungar, lagra mat, och toalett. Denna uppdelning av aktiviteter i hemmiljön påverkar ytbehovet och behöver tas i beaktande.
- Små utrymmen med liten möjlighet till rörelse kan leda till muskelsvaghet, benskörhet, och övervikt hos djuret vilket i sin tur kan resultera i olika hälsoproblem och sjukdomar.
- Det finns inga entydiga forskningsresultat som visar att enbart springhjul kan uppfylla djurens behov av fysisk aktivitet. Det saknas även forskning som visar hur springhjulen påverkar djuren fysiskt (enformig kroppsställning i hjulet) och psykiskt (risk för att rörelsestereotypi utvecklas, dvs. maniskt springande).
- I det vilda rör sig flera av arterna dagligen över stora ytor. Även om det finns få studier på området, kan det finnas ett behov hos dessa arter att röra sig obehindrat i sina naturliga gångarter, vilket ofta omöjliggörs i dagens inhysningssystem.

Rekommendationer

Generella rekommendationer

- Även om det finns en del praktiska erfarenheter saknas det systematiska vetenskapliga studier som kan vara till hjälp för att kunna ge mer preciserade måttrekommendationer för olika djurslag. En användbar utgångspunkt är att djuren ska kunna utföra beteenden som de är starkt motiverade till, som att gräva, bygga bo, vila, ha plats för

toalett och revirmarkering samt få sitt rörelsebehov tillgodosett. Det är inte bara den totala golvytan som är betydelsefull utan (för de flesta arter) hela volymen av utrymmet och hur utrymmet är utformat då flera beteenden såsom grävande och klättrande kräver ytor både under och ovan mark.

- Djurens behov av djurslagsanpassad berikning, som tillgodoser exempelvis gräv-, gnag-, klättr-, födosök-, flykt- och jaktbeteenden samt tillgång till sandbad, behöver tillgodoses i djurhållningen. Dessa är centrala behov som har stor inverkan på vilken yta, volym, inredning och interaktion som djuren behöver erbjudas.
- Flera av arterna behöver i sitt utrymme få plats med lämpliga föremål att gnaga på, inte bara för att detta är ett naturligt beteende, utan också för att deras tänder konstant växer.
- Sociala djur behöver hållas i stabila grupper, bestående av kompatibla individer. Det är viktigt att vara observant på hur den individuella gruppen fungerar och att ytan kan behöva ökas. Djur som är territoriella men som lever i sociala grupper, t.ex. kanin och chinchilla, behöver ha en yta som medger tillräcklig mängd resurser för att minska risken för konflikter och aggressivitet. En tumregel är en resurs per individ, samt ytterligare minst en extra förekomst av denna resurs.
- När arterna som omfattas av detta yttrande hålls i små utrymmen finns en risk att de blir passiva eller utvecklar onormala beteenden. Både gallergnagande och onormalt hoppande har t.ex. föreslagits bero på att djuret försöker ta sig ut från inhysningsutrymmet. Dessa djur behöver därför tillgång till stora berikade ytor som erbjuder variation i miljön, för att få utlopp för sina aktiva och undersökande beteenden.
- Arterna i grupperna kanin och gnagare är bytesdjur, vilket innebär att de har ett starkt behov av att snabbt kunna söka skydd om de upplever något hot i omgivningen, vilket är viktigt att ta hänsyn till vid utformning av inhysningsutrymmet. För de arter som naturligt bor i tunnelsystem innebär detta att snabbt kunna ta sig ner i sitt tunnelsystem under mark.
- Flera av arterna i detta yttrande kan bli relativt gamla. Studier har visat att många djurarter sällan eller aldrig vistas utanför sitt inhysningsutrymme när de hålls som sällskapsdjur. Vissa av arterna är dessutom svåra att ha lösa av olika orsaker. Detta innebär att många av dem spenderar hela sitt liv i inhysningsutrymmet vilket behöver beaktas när minsta acceptabla ytbehov ska bestämmas. Äldre djur riskerar dessutom att i större utsträckning drabbas av övervikt när deras rörelsebehov inte tillgodoses. Övervikt kan i sin tur resultera i olika sjukdomar och lidande.
- Många arter är nattaktiva vilket behöver beaktas vid planering av aktiviteter utanför inhysningsutrymmet.

Artspecifika rekommendationer

Marsvin

- Marsvin är mycket sociala och behöver hållas tillsammans med andra marsvin. Det är dock viktigt att vara observant på hur den individuella flocken fungerar och att ytan kan behöva ökas.
- Marsvin kan bli gamla och knyter bara nära band till vissa individer. Det är viktigt att gruppen är stabil och hålls på tillräckligt stor yta så att aggression inte uppstår.
- Ytan behöver inredas med gömställen i form av tunnlar med två ingångar för att marsvinen ska kunna gömma sig och komma undan artfränder vid behov, det behövs minst en tunnel mer än antalet marsvin. Marsvin behöver också flera matplatser så att alla individer kan äta och dricka samtidigt utan att konkurrens uppstår.
- Marsvin använder inte öppna ytor utan behöver gott om berikning såsom tunnlar och gömställen för att kunna utnyttja hela ytan.
- Marsvin föredrar ett varierat underlag och olika typer av bottensubstrat av god kvalitet vilket även har visat sig vara positivt i förebyggandet av sjukdomar såsom pododermatit.
- Marsvin är strikt marklevande djur som inte klättrar vilket innebär att de behöver en ramp eller bredare trappa för att kunna utnyttja en eventuell yta på höjden. Det saknas dock information om vilken betydelse en yta i olika våningar har för marsvin.
- Det är viktigt att marsvin dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras rörelsebehov. Små utrymmen med liten möjlighet till rörelse kan även leda till övervikt, vilket i sin tur kan resultera i hälsoproblem och sjukdomar.

Guldhamster

- Guldhamstrar är solitära och ska därför hållas ensamma.
- Det är viktigt att guldhamstern hålls på ett djupt bottenmaterial för att tillgodose dess behov av att gräva tunnlar och bohålor djupt ner i bottensubstratet. Det behöver vara ett liknande grävdjup som i naturen för att förebygga beteendestörningar, såsom gallergnagande, då studier visat att mindre grävdjup kan leda till stereotypa beteenden hos guldhamstern.
- Guldhamstern delar in sitt tunnelsystem i olika avdelningar för att sova, föda upp ungar, lagra mat, lagra bomaterial och dessa behov behöver kunna tillgodoses även i deras utrymme.
- Guldhamstern samlar mat och bomaterial i sina kindpåsar (hamstrar) och det är viktigt att de ges möjlighet att utföra detta beteende.
- Eftersom hamsterns naturliga födobeteende innebär att de har en stark drift att förflytta sig, behöver de ges möjlighet att få utlopp för detta rörelsebehov.
- Det är viktigt att guldhamstern dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras rörelsebehov.

Dvärghamster

- Den kinesiska dvärghamstern är solitär men andra dvärghamsterarter är sociala vilket innebär att det är viktigt att ta reda på om den aktuella art som hålls behöver sällskap av andra hamstrar eller ska hållas solitärt.
- Dvärghamstrar behöver ett utrymme där det finns plats för ordentligt med grävbart bottensubstrat av tillräckligt djup där det går att bygga tunnlar och bohålor.
- Ovan jord behöver det finnas ordentligt med plats för hamstern att röra sig, söka skydd och kunna markera revir.
- Dvärghamstrar har ett mycket stort rörelsebehov och behöver dagligen ha tillgång till ett utrymme som tillgodoser detta.

Chinchilla

- Chinchillan är social och behöver hållas tillsammans med andra chinchillor. Det är dock viktigt att vara observant på hur flocken fungerar och att ytan kan behöva ökas om konflikter/aggressivitet uppstår.
- Chinchillan behöver ett väl tilltaget utrymme i flera våningar för att få utlopp för sitt rörelsebehov såsom att hoppa och klättra.
- Utrymmet behöver inkludera plats för bohålor och gömslen att sova och gömma sig i.
- Chinchillan behöver ha en yta som medger en tillräcklig mängd resurser för att minska risken för konflikter och aggressivitet. En tumregel är en resurs per individ, samt ytterligare en extra av denna resurs.
- Chinchillan behöver plats för sandbad och separat toalett samt berikning i utrymmet.
- Det är viktigt att chinchillan dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras stora rörelsebehov.

Degu

- Degun är mycket social och behöver hållas tillsammans i grupp med andra artfränder. Vanlig gruppstorlek i vilt tillstånd är 5–10 djur. Grupphållning är viktigt för deguns normala utveckling och dess välfärd, och utrymmet behöver anpassas därefter.
- Degun behöver ha mycket bottenmaterial i sitt utrymme för att kunna få utlopp för sitt gräv beteende.
- Degun behöver ett utrymme med heltäckande tak som ger skydd för hot ovanifrån, samt tillgång till bolådor att sova i.
- Degun behöver ha en inhysningsmiljö med ordentlig takhöjd för att den ska kunna stå på bakbenen, klättra, samt även ha olika strukturer att klättra i.
- Degun behöver ha flera olika matplatser ovan mark samt material att tugga på, då deras tänder konstant växer.
- Degun behöver ha regelbunden tillgång till sandbad, minst 2–3 ggr/vecka.
- Det är viktigt att degun dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras rörelsebehov.

Gerbil

- Gerbiler är sociala och behöver hållas tillsammans med andra artfränder.
- Gerbiler behöver hållas i en miljö som erbjuder ett tunnelsystem med någon form av tunnellik ingång.
- Gerbiler behöver ges möjlighet att gräva, och bottenstrukturer som ges behöver vara så djupa att det möjliggör tunnelgrävande. Gerbiler som inte ges möjligheter att gräva tunnlar utvecklar vanligen omfattande stereotypiskt grävande.
- Gerbiler behöver ges bomaterial så att de kan bygga ett bo i tunnelsystemet.
- Inhysningsmiljön behöver vara delvis mörklad, alternativt att det finns inredning som erbjuder skydd från ljus, för att ge gerbiler möjlighet att välja när de vill vara i ljus eller mörker.
- Gerbiler behöver dagligen ha tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras rörelsebehov.
- Gerbiler behöver ha tillgång till sandbad.

Råttor

- Råttor är mycket sociala och behöver hållas tillsammans med andra artfränder.
- Råttor behöver hållas i en komplex berikad miljö som ger utlopp för att klättra och gräva tunnlar. Olika typer av rör kan användas för att efterlikna tunnlar, och erbjuda någon form av skydd, men då det finns studier som tyder på att grävandet i sig kan vara viktigt ersätter inte dessa rör råttans behov av att gräva. De behöver därför ges lämpligt bottenstrukturer som gör det möjligt att gräva tunnlar.
- Råttor behöver ges både horisontellt och vertikalt utrymme för att ge dem möjlighet att springa, hoppa, klättra, stå på bakbenen, vara socialt aktiva, och utforska sin omgivning.
- Råttor behöver ges bomaterial för att tillgodose deras behov av att bygga bo.
- Råttors inhysningssystem behöver innehålla strukturer som möjliggör klättrande.
- Råttor behöver dagligen ha tillgång till ett utrymme som både tillgodoser deras rörelsebehov och ger dem möjlighet att röra sig i samtliga gångarter, och ger dem psykisk stimulans som tillgodoser deras stora nyfikenhet och upptäckarlust. Små inhysningsutrymmen med liten möjlighet till rörelse kan leda till passivitet, övervikt och sjukdomar.

Husmus

- Möss är sociala och behöver hållas tillsammans med artfränder. Det är dock viktigt att noga övervaka främmande hanar som sätts samman efter könsmognad då dessa kan uppvisa aggression.
- Alla möss har ett starkt behov att bygga bo och behöver därför ges lämpligt bomaterial som möjliggör detta.
- Möss behöver hållas i en komplex miljö som ger utlopp för att utforska, klättra och med tillräckligt djupa bottenmaterial för att gräva tunnlar.
- Möss behöver dagligen ha tillgång till ett utrymme som ger utlopp för deras rörelsebehov.
- Möss behöver ges utlopp för sitt födosöksbeteende genom att erbjudas mat på olika platser.

Gräsmus

- Gräsmöss verkar inte vara typiskt sociala i det vilda men beskrivs ofta fungera bra i grupp när de hålls som sällskap. Dock är de starkt revirhävande så det är viktigt att övervaka när individer sätts samman.
- Gräsmusen kan vara svår att få tam och behöver därför socialiseras med människor, om arten alls ska hållas som sällskapsdjur.
- Vid utformande av inhysningsutrymmet behöver gräsmusens naturliga habitat med steniga berg tas i beaktande.
- Det är viktigt att gräsmusen dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras rörelsebehov.

Taggmus

- Taggmöss är sociala och behöver hållas tillsammans med artfränder.
- Taggmöss gräver inte egna gångar men bor i skrevor, mellan och under klippor och stenblock, termithögar eller i andra gnagares tunnelsystem och behöver därför ha ett inhysningsutrymme som efterliknar denna miljö.
- Det är viktigt att taggmusen dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras rörelsebehov.

Kanin

- Kaniner är sociala och behöver hållas tillsammans med andra kaniner. Det är dock viktigt att vara observant på hur flocken fungerar samt erbjuda en yta som är tillräckligt stor för att möjliggöra gruppställning.
- Kaniner behöver erbjudas gömslen, upphöjda strukturer eller andra visuella barriärer, dels för att de snabbt ska kunna söka skydd för att känna trygghet vid upplevd fara, dels för att ha möjlighet att komma undan från potentiellt hotfulla artfränder och dels för att kunna välja om de ska vara i fysisk och visuell kontakt med andra kaniner eller inte. Det är mycket viktigt att det finns många olika skydd så att inte konkurrens uppstår.
- Inhysningsutrymmet behöver ge möjlighet till undanskymdhet, vila och skydd samt möjlighet till separat toalett.
- Kaniner har ett välutvecklat gräv beteende som behöver tillgodoses, gärna utomhus i hägn med jord, vilket då behöver vara taktäckt för att förhindra predation från fåglar. Marken bör vara kuperad (grävvänlig) och/eller med hyllplan/sitthyllor som kaninerna även kan gömma sig under.
- Inaktivitet hos kaniner ska inte misstas för att djuret är lugnt och tillfreds eftersom kaniner som hålls på liten yta eller är socialt isolerade blir inaktiva. Kaniner behöver hållas på stora ytor som ger dem möjlighet att utföra sina naturliga beteenden.

- Kaniner behöver ges tillräckligt med utrymme på höjden för att de ska kunna sitta upprätt på sina bakben.
- Kaniner har ett stort rörelsebehov och behöver dagligen ha tillgång till ett utrymme som tillgodoser detta behov.

Tamiller

- Tamillern kan i det vilda leva både solitärt och vara social. De kan trivas i sällskap av andra illrar men det är viktigt att vara observant på hur gruppen fungerar och att ytan kan behöva ökas för att möjliggöra grupphållning.
- Utrymmet behöver vara berikat med tunnlar och andra håligheter som gömslen.
- Tamillern har rapporterats uppskatta gräv möjligheter men det är oklart hur viktigt detta beteende är.
- Utrymmet behöver vara konstruerat så att berikning av olika slag lätt kan varieras då illern annars lätt drabbas av understimulans vilket kan leda till att stereotypier och andra onormala beteenden uppkommer.
- Tamillerns utrymme behöver innehålla avgränsade ytor för defekering och urinering.
- Tamillern behöver dagligen tillgång till stora, berikade ytor för att få utlopp för sitt aktiva och undersökande beteende.

5.2 Uppdrag och frågeställning samt Rådets begränsningar

Jordbruksverket uppdrog den 15 februari 2023 åt Sveriges lantbruksuniversitet (SLU:s) vetenskapliga råd för djurskydd (Rådet) att sammanställa vetenskaplig forskning kring djurs behov av utrymme. Uppdraget omfattar:

- att redogöra för vad tillgänglig forskning säger om hur stor yta djuren behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för.
- att redogöra för om det saknas vetenskapligt underlag på vissa områden.

Den del av uppdraget som redovisas här gäller kategorierna gnagare, kanin och tamiller. I detta delyttrande är frågeställningen: Vad säger tillgänglig forskning om hur stort utrymme, i tre dimensioner, gnagare, kaniner och tamillrar behöver för att röra sig obehindrat och uppfylla djurskyddslagens krav på att utföra beteenden de är starkt motiverade för?

Yttrandet omfattar kanin och tamiller, samt de gnagare som idag finns omnämnda i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L 80. De gnagare som tas upp i detta yttrande är därför; marsvin, guldhamster, dvärghamster, chinchilla, degu, gerbil, råtta, husmus, gräsmus och taggmus.

5.3 Relevant lagstiftning

Gnagare, kaniner och tamillrar omfattas av den svenska djurskyddslagstiftningen. I djurskyddslagen (SFS 2018:1192) finns ett antal övergripande regler som behöver tas hänsyn till när djurens behov av utrymme ska avgöras. Bl.a. framgår det i 2 kap. 2 § att djur ska hållas och skötas i en god djurmiljö och på sådant sätt att 1) deras välfärd främjas, 2) de kan utföra sådana beteenden som de är starkt motiverade för och som är viktiga för deras välbefinnande (naturligt beteende), och 3) beteendestörningar förebyggs. Vidare framgår det i 2 kap. 6 § att utrymmen ska kunna ge samtliga djur tillräckligt med skydd, att djuren ska kunna röra sig obehindrat och kunna vila på ett för djuren lämpligt sätt. De mer specifika reglerna för hållande och skötsel av sällskapsdjur finns i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L 80. I 4 kap. 10 § L 80 framgår det att ett förvaringsutrymme ska vara tillräckligt stort för att möjliggöra de rörelser och den motion som varje djur behöver. Det framgår även att förvaringsutrymmen ska vara försedda med bottenmaterial om det behövs för att tillgodose djurens behov, och att det ska innehålla inredningsmaterial som ger de klättermöjligheter, gräv-möjligheter, viloplatser, och gömställen samt bad-, sim- och dykmöjligheter, som varje djurart behöver för att kunna utöva sitt naturliga beteende (4 kap. 11–12 §§).

Mer specifika regler för tamiller finns i 7 kap. L 80, och det finns minimimått för tamiller i bilaga 1:2. Det finns även krav på att tamillrar ska hållas i en för sysselsättning berikad miljö (7 kap. 5 § L 80), och i ett allmänt råd anges detta vara material och anordningar att klättra på, hoppa upp på eller krypa under, bottenmaterial som ger gräv-möjligheter eller foderanordningar som stimulerar födosöksbeteende och ger möjligheter att samla ett foderförråd. En tamiller ska även ha tillgång till bolådor/bohålor i sådan omfattning att om flera djur hålls tillsammans ska alla djur samtidigt få plats i dem utan att konkurrens eller aggressivitet uppstår (7 kap. 6 § L 80).

Mer specifika regler för kanin och gnagare finns i 8 kap. L 80. För gnagare, med undantag för gulddhamster, så krävs det att de hålls i par eller grupp (8 kap. 1 §). För kaniner är detta inte en föreskrift utan ett allmänt råd. Måttföreskrifter för kaniner och gnagare finns i bilagorna 1:3 och 1:4 (8 kap. 10 §). Dock får kaniner hållas i mindre utrymmen under en dag om de ställs ut för exteriörbedömning eller deltar på kaninhoppning (8 kap. 11 §). Precis som för tamiller så finns det ett krav att kaniner och gnagare ska hållas i en för sysselsättning berikad miljö (8 kap. 13 §). I ett allmänt råd anger man att en berikad miljö bör innehålla material och anordningar att klättra på, hoppa upp på eller krypa under eller foderanordningar som stimulerar födosöksbeteende. Grävande djur bör ha gräv-möjligheter och hamstrande djur möjligheter att samla foderförråd. Sedan följer även ett antal regler som mer specifikt anger vad olika arter ska ha för inredning i sitt utrymme för att deras beteendebeständigheter ska tillgodoses. T.ex. ska gerbiler antingen ha ett gångsystem av rör eller liknande eller ett bottenmaterial som de kan gräva gångar i (8 kap. 17 §). Gerbiler, chinchillor och deguer ska ha ren och finkornig sand för pälsvårdande sandbad (8 kap. 18 §), och kaniner ska ha tillgång till en hylla med tillräckligt utrymme för att kunna sitta på och under denna (8 kap. 21 §). Värt att notera är vidare att föreskrifterna är anpassade till syftet med djurhållningen. Om kaniner, gnagare eller tamiller hålls för andra syften, t.ex. på djurpark, som försöksdjur eller för kött (kanin) så är det andra föreskrifter som blir tillämpliga.

L 80 gäller för de arter som finns angivna i L 80. Om man håller en mer sällsynt art som inte finns angiven ska man istället uppfylla de regler som anges i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2019:29) om djurhållning i djurparker m.m., saknr L108, med avseende på utrymmeskrav, inredning och annan miljöberikning (1 kap. 6 § L 80). De arter som tillhör ordningen Rodentia, och som inte omfattas av de mått som finns för gnagare i bilaga 1:4, ska dock ha utrymmen med minst de mått som anges för chinchilla i nämnda tabell (1 kap. 7 § L 80).

5.4 Litteratur

För kanin, tamiller, dvärghamster, marsvin, chinchilla och degu har artens svenska, engelska och latinska namn kombinerats med följande ord i sökningar: housing, cage, enrichment, natural habitat, behaviour, natural behaviour, area, husbandry, running wheel, dust bath, naturligt beteende, inhysningssystem, burstorlek, bur, naturlig miljö, berikning, beteende, springhjul, sandbad. Sökningar har sedan i sin tur genererat ytterligare förslag på artiklar. Endast artens latinska namn utan ytterligare kombination har också använts.

För guldamster, mus, råtta, gerbil, taggmus och gråsmus har svenska, engelska och latinska namn för alla arter i kombination med söktermerna: spatial need, spatial requirement, welfare, environmental enrichment, movement, natural behavior, abnormal behaviours, stereotypies, cage environment, ecology, natural habitat, cage size.

Filmen ”The secret lives of guinea pigs” är en dokumentärfilm om ett forskarlag som studerar marsvinens beteenden och skillnader mellan vilda marsvin och domesticerade. Därför har den bedömts som en trovärdig källa och använts av Rådet.

5.5 Gnagare

Marsvin

Marsvin – *Cavia Porcellus* tillhör ordningen gnagare (Rodentia), underordningen Piggsvinsartade gnagare (Hystricomorpha), familjen marsvin (Caviidae) och släktet egentliga marsvin (*Cavia*). Marsvin är ett av våra vanligaste sällskapsdjur i Sverige. Enligt en undersökning från Agria år 2017 var marsvinet det sjunde vanligaste sällskapsdjuret och det fanns då uppskattningsvis 16 000 marsvin i Sverige. Marsvin beskrivs som intelligenta djur som gärna kommunicerar med vokalisering och som fungerar bra som sällskapsdjur eftersom de inte är aggressiva och inte bits eller rivs (Mancinelli, 2016). Marsvin är mest aktiva på morgonen och tidig kväll och föredrar att sova under dagen (Mancinelli, 2016). Marsvin är vanedjur och blir lätt stressade av ändrade rutiner och höga ljud (Johnson-Delaney, 2008; Mancinelli, 2016).

