

## God Jul

Med detta årets sista nummer vill vi på redaktionen passa på att tacka alla våra läsare och medarbetare och önska en riktigt God Jul och ett Gott Nytt 2003!

Intresset för olika artiklar i tidningen har varit mycket stort under året 2002. Både hund- och kattklubbar har "saxat" ur Doggy-Rapport. Vi hoppas givetvis att intresset kommer att förbli minst lika stort år 2003.

Vi är mycket tacksamma för alla de frågor som inkommit till redaktionen. Tyvärr kan det dröja innan frågan kommer med i tidningen. Det kan bero på att frågan kräver mycket plats och kanske även en författare med specialinriktning.

Av Doggy-Rapports 10.000 prenumeranter så har 7.500 stycken redan meddelat att de även fortsättningsvis vill vara prenumeranter. Det är glädjande att så många varit snabba att skicka in den gula svarskupongen och lapparna fortsätter att strömma in.

Låt oss hoppas på en riktigt fin, vit jul i hela landet och ett nytt år med många nya möjligheter.

*Annika Norberg*



Smärta är en individuell upplevelse som påverkas av faktorer som djurslag, omgivning, ras, ålder, temperament, motivation samt dagsform. Foto: Lisbeth Karlsson.

## Smärta hos djur

Hur reagerar hundar och katter på smärta? Veterinär ELISABET ÄNGEBY förklarar vad smärta är och hur den definieras samt olika sätt att behandla smärta.

**T**yvärr är det inte självklart för alla människor att även djur kan känna smärta, rädsla, ensamhet, vara uttråkade eller uppleva andra former av så kallad negativ stress.

I och med att vi människor använder djur som till exempel sällskapsdjur eller arbetsdjur har vi också ett ansvar att se till att de i så liten grad som möjligt utsätts för smärta eller annan negativ stress.

### Definition av smärta och negativ stress

I en diskussion angående smärta, oro, rädsla etcetera är det viktigt att förstå innebörden av dessa termer. Därför har The International Association for the Study of Pain (Internationella föreningen för studie av smärta) tagit fram en definition av dem.

### Smärta

Smärta definieras som en obehaglig sensorisk (känslor) och emotionell (känslor) erfarenhet sammankopplad med en faktisk eller möjlig vävnadsskada.

Smärta är de fysiologiska, neurologiska och psykologiska reaktionerna på nociceptiva stimuli (smärtimpulser orsakade av vävnadsskada).

Smärta upplevs av både människor och djur och har ett stort värde i vår förmåga att skydda oss och överleva. Skarp, akut smärta får oss att snabbt fly undan, till exempel när vi sticker oss på en nål. Molande eller kronisk smärta får oss att vila så att vi kan återhämta oss.

### Oro och rädsla

Känslan av oro väcks av nya, okända stimuli, till exempel ny miljö. Avsikten är att öka medvetenheten och beredskapen

## INNEHÅLL 4/02

- God Jul Sid. 25
- SMÄRTA: Smärta hos djur. Veterinär ELISABETH ÄNGEBY beskriver hur smärta upplevs av hundar och katter Sid. 25
- FODER: Beta-1,3/1,6-glukan – ett livselixir. Veterinär HEGE YVONNE ROSENHAUG redogör för beta-1,3/1,6-glukan och dess egenskaper. Sid. 28
- FODER: Doseringstabeller för hundfoder – hur väl stämmer de i praktiken? Doggy-Rapports läsare fick frågan om hur de utfodrade sina hundar. Svaren har sammanställts av livsmedelsingenjör SARA LÖNN. Agronom ÅSA DUFVA redogör för bakgrunden till doseringstabellerna. Sid. 29

# SMÄRTA

in för en eventuell fara. När man till exempel placerar en råtta i en okänd miljö är den först mycket stillsam innan den börjar utforska omgivningen.

Rädsla är en reaktion på en verklig fara som djuret varit utsatt för. Till exempel kan en hund darra första gången i veterinärens väntrum av oro för vad som ska hända. Vid ett återbesök kan hunden gnälla eller försöka fly av rädsla eftersom den kommer ihåg det föregående besöket.

## Stress

Stress definieras som de reaktioner man får när fysiska, psykologiska eller känslomässiga faktorer påverkar djurets homeostas (biologiska jämvikt). Långvarig, negativ stress leder till ett onormalt socialt beteende, försämrad fruktsamhet, försämrat immunförsvar med mera.

## Lidande

Lidande definieras som en känslomässig reaktion sammanknippad med smärta och negativ stress.

## Behag

Djuret har vant sig vid omgivningen och äter samt dricker normalt, sover normalt, har normal fruktsamhetscykel och betar sig normalt.

## Obehag

Obehag definieras som en minimal förändring i djurets homeostas orsakad av en förändring i miljön. Djuret verkar inte uppleva smärta och visar inga onormala, stressorsakade beteenden.

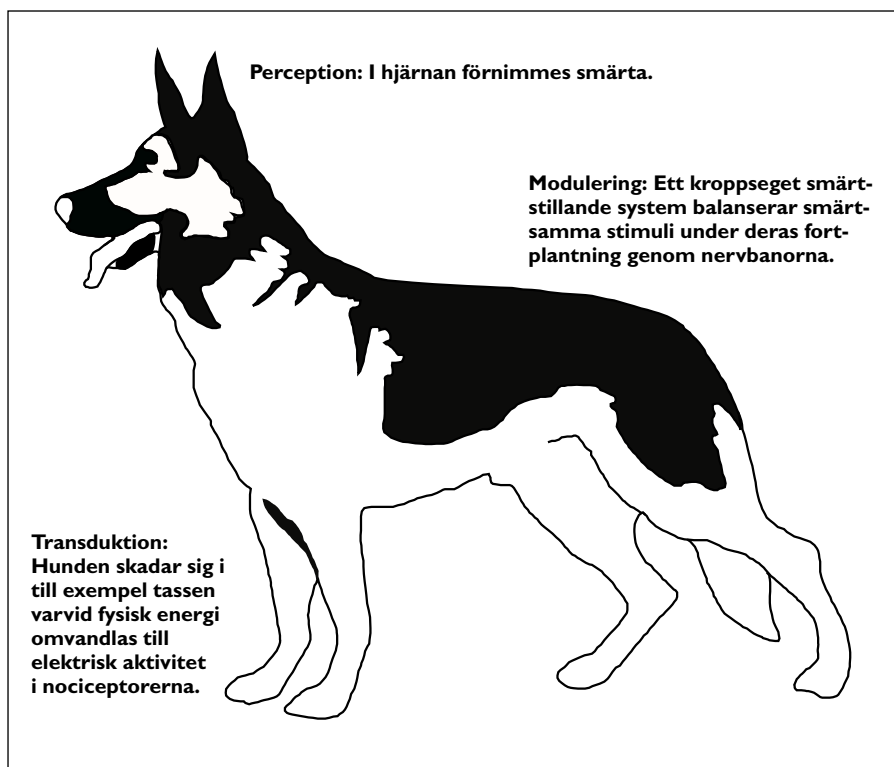
## Skada

Skada definieras som en biologisk, kemisk eller fysisk skada på kroppsvävnaden.

