



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

### SLUs vetenskapliga råd för djurskydd

[Ev. kompletterande text,  
t.ex. beslutsfattare]

**PROMEMORIA**

SLU ID: SLU.scaw.2018.2.6-16.

2019-02-04

## Yttrande från SLUs vetenskapliga råd för djurskydd om djurskydd inom grisuppfödning

### Syfte och målgrupp

Detta yttrande svarar på följande fråga av Djurskyddet Sverige, Svenska Djurskyddsföreningen, Djurens Rätt, World Animal Protection Sverige, Compassion in World Farming Sverige och Vi Konsumenter, som vänt sig till det vetenskapliga rådet med anledning av Jordbruksverkets ändring av djurskyddsbestämmelserna för gris, Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd m (SJVFS 2017:25) om grishållning inom lantbruket m.m., saknr. L 106:

Är det förenat med bättre, likvärdig eller sämre djurvälstånd, vid en sammantagen bedömning av såväl smågrisens välfärd som saggans, om smågrisar avvänjs från saggan vid 21 dagars ålder i stället för vid 28 dagars ålder?

Rådet ombads att belysa frågan utifrån ett brett perspektiv innefattande såväl psykisk som fysisk hälsa och välbefinnande.

Det vetenskapliga rådet består av:

- Lotta Berg, ordförande, professor, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
- Dirk-Jan De Koning, professor, Institutionen för husdjursgenetik
- Nils Fall, forskare, Institutionen för kliniska vetenskaper
- Helena Hansson, professor, Institutionen för ekonomi
- Anders Herlin, universitetslektor, Institutionen för biosystem och teknologi
- Jan Hultgren, universitetslektor, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
- Magdalena Jacobson, professor, Institutionen för kliniska vetenskaper
- Linda Keeling, professor, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
- Christina Kolstrup, forskare, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi
- Linnea Littorin, jurist, ledningskansliet SLU
- Eva Sandberg, universitetslektor, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

- Margareta Steen, docent, biträdande föreståndare Nationellt centrum för djurvälstånd
- Helena Wall, professor, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Till uppdraget har en expertgrupp knutits för att bistå med kunskap i ärendet. Expertgruppen har bestått av Stefan Gunnarsson, universitetslektor, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa vid SLU, Anna Wallenbeck, universitetslektor, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa vid SLU, och Per Wallgren, professor, Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) och även gästprofessor vid Institutionen för kliniska vetenskaper vid SLU. Rådet vill uttrycka sin tacksamhet till expertgruppens medlemmar för arbetet med detta yttrande.

## Sammanfattning

I Sverige tillåts idag generellt avvänjning av smågrisar i praktiken vid en individuell ålder om tidigast 28 dagar. Detta skiljer från EUs grisdirektiv där avvänjning tillåts från 21 dagars ålder. En digivningsperiod på 21 dagar ger en högre produktion eftersom medeltalet kullar per sugga och år teoretiskt då kan öka med 4,5 % (från 2,2 till 2,3 kullar per år). Det har även föreslagits att en kortare digivningsperiod skulle innebära mindre påfrestningar på saggorna, och därigenom medföra förbättrad välfärd för dessa.

Rådet finner att det finns mycket få studier som jämför avvänjning vid just 21 och 28 dagar. De vetenskapliga studier som studerar detta mer i detalj är i de flesta fall genomförda i alternativa system, så som gruppållnings-system eller så kallade "get-away pens" där saggan kan gå ifrån sina smågrisar. Resultat från dessa studier går därmed inte att generalisera till konventionella system där saggor med smågrisar hålls individuellt med små möjligheter för saggan att reglera t.ex. digivning eller födosöksbeteende.

Trots bristen på vetenskapligt granskade rapporter konstaterades att en avvänjning vid 28 dagars ålder var att föredra sett ur smågrisens perspektiv, eftersom matsmältningsapparat och immunsystem är mer utvecklade den fjärde levnadsveckan. Det förefaller dock finnas en ganska tydlig skillnad i fysiologisk mognad mellan grisar som är yngre (<19-21 dagar) respektive äldre (28 dagar), men där grisar som är 25 dagar och äldre skiljer sig mindre från grisar som är 28 dagar gamla än grisar som är 23 dagar och yngre.

Diperiodens belastning på den domesticerade saggan i modern grisproduktion överstiger den hos frilevande saggor eftersom antalet överlevande kullingar är högre, samt att saggan inte heller genom att styra digivningen kan skydda sig från kullens ökande krav på att dia. De ökande kullstorlekarna kan teoretiskt innebära påfrestningar på saggan, och tidig avvänjning skulle därmed kunna bidra till att minska påfrestningarna på saggan. Det finns dock inga vetenskapliga studier som stödjer en sådan slutsats. Det kan dock konstateras att en svensk sugga under slutet av diperioden i medeltal ger di till 13 kullingar som vardera väger cirka 10 kg, vilka tillsammans dagligen kräver 108 MJ omsättbar energi (25 800 kcal) varav huvuddelen kommer från saggans mjölk.

I dagens svenska grisproduktion med omgångsuppfödning kan det skilja 4-7 dagar mellan de först födda och de sist födda i gruppen. För att samla sagggruppen inför nästa grisning avvänjs alla saggor samma dag och vid en lägsta individuell avvänjningsålder av 28 dagar blir medelåldern vid

avvänjning därför i praktiken cirka 32 dagar. Om lantbruken fortsätter att fokusera på avvänjning så nära 28 dagars ålder som möjligt kommer ”manöverutrymmet” för att synkronisera suggorna vid avvänjning att försvinna. Suggor med fysiologiskt längre dräktighet än genomsnittet riskerar då att förskjutas i grisningstid jämfört med medelsuggorna. Vid en förlängning med tre dagar mellan två grisningstillfällen kan en sugga redan som tredjegrisare vara så pass avvikande vad gäller grisningsdag att hon kommer att slås ut (slaktas) i förtid om det inte ges möjlighet att synkronisera gruppen vid avvänjning.

Vid en bedömning av lämpligaste dagen för avvänjning bör såväl smågrisens som suggans situation beaktas. Det vetenskapliga underlaget för detta är mycket begränsat, men det ska beaktas att inhysning och skötsel har större betydelse för såväl smågrisars som suggors hälsa och välfärd än den exakta avvänjningsåldern. Vid en samlad bedömning ansågs därför att en avvänjning vid 28 dagar i genomsnitt förefaller acceptabel, under förutsättning att avvänjningsåldern i inget enskilt fall understiger 25 dagar.

## Slutsatser

### **Slutsats om avvänjning vid 21 eller 28 dagars ålder sett ur smågrisens perspektiv**

Sett ur den enskilda kultingens perspektiv är en avvänjning vid 4 veckors ålder att föredra jämfört med en avvänjning vid 3 veckor ålder därför att grisens matsmältningsapparat och immunsystem hunnit mogna ytterligare under den fjärde levnadsveckan.

### **Slutsats om avvänjning vid 21 eller 28 dagars ålder sett ur suggans perspektiv**

Det saknas vetenskaplig litteratur som undersökt skillnader i suggans hull, hälsa och beteende mellan avvänjning vid 21 dagar respektive 28 dagar. Dock finns det studier av avvänjningen vid högre ålder och då även i andra typer av inhysning där suggan haft större möjlighet att styra digivning och avvänjningsprocessen. Resultat från dessa studier går dock inte att generalisera till frågeställningen i denna rapport.

Diperiodens belastning på suggor i intensiv produktion är högre än hos frilevande suggor på grund av att antalet överlevande kultingar är högre. Dessutom har suggorna begränsade möjligheter att styra digivningen i individuella digivningsboxar. Under diperioden kommer huvuddelen av smågrisarnas näring från suggans mjölk även om smågrisarna stödutfodras.

### **Bedömning om avvänjningsålder sett ur smågrisens och suggans perspektiv**

Sammantaget har inhysning och skötsel sannolikt större betydelse för såväl smågrisars som suggors hälsa och välfärd än den exakta avvänjningsåldern. Därför bedöms en avvänjning vid i genomsnitt 28 dagar kunna motiveras av att mycket få grisar kommer att vara yngre än 26 dagar vid avvänjningen, samtidigt som suggorna ger di en kortare period. Avvänjning vid 28 dagar i genomsnitt innebär även att suggor med längre dräktighet inte faller ur gruppen och därmed minskar risken för att de ska slås ut i förtid.