Ett marsvin väger ca 1 kilo och kan bli ca 25–30 cm långt. Det finns flera olika raser och hårlag och de skiljer dessa sig inte nämnvärt åt i storlek. Marsvin har en medellivslängd på ungefär 4-7 år. Med rätt omvårdnad kan marsvin dock bli betydligt äldre, upp till 20 år och äldre (Harrup & Rooney, 2020).

I en enkätstudie av Harrup & Rooney (2020) bland 4590 marsvinsägare i Storbritannien framkom att 33,1 % av marsvinen vistades utanför sin bur dagligen under vinterhalvåret och

58.3% utanför sin bur under sommarhalvåret. Under vinterhalvåret var genomsnittstiden mellan 1-2 timmar och under sommaren 2-4 timmar. Studien tyder på att många marsvin aldrig kommer utanför sitt inhysningsutrymme, och om de gör det så är det långt ifrån dagligen och endast en liten del av dygnet.

Marsvins ursprung och domesticering

Marsvinet härstammar från Sydamerika. Arkeologiska utgrävningar tyder på att marsvinet domesticerades för 4500–7000 år sedan (Dunnum & Salazar Bravo, 2010) och att djuret hölls för köttets skull samt för spirituella ritualer. Det domesticerade marsvinet som numera hålls som sällskapsdjur härstammar från hybrider av tre olika vilda marsvinsarter, *Cavia aperea*, *Cavia fulgida* samt *Cavia tschudii* som alla är närbesläktade med varandra (Weir & Rowlands, 1974).

Vilda marsvin lever i par eller i grupp med en hane, en till två honor och deras icke avvanda avkommor (Asher *et al*, 2004) men kan även leva i kolonier med 20-50 individer (Mancinelli, 2016). Marsvinshanarnas hemområde är ca 880 m² (+/- 217 m²) och honornas hemområde ca 549 m² (+/- 218 m²) med i genomsnitt 12.5 individer per hektar. Revir hävdas inte genom att markera i omgivningen utan hanarna markerar sin doft på honorna istället. En hane kan acceptera andra hanar i sitt hemområde så länge de inte visar intresse för honorna (Asher *et al*, 2004). Marsvin lever i det vilda i en miljö med högt gräs som naturligt bildar "gångar" och gömställen genom djurens rörelser och användning av området. Det betyder att marsvinen inte har något aktivt tunnel- eller bobyggnadsbeteende, utan dessa resurser behöver finnas i miljön. Marsvin har inte specifika sov- eller viloplatser utan byter dessa regelbundet (Asher *et al*, 2004). Rådet har inte funnit studier om hur långt det vilda marsvinet förflyttar sig per dygn samt vilket egentligt rörelsebehov marsvinet har.

Marsvins grundläggande behov kopplat till utrymme

Marsvin är mycket sociala djur med komplexa sociala strukturer. Marsvin behöver därför hållas tillsammans med andra artfränder, och de sitter ofta tätt intill varandra när de äter eller vilar (RSPCA, 2011; 2015; Mancinelli, 2016). Marsvin hålls ibland tillsammans med kaniner, istället för tillsammans med andra marsvin, men detta anses inte vara acceptabelt då arterna har olika sociala beteenden och kommunikation, då kaniner kan skada marsvin, och dessutom överföra för marsvinet farliga sjukdomar såsom *Bordetella bronchiseptica* (Rougier *et al*. 2006; Fawcett, 2011; Mancinelli, 2016).

Marsvin bildar starka och långvariga band med utvalda individer av samma art och marsvins stressnivåer har visats minska vid närvaro av sådana individer (Sachser *et al*. 1998; 2007). Marsvin har rapporterats ha olika relationer med olika flockmedlemmar och knyter bara nära band till vissa i flocken (Sachser *et al*., 1998; 2007). Studier har även visat att tidig socialisering med andra marsvin är avgörande för hur bra marsvin fungerar i olika flockkonstellationer som äldre (The Secret Lives of Guinea Pigs, 2013). Detta innebär att vissa grupper kan fungera på mindre ytor med färre gömställen medan andra grupper kräver större ytor och fler gömställen. Det är viktigt att vara observant på hur den individuella flocken fungerar och att ytan kan behöva ökas.

I en studie av Harrup & Rooney (2020) fick marsvinsägare först beskriva positiva beteenden hos marsvin för att sedan bedöma hur deras egna marsvin betedde sig. De positiva beteenden som nämndes var att stå på bakbenen, glädjeskutt (sk ”popcorn”), samt ligga på sidan. I studien sågs att andelen positiva beteenden hos marsvinen ökade med större burstorlek och när marsvinen hade sällskap av andra marsvin. Motsvarande resultat har även setts i andra studier vilket understryker vikten av lämplig inhysning med tillräckligt utrymme samt sällskap av andra marsvin då en minskning i positiva beteenden kan tyda på försämrad välfärd (Wills, 2020).

Hur marsvins beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Marsvin är marklevande bytesdjur som behöver kunna gömma sig vid behov. Brandão & Mayer (2011) menar att berikning av marsvinens inhysningsmiljö är viktig. Marsvin undviker generellt att vistas på öppna ytor (White, Balk, & Lang, 1989) och därför är det viktigt att ytan är berikad med olika gömställen vilka bör vara utformade som tunnlar (Asher *et al.*, 2004). Inredning med tunnlar och gömställen kan öka deras känsla av säkerhet och öka användandet av den totala ytan. Studier har även gjorts där tak placerats över burens öppna område vilket resulterade i att marsvinen utnyttjade denna yta mer (Byrd *et al.*, 2016). Studier har visat att marsvin föredrar en blandning av olika bottensubstrat och kan välja olika material under ljusa och mörka förhållanden (Kawakami *et al.*, 2003).

Enligt Brandão & Mayer (2011) är aggression, flyktbeteende, hacka tänder, gallerbitande och att plocka päls av varandra eller sig själva, stereotypa beteenden som kan förekomma hos marsvin i fångenskap. En väl tilltagen yta och berikad miljö minskar dessa beteenden (Brandão & Mayer, 2011). Brewer *et al.* (2014) såg att en större burstorlek, 140cm x 70 cm jämfört med 76 x 56 cm, ökade antalet sociala interaktioner och den fysiska aktiviteten hos marsvinen. För att kunna utföra sitt naturliga beteende att gömma sig i tunnlar samt skifta sovplatser behöver boytan vara relativt stor.

Små utrymmen med liten möjlighet till rörelse kan leda till övervikt. Överviktiga marsvin har fler hälsoproblem, exempelvis hjärtsjukdomar, urinvägsinfektioner, respiratoriska sjukdomar och pododermatit (Rourke, 2004). Pododermatit, dvs. inflammation i en eller flera trampdynor, är en vanlig åkomma hos marsvin (Madeleine Moureau, Blå Stjärnans djursjukhus personligt. meddelande, 2023-11-15). Inflammationen kan variera från enbart rodnad i trampdynorna till svullnad, inflammation, sår och i värsta fall infektion med osteolys av falangben. Övervikt är en orsak till pododermatit, men även brist på varierat underlag (Ruelokke, 2017). En miljö med variation i bottensubstratet har visat sig vara bäst för att förebygga sjukdomen (Ruelokke, 2017).

Övriga aspekter som kan påverka marsvins utrymmesbehov

Brandão & Mayer (2011) föreslår att utrymmen i flera våningar kan användas som berikning. Marsvin är dock strikt marklevande djur som inte klättrar vilket innebär att de behöver en ramp eller bredare trappa för att kunna utnyttja en yta på höjden. Det saknas information om huruvida denna utformning av marsvins inhysningsutrymme alls är att betrakta som berikning,

eller om det i praktiken upplevs som en utökning av den tillgängliga arean. Studier har dock visat att marsvin kan lära sig använda ramp för att nå mat (Begum-Diamond *et al.*, 2022).

Guldhamster

Hamstern är en gnagare som tillhör familjen hamsterartade gnagare (Cricetidae), med över 50 olika arter och underarter (Albright & de Matos, 2010). Hamstern är både populär som sällskapsdjur och används som i forskning. Av alla arter som finns är guldhamster, även kallad Syrisk hamster (*Mesocricetus auratus*), den vanligaste arten både för sällskap och forskning, och den de flesta tänker på när man pratar om hamstrar (Albright & de Matos, 2010). Guldhamstern är 15-18 cm lång och väger mellan 10 och 140 gram. Honorna är oftast något större än hanarna (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Den europeiska hamstern (*Cricetus cricetus*) används för forskningsändamål, men brukar inte hållas som sällskapsdjur (Albright & de Matos, 2010).

I de fall det endast står ”hamster” i texten nedan, har författarna inte specificerat vilken hamsterart de syftar på.

Guldhamstrars ursprung och domesticering

Guldhamstern (*Mesocricetus auratus*) härstammar från en del i nordvästra Syrien (Albright & de Matos, 2010) och deras naturliga habitat består antingen av torra, steniga slätter eller sluttningar med lätt vegetation och relativt knäppt om resurser (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Klimatet varierar mellan varma, torra somrar och blöta, kalla vintrar. Guldhamstern är ett bytesdjur (McBride, 2017) och de gräver gångar för att söka skydd från predatorer och fluktuationer i klimatet. Tunnelsystemen kan användas under flera år och eftersom det är knäppt om resurser ligger olika tunnelsystem ofta en bit ifrån varandra (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Guldhamstern är solitär, den är ofta aggressiv mot andra hamstrar (Albright & de Matos, 2010) och träffar bara artfränder vid parning (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Guldhamstrar är territoriella och både hanar och honor markerar sina revir och vaktar reviren mot inkräktare (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021).

Guldhamstern betraktas som ett djur som går i dvala, vilket innebär att de går in i ett tillstånd där djurets hjärtfrekvens, temperatur, och ämnesomsättning signifikant reduceras (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Detta är viktigt att känna till eftersom det har uppmärksammats att hamstrar som hålls för sällskap ibland misstas för att vara döda och begravts när de i själva verket gått i dvala (Nwafor, 2023). Guldhamstern minskar sin metabolism och går i dvala för att spara energi vid temperaturer lägre än 5°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Guldhamsterns dvala triggas av förändringar i den yttre miljön (s.k. permissive hibernators) och optimala förhållanden för att inducera dvala inkluderar gott om bomaterial, tillräckligt med mat för att kunna lagra ett förråd, och flera dagar av kyligare temperatur (Ueda & Ibuka, 1995). I en studie utförd i det vilda i norra Syrien rapporterade lokala bönder att guldhamstern brukar försvinna mellan november och februari, något som skulle kunna tyda på att de då går i dvala (Gattermann *et al.*, 2001).

De guldhamstrar som hålls som sällskapsdjur härrör från en enda hona med 12 ungar som fångades i Syrien på 1930-talet under en expedition för att hitta djur att föda upp för forskning. Inom ett år hade de en koloni med 150 hamstrar från denna kull och 1931 kom den första vetenskapliga publikationen där guldhamstern hade använts för forskning. Endast några få individer korsades in 1965 och 1971 (Cunneen, 2015). Det var dessa guldhamstrar som gav upphov till sällskapshamstern i Storbritannien.

Guldhamstrars grundläggande behov kopplat till utrymme

Guldhamstern beskrivs generellt som nattaktiv och studier i laboratoriemiljö har visat att de är strikt nattaktiva med en väldigt tydlig dygnsrytm och att mer än 80 % av guldhamsterns aktivitet sker på natten (Gattermann *et al.*, 2008). I en studie av vilda guldhamsterhonor såg dock Gattermann *et al.* (2008) att de över ett dygn spenderade 87 minuter ovan jord och var mest aktiva klockan 06.00-08.00 och 16.00-19.30. En trolig förklaring till guldhamstrarnas aktivitetsmönster är att de ville undvika nattaktiva predatorer samt undvika den varma temperaturen mitt på dagen, dvs. guldhamsterhonorna balanserade behovet av att söka föda mot att undvika predatorer och värmestress (Gattermann *et al.*, 2008). Hamsterns aktivitet regleras också av mängden ljus i omgivningen, hög ljusintensitet leder till att de slutar röra sig och utforska sin omgivning (Albright & de Matos, 2010).

Vilda hamstrar har ofta sina bon i tunnelsystem omkring 50 cm ner i marken. Det är genom att gräva djupa tunnelsystem som hamstern kan bibehålla konstant temperatur i sin miljö, trots extrema klimat (Cunneen, 2015). Hamstrar delar in sina tunnelsystem i olika avdelningar och har olika utrymmen för var de sover, samlar föda, och har sin toalett; faeces bärs ofta ut från tunnelsystemen och lämnas på marken ovanför (Cunneen, 2015). Hamstrar lämnar tunnelsystemen för att leta efter mat som de sedan fyller kindpåsarna med och bär tillbaka till sin bohåla, där maten lagras på specifika platser (hamstrar) (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Hamsterns naturliga födobeteende innebär att de har en stark drift att förflytta sig. I det vilda kan de förflytta sig mer än 9,5 km när de söker föda (Cunneen, 2015). Beteendena att bära och manipulera mat är så invanda hos hamstrar att de bör anses vara nödvändiga beteendebeståndsdelar. Guldhamstrar i forskningsmiljö uppvisar tecken på stress när de inte ges möjlighet att hamstra (Cunneen, 2015). Även om hamstern räknas som nattaktiv äter de även under dagen, men de vaknar då bara till lite lätt för att äta mat de har i närheten. Det är stressande för hamstern om de måste vakna helt för att lämna boet för att äta. Det är därför viktigt att de har mat nära (Cunneen 2015).

Gatterman *et al.* (2001) studerade guldhamsterns naturliga habitat i norra Syrien och Turkiet och hittade tunnelsystem bland jordbruksmarker och stäpper där det fanns gott om föda. De flesta marktyperna var jordar av sandiga lermaterial, till viss del täckta av kalksten. Tunnelsystemen var komplexa och varje gång hade en ingång på 4-5 cm som övergick till en bredare tunnel som ledde till en sfärisk bohåla. Av de 23 tunnelsystemen som studerades mer i detalj uppmättes storleken till ca 10-20 cm bred och $64,8 \pm 17,6$ cm djup. Avståndet mellan olika tunnelsystem var som minst 118 cm och inget tunnelsystem beboddes av mer än en vuxen guldhamster. Bomaterialet i bohålan bestod till största delen av torrt växtmaterial, men även textilrester, fågelfjädrar och strimlade bitar av plastpåsar.

Johnson (1974) studerade hur guldhamstrar i bur använde burytan. Även när guldhamstern hölls på en liten yta organiserade de sitt beteende både spatialt och temporalt, de hade oftast bara en sovplats där de även åt och tvättade sig. Avföring hittades oftast vid platser där de åt (främst i utkanten av mathögen), men även utspritt i buren, medan de urinerade i hörnor bort från sovplatsen. Guldhamstrarna spenderade en stor del av dagen med att äta och sova (Johnson, 1974).

Om guldhamstrar ges lämpligt bottensubstrat och möjlighet att gräva kommer de att gräva tunnelsystem liknande sina vilda släktingar (Hauzenberger *et al.*, 2006), och oavsett bottensubstrat så kommer de skapa ett resursförråd för att lagra mat och bomaterial (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). Hamstrar bygger bo i sitt tunnelsystem, och när de är dräktiga byggs ett större bo. Om de ges bomaterial som efterliknar naturliga material (t.ex. halm eller olika pappersmaterial) så byggs mer komplexa bon (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021). I en studie där guldhamstrar gavs fri tillgång till bomaterial, använde de 15-26 gram av materialet för att bygga bo, och de byggde större bon när de var dräktiga (Richards, 1969). Det är viktigt att materialet är mjukt så att hamstern inte skadar kindpåsarna när de bär bomaterialet. Eftersom guldhamstern är nattaktiv och naturligt sover i bohålor under marken dagtid, är det viktigt att inhysningsutrymmet ger tillgång till någon form av skydd (t.ex. bolåda) eller bottenmaterial som ger möjlighet att gräva tunnlar för att på så vis ge dem möjlighet att vila skyddat (Winnicker & Pritchett-Corning, 2021).

Hamstern reglerar sin aktivitet till följd av mängden ljus i omgivningen, maximal aktivitet börjar vid skymningen och pågår till tidig morgon, hög ljusintensitet leder till ett avbrott i rörelse och utforskande (Albright & de Matos, 2010). Hamstrar använder synen för att hitta mat. De kan också använda synen för att orientera sig i miljön. Trots att de har förmågan att uppfatta djup visuellt förlitar de sig precis som andra gnagare mer på taktil information från tassar och morrhår när de är i rörelse (Albright & de Matos, 2010).

För guldhamstrar som hålls för forskningsändamål rekommenderar Winnicker & Pritchett-Corning (2021) att inhysningsmiljön ska erbjuda ett tillräckligt djupt bottenmaterial för att kunna gräva tunnlar, att bomaterial och mat ges på ett sätt som möjliggör för hamstern att kunna samla det i sina kindpåsar och lagra, och ha mörklägda ytor eller bolådor nära resurser för att tillåta hamstring. Hamstern bär inte bara mat, utan samlar också bomaterial i sina kindpåsar för att bära tillbaka till tunnelsystemet för att bygga ett bo (Cunneen, 2015). Cunneen (2015) beskriver att en av de viktigaste komponenterna i en hamsters inhysningssystem är ett lämpligt skydd, eller material för att bygga någon form av skydd (Cunneen, 2015). Eftersom hamstern är bobyggande, är det också väldigt viktigt att ge mycket bomaterial av lämpligt material så att de kan konstruera ett bo som är täckande (ofta sfäriskt format) (Cunneen, 2015), t.ex. olika material som går att fläta samman, så som långa pappersremсор.

Hur guldhamstrars beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Onormala beteenden som observerats hos guldhamstrar är stereotyp klättrande i burtaket (bar-mouthing) och gallergnagande (Hauzenberger *et al.*, 2006). Att låta hamstrar springa i hjul kan

minska förekomsten av stereotyper, men ska användas med försiktighet eftersom springande i hjul i sig kan utvecklas till en stereotypi (Mason & Würbel, 2016).

Fischer *et al.* (2007) jämförde beteenden hos guldhamstrar som hölls i burar av storlekarna 1800 cm², 2500 cm², 5000 cm², 10 000 cm². Gallergnagande observerades i alla burstorlekar, men gnagandet i små burar förekom både oftare och under längre tid än i de större burarna. Guldhamstrarna som hölls i små burar använde också taket på bolådan oftare som extra plattform.

I en annan studie av guldhamstrar jämförde Hauzenberger *et al.* (2006) burar med olika djup på bottenmaterialet (10 cm, 40 cm, 80 cm). Spån (wood shavings, Allspan®) och hö användes som bottensubstrat och alla burar hade också en bolåda av plywood utan botten (20 cm x 14 cm x 14 cm) med ett ingångshål (Ø 5 cm), en pappersrulle, en hasselgren, sandbad, pappershanddukar som bomaterial, en matskål, vattenflaska och ett springhjul (Ø 30 cm). Gallergnagande observerades hos hälften av guldhamstrarna som hölls på 10 cm djupt bottensubstrat, och de uppvisade signifikant mer gallergnagande och hade högre aktivitet av att springa i hjul än de andra grupperna. Studien pågick under 13 veckor, från tiden de avvandades. När guldhamstrar hölls på 80 cm djupt bottensubstrat observerades aldrig gallergnagande. Alla guldhamstrar som hölls på 40 cm och 80 cm djupt bottensubstrat grävde tunnlar som de bodde i. När guldhamstrarna var inne i sina tunnelsystem, stängdes ingången igen med bomaterial. I burar med 40 cm bottensubstrat hade alla guldhamstrar sina sovhålor nära burens botten, till skillnad från burar med 80 cm bottensubstrat där guldhamstrarna hade sina sovhålor på ett djup av ca 50 cm, dvs. på liknande djup som vilda hamstrar (Gatterman *et al.*, 2001). Ingången till tunnelsystemen var ofta placerade inuti bolådan av plywood. Baserat på resultatet från den här studien skulle man kunna se gallergnagande som en indikator på stress och minskad välfärd vilket indikerar att guldhamstrar i inhysningsutrymmen med minst 40 cm bottensubstrat hade en bättre välfärd än de som bara hade 10 cm (Hauzenberger *et al.*, 2006).

Kuhnen (1999) jämförde effekten av olika burstorlekar (200 cm², 363 cm², 825 cm², 1815 cm²) och berikning på guldhamstrars kroppstemperatur och feberrespons efter injektion med en lipopolysackarid som orsakade feber. Studien visade att både berikning och burstorlek påverkade kroppstemperatur och feberrespons. Den basala (normala) kroppstemperaturen minskade med ökad burstorlek medan den inducerade feberresponsen ökade med ökad burstorlek (Kuhnen, 1999). Inhysning av guldhamstrar i små burar uppgavs kunna kopplas till kronisk stress och att resultaten indikerade att burar av storlek 825 cm² eller större var mer lämpade att hålla hamstrar i än burar av storlek 363 cm² eller mindre (Kuhnen, 1999).

Dvärghamster

Dvärghamstrar är gnagare och tillhör familjen Cricetidae. Dvärghamstern är inte en art utan flera olika. Av alla arter dvärghamstrar som finns hålls följande dvärghamstrar som sällskapsdjur: rysk vintervit dvärghamster (*Phodopus sungorus*), Roborovskis dvärghamster (*Phodopus roborovskii*) och Campbells dvärghamster (*Phodopus campbelli*) som alla tillhör

släktet *Phodopus*, samt kinesisk hamster (*Cricetulus griseus*) som tillhör släktet råttamstrar (*Cricetulus*) (Albright & de Matos, 2010).

Campbells dvärghamster blir i genomsnitt 10,2 cm lång och har en livslängd på 2–2,5 år i det vilda (Ross, 1995). Campbells har en vuxenvikt på 18-45 gram (Wynne-Edwards, 2003).

Rysk vintervit hamster blir mellan 7 och 9 cm lång (Ross, 1998), och har enligt Wynne-Edwards (2003) en vuxenvikt på 18-45 g och enligt Albright & de Matos (2010) en vuxenvikt på 40-60 g. De har rapporterats ha en livslängd på 9-15 mån (Albright & de Matos, 2010) respektive 2–2,5 år när de hålls som sällskap (Ross, 1998).

Roborovskis dvärghamster har i det vilda uppmätts till 7-9 cm lång, storleken varierar mellan de platser de är infångade på. De har en livslängd på 3-3,5 år och väger 25-40 g (Albright & de Matos, 2010).