## Kroppens svar på smärta

Smärtans viktigaste biologiska funktion är att signalera till kroppen att den är i fara. Smärtan är också kopplad till autonoma (inte viljestyrda) reflexer som upprätthåller homeostas. Reflexerna utlöses av ryggmärg eller hjärna och består av ökad andning, ökad hjärtminutvolym, höjt blodtryck samt ökad blodgenomströmning i högprioriterade organ (till exempel hjärta, lungor och hjärna), medan de lågprioriterade (till exempel tarmarna) blir sämre försörjda.

Alla dessa kroppsliga förändringar hjälper hunden i en kamp- eller flyktsituation. De är dock inte önskvärda före, under eller efter en operation, där extra krafter inte behöver mobiliseras. Kroppens reflexmässiga reaktion på en skada kan vara avgörande vid olyckstillfället, men långsiktigt är de ofta direkt skadliga. Till exempel så leder kroppens reak-



tion till ökat hjärtarbete och ökad syrekonsumention, samtidigt som hjärtat inte har några reserver att ta till. Kraftig blodkärllsammansammandragning, speciellt till bukorganen, leder till blodbrist i vävnaden, nedsatt syrebrist i kroppsvävnaden och utsläpp av ämnen som är giftiga, framför allt för hjärtmuskeln. Blodkärllsammansammandragning tillsammans med frisättning av ADH (antidiuretiskt hormon, minskar urinproduktionen) och aldosteron (binjurebarkshormon) leder i olyckliga fall till njursvikt. Generellt sett ger stressen förändringar i ämnesomsättningen som är negativa för läkningen. Smärtan efter en operation och den hormonutsöndring som smärta leder till är hos många hundar till och med så kraftig att den kan orsaka ett chocktillstånd.

## ”WIND UP”

”Wind Up” är en ökning av känsligheten som uppstår i ryggmärgens nervceller efter en längre tids vävnadsskada. Smärttröskeln sänks och rent praktiskt innebär ”wind up” att patienter som fått dålig smärtlindring är känsligare för ny, smärtsam stimulering.

## Nociception

En nociceptor är en receptor (mottagare) som framför allt är känslig för en nociceptiv (smärtsam) stimulering. Smärtan registreras av nociceptorn och smärtimpulsen leds vidare till ryggmärgen och hjärnan. Nociception (smärtuppfattning) omfattar fyra nivåer där smärta kan påverkas:

## Transduktion

Omvandlingen av fysisk energi till elektrisk aktivitet i nociceptorer, till exempel då värmen från en het plåt omvandlas till en smärtimpuls i hundens trampdyna.

## Transmission

Fortplantning av nervimpulser genom nervsystemet.

## Modulering

Ett smärtlindrande system som består av kroppens egna opioider (till exempel endorfiner), serotonin och noradrenalin vilka modulerar (omvandlar) transmissionen.

## Perception (Förnimmelse)

Hjärnans bearbetning av signaler från en genomförd transduktion.

## Balanserad smärtlindring

Balanserad smärtlindring uppnås med hjälp av kombinationer av olika smärtlindrande preparat som är verksamma på olika nivåer i uppfattningen av smärta. Till exempel kan transduktion minskas med till exempel magnefyl medan transmission minskas med en ryggmärgsbedövning och samtidigt ökas omvandlingen med till exempel opiater (morfin). Balanserad smärtlindring har många fördelar i behandling av smärta efter ett kirurgiskt ingrepp. Utvecklingen av det hormonella svaret förhindras effektivare om man använder flera smärtlindrande preparat, konvalescensen förkortas genom att läknings- och rörelseförmågan

förbättras. Doserna av vart och ett av de olika smärtlindrande preparaten kan minskas.

## Vanföreställningar om djur och smärta

Både bland veterinärer och djurägare förekommer det tyvärr en del vanföreställningar om djur och smärta, till exempel att

- djur känner ingen smärta,
- djur klarar smärta bättre än människor,
- det är bra att det gör lite ont så håller sig patienten stilla,
- smärtstillande medel medför ofta allvarliga biverkningar.

## Varför ska smärta behandlas?

Långvarig smärta och åtföljande stress bidrar till att

- immunförsvaret försvagas,
- energibalansen i kroppen påverkas negativt,
- konvalescensen förlängs,
- djuret rör sig sämre/mindre,
- kroppsfunktioner (andning, magtarmkanal, vätskereglering, urinutsöndring) försämras.

Vår absoluta skyldighet är att förhindra onödigt lidande!

## Hur ska vi känna igen och mäta smärta?

- A. Det hormonella svaret, bland annat förhöjt blodtryck och högre nivå av kortisol (binjurebarkhormon) i blodet, kan undersökas för att bedöma hur stressat djuret är.
- B. Långvarig och/eller kraftig stress leder till större biologiska förändringar eftersom kroppen gör allt för att behålla sin jämvikt. Till exempel ger stress ökad halt blodglukos. Detta sker på bekostnad av omsättningen av protein samt fett och leder till lägre tillväxt.
- C. Djurets beteende.
- D. Graden av smärta vid ett kirurgiskt ingrepp eller en skada påverkas av faktorer som typ och omfattning av det kirurgiska ingreppet, vävnadshantering (operatörens skicklighet) och typ av skada. Skärande skador har en lägre grad av smärta än krosskador, som i sin tur har lägre grad av smärta än brännskador. Även om ett djur ligger i narkos eller är omedvetet av någon annan anledning (medvetlöshet) registrerar kroppen smärta. Det nociceptiva svaret i ryggmärg och hjärnstam är nämligen opåverkat hos dessa djur. Djuret är dock fritt från smärta eftersom smärta inte registreras i hjärnan vid narkos/medvetlöshet. Detta

faktum är anledningen till att djur som skall sövas inför ett operativt ingrepp, eller djur som är medvetlösa och samtidigt har en smärtsam skada på kroppen, ska ges smärtstillande preparat.