## Innehåll

<b>1 Inledning</b> .....	7
<b>2 Definitioner</b> .....	8
2.1 Hälsa och ohälsa .....	8
<b>3 Smågrisens utveckling</b> .....	9
<b>4 Naturlig avvänjning av smågrisar</b> .....	10
4.1 Avvänjning av smågrisar inom lantbruket idag .....	11
<b>5 Lagstiftning kring avvänjning</b> .....	12
<b>6 Effekter på suggan av avvänjningen</b> .....	14
<b>7 Effekter på smågrisen av avvänjningen</b> .....	16
<b>8 Diskussion</b> .....	18
<b>9 Referenser</b> .....	23

## 1 Inledning

I Sverige tillåts idag generellt avvänjning av smågrisar vid en individuell ålder om tidigast 28 dagar. Detta skiljer från EUs grisdirektiv där avvänjning tillåts från 21 dagars ålder. En digivningsperiod på 21 dagar ger en högre produktion eftersom medeltalet kullar per sugga och år teoretiskt då kan öka med 4,5 % (från 2,2 till 2,3 kullar per år). Det har även föreslagits att en kortare digivningsperiod skulle innebära mindre påfrestningar på soggorna, och därigenom medföra förbättrad välfärd för dessa.

Branschorganisationen Sveriges Grisföretagare har verkat för att sänka avvänjningsåldern i svensk lagstiftning. I ett pilotprojekt, delvis finansierat av medel från Jordbruksverket, testades 2014 bland annat effekterna av en kortare digivningstid. Resultaten utvärderades av två oberoende experter (Wallgren & Gunnarsson, 2015) som granskade i förväg utvalda och definierade parametrar såsom produktion och djurhälsa år 2014, vilka jämfördes med motsvarande parametrar från föregående år (2013).

I utvärderingsrapporten konstaterades att en förkortad diperiod, från 28 till 21 dagar, som förväntat ökade antalet kullar per sugga och år. Dock utvecklas smågrisen mycket under perioden från tre till fyra veckors ålder. Tidig avvänjning utgör därför en risk för infektioner och beteendestörningar; risker som behöver vägas in i slutsatserna. Vidare konstaterades att även soggornas välfärd borde vägas in i eftersom kullarna med tiden blivit större. Resultaten visade dock inte någon signifikant förbättring av soggornas hull vid den tidigare avvänjningen.

I dagens svenska grisproduktion med omgångsuppfödning kan det skilja 4-7 dagar mellan de först födda och de sist födda smågrisarna i gruppen. Eftersom svenska djurskyddsföreskrifter idag anger att avvänjning under 28 dagar inte är tillåten utan att ett kontrollprogram tillämpas, blir genomsnittsåldern vid avvänjning därför i praktiken cirka 32 dagar. I rapporten till Jordbruksverket konkluderade utredarna att en avvänjning vid 28 dagar i genomsnitt var acceptabel, motiverat med att simuleringar visade att så gott som alla smågrisar då skulle vara 26 dagar eller äldre vid avvänjning (Wallgren & Gunnarsson, 2015). Jordbruksverket ansåg, i enlighet med EU:s direktiv om fastställande av lägsta djurskyddskrav vid grishållning, att en absolut lägsta individuell avvänjningsålder om 21 dagar då måste specificeras, vilket ledde till en komplettering med att minst 90 % av kullarna ska vara 26 dagar eller äldre vid avvänjning (SJVFS, 2017).

Efter Jordbruksverkets beslut att sänka avvänjningsåldern för smågrisar, förutsatt att vissa krav efterlevs, har denna ändring debatterats intensivt. I en förfrågan från Djurskyddet Sverige, Svenska Djurskyddsföreningen, Djurens Rätt, World Animal Protection Sverige, Compassion in World Farming Sverige, och Vi Konsumenter, har SLU:s vetenskapliga råd för djurskydd ombetts att undersöka den vetenskapliga litteraturen angående effekten på djurhälsa och djurvälstånd, hos smågrisarna såväl som hos suggan, i samband med avvänjning av smågrisar. Undersökningen ska fokusera på en jämförelse mellan avvänjning vid 21 respektive 28 dagars ålder.

## 2 Definitioner

### 2.1 Hälsa och ohälsa

Det finns ett otal definitioner på hälsa och ohälsa inom human- och veterinärmedicin: expertdefinitioner såväl som folkliga definitioner, teoretiska liksom praktiska, objektiva eller subjektiva, dynamiska eller statiska, men också konkreta respektive abstrakta definitioner (Willman, 1996) (Gunnarsson, 2006). Hälsa och ohälsa är inte fasta definitiva begrepp, utan deras innebörd ändras dels över tiden, dels beroende på kulturell kontext (Sandberg, 1999).

En diskussion kring olika definitioner på "hälsa" hos människor återfinns i Huber et al. (2011), och för olika veterinärmedicinska hälsodefinitioner se Gunnarsson (2006).

Exempel på frekvent använda definitioner är:

- Hälsa är ett tillstånd av fullständigt fysiskt, psykiskt och socialt välbefinnande och inte endast frånvaro av sjukdom eller svaghet/skada (WHO, 1948; 2006) .
- En hälsorelaterad livskvalitet där upplevt välbefinnande, symptom och funktion i dagliga aktiviteter ingår (Folkhälsomyndigheten, 2018).

*Fysisk hälsa:* Fysisk hälsa innebär att en organism har förmåga till "allostas", det vill säga bibehållande av en fysiologisk homeostas, under varierande förhållanden (Schulkin, 2004).

Vid konfrontation med en fysiologisk stress, äger en frisk organism förmåga att uppbringa ett skyddande försvar för att minska potentiell skada, och återställa en (anpassad) jämvikt (McEwen, 2003).



*Psykisk hälsa:* Ett relativt nytt begrepp med olika definitioner beroende på vetenskaplig utgångspunkt. Enligt en tidig definition för människor inkluderar begreppet sex aspekter: individens inställning till sig själv, personlig utveckling och självförverkligande, en inre balans i personligheten, autonomi och självbestämmande, en adekvat verklighetsuppfattning och individens förmåga att bemästra tillvaron (Jahoda, 1958).

En vanligen använd definition för människor är: ett tillstånd av mentalt välbefinnande där varje individ kan förverkliga de egna möjligheterna, kan klara av vanliga påfrestningar, kan arbeta produktivt och kan bidra till det samhälle hon eller han lever i (WHO, 2006).

*Djurvälfärd:* Begreppet djurvälfärd inkluderar djurets subjektiva upplevelse, biologiska funktion och förmågan att anpassa sig till den omgivande miljön (Fraser et al., 1997). Djurvälfärd utvärderas därför genom en kombination av indikatorer som relaterar till djurets hälsa, fysiologi och beteende.

Då det i praktiken saknas rapporter om grisarnas psykiska hälsa kommer därför begreppen fysisk hälsa och djurvälfärd (där hälsa ingår) att användas i denna rapport.

### **3 Smågrisens utveckling**

Vid födelsen är smågrisens tunntarm 2-4 meter lång, varav jejunum (mittendelen) utgör cirka 90 %, och den inledande delen (duodenum) och den avslutande delen (ileum) 5 % vardera. Dessa proportioner bibehålls livet ut, men redan under de första levnadsdagarna utökas slemhinnans yta i tunntarmen med 60-70 %, samtidigt som tarmen förlängs en meter (Sangild et al., 1999). Vid 4 veckors ålder är tunntarmen cirka 10 meter lång och storleksökningen tar ungefär 25 % av alla proteiner som smågrisen ätit under den tiden i anspråk (Sangild et al., 1999).

Vid födelsen är grisens tarm specialiserad för en mjölkbaserad diet och laktasaktiviteten i tunntarmen är hög (Hampson & Kidder, 1986). Andra viktiga organ i digestionskanalen, såsom bukspottkörteln är i princip helt inaktiva (Kelly et al., 1991a). När smågrisen börjar äta fast föda avtar laktasaktiviteten snabbt samtidigt som andra system aktiveras, exempelvis spottkörtlarna som börjar utsöndra  $\alpha$ -amylas i saliven, och bukspottkörteln som börjar producera pankreasjuice (Kelly et al., 1991a, b).

Även grovtarmen är i princip inaktiv så länge smågrisen endast dricker mjölk, men liksom magsäcken växer den snabbt då grisen börjar äta fast

föda (Kelly et al., 1991a, b). Trots detta kan förmågan att absorbera näringsämnen minska därför att höjden på tarmluddet minskar vid avvänjning, vilket leder till en minskad totalyta i tarmen (Hampson, 1986). Fiberrika dieter medför att grovtarmen ökar ytterligare i storlek, vilket beror på att fibrerna fermenteras i grovtarmen (Anugwa et al., 1989).