Kinesisk hamster har en livslängd på 17-20 mån och väger 40-50 g (Albright & de Matos, 2010).

Det tycks finnas olika benämningar på de olika dvärghamsterarterna och det finns även olika åsikter om vilket namn som hör till vilken art. I en studie benämns *Phodopus campbelli* som Djungarian hamster och i en annan är det *Phodopus sungorus* som benämns som Djungarian. Dessa två arter verkar vara de som förväxlas mest (Cothran, 2004). På flera ställen benämns *Phodopus sungorus* även som Sibirisk hamster vilket vissa anser vara felaktigt.

Dvärghamstrars ursprung och domesticering

Samtliga dvärghamstrar har sitt ursprung i Asien (Wynne-Edwards, 2003). Campbells dvärghamster och rysk vintervit hamster har gemensamma förfäder och kan föröka sig men avkommorna får defekter. Campbells naturliga habitat är semiöken medan rysk vintervit lever i gräs. Samtliga *Phodopus* lever i klimat som skiftar mycket mellan dag och natt samt mellan årstiderna (Jefimow, 2007). Individtätheten är låg i naturen med 1–6 individer per 100 hektar (Wynne-Edwards, 2003). Samtliga tre arter av *Phodopus* har använts som försöksdjur och enligt Field & Sibhold (1998) domesticerades samtliga hamsterarter under 1930-talet för att användas som försöksdjur.

Dvärghamstrars grundläggande behov kopplat till utrymme

Campbells dvärghamster lever i tunnelsystem under jorden som leder till en bohåla. Bohålan är ofta inredd med torrt gräs och ull, och kan vara belägen på ner till 1 m djup men oftast på 25-30 cm djup (Ross, 1995). Tunnelsystemet består av 4-6 vertikala och horisontella tunnlar. Honornas hemområden är ca 3,5 hektar (Ross, 1995). Campbells dvärghamster är väl studerad för sina föräldraegenskaper där hanen är viktig under födseln av ungar och första tiden därefter. I studier där hanen skiljs från honan inför nedkomst sjunker ungararnas överlevnad drastiskt (Wynne-Edwards, 2003). Campbells dvärghamster klassificeras generellt som en solitär art (Cothran, 2004), men har också beskrivits som obligat monogam (Wynne-Edwards, 1987). De doftmarkerar sitt revir med urin, avföring och med hjälp av doftkörtlar. De är nattaktiva samt aktiva vid skymning.

Rysk vintervit hamster lever i vertikala tunnlar under jorden och hur tunnlar ser ut beror på landskapet. Bohålorna är belägna mellan 35 och 100 cm under marken (Ross, 1998). Dessa inreds med mossor på sommaren och päls från djur på vintern (Ross, 1998). Rysk vintervit hamster kan i det vilda hittas på torr stäpp, på ängar och på odlade fält. De äter framför allt frön och växter men kan ibland äta insekter. De är nattaaktiva och aktiva vid skymning. När det blir vinter och dagsljuset minskar skiftar de päls till en ljusare och längre hårrem, produktionen av könshormoner minskar och de äter mindre. De minskar ofta i vikt under vintern, de är dock aktiva under hela vintern och klarar kyla bra. Rysk vintervit hamster är den dvärghamsterart som använts mest i forskning (Jefimow, 2007).

Roborovskis dvärghamster gräver en lång rak gång i sanden som mynnar ut i en bohåla, gången är mellan 5 och 150 cm lång. Bohålan inreds ofta med ull (Ross, 1994). Roborovskis dvärghamster lever i mer ökenpräglade miljöer med mycket sand och lite växtlighet. Kosterna består av ca 50/50 av frön och insekter. Roborovskis dvärghamster är snabb och livlig. De är nattaktiva och är under vintern aktiva en kort del av dygnet, så lite som 2 h/natt är registrerat i det vilda (Ross, 1994).

Kinesisk dvärghamster är minst studerad av dvärghamstrarna och utöver information från t.ex. Svenska hamsterföreningen så finns det bristfällig litteratur om dessa. Den kinesiska dvärghamstern uppges vara solitär och väldigt aggressiv om den hålls i grupp (Albright & de Matos, 2010).

Hur dvärghamstrars beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Den kinesiska dvärghamstern är solitär men vissa andra dvärghamsterarter är sociala vilket innebär att det är viktigt att ta reda på om den aktuella arten som hålls behöver sällskap av andra hamstrar eller ska hållas solitärt. Dvärghamstrar som är sociala behöver sällskap av andra artfränder men det är viktigt att observera hur gruppen fungerar och att ytan kan behöva ökas.

Phodopus roborovskii är social och lever i grupp (Albright & de Matos, 2010). *Phodopus sungorus* är mindre aggressiv mot artfränder och kan hållas i grupp (två hanar eller en hane med flera honor) om de introduceras när de är unga (Albright & de Matos, 2010).

Dvärghamstrar har ett mycket stort rörelsebehov och behöver dagligen tillgång till ett stort utrymme som ger utlopp för deras rörelsebehov. Det är viktigt att de har möjlighet att söka skydd (Albright & de Matos, 2010; Kolyunchuk, 2015). Eftersom dvärghamstrar till största delen lever under marken i tunnelsystem, är rikligt med grävmaterial av tillräckligt djup där det går att bygga tunnlar och bohålor en viktig del av berikningen.

Chinchilla

Chinchilla tillhör ordningen Gnagare och familjen Chinchillidae. Den domesticerade formen av chinchilla är den långsvansade chinchillan *Chinchilla Langier*.

Den domesticerade chinchillan är lite större än sin vilda anfader, och honan blir större än hanen och kan väga upp till ca 800 gram medan hanen kan väga ca 600 gram som vuxen (Spotorno *et al.*, 2004). De blir ca 22-30 cm långa och svansen kan bli upp till 15 cm lång (Spotorno *et al.*, 2004). Chinchillan lever längre än många andra gnagare och blir normalt mellan 10 och 15 år gamla (Prebble, 2011).

Chinchillors ursprung och domesticering

Chinchillan bor i vilt tillstånd i norra Chile (Nowak, 1991). Den bor på 3000–5000 m höjd där naturen är torr och karg (Burton, 1987; Nowak, 1991). De är sociala, lever i kolonier (Jiménez, 1995), och bor i hålor och klippskrevor (Spotorno *et al.*, 2004). Chinchillan är primärt växtätare och äter gräs, löv, och frön (Grzimek, 1975; Nowak, 1991; Babinszki, 1997). Den är främst nattaktiv men kan även vara aktiv vid skymning (Grzimek, 1975; Burton, 1987; Nowak, 1991).

Chinchillan började avlas av människan i slutet av 1800-talet, men det var inte förrän i början av 1900-talet som den mer kommersiella uppfödningen startade (Grzimek 1975; Burton 1997). Chinchillan avlades från början för sin päls men idag föds de mest upp för sällskap eller för att användas som försöksdjur (Spotorno *et al.*, 2004).

Chinchillors grundläggande behov kopplat till utrymme

Naturligt rör sig chinchillan över stora ytor, och kolonierna uppehåller sig på ytor mellan 1,5 och 113,5 ha (Jiménez, 1995). Individtätheten är i genomsnitt 4,37 individer per hektar (Spotorno *et al.*, 2004). Under en och samma natt rör sig en chinchilla över en yta som motsvarar cirka två fotbollsplaner medan den förflyttar sig mellan fläckar med vegetation i sökandet efter föda (Magnus & McBride, 2022a). Detta torde innebära att djuren även i fångenskap har behov av stora ytor som möjliggör mycket rörelse.

Chinchillor är mycket aktiva, nyfikna och rörliga djur som undersöker sin omgivning, klättrar och hoppar, därför behöver de ett väl tilltaget utrymme med flera våningar (Saunders, 2009; Prebble, 2011; Mans, 2021.). De har långa muskulösa bakben som möjliggör att de kan röra sig fort och hoppa långt (över en meter) och deras långa svans hjälper dem att hålla balansen då de hoppar mellan klippblock (McBride & Magnus, 2022). De kan även använda bakbenen till att sitta upprätt för att spana runt i sin omgivning för att upptäcka eventuella faror (McBride & Magnus, 2022). För att tillgodose chinchillans aktivitetsnivå och normala rörelsemönster behöver man ge dem en komplex tredimensionell miljö bestående av flera våningsplan, hyllor och tjocka grenar (som håller för deras vikt när de hoppar) (Saunders, 2009). Saunders (2009) rekommenderar att avstånden mellan olika nivåer inte ska överstiga 60 cm för att minimera risken för fallskador. Eftersom chinchillor är aktiva djur så kan det vara lämpligt att miljöberika deras utrymme med t.ex. hängande träleksaker, kartongrör och lådor att tugga och gömma sig i, oskalade pil- eller fruktgrenar eller föremål gjorda av vävd pil, och noggrant placerade hängmattor och hängande rör (Saunders, 2009).

Rådet har inte hittat någon forskning som undersökt hur stor yta och hur hög en chinchillas utrymme minst bör vara. Några referenser nämner dock förslag på mått. Bament (2012) skriver att chinchillor kräver gott om vertikalt utrymme och anger att detta utrymme behöver

vara större än 2 m³. Prebble (2011) anger att en bur som är ca 90 cm bred, 60 cm djup och 120 cm hög är lämplig för två chinchillor. Bläske *et al.* (2022) hänvisar till tyska riktlinjer som för två chinchillor innebär en golvarea på 2 m² och en höjd på 1,5 m, och sedan ytterligare 0,5 m² för varje ytterligare individ. Hur man kommit fram till dessa rekommendationer och mått saknas det dock uppgifter om och vetenskapligt underlag för. Med tanke på chinchillors naturliga rörelsemönster och de stora arealer de rör sig över i det vilda, är det ytterst tveksamt om burar av den storlek som anges kan uppfylla djurens rörelsebehov. Det är viktigt att chinchillan dagligen har tillgång till ett utrymme som tillgodoser deras stora rörelsebehov. Prebble (2011) anger att många chinchillor mår bra av att komma ut från sitt inhysningsutrymme för att motionera och umgås med sin ägare. Det krävs då att det rum där man låter chinchillan motionera är ”chinchillasäkrat” så att de inte skadar sig eftersom de kommer att gnaga och hoppa på inredningen.

Chinchillor lever i klippskrevor och tunnlar under stenar och klippor, tunnlar är ofta smala som sedan öppnar upp sig i större utrymmen (hål) där de vilar och föder sina ungar (Spotorno *et al.*, 2004). Chinchillor reagerar även på faror och stress genom att gömma sig i tunnlar och hål eller andra trånga utrymmen (Prebble, 2011). Deras inhysningsutrymme behöver därför förses med gömslen där de kan gömma sig och sova (Riggs & Mitchell 2008; Prebble 2011).

I vilt tillstånd har chinchillor ett utrymme med fin sand på ca 40 cm i diameter utanför sina tunnlar/hål där de sandbadar för att hålla pälsen ren (Spotorno *et al.*, 2004). I fångenskap behöver chinchillor därför ges möjlighet att sandbada vilket innebär att deras utrymme måste kunna inrymma ett sandbad. Dock behöver man ta bort sandbadet mellan badtillfällena då chinchillor annars riskerar att börja bada överdrivet mycket vilket kan leda till ögon- och luftvägsirritationer genom för långvarig exponering av sand (Riggs & Mitchell 2008).

Chinchillor har även särskilda platser för toalett som även fungerar som revirmarkering (Spotorno *et al.* 2004). Det innebär att chinchillorna behöver utrymme för detta även när de hålls som sällskapsdjur.

Ett annat beteende som har betydelse för chinchillornas ytbehov är att de är sociala djur och därför alltid behöver hållas tillsammans med artfränder. Chinchillor lever naturligt i kolonier med upp till 500 individer (Jiménez, 1995). Så stora kolonier är dock ovanliga, utan det vanligaste är kolonier med upp till 50 individer (Jiménez, 1995). Att leva i grupp utgör en trygghet för chinchillan som är ett bytesdjur (Jiménez, 1995). Chinchillor är dock, liksom kaniner, territoriella vilket kräver eftertanke och kunskap när man sätter ihop olika individer (Magnus & McBride, 2022b). Samkönade par eller grupper av chinchillor kan innebära att aggressivitet uppstår när chinchillorna når könsmognad (Prebble, 2011). Honorna är större och mer aggressiva än hanarna (Donnelly & Brown, 2004), och uttrycker aggressiviteten genom att klappa med tänderna, morra och urinmarkera (Spotorno *et al.*, 2004). Det förekommer även att de skadar varandra (Donnelly & Brown, 2004). Aggressiva beteenden ses mer i fångenskap än i det vilda där t.ex. urinmarkering som aggressivt beteende aldrig har observerats (Spotorno *et al.*, 2004). En generell riktlinje för att undvika aggressivitet mellan djur som är territoriella och inte riktigt kan komma undan från varandra är att tillse att det finns minst en av samma resurs per individ plus en extra resurs, (Magnus & McBride 2022b).

Ju fler resurser man placerar i ett utrymme desto mer yta/volym behövs det. Viktigast är dock att se till att djuren kan komma undan varandra och att ytan är tillräcklig stor för att möjliggöra detta.

Hur chinchillors beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Lapinski *et al.* (2023) visade att chinchillor (på pälsfarm) som hölls i en större bur (B 60 cm x L 50 cm x H 68 cm) berikad med en djup ströbädd av spån och två hyllor var mindre skygga för människor jämfört med chinchillor som bodde i en mindre bur (B 40 cm x L 50 cm x H 34 cm) med nätbotten och ingen hylla. Det vill säga den större buren medförde tryggare djur. Det oönskade beteende som är mest studerat hos chinchillor är överdrivet putsande (eng. fur chewing) eftersom det leder till ekonomiska förluster för pälsfarmarna (Franchi *et al.*, 2016). Det innebär att en chinchilla antingen putsar sin egen päls eller en annan chinchillas päls på ett överdrivet sätt så att pälsens kvalitet blir ojämn och ser ovårdad ut (Merry 1990 i Riggs och Mitchell 2008). Anledningen till överdrivet putsande är inte helt känd men orsaker såsom tristess, stress p.g.a. bristfälligt inhysningsutrymme, felaktig utfodring och ärftliga faktorer har nämnts (Merry 1990 i Riggs och Mitchell 2008). Chinchillor som hålls ensamma i torftiga och små utrymmen kan även utveckla andra oönskade repetitiva beteenden såsom gallergnagning, frekvent skrapande i buren och upprepade bakåtvoltter (Franchi *et al.*, 2016).

Pododermatit på baktassarna ses ofta hos chinchillor som hålls som sällskapsdjur. Ofta beror detta på för skrovligt golv, brist på motion, bristande burhygien eller nedsatt rörlighet (orsakad av fetma, skada eller hög ålder) (Bament, 2012).

Degu

Degu (*Octodon Degus*) tillhör ordningen gnagare, familjen buskråttor och släktet *Octodon*. Degus kroppstorlek är 12,5–19,5 cm lång och svansen är 10,5-16,5 cm lång. På svanstoppen har de en liten hårtofs. Vuxenvikten är mellan 170 g och 300 g (Woods & Boraker, 1975).

Deguers ursprung och domesticering

Den vilda degun finns endast i Chile och lever på 1200 m höjd på Andernas västra sluttningar. (Donnelly, 2015). De är sociala djur som är aktiva dagtid och lever i områden med öppna ytor och låg busk- eller gräsvegetation, där de har tillgång till tunnelsystem med bohålor under marken. Vegetationen kan även vara skydd mot predatorer t.ex. rovfåglar som vråkar och falkar eller marklevande djur som rävar (Ebensperger & Hurtado, 2005). Tunnlar på ca 50 cm djup skapade av vilda deguer har hittats (Fulk, 1976). Där sover de och har sina ungar, och honorna kan hjälpas åt att ta hand om varandras ungar, s.k. communal nesting (att honorna föder upp sina ungar i samma bo) (Hayes, 2000), vilket även setts hos deguer i laboratoriemiljö med tillgång till bolådor (Ebensperger *et al.*, 2002).

I det vilda föds normalt en kull per år och ungarna är välutvecklade när de föds (s.k. prekociella), och föds med päls och tänder. Ögonen öppnas den första levnadsdagen. I fångenskap kan degun

få 3-4 kullar/ år. När djuren är uppfödda i forskningsmiljö har ungarna setts lämna boet vid ca 2 veckors ålder och börjat äta fast föda (Lee, 2004). I det vilda syns ungarna lämna bohålor vid ca 3 veckors ålder. Deguungar utför mycket lekbeteenden med varandra redan från 2 veckors ålder, vilket är viktigt för deras sociala kompetens som vuxna individer i en grupp (Colonnello *et al.*, 2011). Degun kommunicerar flitigt med ljud. Long (2007) registrerade 15 olika typer av vokaliseringar i en studie, t.ex. mor-unge kommunikation, hotfulla eller vänliga sociala ljud, och alarmsignaler.

Degun domesticerades sent och då främst för att hållas för försöksändamål. Även The Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA) påpekar att degun är ett relativt ”nytt” sällskapsdjur och att det ännu saknas kunskap om hur man bäst håller dem som husdjur (RSPCA, 2024).

Deguers grundläggande behov kopplat till utrymme

Det har uppskattats att grupper av vilda deguer har ett hemområde på ca 200 m² och att individtätheten är ca 75 individer per hektar. De lever i grupper om 5–10 individer med 1–3 hanar och resten honor (Fulk, 1976). Varje grupp har ett system med närliggande bohålor, och de delar tunnelsystem såväl som ytor ovan mark (Ebensperger *et al.*, 2004). Både den spatiala och sociala avgränsningen behålls när djuren rör sig ovan jord (Ebensperger *et al.*, 2004). Deguns sociala grupper verkar inte nödvändigtvis bygga på familjerelationer utan kan styras av lokala förutsättningar, t.ex. tillgång till bohålor (Davis *et al.*, 2016) och de identifierar andra individer baserat främst på tidigare bekantskap, och inte fenotypiska likheter (Villavicencio *et al.*, 2009).

I studier har degun visat sig påverkas av brist på social kontakt under uppväxten. Flera studier har påvisat att deguungar som upplever olika grad av social separation eller isolering under uppväxten uppvisar hyperaktivitet (Braun *et al.*, 2003; Colonnello *et al.*, 2011; Ukyo *et al.*, 2023). Braun *et al.* (2003) uppmätte även kvarstående effekter när deguerna var ca 8 månader gamla. Hos deguungar som fräntogs möjligheten till social kontakt med jämgamla ungar under den mest aktiva lekfasen kunde man se ett ökat risktagande, försvagad rädslorespons samt ökad preferens för belöningar (sukroslösning i det här fallet), vilket kan liknas vid beteenden hos barn med ADHD-diagnos (Colonnello *et al.*, 2011). I en studie utsatte man deguungar för fullständig isolering under ”tonårsfasen” och såg då förändringar i beteenden som påminner om vad man kan se hos människor med ångestproblem eller depressioner (Colonnello *et al.*, 2011). Sammantaget så är grupphållning mycket viktigt för deguns normala utveckling och dess välfärd, och inhysningsutrymmet behöver anpassas därefter.

Degun äter på marken, och födan består av blad, rötter, gräs och bark. De kan samla på sig mat i bohålor, men det är sparsamt (Woods & Boraker 1975). Degun rör sig på öppen mark längs med bergsväggar och större stenar. De har ett komplext tunnelsystem under marken (Donnelly, 2015) som de gräver själva. Grävandet kan utföras av två eller flera deguer tillsammans där de alternerar att vara den som är längst fram och gräver (Ebensberger & Bozinovic, 2000). Det kan även förekomma att de bildar en kö av individer som hjälps åt att föra bort den uppgrävda jorden (Ebensberger & Bozinovic, 2000). Mellan olika ingångar till tunnelsystemen finns stigar ovan mark som djuren håller sig till vid förflyttningar (Fulk,

1976). Vid ingångarna till tunnelsystemen skapar degun högar som kan vara gjorda av t.ex. grenar, kvistar och avföring från andra djur. Man tror att en sådan hög visar vem som äger området vid bohålan (Fulk, 1976). Degun kan även klättra på lägre trädgrenar och i buskar. I en laborativ studie observerades deguers gräv beteende i en arena som var fylld med jord till 22 cm djup (Ebensperger & Bozinovic, 2000). Studien visade att deguerna spenderade mer tid att gräva när de hade tillgång till fuktig mjuk jord, jämfört med torr, hårdare jord.

Degun äter på marken, och födan består av blad, rötter, gräs och bark. De kan samla på sig mat i bohålorna, men det är sparsamt (Woods & Boraker 1975). Degun rör sig på öppen mark längs med bergsväggarna och större stenar. De har ett komplext tunnelsystem under marken (Donnelly, 2015) som de gräver själva. Grävandet kan utföras av två eller flera deguer tillsammans där de alternerar att vara den som är längst fram och gräver (Ebensberger & Bozinovic, 2000). Det kan även förekomma att de bildar en kö av individer som hjälps åt att föra bort den uppgrävda jorden (Ebensberger & Bozinovic, 2000). Mellan olika ingångar till tunnelsystemen finns stigar ovan mark som djuren håller sig till vid förflyttningar (Fulk, 1976). Vid ingångarna till tunnelsystemen skapar degun högar som kan vara gjorda av t.ex. grenar, kvistar och avföring från andra djur. Man tror att en sådan hög visar vem som äger området vid bohålan (Fulk, 1976). Degun kan även klättra på lägre trädgrenar och i buskar. I en laborativ studie observerades deguers gräv beteende i en arena som var fylld med jord till 22 cm djup (Ebensperger & Bozinovic, 2000). Studien visade att deguerna spenderade mer tid att gräva när de hade tillgång till fuktig mjuk jord, jämfört med torr, hårdare jord.

En degu spenderar ca 1 % av sin tid med att sandbada, hanar mer än honor (Ebensperger & Hortado, 2005). Det behöver därför finnas möjlighet för en degu i fångenskap att sandbada regelbundet, minst 2-3 ggr/vecka.

Honor sover ofta tillsammans och kan hjälpa till att ta hand om varandras ungar och t.o.m. dia andras ungar (Ebensperger *et al.*, 2004). I fångenskap behöver bohålorna vara tillräckligt stora för att möjliggöra detta beteende.

Degun uppvisar sociala beteenden som liknar de för andra gnagare, t.ex. mus eller råtta. Det kan vara vänliga beteenden som nos-nos kontakt, putsning av varandra, eller rida på varandra (en del av ungarnas lek), eller aggressiva beteenden som att sparka med bakbenen, jaga bort inkräktare från sitt hemområde eller slå/piska med svansen (Fulk, 1976). När en degu hör en varningssignal från en annan degu så reagerar den direkt med att inta en upprätt position (resa sig upp på bakbenen, sk. rearing) (Fulk, 1976). När de rör sig ovan jord i hög vegetation så utför de också ofta rearing (Ebensperger & Hortado, 2005). Det betyder att det krävs en viss höjd på inhysningsmiljön för att kunna utföra detta beteende.