- E. Särskilt smärtsamma ingrepp är till exempel operativa ingrepp i brösthålan, större bukingrepp, operationer på huvud, öron eller ögon, bäckenfrakturer samt amputationer. En omfattande smärtlindring är viktig.

## Upplever alla individer smärta likadant?

Man vet att den tröskel vid vilken smärta registreras av receptorer, är snarlik mellan individer. Man vet att smärttröskeln, det vill säga då vi känner av smärta, är ganska lik. Dock varierar intolerans-tröskeln, hur mycket smärta man uthärdar, mycket mellan individer och vid olika tillfällen.

Smärta är en individuell upplevelse. Faktorer, som inverkar på djurets upplevelse och vår tolkning av smärtan, är djurslag, omgivning, ras, ålder, temperament, motivation samt dagsform.

Det är svårt att identifiera och beskriva smärtbeteende hos djur. Olika djurslag visar helt olika beteendemönster vid smärta. Katter går undan och gömmer sig, flockdjur försöker följa flocken eller går åt sidan, fåglar kan spela skadade och använda smärtbeteende för att skydda bo/ungar, eller döljer sin smärta för att inte bli tagna av ett rovdjur.

Vår tolkning av smärta kan vara besvärligare om djurslagets normala beteendemönster är mindre bekant för oss, och det är svårare att identifiera smärtsamma tillstånd hos enskilda djur vid intensiv och gruppvis djurhållning.

Tecken på smärta hos hund kan tydas med hjälp av

### Hundens läten

Långvarigt skällande eller ylande tyder på att hunden känner sig obekvämt, osäker eller missnöjd med sin omgivning. Beteendet tyder sällan på smärta. Om hunden får uppmärksamhet slutar beteendet. Att hunden smågnäller långa perioder tyder vanligen på ett långvarigt smärttillstånd. Ett plötsligt ylande eller skall tyder på akut smärta. Hunden kan morra oprovocerat mot ett smärtande område. Om man vidrör eller manipulerar det smärtande området kan hunden skälla, morra eller gnälla.

### Hundens rörelser

Hälta är det tydligaste tecknet på smärta i ett ben. Vid smärta i nacken håller hunden huvudet stilla. Rygg- och svanssmärtor ger också ett stelt rörelsemönster. Kraftig smärta från skelettet kan göra hunden ovillig att röra sig. Vid

smärta från örat håller hunden huvudet på sned. Detta beteende ses även vid hjärnhinneinflammation och ögon-smärta.

### Hundens beteende

Vid lindrig smärta är hunden rastlös. Alternativt, eller vid kraftigare smärta, kan hunden ligga helt stilla. Om hunden reser sig med svansen mellan benen och i en hopkrupen ställning tyder det på smärta. Hunden kan huka sig, som av rädsla, när någon närmar sig den. Hunden gömmer sig. Hunden biter sig eller kliar på den kroppsdel som gör ont. En hund som normalt har ett bra temperament kan bita vid minsta provokation om den känner smärta.

### Upptäddande i övrigt

Hunden kan vid smärta vara tystare än normalt. Den kan vara mindre alert och visa mindre intresse för omgivningen än den brukar. Aptiten kan vara nedsatt och hunden kan skaka.

### Vem kan tolka smärta?

Djurägaren som känner individens normala beteende är kanske den som bäst kan tolka djurets tecken på smärta. Veterinärer och djurvårdare känner inte individen, men har ofta kunskap att identifiera smärtbeteendet hos det aktuella djurslaget. Tolkningen av smärta kan försvåras när djuret är i en främmande och hotfull miljö, eftersom djurets uppmärksamhet då riktas mot annat.

### Tecken på smärta under narkos

Fysiologiska parametrar som kan ändras under narkos och som tyder på smärta är förhöjd hjärtfrekvens och andningsfrekvens, samt förhöjt blodtryck.

Stressen som djuren utsätts för före och efter operation påverkar dem olika. På veterinärkliniken har vi den ovana miljön som leder till oro och stress, sjukdomen eller skadan som djuret redan har, vävnadsskadan som uppstår vid operationen och av smärtan.

Genom att ge smärtlindring innan djuret utsätts för smärta (under till exempel en operation) förhindrar man uppkomst av "wind up". Dessutom förhindrar man de autonoma (ej påverkbara) reflexer som ger ökad ventilation, ökad hjärtminutvolym, höjt blodtryck och omfördelning av blodgenomströmning till de högprioriterade organen. Alla är de reflexer som inte är önskvärda under en operation.

### Långvarig smärta

Långvarig smärta leder till förändringar i djurets beteende; aktiviteten sjunker, aptiten minskar, nyfikenheten, rörligheten och lydnaden minskar, djuret leker mindre samt blir asocialt. Dessutom ökar ag-

gression och oro. Djuret sover, dricker, flämtar och gnäller/skäller oftare.

Symtom på stress liknar symtomen på smärta, vi får samma kroppsliga reaktioner, och det är viktigt att vi kan tyda om djuret har smärta eller är stressat.

## Smärtstillande preparat

### NSAID

NSAID (non steroidala anti-inflammatoriska läkemedel) verkar smärtlindrande genom att omvandla och minska smärtimpulserna. De har även en direkt centralt förmedlad, smärtlindrande förmåga.

De används framför allt vid kronisk smärta men kan även användas vid akuta, lindriga eller måttliga smärtor i muskulatur, leder samt skelett hos hund och katt.

NSAID har en smärtlindrande, febernedsättande och antiinflammatorisk effekt.

Exempel på preparat är Magnecyl, Alvedon, Romefen, Finadyn, Fenybutazon, Rimadyl och Metacam.

Biverkningar som ses är kräkningar, orsakade av irritation på magslemhinnan, samt diarré och magsår.

### Opioider

Morfin är ett exempel på en opioid. Opioider verkar framför allt centralt i

hjärnan. Opioider är några av de mest kraftfulla, smärtstillande medel vi har idag. De används vid mycket svår smärta som vid kirurgiska ingrepp eller mycket smärtsamma skador hos djuret.

### Alfa-2 Adrenerga agonister

Förhindrar stress hos djuren genom söva och lugna djuret samt genom att påverka det hormonella svaret. Detta gör dessa preparat intressanta att använda vid en operation.