Vita blodkroppar kan ses hos grisfoster redan under den första tredjedelen av dräktigheten (Sinkora et al., 1998) och dessa kan producera antikroppar redan från cirka 55 dagars dräktighet (Trebichavsky et al., 1996), men trots det är den nyfödda smågrisens immunförsvar omoget (Stokes & Bourne, 1989) och grisen är helt beroende av immunoglobulin G (IgG) från suggans råmjölk för sin överlevnad. Under resterande dipperiod kommer cirka 60 % av det immunoglobulin som utsöndras med mjölken att vara av typen immunoglobulin A (IgA) (Klobasa & Butler, 1987), vilket kommer att skydda smågrisen genom att verka lokalt i tarmen hos den diande grisen. Den egna specifika immuniteten i tarmen utvecklas inte förrän grisen är 4-7 veckor gammal (Gaskins & Kelly, 1995).

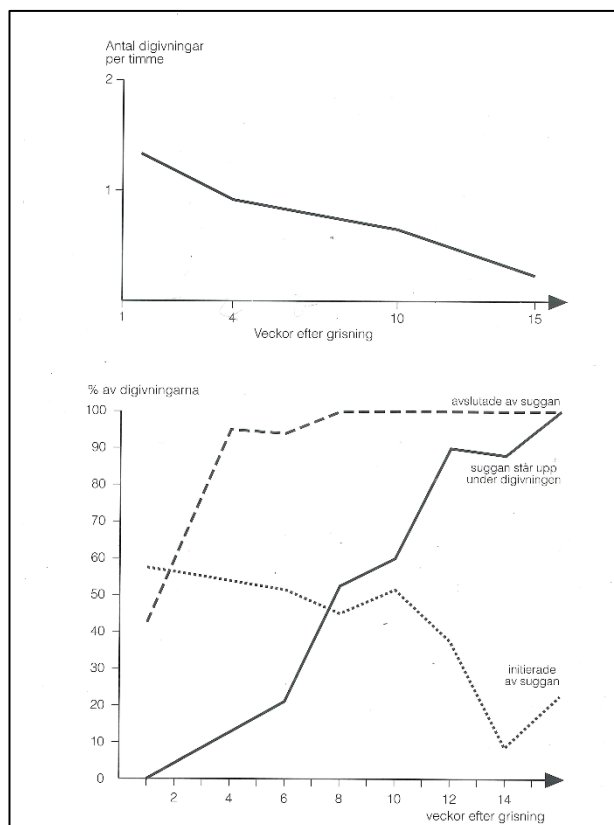
#### **4 Naturlig avvänjning av smågrisar**

Med avvänjning hos gris menas smågrisarnas övergång från flytande (modersmjölk) till fast föda i kombination med förändringar i samspelet och relationen mellan smågrisarna och suggan. Hos vildsvin samt hos tamgrisar i feralt tillstånd eller tamgrisar som hålls extensivt är avvänjningen som regel en successiv process som startar redan den första eller andra veckan efter smågrisarnas födsel (Jensen & Recen, 1989; Wallenbeck et al., 2008) och kan pågå så länge som 13 - 25 veckor (Newberry & Woodgush, 1985; Jensen & Recen, 1989). Under grisningen och de första 1-2 veckorna därefter isolerar sig suggan med sin kull från den övriga flocken för att etablera förhållandet mellan sig och avkomman. Därigenom etableras grisens karakteristiska digivningsmönster och digivningsbeteende som bygger på kommunikation och ett tätt samarbete mellan suggan och smågrisarna. Redan från den andra levnadsveckan minskar antalet digivningar per timme, samtidigt som andelen digivningar som avbryts av suggan ökar ((Jensen & Recén, 1989; Boe, 1993a, b) Se figur 1). Suggan begränsar även digivningen baserat på sin hullstatus och smågrisarnas vitalitet (Wallenbeck et al., 2008).

I vilt/feralt tillstånd och i extensiva miljöer börjar smågrisen böka och utföra födosöksbeteende samt tugga fast föda redan första levnadsdagen. Runt fem veckors ålder börjar grisarna äta fast föda i större omfattning och samtidigt minskar antalet digivningar och mjölkintaget (Algers, 1989). Därefter ökar

intagandet av fast föda ytterligare eftersom antalet digivningar fortsätter att minska (Se figur 1). Avvänjningsprocessen avslutas i och med att digivningen upphör, någonstans mellan 13 och 25 veckor efter grisning (Jensen & Recen, 1989).

Avvikelser från ovanstående kan dock ske. I produktionslösningar som erbjuder suggan möjlighet att lämna smågrisarna och/eller gå i grupper med andra suggor och där smågrisarna klarar övergången till fast föda på ett bra sätt har man sett att suggorna avbryter digivningen tidigare och kommer i brunst (Hulten, 1996).



**Figur 1.** Figuren visar antal digivningar per timme (a), samt hur suggan agerar under dessa digivningar (b). Modifierat från Jensen & Recen, 1989. Figur från ”Djurens beteende och orsakerna till detta” av Per Jensen, sid 203 ((Jensen, 2006,) återgiven med författarens tillstånd).

#### 4.1 Avvänjning av smågrisar inom lantbruket idag

Om suggan har möjlighet börjar hon även i en modern produktionsmiljö att begränsa digivningen redan 1-2 veckor efter grisningen, men i de vanligt förekommande grisnings- och digivningsboxarna har hon begränsade

möjligheter att avskilja sig från smågrisarna eller att avbryta digivningarna (van Nieuwamerongen et al., 2014). I modern grisproduktion sker en fysisk separation mellan smågrisarna och suggan någonstans mellan 3 och 7 veckors ålder, vilket leder till en momentan avvänjning för såväl smågrisen som suggan.

Vid denna tvära avvänjning då kultingarna abrupt byter från en mjölkbaserad till en spannmålsbaserad diet förändras inte antalet bakterier per gram träck, men tarmfloran förändras ändå, eftersom bakteriella kloner som bättre klarar av att tillgodogöra sig spannmålsdieten kommer att föröka sig på de andra klonernas bekostnad. Resultatet blir en minskad mångfald i tarmfloran och därmed ett minskat skydd mot nya infektioner och ökad känslighet för sjukdomsframkallande bakterier (Wallgren & Melin, 2001; Melin & Wallgren, 2002).

## **5 Lagstiftning kring avvänjning**

Av ekonomiska skäl (produktivitet) är det inom lantbruksproduktionen inte realistiskt med en avvänjning vid 13-25 veckors ålder. Av ovanstående framgår det dock tydligt att avvänjning av smågrisar är en komplicerad process där det inte är självklart vilka alternativ som utgör det optimala, varken för smågrisarna eller suggan i en högproduktiv grisproduktion. Därför styr regler och förordningar vad som är tillåtet rörande avvänjning. Viktiga direktiv redovisas nedan och i förekommande fall kommenteras de.

*Rådets Direktiv 2008/120/EG om fastställande av lägsta djurskyddskrav vid svinhållning, Kapitel II, C. 3.*

”Smågrisar får inte avvänjas före 28 dagars ålder såvida inte modersuggans eller smågrisarnas välbefinnande eller hälsa annars skulle påverkas negativt.

Smågrisar får emellertid avvänjas upp till sju dagar tidigare om de flyttas till specialiserade utrymmen som töms och grundligt rengörs och desinfekteras innan en ny grupp placeras där, och som är avskilda från de utrymmen där suggor hålls, i syfte att minimera överföringen av sjukdomar till smågrisarna.”

Kommentar: Enligt EUs lagstiftning får smågrisar inte avvänjas tidigare än vid 28 dagars ålder. I direktivet finns dock tillägget ”Smågrisar får emellertid avvänjas upp till sju dagar tidigare om de flyttas till specialiserade utrymmen som töms och grundligt rengörs och desinfekteras innan en ny grupp placeras där, och som är avskilda från de utrymmen där

suggor hålls, i syfte att minimera överföringen av sjukdomar till smågrisarna.” Det ska beaktas att detta tillägg tolkas och efterlevs på olika sätt i olika EU-länder.

*Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2017:25) om grishållning inom lantbruket m.m., saknr L 106;*

”Smågrisar får inte avvänjas förrän de uppnått 28 dagars ålder och ska då ha vant sig vid tillskottsfoder. Smågrisar får dock avvänjas upp till sju dagar tidigare under förutsättning att samtliga punkter nedan är uppfyllda:

1. Besättningen är ansluten till en frivillig organiserad hälsokontroll med plan och riktlinjer som Jordbruksverket har godkänt med särskild hälsokontroll av smågrisar.
2. Besättningen är ansluten till det frivilliga biosäkerhetsprogrammet ”Smittsäkrad besättning gris” och är ansluten till nivå ”Spets” enligt programmets plan och riktlinjer.
3. Smågrisarna föds upp omgångsvis under digivningsperioden. Efter digivningsperioden flyttas de avvanda grisarna till en annan stallavdelning där de föds upp omgångsvis. Under dessa perioder blandas inte grisarna med grisar från andra djurgrupper.
4. De stallavdelningar som används för uppfödning enligt punkt 3 är tomma på djur i minst fem dygn mellan varje djuromgång samt är rengjorda och desinficerade innan en ny omgång djur sätts in.
5. Vid kullutjämning under digivningsperioden flyttas inte någon smågris till en smågriskull där smågrisarna är äldre än 2 dygn.
6. När smågrisarna avvänjs äter de speciellt anpassat tillskottsfoder i tillräcklig mängd. Tillskottsfodret ska vara mjölkbaserat.
7. I varje djuromgång har högst 10 % av smågrisarna en avvänjningsålder som understiger 26 dygn.
8. Vid avvänjningen har smågrisarna en för sin ålder normal vikt.
9. Efter avvänjning förekommer inga beteendestörningar så som flanksugning eller svansbitning annat än undantagsvis.
10. De stallavdelningar som används för uppfödning enligt punkt 3 har anläggning för tillskottsvärme.
11. Reservverk finns på anläggningen.”

Kommentar: Det krävs således att dessa 11 punkter efterlevs för att det ska vara aktuellt att avvänja grisar vid en ålder som understiger 28 dagar i Sverige idag.

## 6 Effekter på suggan av avvänjningen

På grund av avelsframsteg i kombination med förbättrad utfodring, skötsel och inhysning har kullarna i modern grisproduktion över tid blivit större, dvs antalet smågrisar per kull har ökat. Kullarnas totala avvänjningsvikt har därigenom ökat (dvs totalsumman av grisarnas vikt har ökat när antalet smågrisar blivit högre). Detta kan medföra en ökad påfrestning på suggan.

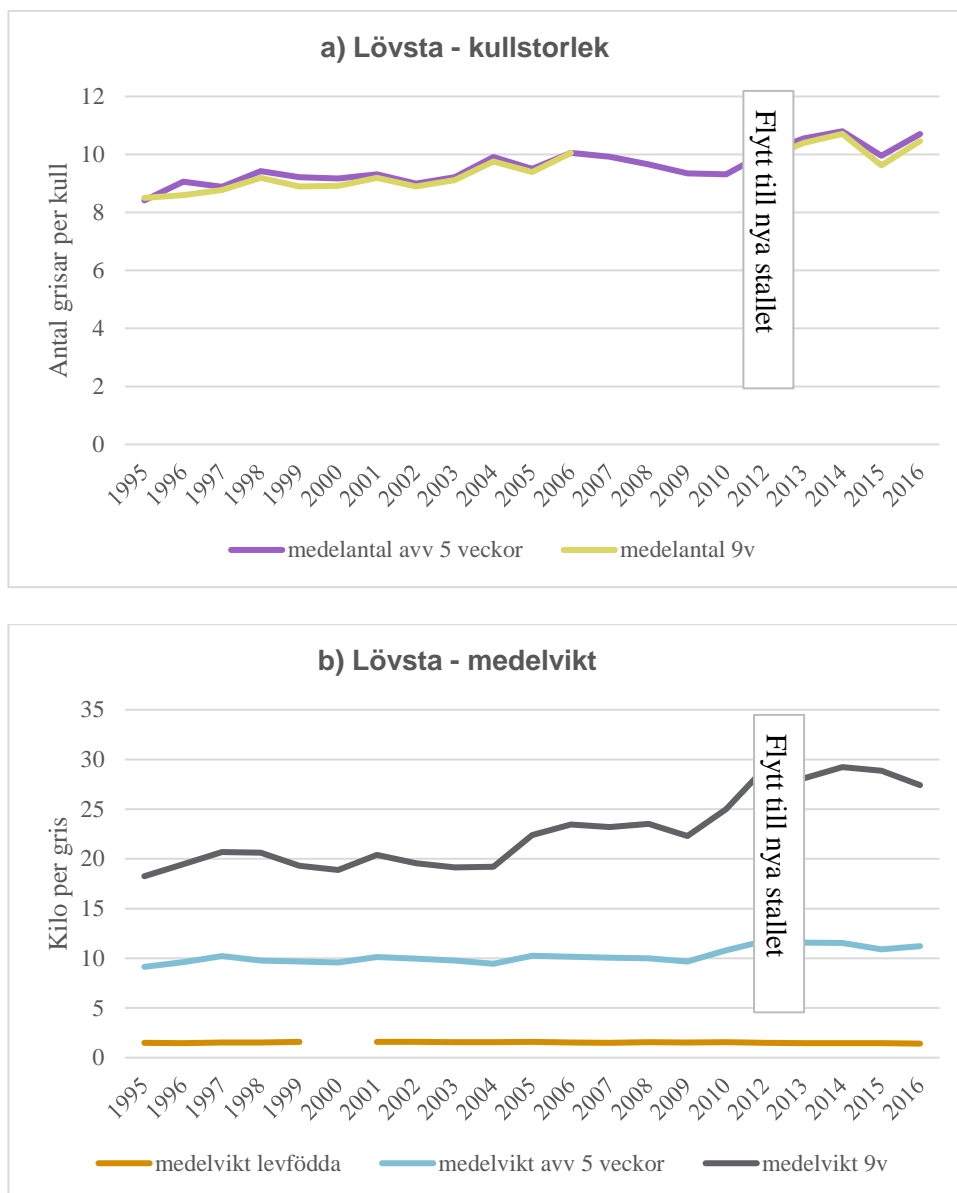
I en studie i 29 svenska besättningar observerades en ökning av antal födda smågrisar per kull för gyltor från 10,8 år 1997 till 13,0 år 2009, och från 11,2 till 13,9 födda för de suggor som grisade för andra gången (Andersson et al., 2016). Ökningen i kullstorlek vid avvänjning är även tydlig i statistiken från produktionsuppföljningen i Sverige (WinPig/PigWin) där medelkullstorleken vid avvänjning för hybridsuggor ökat från 9,8 grisar per kull år 2000, till 11,6 grisar per kull år 2016 (Gård\_&\_Djurhälsan, 2018). Denna ökning på ca 2 extra grisar vid avvänjning finns även dokumenterad i SLU:s försöksbesättning där majoriteten av suggorna är och har varit renrasiga Yorkshire-suggor (figur 2).

När det gäller ökning i grisarnas avvänjningsvikt över tid har detta diskuterats i branschen och även internationellt bland forskare, men det finns inte tillräcklig vetenskaplig dokumentation för att dra slutsatsen att grisarnas individuella vikt vid avvänjning har ökat. Information om individuella grisars vikt samlas inte in rutinmässigt i kommersiella besättningar och denna information går därför endast att finna i rapporter från vetenskapliga studier eller data från försöks- eller avelsbesättningar där smågrisar rutinmässigt vägs vid avvänjning. Data från SLU:s försöksbesättning på Lövsta visar ingen tydlig ökning i grisarnas individuella vikt vid avvänjning (5 veckor) över tid under de senaste decennierna. Däremot syns en tydlig ökning i vikt vid 9 veckors ålder, alltså en ökad tillväxt hos grisarna efter avvänjning över tid (figur 2).

Oavsett om den individuella smågrismvikten vid avvänjning ökat eller inte så har den totala kullvikten vid avvänjning ökat. Vid bibehållen avvänjningsvikt (se figur 2) ökar den totala kullvikten med cirka 20 % som en effekt av den ökade kullstorleken (Gård\_&\_Djurhälsan, 2018). Då smågrisarna idag äter ytterst lite foder under diperioden innebär detta sannolikt en ökad belastning på suggan som därmed tvingats öka sin mjölkproduktion i motsvarande grad (Lundgren, 2011). Därmed bör en kortare digivningsperiod minska påfrestningarna på suggorna.

Om smågrisarna utvecklat sin förmåga att äta fast föda redan innan avvänjning minskar naturligtvis belastningen på suggan, eftersom

smågrisarna då behöver mindre mängd mjölk. Detta kräver i så fall aktiva och riktade insatser och tyvärr är information om smågrisarnas konsumtion av fast föda, liksom förändringen av denna över tid, idag bristfällig.



**Figur 2.** Antal levande smågrisar per kull på SLU:s försöksgård Lövsta vid avvänjning respektive nio veckors ålder (a), samt medelvikten för dessa grisar vid födsel, avvänjning (5 veckor) och vid 9 veckors ålder (b) från 1995 till 2016.

Den moderna aveln har förutom att påverka kullstorleken och tillväxten hos grisarna även förändrat suggornas förmåga att konsumera foder, deras förmåga att lagra och mobilisera fett under dräktighet respektive laktation, och deras mjölkproduktion (Lundgren et al., 2014; Andersson et al., 2016).