Degun har således behov av att kunna klättra och gräva, röra sig ovan jord, samt sova i bohålor under marken eller liknande. RSCPA har publicerat faktablad om hållande av olika sällskapsdjur, bla. degu (RSPCA, 2024). Där anges att degun bör ha gott om utrymme, stor volym i inhysningsmiljön som möjliggör klättring, mycket bottensubstrat som ger möjlighet att gräva, ett heltäckande tak som ger skydd för hot ovanifrån, bolådor att sova i samt sandbad. Man anger inga konkreta mått men deguer har hållits i burar av olika storlekar i forskningsmiljö (ofta som avelspar med ungar), 50 cm x 50 cm x 20 cm (Lee, 2004), 42,5 cm x 46 cm x 19,5 cm

(Colby *et al.*, 2012), 53 cm x 32 cm x 24 cm (Braun *et al.*, 2003), 60 cm x 35 cm x 45 cm (Uekita *et al.*, 2019), 45 cm x 75 cm x 100 cm (Long, 2007) eller 100 cm x 84 cm x 40 cm (Braun *et al.*, 2000). Det saknas information om hur man kommit fram till dessa burstorlekar, men de mindre burarna är vanliga för hållande av råttor i forskning och liksom för råttor så är de ofta för låga för att djuren ska kunna utföra rearing ordentligt. Med tanke på deguns naturliga rörelsemönster, är det ytterst tveksamt om burar av den storlek som anges kan uppfylla djurens rörelsebehov. Braun *et al.* (2000) var de enda författare som angav att det fanns klätterställningar i burarna och detta var också den studie där man hade den högsta burhöjden (40cm). En höjd på 20 cm ger i princip inget utrymme för klättring alls. Lee (2004) och Colby *et al.* (2012) angav att degun kan utnyttja bolådor för sina ungar, att sova i etc. De observerade också att träspån (av tall) som strömaterial kunde irritera huden på djuren och använde istället strö av nermalda majscolvar (vanligt förekommande i laboratoriemiljö). RSPCA (2024) anger vidare att deguer bör hållas i grupp eftersom de är sociala djur; grupper av honor fungerar bra och man kan även ha en kastrerad hane tillsammans med honor (om man vill undvika parning).

Sammanfattningsvis så har de studier där man hållit deguer i bur i forskningsmiljö utförts för att studera någon viss aspekt av deras naturliga beteende. Rådet har inte hittat några studier som har utvärderat hur man bäst håller deguer i fångenskap ur ett djurvälståndsperspektiv, och t.ex. tillgodoser deras behov av grävande, communal nesting etc. Förutom det som anges i RSPCA:s faktablad (2024), så har Rådet inte funnit några vetenskapliga data på om det räcker med ett bomaterial att gräva i, om de helst vill ha egengrävda bohålor istället för färdiga bolådor, vad som händer om de inte får möjlighet att gräva, vilken gruppstorlek som är lämplig etc. Det är dock rimligt att anta att grävande är ett naturligt beteende som degun behöver kunna utföra även i fångenskap och att utrymmena därför behöver anpassas för att de ska kunna gräva.

Hur deguers beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

I en studie av sjukdomar och skador hos deguer som sällskapsdjur så fann man bl.a. en del bitskador samt förekomst av pälsplöckning (kala fläckar på djuren) (Jekl *et al.*, 2011). Man tror att pälsplöckningen kan orsakas av bristen på möjlighet att utföra födosöksbeteende. Även Miles (2022) anger att bitskador kan vara vanligt förekommande på deguer som hålls för sällskap. Ingen av författarna har dock någon förklaring till varför aggressiva interaktioner mellan deguer uppstår.

Gerbil

Den art av gerbiler som vanligtvis hålls som sällskap är Mongolisk gerbil, *Meriones unguiculatus*, ibland även kallad ökenråtta eller sandråtta (Sørensen *et al.*, 2005; Faircloth Parker & Tynes, 2010). En fullvuxen gerbil är i storleken ungefär mellan mus och råtta, som fullvuxen vägen den mellan 70 och 130 gram och är 22-30 cm stor, inklusive svans (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Till skillnad från mus och råtta är svansen helt täckt av hår. De har en livslängd på 2-4 år (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Gerbiler skiljer sig från andra mindre gnagare genom att de hör lägre frekvenser bättre än höga, vilket mer liknar människan (Faircloth Parker & Tynes, 2010).

Gerbilers ursprung och domesticering

Mongolisk gerbil härstammar i huvudsak från Inre Mongoliet i Kina. I detta område kan temperaturen variera drastiskt från 50°C ner till –40°C, och det är väldigt lite nederbörd, vissa år så lite som 22 cm regn på ett helt år (Faircloth Parker & Tynes, 2010).

Den mongoliska gerbilen hittades av en fransk missionär som reste runt i Mongoliet och Kina på 1860-talet. Den mongoliska gerbilen som idag hålls som husdjur eller för forskning kommer från 20 par som fångades in 1935 och avlades på Kitasatoinstitutet i Japan. 1949 etablerades en subkoloni på Central Laboratories for Experimental Animals i Tokyo. 1954 importerades elva par från Japan, fem honor och fyra hanar från denna grupp avlades framgångsrikt och bildade den koloni från vilken gerbiler producerades för distribution i USA. 1964 etablerades den avelsstam som producerade de djur som används för forskning i Storbritannien och Europa (Batchelder *et al.*, 2012).

Trots att det finns vissa fysiologiska skillnader mellan den vilda och den domesticerade gerbilen kvarstår grundläggande behov såsom intensivt grävande, behov av bohåla, sociala beteenden, gnagbehov, och aktiviteter kopplade till födosök hos alla gerbiler (Scheibler & Waiblinger, 2018).

Gerbilers grundläggande behov kopplat till utrymme

Storleken på gerbilers hemoråden varierar inte beroende på om de har ungar eller inte, och påverkas inte heller av tillgången på föda (Wang *et al.*, 2011). Däremot påverkas hemområdenas storlek av både gruppstorlek och antal honor under perioder utanför parningstid samt antal hanar under parningstid (Wang *et al.*, 2011). Gerbiler är sociala och lever i stabila familjegrupper som består av en hane och en hona, diande ungar samt avvanda ungar från tidigare kullar. Honor parar sig dock även med hanar i grannterritorier när det är möjligt (Sørensen *et al.*, 2005). De är väldigt territoriella och vaktar sitt territorium gentemot vuxna inkräktare. Vanligtvis vaktas territoriet av vuxna hanar som i huvudsak försöker jaga bort inkräktare. Territoriet markeras med speciella doftkörtlar på buken (Faircloth Parker & Tynes, 2010).

Gerbilen har anpassat sig till att leva i mycket krävande klimat och kan både klara av stor variation i temperatur och brist på vatten (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Att leva under marken är ytterligare en anpassning till det tuffa klimat de lever i och gerbiler spenderar en stor del av sin vakna tid åt att gräva (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Ett viktigt kännetecken för gerbilers territorier är just de komplexa tunnelsystemen. Att ha tillgång till ett tunnelsystem är nödvändigt året runt för gerbiler som skydd mot extrema temperaturer, kraftiga regn eller snöfall, starka vindar och predatorer (Ågren *et al.*, 1989). De gräver trånga komplicerade tunnelsystem med flera ingångar, och med olika delar för att föda upp ungar, lagra mat och sova (Faircloth Parker & Tynes, 2010), ett tunnelsystem där honorna har sina ungar kan ha upp till 20 ingångar (Sørensen *et al.*, 2005). Gerbiler samlar och lagrar mat som de ska klara sig på under kalla vintrar (Faircloth Parker & Tynes, 2010) och de behöver därför erbjudas möjlighet att lagra mat även när de hålls i fångenskap (Sørensen *et al.*, 2005).

Eftersom gerbiler spenderar större delen av sin tid under marken bör de hållas i en miljö som erbjuder ett tunnelsystem med någon form av tunnellik ingång, de har också en stark motivation att gräva och det är av stor vikt att de ges möjlighet att utföra detta beteende. De bör därför erbjudas ett bottensubstrat som är tillräckligt djupt för att möjliggöra tunnelgrävande (Sørensen *et al.*, 2005). Exempel på lämpliga material är torv, pappersremsor, sand, träflis, hö, etc. (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Det behöver även finnas bomaterial så att gerbilerna kan bygga ett bo i tunnelsystemet (Sørensen *et al.*, 2005). I ett preferenstest jämförde Van den Broek *et al.* (1995) gerbilers preferens för olika ljusintensiteter. Fyra burar satt ihop med rör kopplade till en central mittbur och djuren kunde röra sig fritt mellan de olika burarna, tre av burarna var mörklagda till olika grad. Gerbilerna spenderade 60-70 % av dygnet i någon av burarna som var täckta till 50 och 75 %. I huvudsak verkade de föredra delvis mörklagda burar när de sov. Ingen av gerbilerna i studien föredrog att vara i den bur som var helt transparent (dvs. inte mörklagd alls). För att ge gerbiler möjlighet att välja när de vill vara i ljus eller mörker beroende på deras beteendeböj bör inhysningsmiljön vara delvis mörklagd, alternativt att det finns inredning som erbjuder skydd från ljus (Van den Broek *et al.*, 1995).

Att ge gerbiler lämpliga möjligheter att röra sig är av stor vikt för deras välfärd (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Ågren *et al.* (1989) studerade vilda gerbiler i ett område på 175 x 50 m och fann att gerbilerna levde i relativt stora territorier som varierade i storlek från 325 – 1550 m² med totalt 413 ingångar till tunnelsystem inom området och gruppstorlekar på mellan 2 och 17 djur, inklusive ungar. Tillgången på örter inom området var fläckvis fördelat vilket gjorde att populationstätheten varierade mellan 40 och 92,6 djur per hektar (Ågren *et al.*, 1989).

I en studie av gerbiler som hölls för forskningsändamål jämfördes olika bottensubstrat (plexiglas, träflis, sandpapper, vit sand, tidningspapper fasttejpat på botten och frottéhandduk). Både honor och hanar valde tydligt att vara oftare på sand jämfört med träflis (wood chip), de interagerade också oftare med dessa underlag (rullade sig och grävde) (Pettijohn & Barkes, 1978). Sanden som användes var väldigt lik den typ av sand som finns i gerbilers naturliga ökenhabitat, vilket kan tyda på att valet av sand kan vara genetiskt påverkad. Det kan också vara så att detta underlag framkallade deras instinktiva beteenden att gräva och sandbada (Pettijohn & Barkes, 1978).

Informationen gällande gerbilens dygnsrytm varierar. Troligtvis beror detta gerbilens förmåga att anpassa sig till tuff miljö; under varma sommarmånader är den huvudsakligen nattaktiv, under de kalla månaderna dagaktiv, och när temperaturen är måttlig är de huvudsakligen aktiva i gryning och skymning (Faircloth Parker & Tynes, 2010). Klaus *et al.* (2000) såg att dygnsrytmen hos gerbiler som hölls för forskningsändamål påverkades av mänsklig aktivitet, och de var särskilt känsliga för ljud i omgivningen.

Gerbiler reglerar sin kroppstemperatur på olika sätt: vid värmestress kan de tvätta sig och sprida saliv på kroppen och på så sätt föra bort överskottsvärme när saliven avdunstar, genom att sprida sekret från Hardianska körteln blir pälsen mörkare vilket ökar värmeabsorptionen från solen. Att sandbada är ett annat sätt för gerbiler att aktivt bibehålla kroppstemperaturen vilket tar bort sekretet från den Hardianska körteln och återställer pälsens ljusare färg och på

så sätt minskar värmeabsorptionen. Sandbadande verkar också ha en roll i den sociala doftkommunikationen. Även om gerbiler kanske inte behöver sandbada för att bibehålla kroppstemperaturen när de hålls som sällskap bör de ha tillgång till sandbad för att tillgodose ett artspecifikt behov som utöver termoreglering även fyller en social funktion (Faircloth Parker & Tynes, 2010).

Hur gerbilers beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Wiedenmayer (1997) studerade hur burytan påverkade utvecklingen av stereotypt grävande hos gerbiler och fann att själva ytan inte verkade inverka, vilket tyder på att enbart spatiala begränsningar inte verkar vara en huvudsaklig faktor som orsakar stereotypt grävande hos gerbiler. Det verkade snarare vara så att stereotypt grävande utvecklades när grävandet inte kontrollerades av rätta stimuli som avslutar grävandet, såsom rätt bottenstrat eller funktioner såsom en tunnel. Att erbjuda en tunnellik ingång är viktigt för att förebygga att gerbiler utvecklar stereotypi i form av grävande (Sørensen *et al.*, 2005). En tunnel kan utformas med en vinkel för att hindra ljus att ta sig in i tunnelsystemet, och tunneln kan sluta i en central håla (Sørensen *et al.*, 2005). Om gerbiler inte hålls i en miljö där de antingen har möjlighet att gräva en ordentlig bohåla eller erbjuds ett tunnelsystem med tunnellik ingång kommer de utveckla omfattande stereotypt grävande (Sørensen *et al.*, 2005). Det verkar således vara viktigt att möjligheten att gräva är funktionell och ger en funktionell återkoppling till djuret. En annan vanlig stereotypi hos gerbiler är gnagande på burgallret (Sørensen *et al.*, 2005). Både gallergnagande och hoppande har föreslagits bero på försök att komma ut från buren (Würbel, 2006).

Råttor

Brunråttan (*Rattus norvegicus*) blir 2-3 år gammal (Armitage, 2004). Vilda råttor blir könsmogna vid 2-3 månaders ålder och den domesticerade råttan redan vid 5 veckors ålder. Honan är dräktig i 21-24 dygn, och vilda råttor får 4-8 ungar per kull medan domesticerade råttor kan få 8-16 ungar per kull. Hanarna väger ca 300-500 g och honorna vanligen ca 250-300 g (Otto *et al.*, 2015).

Råttors ursprung och domesticering

Råttan har många olika roller i vårt samhälle, den vilda råttan är känd som skadedjur som både förstör och sprider sjukdomar, samtidigt som den domesticerade råttan både är ett högt värderat djur i forskning, och populär som sällskapsdjur (Schweinfurth, 2020). Råttan som hålls som sällskap och för forskningsändamål härstammar främst från brunråttan (*Rattus norvegicus*). Brunråttan härstammar från Asien men finns på alla kontinenter förutom Antarktis (Cloutier, 2021). Dess spridning över världen associeras ofta till människans migrerande, långa handelsresor och utvecklingen av jordbruk. Den kontrollerade aveln av brunråttan har skett under olika tider på olika platser i världen: i Japan på 1600-1700 talet, i Europa under tidigt 1800-tal, och i Nordamerika under mitten av 1800-talet till tidigt 1900-tal. I Japan avlades råttor för sällskap och som prydnadsdjur, i Europa var syftet från början vadslagnings-sport där råttor användes som bete och mat för köttätande djur som hölls i

fångenskap, och i Nordamerika avlades råttor selektivt för att användas i forskning (Hulme-Beaman *et al.*, 2021). Tack vare råttans roll inom forskningen så är mycket kartlagt kring dess biologi. Man vet dock mindre om brunråttans beteende i sin ursprungliga hemmiljö, vilket bland annat beror på att råttor är nattaktiva och främst lever under marken vilket gör dem svåra att studera (Schweinfurth, 2020; Hulme-Beaman *et al.*, 2021). Nästan all forskning som har gjorts på brunråttan baseras på observationer av vilda råttor, eller på stammar som används som försöksdjur i studier genomförda på försökslaboratorier (Hulme-Beaman *et al.*, 2021). Råttan var det första däggdjur som domesticerades för att i huvudsak användas inom forskning (Cloutier, 2021), men trots att domesticeringen har påverkat råttan på många sätt, har studier visat att råttor av den typ som vanligen används inom forskning uppvisar liknande beteenden som sina vilda släktingar när de släpps ut i en seminaturlik miljö (Berdoy, 2002).

Råttors grundläggande behov kopplat till utrymme

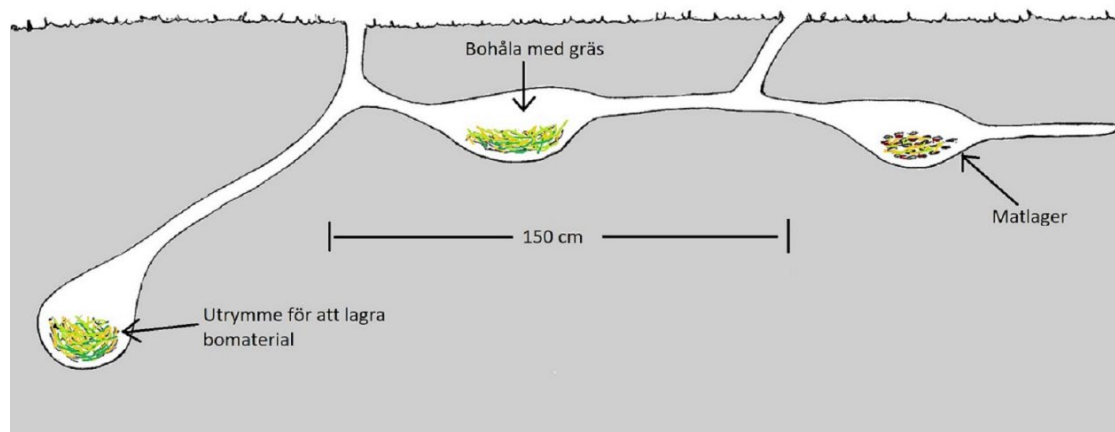
Brunråttan lever i hemområden med en storlek av i genomsnitt 2000 m², med en stor variation som sträcker sig från 10 m² till 8000 m² (Winnicker *et al.*, 2016 i Cloutier, 2021). Brunråttans ursprungliga habitat var asiatiska skogar och områden med små träd, buskar, högt gräs, löv och grenar, men tack vare sin stora anpassningsförmåga finns brunråttan idag i en mängd olika miljöer, ofta nära människor där det finns gott om föda (Cloutier, 2021). Råttor är sociala och har beskrivits kunna leva i kolonier med upp till 150 individer (Schweinfurth, 2020), men deras sociala struktur och populationstäthet bestäms i det vilda av miljön de lever i. I en miljö där tillgången på föda är sparsam är populationstätheten generellt lägre och råttorna lever i mindre grupper bestående av en hane och ett antal honor där hanen är territoriell och håller andra hanar borta från sitt tunnelsystem (Fullerton Hanson & Berdoy, 2010). I miljöer med god tillgång på föda kan populationstätheten vara högre och hanarna vaktar inte honoras tunnelsystem eftersom det är för många hanar för en hane att avvärja (Fullerton Hanson & Berdoy, 2010). Studier i forskningsmiljö har visat att råttor är väldigt sociala djur som är starkt beroende av samarbete med artfränder och har ett mycket komplext socialt beteende, där de bl.a. hjälper varandra i olika situationer (Schweinfurth, 2020). Även om råttor är sociala är det viktigt att vara försiktig när vuxna individer som är främmande för varandra ska sättas samman då särskilt hanar kan vara aggressiva. Introduktionen behöver ske successivt och under övervakning. Det bästa är att sätta samma unga individer före könsmognad (Fullerton Hanson & Berdoy, 2010).

Råttor gräver tunnlar och uppehåller sig främst i sina komplexa tunnelsystem (Winnicker *et al.*, 2016 i Cloutier, 2021). De trivs på små, mörka, trånga platser och undviker att röra sig över öppna, väl upplysta ytor (Modlinska & Pisula, 2020). Råttans tunnelsystem kan variera från en bohåla med en kort tunnel, till stora komplexa tunnelsystem med flera olika håligheter. Ofta består tunnelsystemen av flera ingångar vilka kan vara täckta med gräs (Cloutier, 2021). Ofta ligger ingången till tunnelsystemet i anslutning till en vertikal yta (t.ex. en vägg), under plana ytor, eller under en övertäckt plats (t.ex. buskar, utstickande strukturer, upphöjda golv), i sluttningar, eller nära tillgång till mat och vatten (Cloutier, 2021). Hålorna i tunnelsystemen används som sovplatser och för att lagra mat. Sovplatserna är täckta, antingen enkelt med t.ex. löv, eller mer sfäriskt formade strukturer av t.ex. gräs. Utanför sitt tunnelsystem etablerar råttorna system med stigar som de doftmarkerar, använder vid födosök och för att binda samman olika platser (Schweinfurth, 2020). Vilda brunråttors hemområden har uppmätts till

minst 30 m i diameter (Neville *et al.*, 2021) och för att hitta föda kan råttorna röra sig upp till 3-5 km, men kan också hålla sig inom en radie på 20 m från sitt bo om det är gott om föda (Cloutier, 2021). En enkätstudie som skickades till råttägare i Storbritannien med 677 svarande, visade att råttägare sällan gav råttorna möjlighet att utforska miljön utanför sin bur vilket tyder på att sällskapsrättans möjlighet till rörelse kan vara kraftigt begränsad jämfört med deras vilda släktingar (Neville *et al.*, 2021).

Makowska & Weary (2016) jämförde beteenden hos Sprague-Dawley råttor som hölls i labburar av standardmått (45 cm x 24 cm x 20 cm) och i seminaturliga burar (91 cm x 64 cm x 125 cm) från 22 dagar till 13 månaders ålder. Den seminaturliga buren hade flera våningar, och en bottendel med jord vilket möjliggjorde både klättrande och grävande. Råttorna grävde tunnlar trots att det fanns pvc rör i buren, och grävandet förblev konstant genom hela studien. Råttorna grävde i medeltal 30 gånger/dag och spenderade totalt 20-30 min på att gräva/dag. Att grävandet höll sig på samma nivå trots att råttorna blev äldre och mindre aktiva tyder på att grävandet är särskilt viktigt för råttor (Makowska & Weary, 2016). Studien mätte inte om grävande *per se* är viktigt för råttorna men att beteendet utfördes i hög frekvens trots att det fanns t.ex. färdiga rör som råttorna kunde använda som gångar visar att utförandet av beteendet är viktigt för råttorna. Råttor gräver för att skapa tunnelsystem att bo i, med hålor där de kan bygga bo, men beteendet vissa råttor uppvisade när de grävde (sprang mot, och in och ut ur jorden som de grävde i, och sprang iväg efter en omgång av grävande) tyder också på att själva grävandet i sig var förstärkande för råttorna (Makowska & Weary, 2016), dvs. att arbeta mot ett mål (att ha ett tunnelsystem som ger trygghet) kan i sig vara belönande (Makowska & Weary, 2016). Till skillnad från grävandet, minskade klättrandet över tid, vilket kan bero på att råttorna blev äldre och inte var lika spänstiga och smidiga längre (Makowska & Weary, 2016).