Exempel på alfa-2 adrenerga agonister är Domitor och Rompun.

### Lokalbedövning

Lokalbedövning är mycket bra att använda som smärtlindring både före och efter operation.

Lokalbedövning blockerar de smärtutlösande nervimpulserna.

### Alternativa metoder

- Akupunktur verkar smärtstillande genom att stimulera till bildning av kroppsegna morfiner. Akupunktur har god effekt på alla djurslag och tolereras väl av djuren.
- Massage och stretching.
- Elektroterapi.
- Simning eller annan typ av träning under kontrollerade former.
- Kyla alternativt värme.

## Hur uttrycker djurägaren hundens smärta?

Vid besök hos veterinären är det viktigt för veterinären att lyssna till djurägarens berättelse om hur hunden mår. Kanske beskriver djurägaren beteenden hos djuret som tyder på smärta. Påståenden som "Något är fel, hunden är inte som vanligt", "Min hund är orolig och söker kontakt", "Han är deppig, ledsen, trött och håglös", "Min katt är irriterad", "Min hund är matt och har en slö blick" samt "Min hund är nervös" kan betyda att djuret känner smärta.

Och visst känns det bra att vi idag har så många olika alternativ att hjälpa våra fyrfota vänner om de känner smärta!

*Elisabet Ångeby*

Veterinär ELISABET ÅNGEBY är specialist i hundens och kattens sjukdomar. Hon arbetar vid Regiondjursjukhuset Blå Stjärnan i Göteborg.

För referenser hänvisas till författaren.

# FODER

## Beta-1,3/1,6-glukan - ett livselixir

Sedan en tid innehåller hundfodret Robur fodertillskottet MacroGard®. Det består av beta-1,3/1,6-glukan, ett ämne som utvinns ur jäst. Veterinär HEGE YVONNE ROSENHAUG redogör för vad beta-1,3/1,6-glukan är, hur det verkar och används.

Optimal utfodring är nödvändig för att främja god hälsa hos våra sällskapsdjur, men ger inte nödvändigtvis ett tillräckligt skydd mot infektioner. Vaccinationer är det klassiska sättet att öka hundens motståndskraft mot sjukdomar. Men, vaccination är inget bra sätt att förebygga sjukdomar som orsakas av så kallade opportunistiska patogener, det vill säga mikroorganismer som kan ge en infektion där kroppens försvar är försvagat.

En sådan försvagning av immunförsvaret uppträder till exempel vid fysisk

och känslomässig stress, pågående infektioner eller till följd av ålder. För att bygga upp ett aktivt försvar som stöd i en fas i livet då immunförsvaret är nedsatt eller för att öka effekten av vacciner, har så kallade immunmodulatorer hamnat i fokus de senare åren.

Exempel på immunmodulatorer är extrakt från jästcellvägg och svamp som har varit kända i kinesisk folkmedicin i över två tusen år. Förr användes extrakten som "livselixir", ett generellt stärkande medel för behandling på människor, och dessutom som en medicin mot cancer. Först under senare år har det stått klart att det aktiva ämnet i extrakten är beta-1,3/1,6-glukaner.

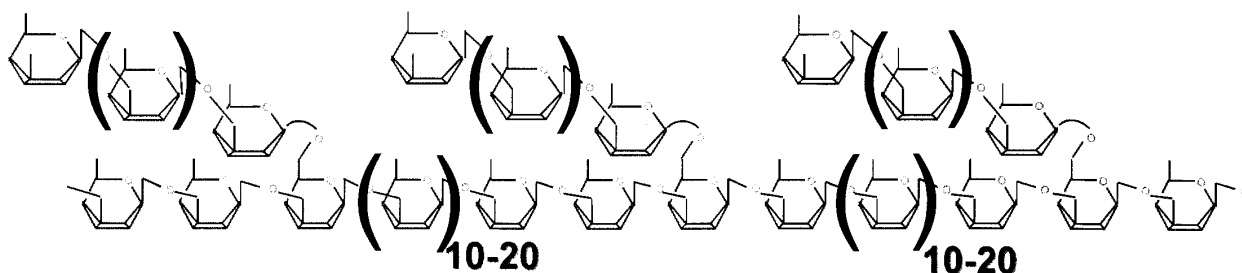
Glukaner från svamp har en kemisk struktur som skiljer sig från beta-1,3/1,6-glukan i bakjäst, men effekten är i stort sett densamma. Aktiviteten i beta-1,3/1,6-glukan från bakjäst är dock väsentligt högre.

### Immunförsvaret i korta ord

De flesta infektioner bekämpas av det medfödda immunförsvaret inom loppet av några timmar eller några få dagar, in-

nan kroppens specifika immunförsvaret (förvärvat, ej medfött) har hunnit reagera. Det medfödda "frontförsvaret" riktas mot alla skadliga mikroorganismer. Fysiska ( huden), kemiska (saltsyra i magsäcken) och antibiotiska (vita blodkroppar) faktorer hindrar de flesta mikroorganismer att tränga in. Samspelet är tätt och funktionellt mellan det medfödda och det specifika (adaptiva) immunförsvaret. Vita blodkroppar spelar en central roll i försvarssystemet.

Vissa typer av vita blodkroppar, till exempel makrofager, spelar en mycket viktig roll i kroppens första möte med främmande ämnen. Makrofager är fagocyter, det vill säga de slukar mikroorganismer och löser upp dem. Men de är också vaktposter. Om ett antal mikroorganismer kommer in i kroppen blir de snabbt och fullständigt tillintetgjorda av makrofager via fagocytos. Makrofager kan antingen vara vilande, vilket de vanligtvis är, eller aktiverade. Aktivering kan ske genom att makrofagen påverkas av bakterier, virus, svamp eller parasiter samt via kemiska substanser som produceras av andra celler tillhörande immun-



Så här ser beta-1,3/1,6-glukan ut! Ämnet består av långa, förgrenade kedjor av glukos-molekyler.

försvaret. Eller direkt vid hjälp av så kallade immunmodulatorer som till exempel beta-1,3/1,6-glukaner.

### Vad är en beta-1,3/1,6-glukan?

För mer än 40 år sedan upptäcktes det att ett jästcellpreparat kallat zymoan hade förmågan att stimulera immunförsvaret hos människor. Preparatet bidrog också till att hämma utvecklingen av tumörer. Amerikanska forskare fann att den aktiva beståndsdelen i preparatet är en beta-1,3/1,6-glukan.