Resultaten från Sveriges Grisföretagares pilotprojekt visade att en ökad produktion i form av fler årskullar därmed gav fler avvanda grisar per år vid avvänjning vid 21 dagar jämfört med 28 dagar. Dock visade resultaten ingen signifikant förbättring av suggornas hull i form av uppmätt späcklager när grisarna avvandades vid 21 jämfört med 28 dagar, vilket indikerar att suggorna i de besättningar som ingick i pilotprojektet lyckats konsumera tillräckligt med foder för att bibehålla sitt hull även vid en avvänjning vid 28 dagar.

Suggans beteende, relaterat till såväl digivning, födosök som generell aktivitet, förändras över digivningsperioden och borde därmed teoretiskt påverkas av digivningsperiodens längd. De vetenskapliga studier som studerar detta mer i detalj är dock i de flesta fall genomförda i alternativa system, så som gruppållningssystem eller så kallade ”get-away pens” där suggan kan gå ifrån sina smågrisar. Resultat från dessa studier går inte att generalisera till konventionella system där suggor med smågrisar hålls individuellt med små möjligheter för suggan att reglera t.ex. digivning eller födosöksbeteende (van Nieuwamerongen et al., 2014).

## **7 Effekter på smågrisen av avvänjningen**

Det är viktigt att smågrisarna uppnår en tillräckligt hög vikt och ålder vid avvänjningen och att deras immunförsvar är tillräckligt utvecklat för att de ska klara avvänjningen på ett tillfredsställande sätt. EUs expertorgan för lantbruk och livsmedel, EFSA, gjorde 2007 en stor vetenskaplig utvärdering av den tillgängliga forskningen inom området. Expertpanelen för djurhälsa och djurvälstånd vid EFSA drog slutsatsen att smågrisar inte bör avvänjas före 28 dagar och att man bör ha försäkrat sig om att smågrisarna kan äta tillräckligt med smågrisdoder vid tidpunkten för avvänjning (European Food Safety Authority, 2007). Förmågan att konsumera och omvandla fast foder påverkas av såväl genetiska faktorer som av fodersammansättning och utfodrings- och skötselstrategier.

Det har visat sig att det är negativt för smågrisarna att flyttas och eventuellt omgrupperas i samband med avvänjning, (Colson et al., 2012). Grisar som flyttades och/eller omgrupperades i samband med avvänjning vid 26 dagars ålder hade högre kortisolnivåer och mer beteendestörningar än de som var kvar i intakt grupp i grisningsboxen (Colson et al., 2012).

Som nämnts ovan är smågrisarnas matsmältningssystem och immunsystem dåligt utvecklade när de föds och dessa organsystem utvecklas med stigande ålder. Om avvänjning sker vid tidig ålder kan smågrisarnas hälsa och välfärd påverkas negativt, bl.a. har man funnit att vid en avvänjning vid 21 dagars ålder så ökar risken för att smågrisarna drabbas av diarré och



de har en sämre tillväxt än vid en senare avvänjning. Detta i en studie som jämförde avvänjning vid 21 respektive 28 dagar med en kontrollgrupp som avvandades vid 40 dagar (Colson et al., 2006).

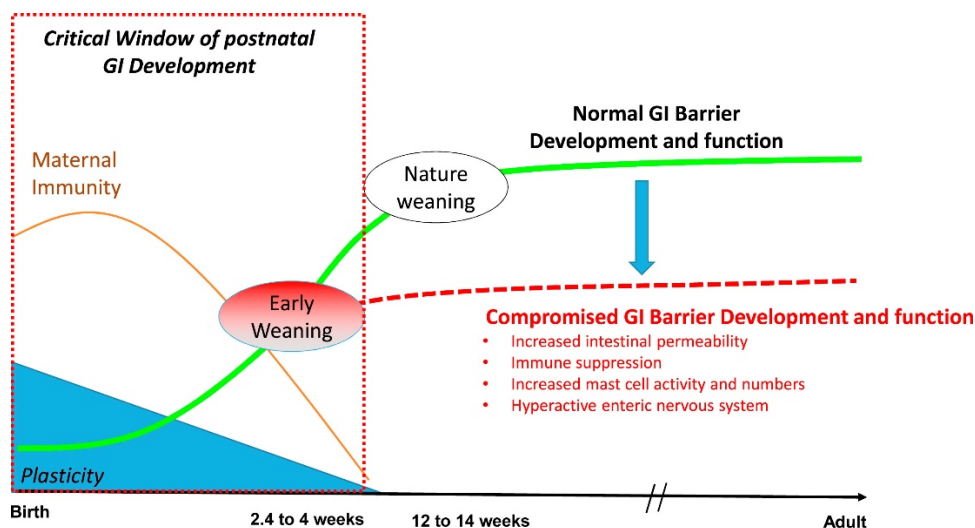
Tidig avvänjning ökar även risken för beteendestörningar såsom flank- och öronsugning (Worobec et al., 1999), även om sådant också förekommer hos smågrisar som avvants vid 28 dagar (Colson et al., 2006). Dock noterade Colson och medarbetare (2006) en något högre nivå av aggression hos grupper med senare avvanda grisar. I en studie där man jämförde avvänjning vid 21 dagar med 35 dagar, fann man att de grisar som avvandades vid 21 dagar hade ett högre stresspåslag, men i denna studie verkar aggressionsnivån påverkas mer av smågrisarnas ålder än av avvänjningstidpunkten (Mason et al., 2003).

Ur smågrisarnas synvinkel är det huvudsakligen av godo att avvänjas vid en högre ålder, men det förutsätter att de har en god näringsförsörjning i form av mjölk från suggan och eventuellt tillskottsfoder. Stressnivån vid avvänjningen verkar dock inte påverkas av individuella grisars kroppsvikt och plats vid juvret (Mason et al., 2003). Förekomsten av flanksugning påverkas inte av utfodring utan tycks vara kopplat till ett otillfredsställt sugbehov hos smågrisarna efter avvänjningen (Gardner et al., 2001).

Under perioden efter avvänjningen utsätts smågrisarna för påtagliga påfrestningar. Smågrisarna blir av med suggans mjölk som tidigare varit den huvudsakliga födokällan, de ska kunna äta och tillgodogöra sig fast foder som enda födokälla, de förlorar suggan som synkroniserat digivningar, osv. Avvänjningen leder eventuellt även till oro bland smågrisarna eftersom rangordningen som etablerats bryts upp. Detta leder oftast till en tillväxtsvacka efter avvänjning (Wattrang et al., 1998), och ökad risk för sjukdom, framför allt diarréer (Melin & Wallgren, 2002).

Vid avvänjning försämras tarmens funktion och smågrisarnas foderupptag av framför allt protein minskar och leder till proteinbrist hos smågrisarna (Wijten et al., 2012). Dessa effekter kvarstår i cirka två veckor (Wijten et al., 2012). Även andra har visat att det tar cirka två veckor för tarmfloran att återhämta sig efter en abrupt avvänjning (Katouli et al., 1995, 1997; Melin et al., 1997; Katouli et al., 1999).

I en holländsk studie jämfördes smågrisar som avvants tvärt vid 5 veckor med kullar som efter 5 veckor avvandades stegvis under en period på 4 veckor. De grisar som avvandades stegvis hade signifikant mindre beteendestörningar som flank- och öronsugningar, och färre registrerade aggressioner (van Nieuwamerongen et al., 2015).



**Figur 3.** Mekanismerna bakom en dysfunktionell tarmbarriär som inducerats av stressorer hos grisar. Avvänjning, blandning av grisar, hög beläggning, och tarminfektioner aktiverar såväl intestinala CRF-celler (corticotropin releasing factor) som receptorer i tarmen. Därigenom stimuleras Mastceller och TNF- $\alpha$  (tumor necrosis factor) utsöndras. Mastceller och TNF- $\alpha$  ökar permeabiliteten (genomsläppligheten) hos tarmslemhinnan. Bild reproducerad från Moeser et al., (2017), licenserad under CC BY-NC-ND 4.0.

En avvänjningsålder på tidigast 28 dagar har visat sig vara positiv för smågrisarnas hälsoläge i form av bättre utvecklad magtarmkanal och immunförsvar, vilket bl.a. visar sig i att grisar som avvants vid högre ålder är mindre benägna att utveckla sjukdomen Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (Wallgren et al., 2004; Wallgren et al., 2007), något som även överensstämmer med de slutsatser som dragits av EFSA vid genomgång av det internationella forskningsläget inom området (European Food Safety Authority, 2007). En så låg avvänjningsålder som 21 dagar har däremot i flera studier visat sig vara negativa för smågrisarna (Mason et al., 2003; Colson et al., 2006)

## 8 Diskussion

Efter Jordbruksverkets beslut att sänka avvänjningsåldern för smågrisar, förutsatt att vissa krav efterlevs, har beslutet debatterats intensivt.