Det är viktigt att råttor ges möjlighet att bygga bo, bobyggande är viktigt och de föredrar burar med lämpligt bomaterial över burar som inte har det (Neville *et al.*, 2021).



Figur 1. Tvärsnitt av ett typiskt tunnelsystem i början av dess utveckling, grävt av en ung brunråtta (hona). Illustration: Frida Lundmark Hedman, med inspiration från John B. Calhoun (1963) *The ecology and sociology of the Norway rat*.

Råttor är huvudsakligen nattaktiva, eller mest aktiva i gryning och skymning (Antle & Mistlberger, 2004 i Cloutier, 2021). Det är vanligt att de har två aktivitetstoppar då de letar mat och äter, en tidigt på kvällen och en precis innan soluppgången. De undviker ljusa öppna ytor och håller sig till mörka, skyddade områden, särskilt i dagsljus (Cloutier, 2021). Råttor är till sin natur väldigt nyfikna och ivriga djur som utforskar och undersöker sin omgivning genom att gå, springa, hoppa, klättra och sträcka sig upprätt genom att stå på bakbenen, och de är också bra på att simma. De klättrar i träd, buskar och uppför stjälpkar för att äta bär och spannmål. Råttor har tre olika gångarter: gå, trava och galoppera. Under gång förflyttar de sig med en hastighet av mellan 0-55 cm/sek, de travar i en hastighet av 55-90 cm/sek, och de galopperar i hastigheter över 80 cm/sek (Fullerton Hanson & Berdoy, 2010). Om råttor hålls på en för liten yta har de inte möjlighet att galoppera. Råttor som hållits för forskning under många generationer började dock snabbt använda ett galopperande sätt att förflytta sig när de släpptes ut i en seminaturlik miljö (Berdoy, 2002). Ett försök där två olika burstorlekar jämfördes visade att råttorna föredrog den större burstorleken (1620 cm²) framför den mindre (540 cm²) (Patterson-Kane, 2002).

Råttor sover normalt utsträckta i sin fulla längd, men rullar ihop sig om de fryser (Cloutier, 2021). Ljuset kan också påverka sovpositionen. Råttor rullar ihop sig när det är ljust och ligger utsträckta under den mörka perioden (Cloutier, 2021).

Mot bakgrund av att det finns så begränsat med forskningsbaserad information om hur råttor ska hållas på bästa sätt, utvecklade Neville *et al.* (2022) riktlinjer för hållande av sällskapsråttor genom att konsultera experter bestående av veterinärer, djursjukskötare, djurvälståndsforskare, och erfarna ägare av sällskapsråttor. Konsultationerna innefattade både enkäter online (n=13), och online-diskussioner (n=8). Riktlinjerna mynnade ut i följande 14 huvudsakliga faktorer som ansågs vara viktiga och nödvändiga för en bra inhysning av råttor:

- Hänsyn måste tas till rättans ålder och rörlighet

Råttor behöver tillgång till:

- En komplex miljö med flera nivåer/våningar: minimum två nivåer, men idealt ska de ha tillgång till en inhysningsmiljö med flera nivåer. Rör kan användas för att efterlikna tunnlar, och erbjuda någon form av skydd. Hammockar kan användas för att erbjuda ytterligare nivåer. Komplexiteten kan också ökas genom att regelbundet flytta och byta ut inredningen. Dock ska inte platser där de kan söka skydd flyttas.
- Grävmojligheter: lämpligt bottensubstrat som möjliggör grävande, även grävådor kan erbjudas.
- Många matskålar/utfodringsplatser
- Många vattenflaskor/skålar
- Möjligheter att motionera: ett stort springhjul med solitt underlag (* *notera att andra studier har ifrågasatt springhjul, se yttrandets slutsatser*), och klättermöjligheter (t.ex.

rep, hyllplan, grenar, stegar) ger råttorna möjlighet att motionera. För att erbjuda möjlighet att utforska ska råttor ges tillfällen att röra sig utanför buren åtminstone 1-2 timmar per dag, i en miljö som är säker och erbjuder möjlighet att söka skydd.

- Möjligheter att söka skydd (refuge areas): som ett minimum ska ett skydd erbjuda en mörk och tillsluten plats som är stor nog för flera råttor att söka skydd samtidigt. Ett flertal olika, varierande skydd rekommenderas. De kan t.ex. skilja sig i antal ingångshål, material, och storlek.
- Tillräcklig horisontellt utrymme: allt under 90–120 cm i bredd (minst tre kroppslängder) är olämpligt, men mycket större inhysningsmiljö rekommenderas. Råttor ska ges så mycket horisontellt utrymme som möjligt, för att ge dem möjlighet att rusa/springa, vara socialt aktiva, och utforska.
- Tillräckligt vertikalt utrymme: allt under 90–120 cm i höjd (minst tre kroppslängder) är olämpligt, men mycket större inhysningsmiljö rekommenderas. Råttor ska ges så mycket vertikalt utrymme som möjligt, och erbjudas en inhysningsmiljö med flera nivåer som ger dem möjligheter att engagera sig i naturliga beteenden som att klättra och stå på bakbenen (rearing). För att stoppa fall bör inredning som är mjuk och bred, t.ex. en hammock, användas.
- Lämpligt bottensubstrat: idealt är att använda ett bottensubstrat som är dammfritt, absorberande, mjukt, doftfritt, giftfritt, och som inte orsakar skador.
- Lämpligt bomaterial: idealt är att använda ett bomaterial som är mjukt, absorberande och sammansatt av långa remsor, såsom pappersull eller sicksackformade pappersremsor.
- Material som är lämpligt för burkonstruktion ska användas
- Inhysningsmiljö som designas för att minska risken för skador
- Lämplig plats för inhysningsmiljö: en miljö som inte är för dragig eller för kall, som inte blir för varm eller för ljus (inte direkt under ljuskälla), och inte för nära någon källa för högt ljud, inklusive ultraljud (t.ex. bredvid en tv eller annan elektronisk utrustning).

Hur råttors beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Råttor är mycket sociala men råtthanar som hålls i grupp kan uppvisa aggressiva beteenden, vilket är normalt. Om miljön hindrar råttorna att komma undan från varandra kan aggressionen dock eskalera vilket kan leda till skador. Utrymmet behöver därför vara tillräckligt stort för att råttorna ska kunna fly från en konfliktsituation, och kunna undvika varandra. Inredning (t.ex. hyllor och bolådor) bör ha åtminstone två ingångar så att råttorna inte blir trängda. Det är också viktigt att erbjuda fler resurser än antal råttor i buren för att minska risken för konflikter (t.ex. matskålar, bolådor) (Fullerton Hanson & Berdoy, 2010).

Råttor kan gnaga på galler men uppvisar i övrigt sällan stereotypier, de har ofta en mer passiv respons på stress vilket kan feltolkas som att de är lugna och trivs. För att bedöma råttors välfärd är det därför viktigt att titta på avsaknad av beteenden snarare än om de utvecklar några stereotypier.

Husmus

Husmusen (*Mus musculus*) är en gnagare som tillhör familjen råttdjur (Muridae) och släktet möss (*Mus*). I det vilda blir husmusen ca 1-1,5 år, medan de som hålls för sällskap i genomsnitt blir 2 år (men kan bli upp till 5 år). Husmusen väger 12-30 g och är 65-95 mm lång, med en svans på 60-105 mm (Ballenger, 1999).

Husmöss ursprung och domesticering

Tack vare sin stora anpassningsförmåga är husmusen (*Mus musculus*) ett av världens mest spridda däggdjur (Latham & Mason, 2004). Husmusen härstammar från stäppmarker i centrala Asien och finns i nästan alla regioner i världen som en följd av att den har följt migrerande människor (Latham, 2010; MacLellan *et al.*, 2021). Husmusen brukar delas in i två grupper beroende på hur de lever (Latham & Mason, 2004): de som lever nära människor i bostäder och i ladugårdar där tillgången till mat är riklig, är beroende av människor för mat och boplat, och har en populationsdensitet på upp till 10 möss/m² (eng. commensal), eller de som lever mer som andra vilda gnagare, i en miljö där tillgången till föda varierar med årstiden och med en lägre populationsdensitet av t.ex. 1 mus/100m² (eng. feral). Även de sistnämnda trivs dock bäst i spannmålsproducerande jordbruksområden (Bronson, 1979; MacLellan *et al.*, 2021). Den sociala organisationen, storleken på territorier och hur strikt dessa försvaras varierar beroende på hur mössen lever, där tillgång på mat och populationstäthet är det som främst avgör (Bronson, 1979; Latham & Mason, 2004, Latham, 2010). Möss som lever nära människor lever i familjegrupper med en eller flera hanar, och ett flertal honor med ungar, medan ferala populationer har en mer instabil social organisation (Bronson, 1979; Latham, 2010).

Storleken på hemområden för vilda husmöss har uppskattats till 365 m² på öppna fält (Quadagno, 1968, i Latham & Mason, 2004), och upp till 80 000 m² på åkermark med vete i Australien (Chambers *et al.*, 2000). De minsta territorierna för vilda möss är omkring 2 m², vilket innebär att storleken på dagens musburar generellt bara erbjuder en bråkdel av den miljö frilevande möss lever i (Latham, 2010).

Som många andra djur är det svårt att hålla möss i familjegrupper när de hålls som sällskap, eftersom de reproducerar sig så snabbt, men de behöver alltid hållas i sociala grupper (Latham, 2010). Aggression kan dock förekomma när hanmöss hålls i grupp, och rekommendationer utformade för hanmöss som hålls för forskningsändamål inkluderar att sätta samman grupper av kullsyskon eller ungar som känner varandra innan könsmognad, att inte ändra gruppkonstellation, minimera störningar, behålla bobyggnadsmaterial vid burbyte och att använda miljöberikning som ger möjlighet att söka skydd men inte riskerar att monopoliseras (Lidster *et al.*, 2019; Weber *et al.*, 2022).

Möss har fötts upp och hållits som sällskapsdjur väldigt länge, de tidigaste uppgifterna om avel på möss för olika färger daterar till 1700-talet i Japan, men det var först på 1800-talet som musen blev populär som husdjur i Europa (Latham, 2010).

Husmöss grundläggande behov kopplat till utrymme

Möss är huvudsakligen aktiva under gryning/skymning och under natten, men deras aktivitetsmönster kan också påverkas av tillgången på föda och av mänsklig aktivitet om de lever nära människor (Latham, 2010). I naturen spenderar möss en stor del av sin vakna tid åt att söka föda och äta; möss äter dagligen upp till 20 % av sin kroppsvikt, och en mus äter i snitt omkring 200 små mål på natten genom att återkommande besöka omkring 20-30 olika matplatser (Latham & Mason, 2004). Maten kan ätas på plats, eller bäras med.

Möss gräver tunnlar, och trots att de har avlats under många generationer och inhysts i miljöer som inte möjliggjort grävande, så finns det grävande beteendet kvar och utgör ett beteendebestånd som musen är starkt motiverad att utföra (Sherwin *et al.*, 2004).

Möss tar sig fram genom att springa korta snabba sträckor, de är väldigt bra på att klättra och kan hoppa 30,5 cm högt från golv till en plan yta, de kan också använda vertikala ytor som språngbräda för att nå ännu högre (Randall, 1999; Latham, 2010). De kan också hoppa ned från en höjd av 2,5 m. Så länge ytan är grov kan möss springa uppför nästan alla typer av vertikala ytor, från trä och murbruk, till metallbalkar, rör och kablar. De kan också enkelt ta sig fram horisontellt längs med isolerade elektriska ledningar, smala rep etc. Studier visar att olika musarters förmåga att klättra är kopplad till miljön de lever i. För husmusen är förmågan att klättra av stor vikt för att kunna ta sig fram i olika miljöer skapade av människor, något som är nödvändig för husmusens överlevnad (Bardos *et al.*, 2023).

Om musens inhysningsmiljö har galler är det viktigt att tänka på att mellanrummet inte får vara för stort eftersom möss kan ta sig igenom väldigt smala mellanrum. Möss har rapporterats kunna ta sig igenom håligheter så små som 6 mm i diameter (Randall, 1999) och mellanrum på 8 mm (Latham, 2010).

Möss bygger bon, och dräktiga honor bygger särskilt komplicerade helt täckta ofta sfäriskt formade bon. Hos ferala möss utgörs de täckta bona av gräs, hår och fjädrar, är ca 6-7 cm och lokaliserade nere i en avskild bohåla i tunnelsystemet (Latham & Mason, 2004). Kommensala möss bygger sfäriska bon, ca 10 cm i diameter, på en säker plats, och bonas yttre består vanligtvis av löst sammansatta trasor eller papper, med en inre del bestående av ett mer finfördelat material (Latham & Mason, 2004).

Möss är väldigt känsliga för beröring (Latham & Mason, 2004). De använder sina morrhår för att läsa av omgivningen, vilket gör att möss kan lokalisera sig bra och undvika hinder även när det är för mörkt för att se. De har även speciella hår på kroppen som används specifikt för att känna av strukturer ovanför dem och när de rör sig utmed väggar. Möss föredrar att vara nära fasta föremål, sk thigmotaxi, och detta syns särskilt tydligt när möss är ängsliga (Latham & Mason, 2004).

Hur husmöss beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Möss kan utveckla olika stereotypier och andra onormala beteenden. Den vanligaste stereotypin hos möss är gallergnagande (Würbel, 2006). En annan stereotypi som förekommer hos möss är hoppande (de hoppar rakt upp och ner med alla fyra tassar samtidigt i marken

respektive i luften, oftast i ett burhorn). Både gallergnagande och hoppande har föreslagits bero på försök att komma ut från buren (Würbel, 2006). Möss kan börja utveckla stereotypier direkt efter avvänjning vilket kan ha en koppling den omvälvande förändringen att flytta ifrån mamman till en helt ny miljö, vilket leder till flykttförsök som delvis skulle kunna vara försök att återvända till mamman, eftersom avvänjning åtminstone på försöksdjursenheter ofta sker dag 21 vilket är tidigare än möss naturliga avvänjningsålder som sker mer successivt (Würbel, 2006). Andra möjliga bakomliggande orsaker kopplade till möss motivation att lämna buren är att öka chanserna att få para sig, att utforska miljö eller dofter och ljud i omgivningen, eller för att hitta skydd och leta efter mat (Würbel, 2006). Andra stereotypier som observerats hos möss är cirklande (i burtak eller på burbotten), samt grävande. Möss kan också utveckla överdrivet putsande (barbering), dvs. att plocka päls eller morrhår från sig själva eller andra individer (Garner *et al.*, 2004).

Gräsmus

Gräsmus (*Lemniscomys*) är ett släkte i familjen råttdjur (Muridae) där arterna *barbarus*, *griselda* och *striatus* ingår, och har namngivits utifrån mönstret på deras ränder över ryggen (Carleton & Straeten, 1997). I det vilda lever gräsmusen sällan mer än 6 månader, men i fångenskap kan den bli från 3 till 4,5 år (Zeman, 2011). Den väger 22–48 gram och blir mellan 18–27 cm lång (inklusive svansen som är 10–15 cm lång) (Lahmam *et al.*, 2008; Zeman, 2011).

Gräsmöss ursprung och domesticering

Strimmig gräsmus (*Lemniscomys barbarus*), även kallad sebramus, är den art som vanligtvis hålls som husdjur och den enda art som förekommer norr om Sahara i Marocko, Algeriet och Tunisien (Hánová *et al.*, 2021). Klimatet i dessa områden växlar från 3–8 grader under vintern, till 30–35 grader under sommaren. Strimmig gräsmus föredrar habitat med buskar, tjockt gräs, och tät markvegetation av örter (Merabet *et al.*, 2022). Den har dock även påträffats i varierande torra habitat utan träd utmed nordvästra Afrikas kustzon. Generellt påträffas den i steniga berg i vegeterade kustdyner och bor i tunnelsystem som vanligtvis har en relativt stor ingång (Zeman, 2011). De gräver tunnlar och konstruerar även tunnlar mellan sina bohålor och födoplatser, och där lagrar de små högar av grässtjälkar som utgör grunden i deras föda. Födan består också av löv, rötter, frukt, grödor och frön (Zeman, 2011). Då tunnelsystemen är så omfattande påträffas gräsmusen sällan långt ifrån sitt bo. Merabet *et al.* (2022) fann att strimmig gräsmus har ett uppehåll i reproduktionen under vintern (november-januari), troligtvis synkroniseras detta med tillgången till föda. Enligt Zeman (2011) har den strimmiga gräsmusens hemområden ej studerats. Det är oklart om den strimmiga gräsmusen är domesticerad eller inte.

Gräsmusen används som försöksdjur för att studera dygnsrytm (Lahmam *et al.*, 2008).

Gräsmöss grundläggande behov kopplat till utrymme

Strimmig gräsmus är en väldigt aktiv, dagaktiv gnagare som mestadels äter tidigt på morgonen och kvällen. Vissa studier indikerar att individer i fångenskap kan vara aktiva under gryning

och skymning eller ha en oregelbunden aktivitet under natten (Zeman, 2011). Den verkar inte vara typiskt social i det vilda, även om små grupper ibland kan påträffas tillsammans när de äter (Zeman, 2011). Hos den närbesläktade *L. griselda* har individer påträffats solitärt, eller i par med sina ungar (Zeman, 2011). Det finns dock beskrivet att strimmig gräsmus behöver hållas i sociala grupper (Crittory exotics, 2022) och därför inte bör hållas solitärt. De beskrivs samtidigt som starkt revirhävdande och att det därför är viktigt att introduktion sker varsamt, helst ska kullsyskon hållas tillsammans, för att undvika aggression (Crittory exotics, 2022). Den strimmiga gräsmusen beskrivs även kunna vara nervös och kan därför vara svår att få tam om man inte har rätt kunskap om arten, den beskrivs ibland som ett "se men inte röra" djur (Bacchus Residents, 2024). De är också lättstressade och kan hoppa en halvmeter rakt upp i luften om de blir skrämde. Storleken på den strimmiga gräsmusens hemområden har inte studerats (Zeman, 2011).

Taggmus

Gnagare som tillhör släktet *Acomys* går ofta under samlingsnamnet taggmöss på grund av de taggiga hårstrån som täcker ryggen (Nowak 1999, i Haughton *et al.*, 2016). Taggmöss är ett släkte som består av 18 arter (Haughton *et al.*, 2016). Tidigare räknades de till underfamiljen möss (Murinae) men numera räknas de till underfamiljen Deomyinae (Wilson & Reeder, 2005). Taggmusens storlek varierar mellan arter. En av de största är den guldfärgade taggmusen (*Acomys russatus*) som är 7-15 cm lång och har en svans på 4-13 cm (Grzimek 1990, i Fishman 2000), och har hittats från Egypten till Saudiarabien (Britannica, 2018). *A. subspinosus* (Cape spiny mouse) är en av de minsta arterna och blir upp till 10 cm lång och har en svans som är mindre än 2 cm, och finns i Sydafrika (Britannica, 2018). *Acomys* har en livslängd på 2–4 år, men *A. cahirinus* har rapporterats leva så länge som 7 år i fångenskap (Haughton *et al.*, 2016). Alla arter gräver gångar, de flesta är nattaktiva, vissa mer aktiva under gryning och skymning (Britannica, 2018).

Taggmöss ursprung och domesticering

Afrikansk taggmus har en utbredning genom de norra, östra och södra regionerna av Afrika, och österut genom sydvästra Asien och södra Pakistan. De har också hittats i södra Turkiet, och på Cypern och Kreta. De är anpassade för ett liv i torrt klimat och lever i klippiga, delvis beväxta ökenlandskap, på savann och torra skogsmarker, och bor i skrevor mellan och under klippor och stenblock, termithögar eller i andra gnagares tunnelsystem (Brunjes, 1990; Britannica, 2018). Taggmusen har använts i forskning sedan 1950-talet när de första kolonierna etablerades på laboratorier (Pinheiro *et al.*, 2018).

A. cahirinus (Cairo spiny mouse) är den mest utbredda arten, med en utbredning som sträcker sig från norra Afrika till Indusfloden, i vissa områden lever den nära eller med människor (Brunjes, 1990; Britannica, 2018). Det är också denna art som vanligtvis hålls som sällskapsdjur (Crittory exotics, 2022). *A. cahirinus* är strikt nattaktiv (Eilam, 2004), medan den guldfärgade taggmusen som lever i samma habitat är dagaktiv, arterna utnyttjar alltså samma födoresurser men på olika tider på dygnet. *A. cahirinus* väger 38–44 gram, är 11 cm lång och har en 10 cm lång svans (Eilam, 2004). Man vet inte mycket om den sociala organisationen

hos taggmusen i det vilda, men de har rapporterats vara väldigt sociala och leva i grupp (Delany & Happold, 1979, i Brunjes, 1990) och beteendedata från kolonier som hålls i fångenskap visar att de föder upp sina ungar i samma bon (eng. communal breeders) och spenderar mycket tid att ligga nära varandra (Haughton *et al.*, 2016; Pinheiro *et al.* 2018). De verkar må bäst om de lever i små grupper bestående av 1–2 hanar, ett flertal honor och deras avkomma (Haughton *et al.*, 2016).

Acomys cahirinus skiljer sig relativt mycket från både råttor och möss, och är närmare släkt med gerbiler. Lukt och hörsel är deras viktigaste sinnen, men de har också rapporterats ha bra djupseende (Brunjes, 1990). *A. cahirinus* är prekociella, dvs. ungarna föds med öppna ögon och öron och är relativt välutvecklade. De har en lång dräktighet på 39 dagar, jämfört med omkring 22 och 20 dagar för råttor och möss som är altricella (föder outvecklade ungar) (Brunjes, 1990). Kullarna är små och ungarna avvänjs omkring dag 26–30 (Brunjes, 1990).

Taggmöss grundläggande behov kopplat till utrymme

Det saknas information i litteraturen om hur stora hemområden *Acomys cahirinus* har (Regula, 2012). Eilam (2004) undersökte hur *A. cahirinus* rörde sig spatialt och såg att de spenderade 80 % av tiden i hörn och resterande tid utmed väggar när de hölls i tomma upplysta arenor. Endast 3 % av tiden spenderades i mitten av arenan. När stenar placerades i arenan förändrades mönstret och taggmössen spenderade då 13–26 % av tiden i mitten av arenan. När det var mörkt spenderade de 30–60 % av tiden i mitten av arenan, och denna tid ökade med ökat antal stenar. I både små och stora arenor utan stenar, oavsett om det var ljust eller mörkt, rörde sig mössen slingrande genom mitten av arenan, och bytte ofta riktning. När stenar placerades i arenan rörde de sig mer rakt och bytte riktning mer sällan. Det var storleken på stenarna, snarare än antalet, som ökade aktiviteten i den upplysta arenan, däremot var det ingen skillnad när mössen testades i mörker. Resultaten från studien visar att *A. cahirinus* undviker upplysta öppna ytor, och det var tydligt att de rörde sig över längre distanser när miljön var mer komplex och efterliknande deras naturliga habitat med klippiga berg, dvs. när stenar placerades i den upplysta arenan, eller när arenan var mörk (Eilam, 2004). Det är också lättare för möss att navigera i miljöer med landmärken såsom stenar. Utan dessa har de svårare att navigera, särskilt i mörker (Eilam, 2004).