Beta-1,3/1,6-glukan är den kemiska beteckningen på ett ämne som består av långa förgrenade kedjor av glukos-molekyler (druvsocker), vilka binds samman av det som kallas beta-1,3- och beta-1,6-bindningar. I naturen finns det en rad olika ämnen som med rätta kallas glukaner (ämnen med glukos som enda byggsten), till exempel stärkelse, glykogen och cellulosa. I dessa glukaner är glukosmolekylen dock sammanbunden med andra bindningstyper (alfa-1,4 och beta-1,4). Eftersom de har en annan fysisk form än beta-1,3/1,6-glukan, har de inte samma förmåga att stimulera immunförsvaret.

### Vilken effekt har beta-1,3/1,6-glukan?

Under de senaste 30 åren har omfattande forskning utförts kring effekten av beta-1,3/1,6-glukan från jäst. Forskningen har omfattat allt från kliniska tester på människor och djur, till grundläggande biokemiska studier i hur olika celltyper reagerar på beta-1,3/1,6-glukan.

Ett stort intresse har uppstått kring användningen av beta-1,3/1,6-glukan inom humanmedicin och veterinärmedicin, samt vad gäller husdjur och fiskodling. Forskningen har visat att beta-1,3/1,6-glukan stärker försvaret mot infektioner orsakade av virus, bakterier, svamp och parasiter hos alla de djurgrupper som blivit undersökta. Det har också visats att ämnet kan stoppa utvecklingen av tumörer hos människor. Det motverkar också den giftiga verkan som ämnen har vilka utsöndras av bakterier (LPS). Det stimulerar även sårhäkning och skyddar celler mot strålningsskador.

När någon hävdar att ett och samma ämne har positiv inverkan inom så

många områden och på så många sätt, är det naturligt att vara skeptisk. När det gäller beta-1,3/1,6-glukan så har ämnet blivit grundligt dokumenterat i en lång rad vetenskapliga artiklar och under lång tid. Orsaken till att ämnet har så vitt skilda, positiva effekter är att det påverkar grundläggande biologiska mekanismer som styr en rad processer i organismen, processer som är desamma inom samtliga djurgrupper.

### Hur verkar beta-1,3/1,6-glukan?

De vita blodkroppar som utgör frontlinjen i försvaret mot sjukdomar (*makrofager, granulocyter och naturliga mördarceller*) har egna mottagningsställen (receptorer) som känner igen beta-1,3/1,6-glukan-molekylen och binder den till sig. Kontaktreaktionen leder till att cellerna börjar producera och utsöndra antimikrobiella ämnen samtidigt som de blir mer aktiva med att tillintetgöra mikroorganismer, tumörceller och döda kroppsceller.

När de vita blodkropparna binder till en beta-1,3/1,6-glukan, sänder de också ut signalämnen (*cytokiner och chemokiner*) som styr en rad andra processer i organismen. Några av signalämnena stimulerar till exempel nybildning av vita blodkroppar, andra aktiverar de celler som bildar antikroppar, och ytterligare andra verkar som motgift till bakterieprodukter som annars skulle ge feber eller nedsatt matlust hos djuret. Detta är grunden till att beta-1,3/1,6-glukan inte bara stärker immunförsvaret generellt, utan också förbättrar vacciners verkan. Det förklarar kanske också att beta-1,3/1,6-glukan minskar infektionstrycket i tarmen och därmed stimulerar tillväxt hos husdjur.

De receptorer som binder beta-1,3/1,6-glukan är inblandade i en hel rad andra viktiga funktioner hos de vita blodkropparna, till exempel bekämpning av tumörceller, att hitta fram till infektionsområden, identifieringen av mikroorganismer med mera. Här ligger också förklaringen till varför beta-1,3/1,6-glukan har så många biologiska effekter.

### Universalmedel?

Det är ett faktum värt att uppmärksam-

ma att receptoren som binder beta-1,3/1,6-glukan på makrofager och naturliga mördarceller finns i hela djurriket, från råka till människa. Oavsett utvecklingsnivå har beta-1,3/1,6-glukan samma förmåga att stimulera cellerna till ökad aktivitet. Det är grunden till att beta-1,3/1,6-glukan är lika aktuellt att använda vid uppfödning av råkor och fisk som i djurfoder eller som kosttillskott för människor.

### Var finns beta-1,3/1,6-glukan?

Bakjäst är en bra källa till beta-1,3/1,6-glukan med hög verkningsgrad. I den levande jästcellen bildar beta-1,3/1,6-glukan en nätknande struktur som håller cellinnehållet på plats. Beta-1,3/1,6-glukanets struktur är på utsidan täckt av ett sockerinnehållande protein (mannoprotein). Detta är förklaringen till varför jäst i sig själv inte verkar stimulerande på immunförsvaret. Mannoproteinet som täcker ytan måste isoleras i en dyr och komplicerad teknisk process för att få fram beta-1,3/1,6-glukan i aktiv form. Svamp, som varit i bruk i asiatisk medicin, är däremot en bra källa för beta-1,3/1,6-glukan. Verkningsgraden är dock lägre än för beta-1,3/1,6-glukan från bakjäst, och den kemiska strukturen är något annorlunda.

### Användning av beta-1,3/1,6-glukan i foder till hund

Norska forskare har varit pionjärer i arbetet med att klarlägga om beta-1,3/1,6-glukan från bakjäst verkar på djur. Forskningen har klarlagt hur beta-1,3/1,6-glukan verkar på immunförsvaret, och vilken verkan ämnet har på sjukdomsresistens och tillväxt. Forskning och utvecklingsarbete hos fodertillverkare, vaccintillverkare, forskningsinstitut och universitet har sedan dess visat att beta-1,3/1,6-glukan stödjer djurets generella motståndskraft och kan vara en bra försäkring i olika livsfaser.

### • Uppbyggnad av immunförsvarets kapacitet hos valpar och unga hundar

Unga djur är helt beroende av den del av immunförsvaret som är fullt utvecklat vid födseln (det medfödda immunförsva-

ret) medan det så kallade specifika (förvärvade) immunförsvaret utvecklas. Detta sker genom kontakt med främmande ämnen som bakterier, virus, andra mikroorganismer och miljöantigener. Normalt ger ett möte med ett främmande ämne en viss belastning på ett ungt djur innan den egna immuniteten byggs upp. Beta-1,3/1,6-glukan bidrar till denna uppbyggnad. Detta kan också förklara varför effekten på valpens första vaccinering förbättras när beta-1,3/1,6-glukan ges i fodret under denna period.