Som framgår av redovisningen ovan är en avvänjning vid 4 veckors ålder att föredra för den enskilda smågrisen, jämfört med en avvänjning vid 3

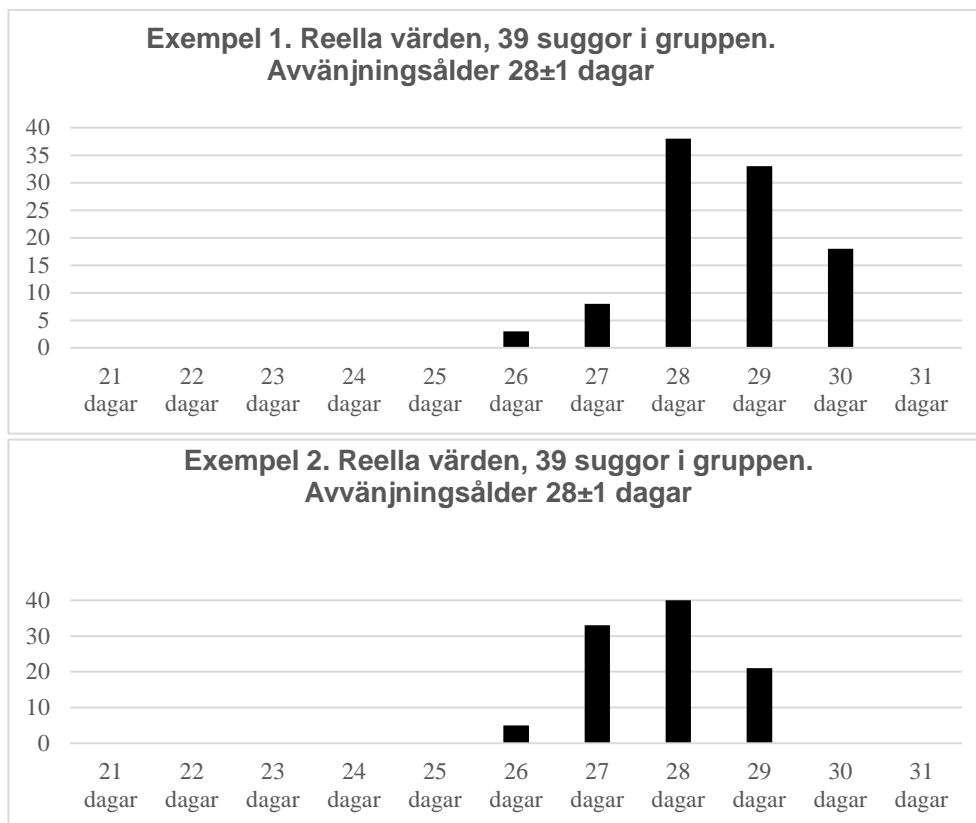
veckors ålder. Den enskilda kultingens hälsa och välfärd är bättre vid en avvänjning vid 4 veckors ålder jämfört med en avvänjning vid 3 veckors ålder. Detta beror på att matsmältningsapparaten och immunsystemet är mer utvecklat vid den fjärde levnadsveckan än vid en lägre ålder. Det förefaller dock finnas en ganska tydlig skillnad i fysiologisk mognad mellan grisar som är yngre (<19-21 dagar) respektive äldre (28 dagar) (Moeser et al., 2007; Moeser et al., 2017), men där grisar som är 25 dagar och äldre sannolikt skiljer sig relativt lite från grisar som är 28 dagar gamla. Studier har även visat att förekomsten av beteendestörningar såsom öron- och flanksugningar är högre om smågrisarna avvänjs tidigare (Worobec et al., 1999).

Vad gäller suggorna så kan det konstateras att diperiodens belastning på den domesticerade suggan överstiger den hos frilevande suggor därför att antalet överlevande kultingar är högre och att suggan heller inte kan skydda sig från kullens ökande krav att dia genom att styra digivningen. Dagens suggor avvänjer i genomsnitt 13 smågrisar per kull och under slutet av diperioden när grisarna väger cirka 10 kg kräver varje kulting 8,3 MJ omsättbar energi per dag (Göransson & Lindberg, 2011), vilket för 13 smågrisar motsvarar 108 MJ OE per dag (25 800 kcal). Huvuddelen av denna energi kommer från suggans mjölk, även om smågrisarna stödutfodras. Suggfoder innehåller cirka 12,8 MJ omsättbar energi per kilo och sett ur detta perspektiv kan rekommendationen om 0,6 kg per kulting i slutet av diperioden ifrågasättas, då det motsvarar 7,7 MJ jämfört med behovet om 8,3 MJ per kulting (100 MJ jämfört med 108 MJ på kullnivå). Suggan själv kräver cirka 26 MJ omsättbar energi per dag och om såväl hennes som smågrisarnas behov ska tillfredsställas krävs att suggan äter 10,5 kg foder per dag – förutsatt att allt utöver 26 MJ övergår direkt till mjölken.

En kortare diperiod skulle därmed teoretiskt kunna vara fördelaktig sett ur suggans perspektiv. Det saknas dock relevanta vetenskapliga studier som stödjer en sådan slutsats. Det fanns heller ingen skillnad i suggornas hull mellan 21 respektive 28 dagars diperiod vid det försök som genomfördes i Sverige under 2014 (Wallgren & Gunnarsson, 2015), vilket antyder att de lantbruk som ingick i försöket lyckades få suggorna att konsumera tillräckligt med energi för att bibehålla sitt hull även under den senare delen av diperioden. Samtidigt ska det noteras att man i en tysk studie, där man gav tillskottsmjölk till smågrisarna i stora kullar från dag 2 till avvänjningen vid 32 dagar, inte heller kunde påvisa någon skillnad i ryggsäck, kroppsvikt eller hull (body condition) hos suggorna (Pustal et al., 2015). Däremot hade tillskottsmjölken en positiv effekt på smågrisarnas överlevnad, kullens vikt och skador orsakade av slagsmål (Pustal et al.,

2015). Sammantaget skulle detta kunna indikera att suggorna skyddar sig själva genom att inte ge mer di än vad de fysiologiskt klarar av att ge, vilket i så fall kan vara till nackdel för smågrisarna om kullens behov överskrider denna kapacitet. Inte heller ska incidensen magra suggor negligeras, eller dess betydelse som utslagningsorsak av suggor. Även om vetenskapligt granskade uppgifter om detta är sällsynta så kan magra suggor utgöra såväl välfärdsproblem som utslagningsorsak inom produktionen.

I dagens svenska grisuppfödning med omgångsgrisning behandlas alla smågrisar i praktiken som om de hade samma födelsedag trots att det kan skilja cirka 4-7 dagar mellan de först födda och de sist födda i gruppen. Alla suggorna i en omgång avvänjs vid samma dag och medelåldern vid avvänjning blir därför i praktiken cirka 32 dagar vid en individuell minimiålder av 28 dagar. I den samlade bedömningen av problematiken kring avvänjningsåldern i en tidigare rapport till Jordbruksverket år 2015 ansåg utredarna att en avvänjning vid 28 dagar i genomsnitt var acceptabel, motiverat med att simuleringar baserade på verklig spridning av dag för grisning inom grupp visade att så gott som alla smågrisarna då skulle vara 26 dagar eller äldre vid avvänjning (Wallgren & Gunnarsson, 2015). Jordbruksverket godtog detta synsätt, men ansåg att det, för att förslaget skulle kunna genomföras, krävdes att en absolut lägsta individuell avvänjningsålder om 21 dagar måste tillämpas. Detta var inget som utredarna krävt eller yrkat på. Jordbruksverket kompletterade i föreskriften möjligheten att avvänja grisar från 21 dagars ålder med tillägget ”att dock ska minst 90 % av kullarna vara 26 dagar eller äldre vid avvänjning” (se kapitel 6). Formuleringen om tillåtelsen att avvänja från 21 dagars ålder har sedan dess debatterats livligt.



**Figur 4.** Två exempel på procentuell fördelning av exakt ålder vid avvänjning per kull då en avvänjningsålder på i medeltal 28 dagar skulle tillämpas. Beräkningarna simulerade genom att sänka medelåldern vid avvänjning från 32 till 28 dagar i två befintliga grupper om 39 suggor som grisat med dessa tidsintervall (Wallgren publicerade data).