Till skillnad från husmusen bygger inte alla arter av taggmusen bon utan söker istället skydd i befintlig terräng (Brunjes, 1990; Pinheiro *et al.* 2018). Deacon (2009) studerade grävbetende hos fem olika gnagare och fann att *A. cahirinus* varken grävde ner saker eller grävde gångar. Orsaken till skillnader i grävbetende är inte känd, men man har funnit att *A. cahirinus* inte gräver gångar i det vilda, de kan bo i gångar som gerbiler grävt, men ofta består deras naturliga habitat av hård sten (Deacon, 2012). Observationer har visat att taggmössen *A. wilsoni* och *A. percivali*, gräver gångar i det vilda, och även gräver när de hålls i laboratoriemiljö (Deacon, 2012).

Taggmöss har rapporterats uppvisa stark rädsla när de kommer i kontakt med vatten, med efterföljande inaktivitet och stressbeteenden när de sätts tillbaka i hemburen (Ratnayake *et al.*, 2014).

Hur taggmöss beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Taggmusen har en skör svans som kan gå av helt eller delvis; i en fältstudie fann Shargal *et al.* (1999) många individer av både *A. cahirinus* and *A. russatus* med svansar som helt eller delvis saknades. Det är därför av stor vikt att taggmöss aldrig lyfts i svansen. Två arter (*A. kempi* och *A. percivali*) har också förmågan att släppa delar av skinnet när de försöker undkomma predatorer, den skadade vävnaden regenereras och såret läker inom bara några dagar (Seifert *et al.*, 2012).

5.6 Hardjur

Kanin

Kaninen, *Oryctolagus cuniculus*, är den enda arten i sitt släkte, ibland indelad i två underarter, *Oryctolagus cuniculus cuniculus* och *Oryctolagus cuniculus algirus* (Branco *et al.*, 2000). Tamkaninen har idag många funktioner såsom sällskapsdjur, produktionsdjur för kött och skinn, och försöksdjur (Thulin, 2012). Agria (2017) uppskattar att det finns ungefär 75 000 sällskapskaniner i Sverige, men formell statistik saknas. En studie av Novus (2021) visar att kaninen är det tredje vanligaste husdjuret efter katt och hund.

Kaniners ursprung och domesticering

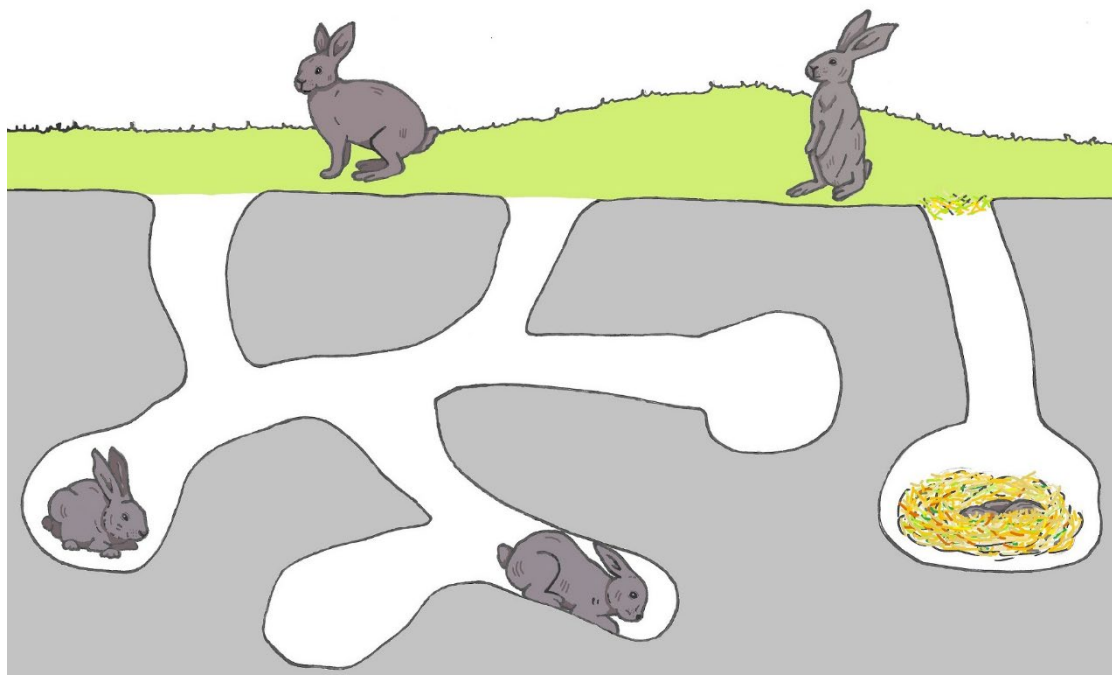
Den ursprungliga utbredningen omfattar sedan senaste istiden den Iberiska halvön och sydvästra Frankrike (Nowak, 1999). Med hjälp av omfattande utsättningar och feralisering har kaninen spridits till många delar av världen, inklusive Sverige (Flux & Fullagar, 1992; Nowak, 1999). De första vildkaninerna kom till Sverige i början av 1900-talet (Curry-Lindahl 1970; Andersson *et al.* 1981; Danell, 2024). Möjligen förekom förvildade tamkaniner lokalt långt tidigare (Danell, 2024). Den nuvarande utbredningen omfattar större delen av södra Sverige, inklusive Öland och Gotland, samt lokal förekomst norrut ända upp i Västerbotten (www.artfakta.se). I Sverige började tamkaniner troligen hållas för matproduktion redan på medeltiden, men blev vanligare först i början av 1900-talet, och i synnerhet under världskriget då kaninkött var en viktig matresurs som även lär ha exporterats till England (Danell, 2024). Populationerna av vildkaniner har ofta påtagliga spår av tamkanin, vilket bland annat syns i den varierande färgsättningen. Det är även vanligt att tamkaniner förvildas, eller feraliseras, vilket kan gå påfallande fort och leda till en återgång av såväl fenotyp som genotyp som är mycket lik den ursprungliga vilda kaninen (Thulin *et al.*, 2017).

Kaninen är ett socialt, kolonibildande däggdjur med förmåga till mycket snabb populationstillväxt (så kallad r-selekterad art med talrik avkomma och kortare generationstid; Pianka, 1970). Kaninkolonin är indelad i grupper som vanligen består av en dominant hane och flera honor samt ett antal underordnade hanar (DiVincenti & Rehrig, 2016). Gruppstorleken varierar mellan 1–8 hanar och 1–12 honor (Cowan 1987).

Det finns ett flertal olika raser som hålls som sällskap, den största har en medelvikt på 6,8 kg men kan väga upp mot 10 kg. De flesta raser som hålls som sällskap är de mindre raserna som väger omkring 0,5 kg, till medelstora raser som väger omkring 5 kg (Crowell-Davis, 2021).

Kaniners grundläggande behov kopplat till utrymme

Vilda kaniner är bytesdjur som lever i komplexa tunnelsystem. Tunnelsystemen är viktiga för deras överlevnad och kaniner har en stark medfödd motivation att gräva som finns kvar hos den domesticerade kaninen (Crowell-Davis, 2021). Vilda kaniner föredrar sandig, kuperad mark med mycket buskage och goda gräv möjligheter. De gräver komplexa hål- och tunnelsystem (figur 2) med flera ingångar och utrymmen som kan nå ner till tre meters djup och vara upp till 45 m långa (Wilson & Reeder, 1993). En koloni med 407 individer hade 2080 in- och utgångar, vilket alltså blir fler än fem per individ. Hemområdet överstiger sällan 20 hektar (200 000 kvm). Kolonierna kan bli mycket stora och omfattande, med grupper upp till 300 – 400 individer (Crowell-Davis, 2010), dock kan de även vara mindre. Populationstätheten uppgår ofta till 25–37 individer per hektar, men kan nå 100 individer per hektar (Nowak, 1999). Kolonierna består vanligtvis av mindre subgrupper på 2-8 individer (Crowell-Davis, 2010). Om terrängen har täta buskskikt med goda möjligheter att gömma sig grävs inte alltid hålor (Gibb, 1990).



Figur 2. Tvärsnitt av en kaninkolonis tunnelsystem (en del av det). Ett komplext system av tunnlar och hålor. Den ingång som leder ned till ungarna täcks för av honan då hon inte är nere i bohålan.

Illustration: Frida Lundmark Hedman

Även domesticerade kaniner använder gömslen för att söka skydd (Hansen & Berthelsen, 2000; Bays, 2006; Lofgren, 2015). Ingången till gömslet ska vara litet, precis lagom stort för kaninen att komma in (Crowell-Davis, 2021). Gömslen används inte bara för att undkomma predatorer. För kaniner som hålls i grupp är det nödvändigt att kunna söka skydd genom att använda

gömslen, upphöjda strukturer eller andra visuella barriärer, dels för att ha möjlighet att komma undan från potentiellt hotfulla artfränder, dels för att ge dem valet att vara i fysisk och visuell kontakt med andra kaniner eller inte (Morton *et al.*, 1993; Lofgren, 2015). När kaniner hålls i grupp är det väldigt viktigt att det finns många olika skydd, minst ett per djur i gruppen, för att undvika att kaninerna utvecklar resursförsvaret (Lofgren, 2015), dvs. att en eller fler kaniner börjar vakta värdefulla resurser.

De flesta av den vilda kaninens sociala beteenden finns kvar hos domesticerade kaniner (Bays, 2006; Lofgren, 2015; Lidfors & Dahlborn, 2021). Vastrade (1986) fann att den sociala organisationen var identisk med vilda kaniner som hölls under samma förhållanden, och rasen New Zealand White som hölls i semi-naturliga miljöer uppvisade liknande social utveckling som sina vilda släktingar (Lehmann, 1991). Även den domesticerade kaninens sätt att sprida ut sig på ett område (spacing behaviour) verkar vara samma som den vilda kaninens (Vastrade, 1987). I EFSA's rapport om välfärd för kaniner (EFSA, 2005) konstaterar man att kaniners beteenden inte har förändrats kvalitativt av domesticering och avel, och påpekar att tamkaniner visar beteenden som är typiska för vilda kaniner, såsom parning efter förlossningen, modersbeteenden, bobyggande, och upprätthållande av sociala strukturer.

Även om både han- och honkaniner kan vara aggressiva när de försvarar resurser så är de också väldigt sociala (Chu *et al.*, 2004). Under semi-naturliga förhållanden vilar och äter domesticerade kaniner frekvent i närheten av varandra (Stauffacher, 1992; Chu *et al.*, 2004), och de kelar också och tvättar varandra frekvent (Lehmann, 1991). Det är dock viktigt att vara varsam när kaniner ska sättas samman, och övervaka dem noga. I det vilda är det vanligt med aggressivitet mellan hankaniner som en naturlig del av den sociala utvecklingen, men eftersom det alltid finns möjlighet att fly är det ovanligt med allvarliga skador (Lehmann, 1991). Vastrade (1987) observerade en koloni av 9 frilevande vuxna kaniner av olika kött-raser (New Zealand White, Fauve de Bourgogne och korsningar) och observerade att hanarna i genomsnitt höll sig på ett avstånd av 25,0 +/- 5,1 m till varandra när de var aktiva, för honorna vara avståndet 20,7 +/- 6,4 m. Honorna förflyttade sig i genomsnitt 1,3 km/dygn och hanarna 2,3 km/dygn. När kaniner hålls intensivt är det vanligt att det blir för trångt, och att avståndet mellan individer är för litet, det finns inte heller några möjligheter att fly (Vastrade, 1987). Även närhet mellan individer som inte har fysisk kontakt kan leda till stress, särskilt hos djur som är territoriella (Vastrade, 1987). Detta innebär att kaniner inte bör hållas i traditionella burar, utan istället i större boxar eller rum (Morton *et al.*, 1993).

Dixon *et al.* (2010) undersökte effekten av inhysning av kaniner av olika raser och storlekar (6 st <2kg, 6 st 2-3 kg, 4 st 3-4 kg, 3 st >4 kg). Kaninerna hölls enskilt på golv i utrymmen av tre olika storlekar (0,88 m², 1,68 m², 3,35 m²), där den minsta ytan representerade en konventionell kaninbur av standardstorlek (minsta tillåtna yta enligt svenska föreskrifter är 0,5-1,0 m² beroende på kaninens storlek). Kaninerna var mer inaktiva på den lilla ytan där de spenderade mer tid med att sitta och ligga ner, och var mer aktiva och interagerade mer med inredningen när de hölls på större yta. När kaninerna flyttades från små till stora ytor ökade aktivitetsnivån och frekvensen av skuttande. Dixon *et al.* (2010) konkluderade att eftersom inhysning på större ytor gav kaninerna möjlighet att utföra beteende som begränsades när de hölls i mindre burar, kan små burar äventyra kaninernas välfärd. Även Rooney *et al.* (2023)

visade på betydelsen för kaniner att röra sig fritt på en större yta, i synnerhet i början och slutet på dagen.

Cowan (1987) visade i en studie av vildkaniner att 89 % av hanarna och 96 % av honorna lever i sociala grupper med åtminstone en annan vuxen individ av samma kön. Det är dock viktigt att notera att förutsättningarna att både välja partner/sambo och komma undan eventuell aggressivitet är helt annorlunda i det vilda jämfört med förutsättningarna i burhållning. Det är med andra ord mycket viktigt att den yta som erbjuds kaninerna anpassas till antalet individer och hur kompatibla de är med sina artfränder.

I det vilda har kaniner en särskild toalett, ofta på förhöjd mark nära någon av ingångarna till sina tunnlar (Crowell-Davis, 2021). Även kaniner som hålls som sällskap har separata toalettområden om utrymmet är tillräckligt stort.

I en nyare rapport från EFSA om välfärd för kaniner gjordes bedömningar av olika faktors påverkan på djurvälståndet (EFSA, 2020). För växande och för vuxna kaniner bedömdes den negativa påverkan på djurvälståndet framför allt orsakas av utrymmets rörelsebegränsning samt av bristande möjlighet att gnaga. Man bedömde att djurvälståndet i s.k. ekologiska system, med betydligt större rörelsefrihet, generellt sett var betydligt bättre (EFSA, 2020).

Hur kaniners beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Kaniner som hålls i små utrymmen kan inte röra sig särskilt mycket, men när de ges tillräckligt med yta är de väldigt aktiva (Crowell-Davis, 2021). Kaniner har bara en gångstil, de skuttar för att ta sig fram. När de betar kan de skutta fram långsamt, ta ett skutt, stanna för att äta gräs och sedan ta ett till skutt för att beta vidare. Men de kan också röra sig väldigt snabbt, ett skutt kan förflytta en kanin 2 m och de kan springa i hastigheter mellan 40 km/h och 72 km/h (beroende på ras) (Crowell-Davis, 2021). Att hålla kaniner i små utrymmen begränsar därför kraftigt deras normala rörelsebeteende och leder till att kaninerna blir för stillasittande. Detta är inte naturligt och leder till svaga ben och muskler och dålig välfärd då de inte kan uppfylla sitt rörelsebehov. Kaniner behöver ges möjligheter att springa, hoppa upp på och över saker och utforska sin omgivning.

Genom att ta hänsyn till kaniners sociala beteenden och fysiska behov och ge dem möjlighet att utföra dessa naturliga beteenden kan stereotypa beteenden reduceras och även utvecklandet av andra beteendeproblem förebyggas (Morton *et al.*, 1993; Crowell-Davis, 2021). Solitära kaniner kan utveckla flera hälsoproblem och stereotypa beteenden jämfört med kaniner som hålls i grupp i större fällor där de kan röra sig friare (DiVincenti & Rehrig, 2016). Givet valmöjligheten finns dock exempel på både honor som väljer solitära burar och de som föredrar fällor med andra honor (Held *et al.*, 1995). Studien av Held *et al.* (1995) visar att såväl burens storlek, dess inredning som behov av sociala interaktioner och/eller avskildhet påverkar kaninernas val. Kaniner som grupphålls spenderar en stor del av sin vilotid i nära fysisk kontakt med andra kaniner (Lofgren, 2015). Inhysning tillsammans med artfränder har visats öka kaninens förmåga att hantera stress, ge en ökad fysisk förmåga och förbättrad mag-tarm-motilitet till följd av ökad fysisk aktivitet, samt normalisera fysiologiska parametrar (Lofgren, 2015).

I det vilda sitter kaniner ofta upprätt på bakbenen för att spana efter rovdjur, en rörelse som rapporterats aktivera ryggradens epaxiala muskler (muskulerna som sträcker ut ryggkotpelaren) vilket rapporterats stimulera inlagringen av kalcium till kotorna (Crowell-Davis, 2021). Om kaninen inte har möjlighet att röra sig tillräckligt och sitta upprätt på bakbenen regelbundet eller om motivationen att sitta upprätt på bakbenen saknas, kan detta leda till otillräcklig inlagring av kalcium i skelettet vilket i sin tur leder till att kaninerna är mer benägna att få frakturer, något som kan jämföras med människor som får för lite fysisk träning (Crowell-Davis, 2021). Utöver att erbjuda tillräckliga möjligheter att röra sig, kan kaniner motiveras att sitta upprätt på bakbenen genom att föremål de kan gnaga på hängs på ett sätt så att de måste sträcka sig för att nå.

Exempel på stereotypa och stressrelaterade beteenden hos kaniner är skengravning, bitande i golv och på väggar, galler och inredning, pälsplöckning, minskad aktivitet och ökad oro (DiVincenti & Rehrig, 2016). Dessa beteenden är mer framträdande hos kaniner som hålls solitärt. Andra onormala beteenden som kan ses hos kaniner som hålls i små utrymmen är trampande i burhörn, överdrivet putsande, överätande och att de leker med vattennippeln (Bays, 2006).

DiVincenti & Rehrig (2016) menar även att det finns starkt stöd för att kaninens möjlighet att uttrycka beteenden såsom att bädda, stretcha, hoppa och springa begränsas av burstorleken. Coda *et al.* (2020) visade även att en ökad burstorlek ökar burkaninens utforskande aktivitet (eng. exploring) medan framförallt kroppsvårdande aktivitet (eng. grooming) minskade i motsvarande grad. Det bästa sättet att hindra kaniner från att gräva på platser djurägaren anser olämpliga är att regelbundet erbjuda möjligheter att gräva (Crowell-Davis, 2021).

Berikning i form av en u-formad träkonstruktion som kaninerna kunde gnaga på och/eller gömma sig under sänkte halten glukokortikoider i faeces vilket kan indikera lägre stressnivå (Buijs *et al.* 2011b). Även berikning, såsom en hängande höboll med bjällra, en grävlåda eller en papperslåda samt gräv möjlighet främjade kaninens aktivitet när de hölls i bur (Coda *et al.*, 2020).

5.7 Rovdjur

Tamiller

Tamillrars ursprung och domesticering

Illern, *Mustela putorius*, är ett rovdjur som tillhör familjen mårddjur och släktet *Mustela*. Tamiller, även kallad frett, har getts underartepitet *M. putorius furo* för att särskilja den från vilda illrar (Wilson & Reeder, 1993). Ursprunget är oklart (Fisher, 2006); utöver *M. putorius* kan inkorsning av stäppiller, *M. eversmanni* ha förekommit (Nowak 1999), eventuellt även andra mustelider (Davison *et al.*, 1999). Korsningar mellan vilda illrar och förvildade tamillrar förekommer (Nowak, 1999; Davison *et al.*, 1999).

Den vilda illern finns i större delen av kontinentala Europa samt England, Skottland och Finland (Mitchell-Jones *et al.*, 1999). I Sverige finns den upp till Mälardalsregionen och

västerut i Värmland. Illern sprider sig norrut, och enstaka observationer har gjorts tiotals mil norr om Dalälven (www.artfakta.se).

Den vilda illern är ett litet och intensivt rovdjur som precis som andra mårddjur kan ta byten som är fysiskt större än de själva. Det är en utpräglad karnivor som framför allt prederar på små däggdjur, fåglar, grod- och kräldjur och evertebrater (rygggradslösa djur). Även tamillrar är intensiva rovdjur som kan uppvisa aggressivitet i fångenskap, och det händer att de går till angrepp mot små barn (Nowak, 1999).

Vild iller är en landlevande art som förekommer i många miljöer, även nära oss människor, men trivs bäst i brutet landskap, låglänt och gärna fuktigt med skog, öppna marker och täta buskage. De rör sig över relativt stora områden. Hanens hemområde kan omfatta upp till 300 hektar och honans upp till 100 hektar (Baghli *et al.*, 2005). I det vilda är den akvatiska naturen hos illrar osäker (Blandford, 1987). Illrar lever i det vilda längs bäckar, där de simmar och söker efter fisk (Nowak, 1999). Illern är, vid sidan av isbjörnen, det enda däggdjur som paddlar enbart med frambenen när den förflyttar sig i vatten (Blandford, 1987).

Illern lever huvudsakligen solitärt och parar sig i mars till juni. Fischer (2006) beskriver i detalj tamillerns beteende och anger att den ibland gärna vistas tillsammans med en annan individ där lek- och vilobeteende observerats. Livslängden för en vild iller är 5–6 år, medan tamillrar kan bli långt över tio år. En vuxen haniller väger mellan ett och två kilo, och honan runt ett kilo (Fox & Bell, 1998).

Nowak (1999) anger att tama illrar hölls redan för 2400 år sedan. Precis som katten domesticerades de troligen för att skydda grödor mot möss och råttor (Price, 2002). Enligt Owen (2008) började de dyka upp i Tyskland under 1200-talet, troligen i samband med kaninens spridning eftersom deras huvudsakliga användningsområde var kaninjakt. Idag hålls tamillrar över stora delar av världen inklusive Sverige, huvudsakligen som sällskapsdjur eller för jakt (Vinke & Schoemaker, 2012). De är sociala och lekfulla och används vanligen för att kontrollera gnagare och jaga kaniner. Det är oklart hur många tamillrar som hålls i Sverige, men de hålls dels för jakt, dels för sällskap, och ibland för både och.