## • Dräktighet och laktation

När immunförsvaret reagerar på mikrobiella ämnen vid en infektion, vid vaccinering eller vid bruk av immunmodulatorer som beta-1,3/1,6-glukan, påverkar detta också nivån på immunoglobuliner i blod och mjölk. På så sätt kan ett bättre skydd hos moderjuret ge bättre skydd för avkomman (maternal effekt).

## • Äldre hundar

Ett äldre djur genomgår en normal, fysiologisk nedtrappning av immunförsvaret. Detta sker huvudsakligen genom det specifika immunförsvaret, men även det medfödda immunförsvaret försämras på grund av det täta samarbetet mellan de olika "försvarssystemen". En bättre immunstatus kan hjälpa kroppen att försvara sig mot sjukdomsframkallande organismer, vilket yngre djur klarar utan komplikationer, men som kan skada äldre individer.

## • Hundar med förhöjda krav på prestation (fysiologisk och mental stress)

Höga fysiska krav leder till stress. Det är känt att stressmekanismer har en nedtryckande effekt på immunförsvaret, på så sätt att systemets förmåga att skydda kroppen avtar, till exempel vid hård träning och långa transporter.

## Avslutande kommentarer

Beta-1,3/1,6-glukan har i mer än tio år använts med goda resultat som förebyggande behandling i akvakultur (uppfödning av till exempel lax och räkor) och i traditionell djurproduktion, oftast som tillsats i foder, men också som understödjande medel i fiskvacciner och till doppbehandling av småfisk och uppfödningssräkor. Beta-1,3/1,6-glukan ger bättre motståndskraft mot sjukdomar, och som en följd av detta lägre dödlighet, ökad tillväxt och bättre foderutnyttjande.

Råkan är världens viktigaste art i akvatisk uppfödning, men den har inte någon specifik immunitet. Vid uppfödning av räkor är därför användningen av beta-1,3/1,6-glukan det naturliga alternativet

till vacciner. Påverkan på överlevnad och tillväxt är mycket god. Det samma gäller fiskägg och fiskyngel i tidiga utvecklingsstadier, innan de utvecklats till den specifika immuniteten. Under perioder med hög risk för sjukdom (stora temperaturförändringar under vår och höst) samt före stressande behandling (transport), blir odlad fisk (till exempel lax i Norge) utfodrad i förebyggande syfte med beta-1,3/1,6-glukan, och med gott resultat.

Beta-1,3/1,6-glukan används i foder till spädgris och kalv för att minska infektioner vid avvänjning, till kyckling och broiler mot virus- och bakterieinfektioner samt till hund och katt som generellt stöd mot infektioner och inflammationer. Genombrottet för en större, praktisk användning av beta-1,3/1,6-glukan i djurproduktion och akvakultur beror först och främst på den ekonomiska vinst som är resultatet av förbättrad djurhälsa, och att användning av beta-1,3/1,6-glukan verkar kunna ersätta förebyggande användning av antibiotika i animalieproduktionen.

I Japan används beta-1,3/1,6-glukan för att motverka att immunförsvaret försämras till följd av strålbehandling och användning av cellgifter. Dessutom används det för att stimulera kroppens egen förmåga att bekämpa tumörceller.

Det verkar som om djurs och människors immunförsvaret genom evolutionen har kvar förmågan att använda sig av beta-1,3/1,6-glukan som ett säkert "alarm" för kroppen att försvara sig mot sjukdomar. Forskning och utveckling kring vad vi ger våra sällskapsdjur är nu i starkt fokus, både bland veterinärer och foderutvecklare. Centrala begrepp är förebyggande hälsa och så kallade "funktionella foder", något som naturligtvis förklaras av att allt fler av våra hundar och katter allt oftare drabbas av välfärdssjukdomar.

Hege Yvonne Rosenhaug

Veterinär HEGE YVONNE ROSENHAUG arbetar vid BIOTEC Animal Health & Nutrition i Oslo, Norge.

## Litteratur:

Czop, J.K. & Kay, J. (1991). Isolation and characterization of  $\beta$ -glucan receptors on human mononuclear phagocytes. *Journal of Experimental Medicine* 173: 1511-1520.

Decuyper, J., Dierick, N. et al. (1998). The potentials for immunostimulatory substances ( $\beta$ -1,3/1,6 glucans) in pig nutrition. *Journal of Animal and Feed Sciences* 7: 259-265.

Dritz, S.S., Shi, J. et al. (1995). Influence of dietary beta-glucan on growth performance, nonspecific immunity, and resistance to *Streptococcus suis* infection in weanling pigs. *Journal of Animal Science* 73(11): 3341-3350.

Engstad, R.E. & Robertsen, B. (1993). Recognition of yeast cell wall glucan by Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) macrophages. *Developmental and Comparative Immunology* 17: 319-330.

Jong, S.C. and Birmingham, J.M. (1993). Medicinal and therapeutic value of the Shiitake mushroom. *Advances in Applied Microbiology* 39: 153-184.

Jørgensen, J.B., Sharp, G.J.E. et al. (1993). Effect of yeast-cell-wall glucan on the bactericidal activity of rainbow trout macrophages. *Fish and Shellfish Immunology* 3: 267-277.

Mohaghehpour, N., Dawson, M. et al. (1995). Glucans as immunological adjuvants. *Immunobiology of Proteins and Peptides VIII*. M. Z. Atassi and G. S. Bixler. New York, Plenum Press: 13-22.

Robertsen, B., Engstad, R.E. et al. (1994).  $\beta$ -glucans as immunostimulants in fish. *Modulators of Fish Immune Responses*. J.S. Stolen and T.C. Fletcher. Fair Haven, NJ, SOS Publications. 1: 83-99.

Robertsen, B., Rørstad, G., et al. (1990). Enhancement of non-specific disease resistance in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., by a glucan from *Saccharomyces cerevisiae* cell walls. *Journal of Fish Diseases* 13: 391-400.

Schoenherr, W.D. & Pollmann, D.S. (1994). MacroGard-S - A new concept for feeding young pigs. *Annual American Association of Swine Practitioners Meeting*, USA.

Soltys, J. & Quinn, M.T. (1999). Modulation of endotoxin- and enterotoxin-induced cytokine release by in vivo treatment with beta-(1,6)-branched beta-(1,3)-glucan. *Infection & Immunity* 67: 244-252.