Vid omgångsgrisning måste gruppen med suggor hållas ihop och suggor med längre period mellan grisningarna riskerar därmed att falla ur systemet och de kommer i så fall att slås ut (slaktas) i förtid. I dagens system där avvänjningen i genomsnitt sker efter cirka 32 dagars diperiod finns utrymme för att återföra dessa suggor till gruppen genom att de suggor som grisar sist avvänjs vid 28 dagars ålder, samtidigt som suggor som grisar tidigare får ge grisarna di längre när alla suggor avvänjs samma dag. Om lantbrukarna fortsätter att fokusera på avvänjning så nära 28 dagars ålder som möjligt kommer detta ”manöverutrymme” att försvinna. Suggor med fysiologiskt längre dräktighet än genomsnittet riskerar då att förskjutas i grisningstid jämfört med medelsuggorna. Vid en förlängning med tre dagar mellan två grisningstillfällen kan en sugga redan som tredjegrisare vara så mycket avvikande vad gäller grisningsdag att hon kommer att slås ut (slaktas) i förtid om det inte ges möjlighet att synkronisera gruppen vid avvänjning. En avvänjning vid i genomsnitt 28 dagars diperiod per omgång skulle bibehålla

en möjlighet att behålla djur högt upp i åldrarna eftersom skillnaden gentemot medeltalet aldrig skulle bli större än tre dagar, vilket innebär att minimiåldern för avvänjning av enskilda smågrisar blir 25 dagar (figur 4).

Vid en bedömning av lämpligaste dagen för avvänjning bör såväl smågrisens som suggans situation beaktas. Det vetenskapliga underlaget för detta är mycket begränsat, men det ska beaktas att förutom den exakta avvänjningsåldern så har inhysning och skötsel stor betydelse för såväl smågrisars som suggors hälsa och välfärd runt avvänjning. Vid en samlad bedömning anser vi därför att en avvänjning vid 28 dagar i genomsnitt förefaller acceptabel, under förutsättning att avvänjningsåldern i inget enskilt fall understiger 25 dagar, motiverat med att

- 1) Simuleringar baserade på spridning av dag för grisning inom suggrupper visade att så gott som alla smågrisarna skulle var 26 dagar eller äldre vid avvänjning (figur 4). Vid en genomsnittlig avvänjningsålder av 28 dagar riskeras därför inte att alltför unga smågrisar (<25 dagar) avvänjs.
- 2) Diperioden för suggorna kommer att kunna förkortas med några dagar. Då smågrisarna föredrar mjölk framför foder innebär detta att suggorna under dessa dagar inte behöver ge di till en kull som i genomsnitt kräver 108 MJ omsättbar energi (25 800 kcal) per dag.
- 3) Vid omgångsgrisning måste gruppen av suggor hållas ihop inför nästa grisning. Suggor med fysiologiskt längre dräktighet än genomsnittet riskerar därmed att förskjutas i grisningstid jämfört med medelsuggan och kan redan efter två grisningar vara så pass avvikande vad gäller ingrisningsdag att de kommer att slås ut, dvs slaktas i förtid, oavsett sin hälsostatus. En avvänjning vid i genomsnitt 28 dagar ökar möjligheterna för sådana suggor att stanna kvar i produktion, eftersom de kan synkroniseras med gruppen i samband med avvänjning.

## 9 Referenser

- Algers, B. 1989. Vocal and tactile communication during suckling in pigs, Rapport - Institutionen for Husdjurshygien, Sveriges Lantbruksuniversitet. Sveriges Lantbruksuniversitet, Veterinarmedicinska, Skara, Sweden.
- Andersson, E., J. Frössling, L. Engblom, B. Algers, and S. Gunnarsson. 2016. Impact of litter size on sow stayability in Swedish commercial piglet producing herds. *Acta Vet. Scand.* 58doi: 10.1186/s13028-016-0213-8
- Anugwa, F. O., V. H. Varel, J. S. Dickson, W. G. Pond, and L. P. Krook. 1989. Effects of dietary fiber and protein concentration on growth, feed efficiency, visceral organ weights and large intestine microbial populations of swine. *The Journal of nutrition* 119(6):879-886. doi: 10.1093/jn/119.6.879
- Boe, K. 1993a. The Effect of Age at Weaning and Post-Weaning Environment on the Behavior of Pigs. *Acta Agric. Scand. Sect. A-Anim. Sci.* 43(3):173-180. doi: Doi 10.1080/09064709309410162
- Boe, K. 1993b. MATERNAL-BEHAVIOR OF LACTATING SOWS IN A LOOSE-HOUSING SYSTEM. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 35(4):327-338. (Article) doi: 10.1016/0168-1591(93)90084-3
- Colson, V., E. Martin, P. Orgeur, and A. Prunier. 2012. Influence of housing and social changes on growth, behaviour and cortisol in piglets at weaning. *Physiol. Behav.* 107(1):59-64. (Article) doi: 10.1016/j.physbeh.2012.06.001
- Colson, V., P. Orgeur, A. Foury, and P. Mormede. 2006. Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behaviour and hormonal responses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 98(1-2):70-88. (Article) doi: 10.1016/j.applanim.2005.08.014
- European Commission. 2008. Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs, Official Journal of the European Union.
- European Food Safety Authority. 2007. Animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and unweaned piglets - Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal* 5(10):572. doi: 10.2903/j.efsa.2007.572
- Folkhälsomyndigheten. 2018. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/statistikdatabaser-och-visualisering/nationella-folkhalsoenkaten/psykisk-halsa/> (Accessed 2018-11-19).
- Fraser, D., D. M. Weary, E. A. Pajor, and B. N. Milligan. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems* 6:187-205.
- Gardner, J. M., C. F. M. de Lange, and T. M. Widowski. 2001. Belly-nosing in early-weaned piglets is not influenced by diet quality or the presence of milk in the diet. *J. Anim. Sci.* 79(1):73-80.
- Gaskins, H. R., and K. W. Kelly. 1995. Immunology and neonatal mortality. . In: M. A. Varley, editor, *The neonatal pig: development and survival*. CAB INTERNATIONAL, Wallingford. p. ix + 342 pp.
- Gunnarsson, S. 2006. The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. *Acta Vet. Scand.* 48doi: 10.1186/1751-0147-48-20
- Gård\_och\_Djurhälsan. 2018. <https://www.gardochdjurhalsan.se/sv/gris/>
- Göransson, L., and J. E. Lindberg. 2011. Näringsrekommendationer (för grisar) ver. 2011.1. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/bilder-fran->

gamla-webben/verktyg/fodermedel-och-naringsrek-till-gris/naringsrekommendationer/naringsrekommendation\_energi\_2011\_1.pdf

- Hampson, D. J. 1986. Alterations in Piglet Small Intestinal Structure at Weaning. *Res. Vet. Sci.* 40(1):32-40. doi: 10.1016/S0034-5288(18)30482-X
- Hampson, D. J., and D. E. Kidder. 1986. Influence of Creep Feeding and Weaning on Brush-Border Enzyme-Activities in the Piglet Small-Intestine. *Res. Vet. Sci.* 40(1):24-31. doi: Doi 10.1016/S0034-5288(18)30481-8
- Huber, M., J. A. Knottnerus, L. Green, H. v. d. Horst, A. R. Jadad, D. Kromhout, B. Leonard, K. Lorig, M. I. Loureiro, J. W. M. v. d. Meer, P. Schnabel, R. Smith, C. v. Weel, and H. Smid. 2011. How should we define health? *BMJ* 343doi: 10.1136/bmj.d4163
- Hulten, F. 1996. Group-housing of lactating sows : effects on sow health, reproduction and litter performance, Sveriges Lantbruksuniversitet, Acta Universitatis agriculturae Sueciae. 27.
- Jahoda, M. 1958. Current concepts of positive mental health. Basic Books Inc., New York.
- Jensen, P. 2006. Djurens beteende - och orsakerna till det. Natur och Kultur, Stockholm.
- Jensen, P., and B. Recén. 1989. When to wean-Observations from free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23(1-2):49-60. doi: 10.1016/0168-1591(89)90006-3
- Katouli, M., A. Lund, P. Wallgren, I. Kuhn, O. Soderlind, and R. Mollby. 1995. Phenotypic Characterization of Intestinal Escherichia-Coli of Pigs during Suckling, Postweaning, and Fattening Periods. *Applied and environmental microbiology* 61(2):778-783.
- Katouli, M., A. Lund, P. Wallgren, I. Kuhn, O. Soderlind, and R. Mollby. 1997. Metabolic fingerprinting and fermentative capacity of the intestinal flora of pigs during pre-and post-weaning periods. *J. Appl. Microbiol.* 83(2):147-154. (Article) doi: 10.1046/j.1365-2672.1997.00202.x
- Katouli, M., L. Melin, M. Jensen-Waern, P. Wallgren, and R. Mollby. 1999. The effect of zinc oxide supplementation on the stability of the intestinal flora with special reference to composition of coliforms in weaned pigs. *J. Appl. Microbiol.* 87(4):564-573. (Article) doi: 10.1046/j.1365-2672.1999.00853.x
- Kelly, D., J. A. Smyth, and K. J. Mccracken. 1991a. Digestive Development of the Early-Weaned Pig .1. Effect of Continuous Nutrient Supply on the Development of the Digestive-Tract and on Changes in Digestive Enzyme-Activity during the 1st Week Post-Weaning. *British Journal of Nutrition* 65(2):169-180. doi: Doi 10.1079/Bjn19910078
- Kelly, D., J. A. Smyth, and K. J. Mccracken. 1991b. Digestive Development of the Early-Weaned Pig .2. Effect of Level of Food-Intake on Digestive Enzyme-Activity during the Immediate Post-Weaning Period. *British Journal of Nutrition* 65(2):181-188. doi: Doi 10.1079/Bjn19910079
- Klobasa, F., and J. E. Butler. 1987. Absolute and Relative Concentrations of Immunoglobulin-G, Immunoglobulin-M, and Immunoglobulin-a, and Albumin in the Lacteal Secretion of Sows of Different Lactation Numbers. *Am. J. Vet. Res.* 48(2):176-182.
- Lundgren, H. 2011. Genetics of sow performance in piglet production., Swedish University of Agricultural Sciences.
- Lundgren, H., W. F. Fikse, K. Grandinson, N. Lundeheim, L. Canario, O. Vangen, D. Olsen, and L. Rydhmer. 2014. Genetic parameters for feed intake, litter