Tamillrars grundläggande behov kopplat till utrymme

De viktigaste faktorerna för en god välfärd för illern är möjligheten att utforska sin omgivning och aktivt födosöka. De behöver även tillgång till viloutrymmen, möjlighet till lek och aktivitet, samt en god social relation till djurhållaren (Vinke & Schoemaker, 2012). Illern behöver daglig aktivitet, variationsrik kost och bekväma gömslen och utrymmen för vila. Tamillern använder gärna ett eller ett par avgränsade delar av utrymmet för defekering och urinering. Vinke & Schoemaker (2012) trycker särskilt på vikten av tidig socialisering av tamillrar för att inte illern ska uppleva tillvaron med människor alltför stressande.

Vilda illrar lever i hemområden som för det mesta utesluter samkönade individer att leva inom samma område medan hanarnas och honornas hemområden kan överlappa kraftigt (Powell, 1979; Moors and Lavers, 1981). De totala hemområdena hos vuxna hanar var marginellt större än hos honorna (102 ± 58 ha mot 76 ± 48 ha; genomsnitt 90 ± 55 ha respektive [medelvärde \pm S.D.]); även om kärnområdena (24 % av det totala hemområdet) hos hanarna (27 ± 15 ha) var större än hos honorna (16 ± 8 ha) (Norbury *et al.*, 1998). Illrarna i den senare studien använde

9,4 ± 3,2 olika hålor (mest kaninhålor) med ett avstånd mellan hålorna på 0,5–0,6 km. I en studie av Cross *et al.* (1998) uppskattades förekomsten av vilda illrar till 6 djur per km². Unga hanar och honor rapporterades spridda över stora avstånd, upp till 5 km från varandra; endast ett fåtal ungdjur lämnade helt sitt födelseområde, vilket observerats i en studie av Caley & Morriss (2001). Powell & Robel (1994) drog slutsatsen att nivån av territorialitet för den vilda illern kan relatera till mängden bytesdjur.

I en internationell enkätstudie utsänd till privata djurägare och institutioner i 17 länder rörande inhysning av tamiller uppgav författarna (Vinke & Schoemaker, 2012) att det vanligaste var att djuren hölls ensamma eller med en annan iller med en inhysning som varierade mellan burar i en nivå till frigående i ett rum eller inhägnader utomhus. Privata djurägare använde mestadels burar med flera nivåer. Den vanligast rapporterade berikningen inkluderade hängmattor, tunnlar och interaktion med djurskötare/djurhållare. Respondenterna rapporterade att illrar särskilt tyckte om att gräva i substrat, röra sig i tunnlar, ha mänsklig interaktion och att utforska sin omgivning.

Hur tamillrars beteende och hälsa kan påverkas av inhysningsmiljön

Kunskapen om berikning vid hållning av tamillrar är begränsad. Tamillrar kan vara intensiva när de är aktiva och stereotypa beteenden ses i brist på stimulans (Talbot *et al.*, 2014). Tamillerns behov av att födosöka riskerar, med en kontinuerlig tillgång på mat, att skapa ohälsa och tristess för en iller. För att stimulera illerns jaktbeteende kan maten t.ex. gömmas. Även illerns upptäckarlust kan tillfredsställas genom att illern tillåts springa lös och genom olika konstruktioner i förvaringsutrymmet. Illern räds inte nya utrymmen utan uppges nyfiskt undersöka varje nytt objekt, hållighet eller yta (Fisher, 2006). I en s.k. consumer demand-studie (i syfte att mäta styrkan i efterfrågan på en viss resurs), där tamillrar fick arbeta genom att passera en viktbelastad dörr visade Reijgwart *et al.* (2016) att motivationen var starkast för att nå ett utrymme anpassat för att sova i, därefter en skål med vatten, social kontakt, "foderboll" och en tunnel. Samtliga utrymmen föredrogs framför ett utrymme med endast sågspån. Större vattenskålar föredrogs framför mindre och mer flexibla tunnlar föredrogs framför enklare sådana.

Leksaker kan förhindra att illrar tuggar på inredningen och gräver i krukor och är därmed en lämplig åtgärd vid eller för att förebygga oönskade beteenden (Bullock & Tynes 2010). Gräv- och lekaktiviteter är viktigt för tamillrar, liksom rör och hålligheter som de kan utforska (Fischer, 2006). Tillgång på vatten att simma och leka i har föreslagits som lämpligt, men det saknas konsensus om behovet (Vinke *et al.*, 2008), och många djurhållare menar att individuella preferenser styr (Vinke *et al.*, 2008) vilket också har observerats av Reijgwart *et al.* (2016).

5.8 Vidare forskningsbehov

Gemensamt för de djurslag som omfattas av detta delyttrande är att det finns kunskapsluckor kring hur de olika arternas utrymme bäst ska utformas, och exakt hur mycket utrymmet kan begränsas för att inte menligt påverka djurens välfärd. Vissa av djurslagen i detta yttrande används även som försöksdjur eller produktionsdjur men den forskning som gjorts inom dessa områden är inte alltid tillämpbar för sällskapsdjur. Exempel på vidare forskningsbehov som är relaterad till djurens naturliga beteende och utrymmets storlek och utformning är:

- hur gruppammansättningen av sociala djur påverkar behovet av yta.
 - hur djupet och kvaliteten på bottensubstratet påverkar välbefinnandet hos de djur som har ett behov av att gräva och som i naturen gräver och lever i tunnlar/hålor.
 - hur de djur som naturligt spenderar mycket av sin tid under mark påverkas av att enbart leva ovan mark.
 - hur springhjul påverkar djuren fysiskt och psykiskt och om de gör mer skada än nytta.
 - vilka beteenden som är essentiella för de olika arterna att utföra. För en del arter finns det bristande kunskap om vilka de viktigaste naturliga beteendena är.
 - hur stort rörelsebehov de olika djurslagen har så att de negativa effekterna av inhysningen minimeras samt vilket behov de olika arterna har av att röra sig fritt i alla gångarter.
- många av arterna i detta yttrande uppvisar passivitet i små utrymmen vilket kan misstolkas som att djuren är lugna och tillfreds. Vidare forskning behövs för att bättre förstå utrymmets betydelse för arternas djurvälstånd.

5.9 Referenser

Agria. 2017. [Katten - populäraste sällskapsdjuret i Sverige - Agria Djurförsäkring](#), använd 2024-03-01

Albright, J., de Matos, R. 2010. Hamsters, in: Tynes, V.V. (Ed.), Behavior of exotic pets, Blackwell Publishing Ltd. s 127-137.

Andersson, M., Meurling, P., Dahlback, M., Jansson, G., & Borg, B. 1981. Reproductive biology of the wild rabbit in southern Sweden, an area close to the northern limit of its distribution." Proceedings of the World Lagomorph Conference (1979). University of Guelph, Ontario.

Armitage, D. 2004. "Rattus norvegicus" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed April 08, 2024 at https://animaldiversity.org/accounts/Rattus_norvegicus/

Artfakta. [Start - Artinformation - Artfakta från SLU Artdatabanken](#), använd 2024-03-01

Asher, M., Spinelli De Oliviera, E. & Sacsher, N. 2004. Social system and spatial organization of wild guinea pigs (*Cavia aperea*) in a natural population. Journal of Mammalogy. 85, 4, 788–796

Babinszki, A. 1997. <http://www.babinszki.com/chins/background.htm>

Bacchus Residents. Zebra Mice Care (online) <https://www.bacchusresidents.org/zebra-mice-care.html>. Använd 2024-04-10
Baghli, A., Walzberg, C., Verhagen, R. 2005. Habitat use by the European polecat *Mustela putorius* at low density in a fragmented landscape. Wildlife Biology, 11(4), 331-339.

Ballenger, L. 1999. "Mus musculus" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed January 16, 2024 at https://animaldiversity.org/accounts/Mus_musculus/

- Bament, W. 2012. Chinchillas: a guide to nursing and husbandry. Vet times. Available at: <https://www.vettimes.co.uk>
- Bárdos, B., Altbacker, V., Szabó, A., Török, H. K. & Nagy, I. 2023. Study of climbing ability for two closely related mouse species, The European Zoological Journal, 90 (1), 395-400, DOI: 10.1080/24750263.2023.2217207
- Batchelder, M., Keller, L.S., Sauer, M.B. & West, W.L., 2012. Chapter 52 - Gerbils, in: Suckow, M.A., Stevens, K.A., Wilson, R.P. (Eds.), The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents, Academic Press, Boston. 1131-1155.
- Bays, T.B. 2006. Rabbit behavior, in: TB, B., TL, L., J, a.M. (Eds.), Exotic Pet Behavior: Birds, Reptiles, and Small Mammals, Saunders Elsevier St. Louis, Mo.
- Begum-Diamond, Z., Neuhauser, J. & Cameron, K. 2022. Measuring ramp use in guinea pigs (*Cavia porcellus*). Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 118, 292–301.
- Berdoy, M. 2002. The Laboratory Rat: A Natural History. Film. 27 minutes. www.ratlife.org.
- Blandford, P.R.S. 1987. Biology of the polecat *Mustela putorius*: a literature review. Mammal Review. 17 (4), 155-198.
- Bläske, A., Schwarzer, A., Ebner, M.V., Gerbig, H., Reese, S., Erhard, M. & Wöhr, A-C. 2022. Evaluation of small mammal pet supplies offered in German retail under animal welfare aspects. PLoS ONE, 17(2): e0262658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262658>
- Branco, M., Ferrand, N. & Monnerot, M. 2000. Phylogeography of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in the Iberian Peninsula inferred from RFLP analysis of the cytochrome b gene. Heredity. 85, 307–317 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2540.2000.00756.x>
- Brandão, J. & Mayer, J. 2011. Behavior of rodents with an emphasis on enrichment. Journal of Exotic Pet Medicine. 20, 4, 256- 269.
- Braun, K., Lange, E., Metzger, M. & Poeggel, G. 2000. Maternal separation followed by early social deprivation affects the development of monoaminergic fiber systems in the medial prefrontal cortex of *Octodon degus*. Neuroscience, 95(1), 309–318.
- Braun, K., Kremz, P., Wetszl, W. & Wagner T. 2003. Influence of Parental Deprivation on the Behavioral Development in *Octodon degus*: Modulation by Maternal Vocalizations. Developmental Psychobiology. 42(3), 237-245. <https://doi.org/10.1002/dev.10096>
- Brewer, J.S., Bellinger, S.A., Joshi, P. & Kleven, G.A. 2014. Enriched open field facilitates exercise and social interaction in 2 strains of guinea pigs (*Cavia porcellus*). Journal of the American Association for Laboratory Animal Science. 53, 4, 344–355.
- Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "African spiny mouse". Encyclopedia Britannica, (2018) <https://www.britannica.com/animal/African-spiny-mouse>. Använd 2023-09-13.

- Bronson, F.H. 1979. The reproductive ecology of the house mouse. *Q Rev Biol* 54, 265-299.
- Brunjes, P.C. 1990. The precocial mouse, *Acomys cahirinus*. *Psychobiology* 18, 339-350.
- Buijs, S., Keeling, L.J., Rettenbacher, S., Maertens, L. & Tuytens, F.A.M. 2011. Glucocorticoid metabolites in rabbit faeces—Influence of environmental enrichment and cage size. *Physiology & Behavior*, 104(3), ss. 469-473.
- Bull, M.J. & Tynes, V.V. 2010. Ferrets. In: Tynes, V.V. (Ed.), *Behaviour of Exotic Pets*. Wiley-Blackwell Publishing Ltd., USA.
- Burton, J. 1987. *The Collins Guide to the Rare Mammals of the World*. The Stephen Greene Press, Lexington, MA
- Byrd, C., Winnicker, C. & Gaskill, B. 2016. [Instituting Dark-Colored Cover to Improve Central Space Use Within Guinea Pig Enclosure](https://doi.org/10.1080/10888705.2016.1187070). *Journal Of Applied Animal Welfare Science*. 19, 4, 408–413. <http://dx.doi.org/10.1080/10888705.2016.1187070>
- Caley, P. & Morris, G. 2001. Summer/autumn movements, mortality rates and density of feral ferrets (*Mustela furo*) at a farmland site in North Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 53-60.
- Calhoun, J.B. 1963. *The ecology and sociology of the Norway rat*. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service
- Cameron K. E., Holder, H.E. & Connor, R.L. 2022. Cross-sectional survey of housing for pet guinea pigs (*Cavia porcellus*) in New Zealand. *N Z Vet J*. 70(4), 228-232. doi: 10.1080/00480169.2022.2050320. Epub 2022 Mar 31.
- Carleton, M.D. & Straeten, E.v.d. 1997. Morphological Differentiation Among Subsaharan And North African Populations Of The *Lemniscomys Barbarus* Complex (Rodentia : Muridae). *Proc Biol Soc Wash*. 110, 640-680.
- Chambers, L.K., Singleton, G.R. & Krebs, C.J. 2000. Movements and Social Organization of Wild House Mice (*Mus Domesticus*) in the Wheatlands of Northwestern Victoria, Australia. *J Mammal*. 81, 59-69.
- Chu, L.-r., Garner, J.P. & Mench, J.A. 2004. A behavioral comparison of New Zealand White rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) housed individually or in pairs in conventional laboratory cages. *Applied Animal Behaviour Science* 85, 121-139.
- Cloutier, S. 2021. Behavioral Biology of Rats, in: Coleman, K., Schapiro, S.J. (Eds.), *Behavioral Biology of Laboratory Animals*, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC.
- Coda, K.A., Fortman, J.D., & García, K.D. 2020. Behavioral Effects of Cage Size and Environmental Enrichment in New Zealand White Rabbits. *J Am Assoc Lab Anim Sci*.

59(4),356–64. doi: 10.30802/AALAS-JAALAS-19-000136. Epub ahead of print. PMID: 32522314; PMCID: PMC7338877.

Colby, L.A., Rush, H.G., Mahoney, M.M. & Lee, T.M. 2012. Degu. In: The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents. DOI: 10.1016/B978-0-12-380920-9.00044-4
Colonnello, V., Iacobucci, P., Fuchs, T., Newberry, R.C. & Panksepp, J. 2011. Octodon degus. A useful animal model for social-affective neuroscience research: Basic description of separation distress, social attachments and play. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 35, 1854–1863. doi:10.1016/j.neubiorev.2011.03.014

Cothran, N. 2004. "Phodopus campbelli" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed April 08, 2024 at https://animaldiversity.org/accounts/Phodopus_campbelli/

Cowan, D.P. 1987. Group living in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): mutual benefit or resource localization? *J Anim Ecol*. 56, 779–795.

Crittery exotics (2022). Overview of Exotic Pet Mice (Online) <https://crittery.co.uk/species-list/exotic-mice> . Använd 2024-04-10

Cross, M., Smale, A., Bettany, S., Numata, M., Nelson, D., Keedwell, R. & Ragg, J. 1998. Trap catch as a relative index of ferret (*Mustela furo*) abundance in a New Zealand pastoral habitat. *New Zealand Journal of Zoology*. 25(1), 65-71.

Crowell-Davis, S. 2021. Rabbit Behavior. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 24, 53-62.

Crowell-Davis, S. L. 2010. Rabbits, in: Tynes, V.V. (Ed.), *Behavior of exotic pets*, Blackwell Publishing Ltd, pp. 69-77.

Cunneen, M. 2015. Hamsters, In: Liss, C., Litwak, K., Tilford, D., Reinhardt, V. (Eds.), *Comfortable Quarters for Laboratory Animals*, Animal Welfare Institute, Washington, DC., pp. 49-63.

Curry-Lindahl, K. 1970. *Djuren i färg Däggdjur Kräldjur Groddjur*. (6th ed) Almqvist & Wiksell, Stockholm.

Danell, K. 2024. *Däggjurens nykomlingar. Hur kom de hit och hur gick det?* Gidlunds, Möklinta, 376 s (under utgivning). ISBN 978-91-7844-537-0 [In Swedish]

Davis, G.T., Vásquez, R.A., Poulin, E., Oda, E., Bazán-León, E.A., Ebensperger L.A. & Hayes, L.D. 2016. *Octodon degus* kin and social structure. *Journal of Mammalogy*, 97(2):361–372. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv182>

Davison, A., Birks, J.D.S., Griffiths, H.I., Kitchener, A.C., Biggins, D & Butlin, R.K. 1999. Hybridization and the phylogenetic relationship between polecats and domestic ferrets in Britain. *Biological Conservation*. 87 (2), 155-161.

- Deacon, R.M.J. 2009. Burrowing: A sensitive behavioural assay, tested in five species of laboratory rodents. *Behav Brain Res* 200, 128-133.
- Deacon, R. 2012. Assessing burrowing, nest construction, and hoarding in mice. *J Vis Exp.* (59):e2607. doi: 10.3791/2607. PMID: 22258546; PMCID: PMC3369766.
- DiVincenti, L.Jr.& Rehrig, A.N. 2016. The Social Nature of European Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). 55(6), 729-736.
- Dixon, L.M., Hardiman, J.R. & Cooper, J.J. (2010). The effects of spatial restriction on the behavior of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 5(6), s. 302-308.
- Djurskyddslag (2018:1192), ikraftträdande 2019-04-01
- Donnelly, T.M. 2015. *Laboratory Animal Medicine || Biology and Diseases of Other Rodents.* 285–349. doi:10.1016/B978-0-12-409527-4.00007-9
- Donnelly, T.M. & Brown, C.J. 2004. Guinea pig and chinchilla care and husbandry. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract.* 7(2), 351–373.
- Dunnum, J.L. & Salazar-Bravo, J. 2010. Molecular systematics, taxonomy and biogeography of the genus *Cavia* (Rodentia: Caviidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research.* 48 (4), 376–388.
- Ebensberger, L.A. & Bozinovic, F. 2000. Energetics and burrowing behaviour in the semifossorial degu *Octodon degus* (Rodentia: Octodontidae). *Journal of Zoology.* 252, 179-186.
- Ebensperger L.A., Veloso, C. & Wallem. P.K. 2002. Do female degus communally nest and nurse their pups? *J Ethol.* 20, 143-146. doi: 10.1007/s10164-002-0063-x
- Ebensperger L. A., Hurtado M. J., Soto-Gamboa M., Lacey E. A., & Chang A.T. 2004. Communal nesting and kinship in degus (*Octodon degus*) [Naturwissenschaften](#).91, 391–395.
- Ebensperger L.A. & Hurtado M.J. 2005. Seasonal Changes in the Time Budget of Degus, *Octodon degus*. *Behaviour.* 142 (1), 91-112 .
- EFSA.2005. The impact of current housing and husbandry systems on the health and welfare of farmed domestic rabbits. *EFSA Journal.* 2005;267.
- EFSA .2020. Health and welfare of rabbits farmed in different production systems. *EFSA Journal* 2020;18:1.
- EFSA AHAW PANEL. 2023a. Welfare of broilers on farm. *EFSA journal* 21(2), <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7788>

EFSA AHAW PANEL. 2023b. Welfare of ducks, geese and quail on farm. EFSA journal 21(5), <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7992>

Eilam, D. 2004. Locomotor activity in common spiny mice (*Acomys cahirinuse*): The effect of light and environmental complexity. BMC Ecol 4, 16.

Faircloth Parker, A.D. & Tynes, V.V. 2010. Gerbils, in: Tynes, V.V. (Ed.), Behavior of exotic pets, Blackwell Publishing Ltd. s. 117-126.

Fawcett A. 2011. Management of husbandry-related problems in guinea pigs. In Pract. 33, 163–71.

Field K. J. & Sibold A. L. 1998. The Laboratory Hamster and Gerbil. CRC Press, Boca Raton, USA.

Fisher, P.G., 2006. Ferret behavior. In: Bays, T.B., Lightfoot, T., Mayer, J. (Eds.), Exotics Pet Behavior. Birds, Reptiles, and Small Mammals. Saunders, Elsevier Inc., Missouri, USA. doi: 10.1016/B978-1-4160-0009-9.50011-6.

Fischer, K., Gebhardt-Henrich, S., & Steiger, A. 2007. Behaviour of golden hamsters (*Mesocricetus auratus*) kept in four different cage sizes. Animal Welfare, 16(1), 85-93. doi:10.1017/S0962728600030967

Fishman, B. 2000. "Acomys russatus" (On-line), Animal Diversity Web. https://animaldiversity.org/accounts/Acomys_russatus/ Använd 2024-04-09

Flux, J.E.C. & Fullagar, P.J. 1992. World distribution of the Rabbit *Oryctolagus cuniculus* on islands. Mammal Review 22, 151-205. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1992.tb00129.x>

Fox, J.G. & Bell, J.A. 1998. Growth, reproduction, and breeding. In: Biology and Diseases of the Ferret, 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkens, London s. 211–227.

Franchi, V., Aleuy, O.A. & Tadich, T.A. 2016. Fur chewing and other abnormal repetitive behaviors in chinchillas (*Chinchilla lanigera*), under commercial fur-farming conditions. Journal of Veterinary Behavior. 11, 60-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2015.10.002>

Fullerton Hanson, A. & Berdoy, M., 2010. Rats, in: Tynes, V.V. (Ed.), Behavior of exotic pets, Blackwell Publishing Ltd, s.104-116

Fulk, G. 1976. Notes on the activity, reproduction, and social behavior of *Octodon degus*. Journal of Mammalogy. 57(3), 495-505.

Garner, J.P., Dufour, B., Gregg, L.E., Weisker, S.M. & Mench, J.A. 2004. Social and husbandry factors affecting the prevalence and severity of barbering ('whisker trimming') by laboratory mice. Applied Animal Behaviour Science. 89, 263-282.

Gattermann, R., Fritzsche, P., Neumann, K., Al-Hussein, I., Kayser, A., Abiad, M. & Yakti, R. 2001. Notes on the current distribution and the ecology of wild golden hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Journal of Zoology*, 254, 359-365. <https://doi.org/10.1017/S0952836901000851>

Gattermann, R., Johnston, R.E., Yigit, N., Fritzsche, P., Larimer, S., Ozkurt, S., Neumann, K., Song, Z., Colak, E., Johnston, J. & McPhee, M.E. 2008. Golden hamsters are nocturnal in captivity but diurnal in nature. *Biol Lett* 4, 253-255.

Gibb, J.A. 1990. Chapter 7: The European Rabbit *Oryctolagus cuniculus*. In (Eds JA Chapman, JEC Flux) *Rabbit, hares and Pikas Status Survey and Conservation Action Plan*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Gland, Switzerland.

Gomez de la Torre Clavel, M.G., Youngblood, M. & Lahti, D. 2020. Relationship between personality and cognitive traits in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) *bioRxiv* 2020.10.12.336024, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.10.12.336024>

Grzimek, B. 1975. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. Van Nostrand Reinhold Company, New York.

Hánová, A., Konečný, A., Nicolas, V., Denys, C., Granjon, L., Lavrenchenko, L.A., Šumbera, R., Mikula, O. & Bryja, J. 2021. Multilocus phylogeny of African striped grass mice (*Lemniscomys*): Stripe pattern only partly reflects evolutionary relationships. *Mol Phylogenet Evo*. 155, 107007

Hansen, L.T. & Berthelsen, H. 2000. The effect of environmental enrichment on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Applied Animal Behaviour Science* 68, 163-178.