Vereschagin, E.I., Lambalgen v., A.A., et al. (1998). Soluble glucan protects against endotoxin shock in the rat: the role of the scavenger receptor. *Shock* 9: 193-198.

Williams, D.L. (1997). Overview of (1-3)- $\beta$ -D-glucan immunobiology. *Mediators of Inflammation* 6: 247-250.

Williams, D.L., Mueller, A., et al. (1998). Glucan-based macrophage stimulators: a review of their anti-infective potential. *Clinical Immunotherapy* 5: 392-399.

## Doggy-Rapport på Nätet!

Doggy-Rapport finns utlagd på Internet. Besök oss gärna på <http://www.doggy.se>.

## Doseringstabeller för hundfoder - hur väl stämmer de i praktiken?

Doseringstabeller används av djurägarna för att avgöra hur mycket foder hunden behöver. Det upprop som riktades till Doggy-Rapports läsare leder nu till att Doggys doseringstabeller justeras. Agronom ÅSA DUFVA och livsmedelsingenjör SARA LÖNN redogör för resultatet av uppropet och bakgrunden till doseringstabeller.

**D**oseringstabeller ska ses som riktvärden från vilka den individuella fodergivan måste anpassas för varje enskild hund. Doseringen ska ge varje individuell hund rätt mängd av livsnödvändiga näringsämnen och energi. Näringsinnehållet i ett foder balanseras till energiinnehållet. Ett foder med rätt sammansättning täcker näringsbehovet i och med att det täcker energibehovet. Doseringstabeller bygger på att man känner till energibehovet och energimängden i fodret. Det går inte att i doseringstabeller ta hänsyn till alla de faktorer som påverkar det individuella energibehovet, som till exempel aktivitet, ålder och hull. Vi på Doggy är måna om att våra doseringsrekommendationer är så användbara som möjligt.

De vetenskapliga studier som definierar underhållsbehovet avseende energi per kg hund och dygn är generellt sett högre än vad Doggy och andra tillverkare rekommenderar. Även den studie som agronomie doktor Marie Sallander gjort på svenska hundar i nutid resulterade i ett högre underhållsbehov. Den studien är grundad på 58 hundar vars ägare har vägt och registrerat den mängd foder som hunden fått under en vecka. Därefter har närings- och energiintag beräknats.

### Upprop i Doggy-Rapport

I tidigare nummer av Doggy-Rapport bad vi er läsare lämna uppgifter om hur mycket foder era hundar fick per dygn, kompletterat med lite fakta om fodret och hunden. Syftet med uppropet var att kontrollera hur väl våra och konkurrenternas doseringstabeller stämmer överens med praktiken.

Vi fick 121 svar, vilka har sammanställts av livsmedelsingenjör Sara Lönn som en del av hennes avslutande projektarbete. För att få större säkerhet i resultaten har de svar där hunden också fick matrester inte räknats med, eftersom det är svårt att uppskatta energiinnehållet i dem. Kvar blev 102 svar med en god spridning avseende raser och ålder.

Majoriteten av de som svarade gav Doggy eller Robur till sina hundar. Av svaren att döma tycks Doggys doserings-

tabeller ligga något i överkant. De flesta hundar fick mindre foder än vad som anges i doseringstabellerna - detta är också något vi ofta får höra från kunder. Doggys rekommendationer ligger också högre än tre av de fyra konkurrerande varumärken som valts ut som referenser. Som ett resultat av denna genomgång kommer Doggy att justera ner doseringsrekommendationerna så att de stämmer bättre med praktiken.

### Bestämning av energibehovet hos hundar

Hundar är unika bland däggdjuren då de som art har en varierande vikt, med individer på mellan 1 och 100 kilo i vuxen storlek. Det är svårt att exakt bestämma en hunds energibehov eftersom det påverkas av en rad faktorer som vikt, ras (kroppsyta), ålder, pälsens isolerande förmåga, omgivande temperatur och hundens aktivitetsnivå. En liten hund har ett högre energibehov per kilo kroppsvikt än en stor hund.

Idag finns flera vetenskapligt framtagna energibehovsformler. Eftersom ingen av dem kan anses vara sannare än någon annan eller är föreskriven av myndigheter så används flera olika formler. Detta är en av orsakerna till att rekommenderad dosering skiljer sig mellan olika tillverkare.

### Bestämning av energi i foder

Den totala mängden energi som finns i till exempel en portion torrfoder benämns bruttoenergi. Hunden kan inte tillgodose sig all denna energi. När man räknat bort den energi som försvinner genom avföringen kallas den återstående energin för smältbar energi. Det är den energimängd som tas upp i hundens mag-tarmkanal. Begreppet smältbarhet används som ett mått på hur mycket hunden tillgodogör sig av fodret.

Från den smältbara energin förlorar hunden ytterligare energi i form av urin när kroppen gör sig av med kväveöver-skott. Slutligen återstår den omsättbara energin som kan utnyttjas av kroppens celler. Det är den omsättbara energin som får anges på hundmatsförpackningar i Sverige.

### Deklaration och bestämning av omsättbar energi

Sverige är det enda land inom EU som tillåter deklARATION av energi på vanligt hund- och kattfoder. Inom övriga EU är det endast tillåtet att deklarerera energivärdet på speciella dietfoder. Detta är ett undantag som Doggy värnar om eftersom vi anser att det är en deklARATION som konsumenten har nytta av. Det krävs kunskaper i näringslära för att från enbart en deklARATION av näringsämnen bedöma ett foders energiinnehåll.

I praktiken används två metoder för att bestämma energimängden i hundfoder, genom djurförsök eller beräkning. Båda metoderna har sina för- och nackdelar.

Att genom djurförsök bestämma energimängden i foder bygger på faktiska undersökningar av produkten där en testpanel av hundar utfodras med en bestämd mängd foder. Energin i fodret samt energin i urin och avföring analyseras. På så sätt får man fram ett värde på den omsättbara energin.

Metoden är tidskrävande och dyr samt innebär att en grupp hundar antingen hålls speciella burar eller under mycket noggrann uppsikt under mätperioden. Energivärdet som fås baseras på få individer och resultatets tillförlitlighet är bland annat beroende av hur noggrann uppsamlingen av urin och träck varit.

Den andra metoden, att beräkna den omsättbara energin efter en vedertagen formel, se rutan, är den enda metod som får användas vid deklARATION av foder i Sverige.