- weight, body condition and rebreeding success in primiparous Norwegian Landrace sows. *Animal* 8(2):175-183. (Article) doi: 10.1017/s1751731113002000
- Mason, S. P., S. Jarvis, and A. B. Lawrence. 2003. Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80(2):117-132. (Article) doi: 10.1016/s0168-1591(02)00209-5
- McEwen, B. S. 2003. Interacting mediators of allostasis and allostatic load: towards an understanding of resilience in aging. *Metabolism* 52(10 Suppl 2):10-16.
- Melin, L., M. JensenWaern, A. Johannisson, M. Ederoth, M. Katouli, and P. Wallgren. 1997. Development of selected faecal microfloras and of phagocytic and killing capacity of neutrophils in young pigs. *Vet. Microbiol.* 54(3-4):287-300. (Article) doi: 10.1016/s0378-1135(96)01286-2
- Melin, L., and P. Wallgren. 2002. Aspects on feed related prophylactic measures aiming to prevent post weaning diarrhoea in pigs. *Acta Vet. Scand.* 43(4):231-245. (Article) doi: 10.1186/1751-0147-43-231
- Moeser, A. J., C. S. Pohl, and M. Rajput. 2017. Weaning stress and gastrointestinal barrier development: Implications for lifelong gut health in pigs. *Animal Nutrition* 3(4):313-321. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.06.003>
- Moeser, A. J., K. A. Ryan, P. K. Nighot, and A. T. Blikslager. 2007. Gastrointestinal dysfunction induced by early weaning is attenuated by delayed weaning and mast cell blockade in pigs. *Am. J. Physiol.-Gastroint. Liver Physiol.* 293(2):G413-G421. (Article) doi: 10.1152/ajpgi.00304.2006
- Newberry, R. C., and D. G. M. Woodgush. 1985. THE SUCKLING BEHAVIOR OF DOMESTIC PIGS IN A SEMI-NATURAL ENVIRONMENT. *Behaviour* 95:11-25. (Article) doi: 10.1163/156853985x00028
- Pustal, J., I. Traulsen, R. Preissler, K. Muller, T. G. Beilage, U. Borries, and N. Kemper. 2015. Providing supplementary, artificial milk for large litters during lactation: effects on performance and health of sows and piglets: a case study. *Porcine Health Manag.* 1(13):(9 October 2015). (article)
- Sandberg, H. 1999. Folkhälsoupplysning genom tiderna. (Working paper), Avdelningen för medie- och kommunikationsvetenskap, Lunds universitet.
- Sangild, P. T., J. F. Trahair, M. K. Loftager, and A. L. Fowden. 1999. Intestinal macromolecule absorption in the fetal pig after infusion of colostrum in utero. *Pediatr Res* 45(4):595-602. doi: Doi 10.1203/00006450-199904010-00021
- Schulkin, J. 2004. *Allostasis, Homeostasis, and the Costs of Physiological Adaptation.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Sinkora, M., J. Sinkora, Z. Rehakova, I. Splichal, H. Yang, R. M. E. Parkhouse, and I. Trebichavsky. 1998. Prenatal ontogeny of lymphocyte subpopulations in pigs. *Immunology* 95(4):595-603.
- SJVFS. 2017. Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m. SJVFS 2017:25 Saknr L106
- Stokes, C. R., and J. F. Bourne. 1989. Mucosal immunity. In: *Veterinary clinical immunology.* Ed Halliwell, R.E.W. Harcourt Brace Jovanovich Inc., Philadelphia. USA, 164-192.
- Trebichavsky, I., H. Tlaskalova, B. Cukrowska, I. Splichal, J. Sinkora, Z. Oehakova, M. Sinkora, R. Pospisil, F. Kovaou, B. Charley, R. Binns, and A. White. 1996. Early ontogeny of immune cells and their functions in the fetal pig. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 54(1-4):75-81. doi: Doi 10.1016/S0165-2427(96)05707-8

- Wallenbeck, A., L. Rydhmer, and K. Thodberg. 2008. Maternal behaviour and performance in first-parity outdoor sows. *Livest. Sci.* 116(1/2/3):216-222. (article) doi: 10.1016/j.livsci.2007.10.008
- Wallgren, P., K. Belak, C. J. Ehlorsson, G. Bergstrom, M. Lindberg, C. Fossum, G. M. Allan, and J. A. Robertsson. 2007. Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS) in Sweden From an exotic to an endemic disease. *Veterinary Quarterly* 29(4):122-137. doi: Doi 10.1080/01652176.2007.9695238
- Wallgren, P., and S. Gunnarsson. 2015. Utvärdering av pilotstudien rörande ett kontrollprogram för förbättrad djurvälstånd för gris, SJV dnr 5.2.18-3510/15 (2013-2341).
- Wallgren, P., F. Hasslung, G. Bergstrom, A. Linder, K. Belak, C. H. af Segerstad, M. Stampe, B. Molander, T. B. Kallay, E. Norregard, C. J. Ehlorsson, M. Tornquist, C. Fossum, G. M. Allan, and J. A. Robertsson. 2004. Postweaning multisystemic wasting syndrome - PMWS. The first year with the disease in Sweden. *Veterinary Quarterly* 26(4):170-187. doi: Doi 10.1080/01652176.2004.9695179
- Wallgren, P., and L. Melin. 2001. Weaning systems in relation to disease. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- van Nieuwamerongen, S. E., J. E. Bolhuis, C. M. C. van der Peet-Schwering, and N. M. Soede. 2014. A review of sow and piglet behaviour and performance in group housing systems for lactating sows. *Animal* 8(3):448-460. (Article) doi: 10.1017/s1751731113002280
- van Nieuwamerongen, S. E., N. M. Soede, C. M. C. van der Peet-Schwering, B. Kemp, and J. E. Bolhuis. 2015. Development of piglets raised in a new multi-litter housing system vs. conventional single-litter housing until 9 weeks of age. *J. Anim. Sci.* 93(11):5442-5454. doi: 10.2527/jas.2015-9460
- Wattrang, E., P. Wallgren, Å. Lindberg, and C. Fossum. 1998. Signs of infections and reduced immune functions at weaning of conventionally reared and specific pathogen free pigs. *J. Vet. Med. B.* (45):7-17.
- WHO. 2006. Constitution of the World Health Organization Basic Documents, Forty-fifth edition, Supplement. p 20.
- Wijten, P. J. A., D. J. Langhout, and M. W. A. Verstegen. 2012. Small intestine development in chicks after hatch and in pigs around the time of weaning and its relation with nutrition: A review. *Acta Agric. Scand. Sect. A-Anim. Sci.* 62(1):1-12. (Review) doi: 10.1080/09064702.2012.676061
- Willman, A. 1996. Hälsa är att leva. En teoretisk och empirisk analys av begreppet hälsa med exempel från geriatrisk omvårdnad. . *Studia psychologica et paedagogica*, Vårdförbundet, Stockholm.
- Worobec, E. K., I. J. H. Duncan, and T. M. Widowski. 1999. The effects of weaning at 7, 14 and 28 days on piglet behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62(2-3):173-182. (Article) doi: 10.1016/s0168-1591(98)00225-1