Harrup A. J. & Rooney 2020. N. Current welfare state of pet guinea pigs in the UK. *Vet Rec* 2020 Mar 7, 186(9): 282

Haughton, C.L., Gawriluk, T.R. & Seifert, A.W., 2016. The Biology and Husbandry of the African Spiny Mouse (*Acomys cahirinus*) and the Research Uses of a Laboratory Colony. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science: JAALAS*. 55, 9-17.

Hauzenberger, A.R., Gebhardt-Henrich, S.B. & Steiger, A. 2006. The influence of bedding depth on behaviour in golden hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 100, 280-294.

Hayes L. D. 2000. To nest communally or not to nest communally: a review of rodent communal nesting and nursing. *Animal Behaviour*. 59, 677-688. doi:10.1006/anbe.1999.1390,

Held, S.D.E., Turner, R.J. & Wootton, R.J. 1995. Choices of laboratory rabbits for individual or group-housing. *Applied Animal Behaviour Science*, (46), 81-91.

Hulme-Beaman, A., Orton, D. & Cucchi, T. 2021. The origins of the domesticated brown rat (*Rattus norvegicus*) and its pathways to domestication. *Animal frontiers: the review magazine of animal agriculture*. 11, 78-86.

- Jefimow, M. 2007. Effect of summer- and winter-like acclimation on the thermoregulatory behavior of fed and fasted desert hamsters, *Phodopus roborovskii*. *Journal of Thermal Biology*. 32, 212-219
- Jekl, V., Hauptman, K. & Knotek, Z. 2011. Diseases in pet degus: a retrospective study in 300 animals. *Journal of Small Animal Practice* 52, 107–112. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2010.01028.x
- Jiménez, J. E. (1995). Conservation of the last wild chinchilla (*Chinchilla lanigera*) archipelago: a metapopulation approach. *Vida Silvestre Neotropical* 4:89–97.
- Johnson, R. 1974. The use of space in caged golden hamsters. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 35, 124-131.
- Johnson-Delaney, C.A. 2008. Exotic animal care – what veterinarians need to know about guinea pigs. *Exotic DVM*. 10(3), 36-43.
- Kawakami, K. Takeuchi, T. Yamaguchi, S. Ago, A., Nomura, M. Gonda, T & Komemushi, S. 2003. Preference of Guinea Pigs for Bedding Materials: Wood Shavings versus Paper Cutting Sheet. *Exp. Anim.* 52(1), 11–15.
- Klaus, U., Weinandy, R. & Gattermann, R. 2000. Circadian activity rhythms and sensitivity to noise in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Chronobiol Int* 17, 137-145.
- Kolynchuk, A. 2015. "Phodopus roborovskii" (On-line), *Animal Diversity Web*. Accessed April 10, 2024 at https://animaldiversity.org/accounts/Phodopus_roborovskii/
- Kuhnen, G. 1999. The effect of cage size and enrichment on core temperature and febrile response of the golden hamster. *Laboratory Animals*. 33(3), <https://doi.org/10.1258/002367799780578246>
- Lahmam, M., M'Rabet, A.E., Ouarour, A., Pévet, P., Challet, E. & Vuillez, P. 2008. Daily Behavioral Rhythmicity and Organization of the Suprachiasmatic Nuclei in the Diurnal Rodent, *Lemniscomys barbarus*. *Chronobiol Int* 25, 882-904.
- Łapiński S., Niedbała P., Markowska K., Rutkowska, A. & Lis M.W. 2023. The effects of age, size, and cage complexity on the behaviour of farmed female chinchillas (*Chinchilla lanigera*). *Scientific reports*. 13:6108. doi.org/10.1038/s41598-023-32516-5
- Latham, N., 2010. The mouse, in: Tynes, V.V. (Ed.), *Behavior of exotic pets*, Blackwell Publishing Ltd, s. 91-103.
- Latham, N. & Mason, G. 2004. From house mouse to mouse house: the behavioural biology of free-living *Mus musculus* and its implications in the laboratory. *Applied Animal Behaviour Science* 86, 261-289.
- Lee, T.M. 2004. *Octodon degus*: a diurnal, social and long-lived rodent. *ILAR Journal*, 45(1), 14-24.

Lehmann, M. 1991. Social behavior in young domestic rabbits under semi-natural conditions. *Applied Animal Behaviour Science* 32:269–292.

Lidfors, L. & Dahlborn, K., 2021. Behavioral biology of rabbits, in: Coleman, K., Schapiro, S.J. (Eds.), *Behavioral biology of laboratory animals*, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC, s. 173-190.

Lidster, K., Owen, K., Browne, W.J. & Prescott, M.J. 2019. Cage aggression in group-housed laboratory male mice: an international data crowdsourcing project. *Scientific reports*. 9, 15211.

Lofgren, J. 2015. Rabbits, In: Liss, C., Litwak, K., Tilford, D., Reinhardt, V. (Eds.), *Comfortable quarters for laboratory animals*, Animal Welfare Institute

Long, C.V. 2007. Vocalisations of the degu *Octodon degus*, a social caviomorph rodent. *Bioacoustics*, 16:3, 223-244.

MacLellan, A., Adcock, A. & Mason, G., 2021. Behavioral Biology of Mice, in: Coleman, K., Schapiro, S.J. (Eds.), *Behavioral Biology of Laboratory Animals*, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC.

McBride, A. & Magnus, E. 2022. Understanding the Behaviour of Small Animals: Rabbit and Rodent Behaviour (chap 4). In: *Companion Animal Behaviour Problems: Prevention and Management of Behaviour Problems in Veterinary Practice* (eds. R. Casey, S. Heath and H. Zulch). CAB International. DOI: 10.1079/9781800621312.0004

Magnus, E. & McBride, A. 2022a. What Every Rabbit and Rodent Owner Needs to Know (chap 10). In: *Companion Animal Behaviour Problems: Prevention and Management of Behaviour Problems in Veterinary Practice* (eds. R. Casey, S. Heath and H. Zulch). CAB International. DOI: 10.1079/9781800621312.0010

Magnus, E. & McBride, A. 2022b. First Aid Advice for Common Behavioural Signs: Rabbits and Rodents (chap 19). In: *Companion Animal Behaviour Problems: Prevention and Management of Behaviour Problems in Veterinary Practice* (eds. R. Casey, S. Heath and H. Zulch). CAB International. DOI: 10.1079/9781800621312.0019

Makowska, I.J. & Weary, D.,M. 2016. The importance of burrowing, climbing and standing upright for laboratory rats. *R. Soc. open sci.* 3: 160136.
<http://dx.doi.org/10.1098/rsos.160136>

Mans, C. & Donnelly, T.M. 2021. Chinchillas. Ferrets, Rabbits, and Rodents: clinical medicine and surgery, 298–322.

Mancinelli, E. 2016. Guinea pig husbandry – housing, diet and handling. *Vet Times*, December 12, 2016. The website for the veterinary profession <https://www.vettimes.co.uk>

Mason, G. & Würbel, H. 2016. What can be learnt from wheel-running by wild mice, and how can we identify when wheel-running is pathological? *Proceedings. Biological sciences* 283.

McBride, E.A. 2017. Small prey species' behaviour and welfare: implications for veterinary professionals. *J Small Anim Pract* 58, 423-436.

Merabet, S., Khammes-El Homs, N., Aftisse, L. & Aulagnier, S. 2022. Seasonal Reproduction Shift among Three Murine Rodents in a Mediterranean Area of North-Western Africa. *Pakistan J. Zool.*, 54, 2309-2314.
<https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20201114231104>

Merry, C.J. 1990. An introduction to chinchillas, *Vet Tech.* 11(5), 315-322.

Miles, S. 2022. Guide to veterinary care and management of degus. In *Practice* Jan/Feb, 26-30. <https://doi.org/10.1002/inpr.165>

Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger F, Stubbe M, Thissen JBM, Vohralik V, Zima J .1999. *Atlas of European Mammals*. Academic Press, London, pp 484.

Modlinska, K. & Pisula, W. 2020. The Norway rat, from an obnoxious pest to a laboratory pet. *eLife* 9.

Moors, P.J. & Lavers, R.B. 1981. Movements and home range of ferrets (*Mustela furo*) at Pukepuke Lagoon, New Zealand. *New Zealand journal of zoology.* 8 (3), 413-423.

Morton, D.B., Jennings, M., Batchelor, G.R., Bell, D., Birke, L., Davies, K., Eveleigh, J.R., Gunn, D., Heath, M., Howard, B., Koder, P., Phillips, J., Poole, T., Sainsbury, A.W., Sales, G.D., Smith, D.J.A., Stauffacher, M. & Turner, R.J. 1993. Refinements in rabbit husbandry: Second report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFAW joint working group on refinement. *Laboratory animals.* 27, 301-329.

Neville, V., Mouny, J., Benato, L., Hunter, K., Mendl, M. & Paul, E.S. 2021. Pet rat welfare in the United Kingdom: The good, the bad and the ugly. *Vet Rec.* 189, e559.

Neville, V., Hunter, K., Benato, L., Mendl, M. & Paul, E.S. 2022. Developing guidelines for pet rat housing through expert consultation. *Vet Rec.*, e1839. <https://doi.org/10.1002/vetr.1839>

Novus. 2021. <https://www.skk.se/sv/Agria-SKK-Forskningsfond/Nyhetsarkiv/2021/4/husdjur-i-vart-tredje-svenskt-hem/> använd 2024-04-01

Norbury, G.L., Norbury, D.C. & Heyward, R.P. 1998. Space use and denning behaviour of wild ferrets (*Mustela furo*) and cats (*Felis catus*). *New Zealand Journal of Ecology.* 149-159.

Nowak, R. 1991. *Walker's Mammals of the World, 5th Ed., Vol II*. The John Hopkins University Press, Baltimore

Nowak, R.M. 1999. *Walkers's Mammals of the World. 6th ed, vol I & II*. Baltimore & London: The John Hopkins University Press.

Nwafor, Justice .2023. The Complex World of Hamster Hibernation: A Call for Informed Pet Care. <https://bnnbreaking.com/world/norway/the-complex-world-of-hamster-hibernation-a-call-for-informed-pet-care/> (Online, accessed April 9 2024).

Otto, G.M., Franklin, C.L. & Clifford, C.B., 2015. Chapter 4 - Biology and Diseases of Rats, in: Fox, J.G., Anderson, L.C., Otto, G.M., Pritchett-Corning, K.R., Whary, M.T. (Eds.), *Laboratory Animal Medicine (Third Edition)*, Academic Press, Boston. 151-207.

Owen, C. 2008. The domestication of the ferret. In (Ed. GW Dimbleby) *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. New York; Routledge.

Patterson-Kane, E.G. 2002. Cage size preference in the rat in the laboratory. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 5(1), 63-72.

Pettijohn, T.F. & Barkes, B.M. 1978. Surface choice and behavior in adult mongolian gerbils. *The Psychological Record*. 28, 299-303.

Pianka ER .1970. On r- and K-Selection. *The American Naturalist*. 104 (940), 592-597.

Pinheiro, G., Prata, D.F., Araújo, I.M. & Tiscornia G. 2018. The African spiny mouse (*Acomys* spp.) as an emerging model for development and regeneration. *Laboratory Animals*. 52(6), 565-576. doi:10.1177/0023677218769921

Powell, R.A. 1979. Mustelid spacing patterns: variations on a theme by *Mustela*. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 50(2), 153-165.

Powell, K.L. & Robel, R.J. 1994. Size and location of black-tailed prairie dog towns in Meade and Gray Counties, Kansas. *Transactions of the Kansas Academy of Science (1903-)*. 97(1/2), 44-49.

Prebble, J. 2011. Chinchilla husbandry: an overview of correct care. *The Veterinary Nurse*. 2 (8), 452-458.

Price EO .2002. *Animal Domestication and Behaviour*, CABI Publishing, Wallingford.

Randall, C. 1999. Chapter 3 Domestic rodents, *Vertebrate pest management—a guide for commercial applicators (Extension Bulletin E-2050)*, East Lansing, Michigan State University

Ratnayake, U., Quinn, T., Daruwalla, K., Dickinson, H. & Walker, D.W. 2014. Understanding the behavioural phenotype of the precocial spiny mouse. *Behav Brain Res*. 275, 62-71

Regula, C. 2012. "*Acomys cahirinus*" (On-line), *Animal Diversity Web*. https://animaldiversity.org/accounts/acomys_cahirinus/ Använd 2024-04-08

Reijgwart, M.L., Vinke, C.M., Hendriksen, C.F.M., van der Meer, M., Schoemaker, N.J. & van Zeeland, Y.R.A. 2016. Ferrets' (*Mustela putorius furo*) enrichment priorities and preferences as determined in a seven-chamber consumer demand study. *Applied Animal Behaviour Science*. 180, 114-121.

- Richards, M.P.M. 1969. Effects of oestrogen and progesterone on nest building in the golden hamster. *Anim Behav.* 17, 356-361.
- Riggs, S.M. & Mitchell, M.A. 2008. Chinchillas (chap 18). In: *Manual of Exotic Pet Practice* (eds. Mitchell, M.A. & Tully, T.N.). Saunders. S.474-492.
- Ruelokke, M.L. 2017. Guinea Pig Medicine Conference, Warsaw
- Rooney, N.J., Baker, P.E., Blackwell, E.-J., Walker, M.G., Mullan, S., Saunders, R.A. & Held S.D.E. 2023. Run access, hutch size and time-of-day affect welfare-relevant behaviour and faecal corticosterone in pair-housed pet rabbits. *Applied Animal Behaviour Science.* 262, 105919. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105919>
- Ross, P. D. 1994. *Phodopus roborovskii*. *Mammalian Species.*459, 1-4.
- Ross, P.D. 1995. *Phodopus campbelli*. *Mammalian Species.* 503, -7. <https://doi.org/10.2307/3504253>
- Ross, P. D. 1998. *Phodopus sungorus*. *Mammalian Species.* 595, 1-9. <https://doi.org/10.2307/0.595.1>
- Rougier, S., Galland, D., Boucher, S., Bousarie, D. & Vallé, M. 2006. Epidemiology and susceptibility of pathogenic bacteria responsible for upper respiratory tract infections in pet rabbits. *Vet Microbiol.* 115,192–8.
- Rourke, D. 2004. Disease Problems of Guinea Pigs, chapter 24, s 245-254. In *Guinea Pigs, Chinchillas, And Prairie Dogs.* <https://doi.org/10.1016%2FB0-72-169377-6%2F50026-5>
- RSPCA. 2011. Guinea pigs: good practice for housing and care. *Research Animals Department.*, 1–5.
- RSPCA. 2015. *How to take care of your guinea pigs.* West Sussex: RSPCA, 1–20.
- RSPCA. 2024. [Keeping Degus as Pets | RSPCA - RSPCA - rspca.org.uk](https://www.rspca.org.uk/keeping-degus-as-pets) besökt 2024-02-15
- Sachser, N., Dürschlag, M. & Hirze, I D. 1998. Social relationships and the management of stress. *Psychoneuroendocrinology* 23:891–904.
- Sachser, N., Künzl, C. & Kaiser, S. 2007. Chapter 9: The welfare of laboratory Guinea pigs. In: Kaliste E, ed. *The welfare of laboratory animals.* The Netherlands: Springer, 181–209.
- Saunders, R. 2009. Veterinary care of chinchillas. *In Practice.* 31(6), 282–91.
- Scheibler, E. & Waiblinger, E. 2018. Mongolian Gerbils (*Meriones unguiculatus*). *Companion Animal Care and Welfare*, s. 218-232.
- Schweinfurth, M.K. 2020. The social life of Norway rats (*Rattus norvegicus*). *eLife* 9, e54020

Seifert, A.W., Kiama, S.G., Seifert, M.G., Goheen, J.R., Palmer, T.M. & Maden, M. 2012. Skin shedding and tissue regeneration in African spiny mice (*Acomys*). *Nature*. 489, 561-565.

Shargal, E., Rath-Wolfson, L., Kronfeld, N. & Dayan, T. 1999. Ecological and histological aspects of tail loss in spiny mice (Rodentia: Muridae, *Acomys*) with a review of its occurrence in rodents. *J. Zool.* 249, 187-193.

Sherwin, C.M., Haug, E., Terkelsen, N. & Vadgama, M. 2004. Studies on the motivation for burrowing by laboratory mice. *Applied Animal Behaviour Science*. 88, 343-358.

Spotorno, A.E., Zuleta C. A., Valladares, J. P., Deane, A. L. & Jiménez, J. E. 2004. *Chinchilla laniger*. *Mammalian Species* 758, 1-9. doi.org/10.1644/758

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:15) om villkor för hållande, uppfödning och försäljning m.m. av djur avsedda för sällskap och hobby, saknr L 80.

Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2019:29) om djurhållning i djurparker m.m., saknr L108.

Stauffacher, M. 1992. Group Housing and Enrichment Cages for Breeding, Fattening and Laboratory Rabbits. *Anim Welf.* 1, 105-125.

Sørensen, D.B., Krohn, T., Hansen, H.N., Ottesen, J.L. & Hansen, A.K. 2005. An ethological approach to housing requirements of golden hamsters, Mongolian gerbils and fat sand rats in the laboratory—A review. *Applied Animal Behaviour Science*. 94, 181-195.

Talbot, S., Freire, R. & Wassens, S. 2014. Effect of captivity and management on behaviour of the domestic ferret (*Mustela putorius furo*). *Applied Animal Behaviour Science*. 151, 94-101.

The Secret Life of Guinea Pigs. 2013. Documentary. University of Münster. Netflix. <https://www.netflix.com/gb/TITLe/81457214>

Thulin C-G .2012. Kaniner, kaniner, kaniner Ett seminarium om... kaniner! En sammanfattning av konferensen "Kaniner, kaniner, kaniner" Den 22 mars 2012 på Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm, pp 1-12 (conference report)

Thulin C-G, Alves PC, Djan M, Fontanesi L, Peacock D .2017. Wild opportunities with dedomestication genetics of rabbits. *Restoration Ecology*. 25, 330–332.

Ueda, S., Ibuka, N. 1995. An analysis of factors that induce hibernation in Syrian hamsters. *Physiology & behavior*. 58, 653-657.

Uekita, T., Ishibashi, A. & Sakomoto, T. 2019. Influence of Pre-Weaning Social Isolation on Post-Weaning Emotion Tendency and Mother–Infant Interactions in Infant *Octodon Degus*. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 16, 1824; doi:10.3390/ijerph16101824

Ukyo, R., Shinohara, A., Koshimoto, C., Nagura-Kato, G.A., Ieri, S., Tsuzuki, Y. & Sakamoto, S.H. 2023. Long-term behavioral effect of social separation during early life in a

social mammal, *Octodon degus*. Scientific Reports, 13:9518. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36745-6>

Van den Broek, F.A.R., Klompmaker, H., Bakker, R. & Beynen, A.C. 1995. Gerbils Prefer Partially Darkened Cages. *Anim Welf.* 4, 119-123.

Vastrade, F.M. 1987. Spacing behaviour of free-ranging domestic rabbits, *Oryctolagus cuniculus* L. *Applied Animal Behaviour Science.* 18:185–195.

Villavicencio, C.P., Márquez, N.I., Quispe, R. & Vásquez, R. A. 2009. Familiarity and phenotypic similarity influence kin discrimination in the social rodent *Octodon degus*. *Animal Behaviour*, 78, 377-384. doi:10.1016/j.anbehav.2009.04.026

Vinke, C.M., Hansen, S.W., Korhonen, H., Mohaibes, M., Mononen, J., Bakken, M., Cooper, J.J. & Spruijt, B.M. 2008. An interpretation of farmed mink's motivation for a water bath: to swim or not to swim? *Applied Animal Behaviour Science.* 111 (1–2), 1–27.

Vinke, C.M., & Schoemaker, N.J. 2012. The welfare of ferrets (*Mustela putorius furo* T) A review on the housing and management of pet ferrets. *Applied Animal Behaviour Science.* 139, 155–168.

Wang, Y., Liu, W., Wang, G., Wan, X. & Zhong, W. 2011. Home-range sizes of social groups of Mongolian gerbils *Meriones unguiculatus*. *J Arid Environ.* 75, 132-137.

Weber, E.M., Zidar, J., Ewaldsson, B., Askevik, K., Udén, E., Svensk, E. & Törnqvist, E. 2022. Aggression in Group-Housed Male Mice: A Systematic Review. *Animals : an open access journal from MDPI* 13

Weir, B.J. & Rowlands, I.W. 1974. *The Biology of Hystricomorph Rodents.* Academic Press. S.437–446

White, W., Balk, M., & Lang, C. 1989. Use of cage space by guinea pigs. *Laboratory Animals.* 23, 208–214.

Wiedenmayer, C., 1997. Causation of the ontogenetic development of stereotypic digging in gerbils. *Anim Behav.* 53, 461-470.

Wills, A. 2020. Impact of husbandry on the welfare of pet guinea pigs in the UK. *Vet Record.* doi: 10.1136/vr.m743

Wilson, D.E. & Reeder, D.M. 1993. *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference.* Washington and London: Smithsonian Institution Press.

Wilson, D.E. & Reeder, D.M. 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference.* 3rd ed., Johns Hopkins University Press.

Winnicker, C. & Pritchett-Corning, K.R., 2021. Behavioral Biology of Hamsters, in: Coleman, K., Schapiro, S.J. (Eds.), Behavioral Biology of Laboratory Animals, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC.

WOAH. 2022. Terrestrial Animal Health Code. Terrestrial Code Online Access – WOA - The World Organisation for Animal Health. Använd 2023-12-05.

Woods C.A. & Boraker D.K. 1975. *Octodon degus*. .Mammalian Species. . 67, 1-5.

Würbel, H., 2006. The motivational basis of caged rodents' stereotypies, in: Mason, G., Rushen, J. (Eds.). Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare, CABI. S,86–120

Wynne-Edwards, K.E. 1987. Evidence for obligate monogamy in the Djungarian hamster, *Phodopus campbelli*: pup survival under different parenting conditions. Behav Ecol Sociobiol. 20, 427–437. <https://doi.org/10.1007/BF00302986>

Wynne-Edwards, K.E. 2003. From Dwarf Hamster to Daddy: The Intersection of Ecology, Evolution, and Physiology That Produces Paternal Behavior, Adv Study Behav, Academic Press. s. 207-261

Zeman, M. 2011. "Lemniscomys barbarus" On-line), Animal Diversity Web. https://animaldiversity.org/accounts/Lemniscomys_barbarus/. Använd 2024-01-16.

Ågren, G., Zhou, Q. & Zhong, W. 1989. Ecology and social behaviour of Mongolian gerbils, *Meriones unguiculatus*, at Xilinhot, Inner Mongolia, China. Anim Behav. 37, 11-27.