Utgångspunkten är fodrets innehåll av protein, fett och kolhydrater (NFE1). Dessa näringsämnen multipliceras med bestämda faktorer, vilka anger en generell smältbarhet för respektive näringsämne i fodret.

Vanligen blir det beräknade energivärdet lägre än det sanna. Detta eftersom dagens hundfoder är baserade på råvaror av hög kvalitet med hög smältbarhet. Om fodret baseras på råvaror med låg smältbarhet blir resultatet det omvända - det beräknade energivärde blir högre än det sanna. Vid en bedömning av fodrets verkliga energivärde är det därför bra att ha kännedom om ingående råvaror.

Sedan ett antal år pågår det ett arbete inom EU med att förbättra formeln. Formeln är baserad på smältbarhetsförsök gjorda på foder som sannolikt hade lägre smältbarhet än dagens foder. I den nuvarande beräkningen tar man inte heller hänsyn till fodrets innehåll av kostfibrer, vilket påverkar fodrets smältbarhet och därigenom energivärdet. Kostfiber kommer med stor sannolikhet finnas med i en framtida energibedömning av hundfoder.

Vi hoppas på att arbetet kan leda fram

## FODER

till en sannare formel som bättre tar hänsyn till fodrets verkliga smältbarhet.

**Vilseledande deklARATION av energi**  
I Sverige är det endast tillåtet att deklamera beräknad omsättbar energi på förpackningen. Trots det förekommer produkter med många olika sorters energivärden angivna, framför allt inom fackhandeln. För konsumenten blir då energivärdet svårt eller omöjligt att jämföra. Risken är också stor att vi inte längre får deklamera energi i Sverige.

En sannolik orsak till vilseledande deklARATION är att produkten är importerad från ett land utanför EU och att importören lever i tron att den deklARATION som gäller i ursprungslandet duger.

Exemplet nedan visar hos stor skillnad det blir för konsumenten då olika energivärden anges.

- Bozita Robur Tribute 27/15
- Beräknad omsättbar energi 1507 kJ/100 gr
- Bruttoenergi 1912 kJ/100 gr (27% högre än beräknad omsättbar energi)
- Verklig omsättbar energi 1703 kJ/100 gr (13% högre än beräknat).

Du kan själv lätt kontrollera att energivärdet är korrekt angivet på fodret. Observera att energivärdet ofta avrundas.

Sätt in aktuellt näringsvärde i formeln råprotein % x 14,64 + råfett % x 35,56 + kolhydrater % (NFE) x 14,64 = kJ/100 gr.

### Konkurrentjämförelse

Doggys doseringsrekommendationer jämfördes med fyra andra varumärken. Fyra konkurrerande företag valdes ut. Samtliga fyra tillverkar foder av hög kvalitet som endast säljs genom fackhandeln. Ett av företagen rekommenderar ett högre energiintag än Doggy, de tre andra har lägre rekommendationer.

Skillnaderna i rekommenderad giva är mycket stor mellan företagen. Då Robur 27/15 jämfördes med en annan produkt med identiskt energiinnehåll visade det sig att Doggys rekommenderade foder giva låg hela 56 procent över konkurrentens rekommendation. Då konkurrentens rekommendation jämfördes med det underhållsbehov Marie Sallander tagit fram visade det sig ligga hela 76 procent under detta.

När konsumenten vill jämföra olika foder används ofta doseringsrekommendationen för att räkna fram foderkostnad per dag. De företag som anger extremt låga foder givor kan felaktigt framstå som dryga och billiga. Ett av nutida hundars stora hälsoproblem är övervikt,

något som också bör tas i beaktande. Vi vet att det finns konsumenter som slaviskt följer doseringsrekommendationer. Sannolikt är det bättre för deras hundars välbefinnande att doseringsrekommendationerna ligger i underkant.

### Slutord

Ett stort tack till alla Doggy-Rapports läsare som deltagit i undersökningen.

Åsa Dufva och Sara Lönn

Agronom ÅSA DUFVA är utvecklingschef vid Doggy AB i Vårgårda. Livsmedelsingenjör SARA LÖNN arbetar idag på livsmedelsföretaget BakeMark.

### Litteratur

Case, L.P., Carey, D.P., Hirakawa, D.A. 1995. Canine and Feline Nutrition. Mosby, St. Louis.

FEDIAF. 2001. Guideline for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs.

Sallander, M. 2001. Diet and Activity in Swedish Dogs, Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

SJVFS: 2000:110 Metod för beräkning av energivärdet i hund- eller kattfoder för särskilt näringsbehov.

 **rapport**

Veterinärinformation från Doggy AB

Ansvarig utgivare: Hans Nilsson

Veterinärmedicinsk konsult:  
Leg. vet. Ulla Björnehammar

I redaktionen: Agronom Åsa Dufva

Redaktionssekreterare:  
Annika Norberg

Redigering: Lisbeth Karlsson

**Frågor** om tidningen, artiklar i tidigare nummer m.m. besvaras gärna av tidningens redaktionssekreterare! För signerade

artiklar svarar författaren. För osignerat material svarar redaktionen. För insänt, ej beställt material ansvaras ej.

Artiklar i Doggy-Rapport får endast återges med redaktionens tillstånd och efter överenskommelse i varje enskilt fall med upphovsmannen, författaren. I sammanhanget skall det klart framgå från vilket nummer av Doggy-Rapport artikeln är hämtad. För närmare upplysningar – tag kontakt med redaktionssekreteraren!

**Läsarservice:** Tidigare nummer av Doggy-Rapport kan beställas och kostar då 20 kr (med reservation för att vissa nummer inte längre finns i lager). Fotostatkopiering av artiklar: 2:50 kr/sid. Samlingspärm: 32 kr. För varje beställning utgår en expeditonsavgift på 10 kr. Moms ingår.

ISSN: 1400-6650

Doggy uppfyller kraven i den internationella kvalitetsstandarden SS-EN ISO 9001. Certifikat nr 321, utfärdat av SIS Certifiering AB.



Postadress: Doggy-Rapport, 447 84 Vårgårda

Telefon: 0322-66 65 00  
Från utlandet +46 (0)322 66 65 00

Telefax: 0322-66 65 80

Hemsida: www.doggy.se

E-mail: dogpost@doggy.se

**Adressändringar:** Sänd postens portofria adressändringskort till Doggy AB, 447 84 Vårgårda.

Tryckt hos **Prinfo Vårgårda Tryckeri AB**, Box 45, 447 22 Vårgårda.