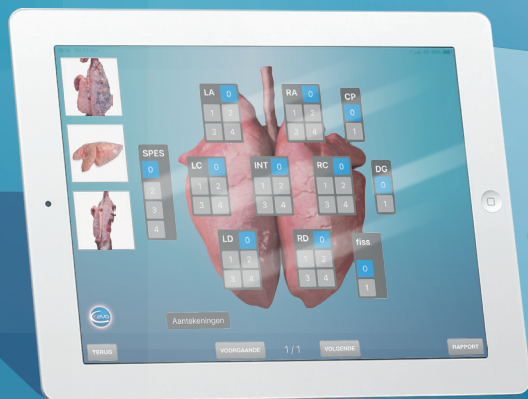


ceva LUNG PROGRAM

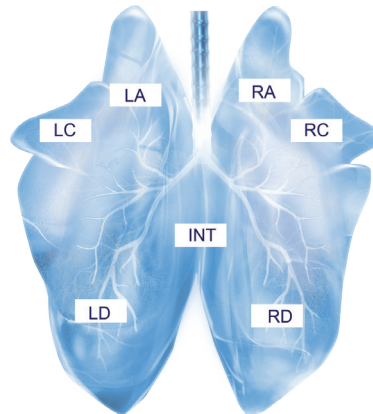


Longonderzoek bij varkens aan de slachtlijn



De longen van het varken

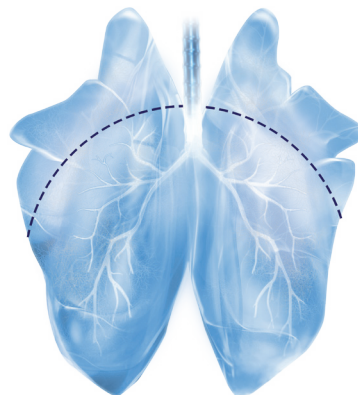
- De longkwabben van het varken, gezien vanuit de dorsale positie (zijde die naar de rug van het varken is gericht):



De longkwabben van het varken:

LA	Links apicaal
LC	Links cardiaal
LD	Links diafragmatisch
INT	Intermediar (gelegen aan de achterzijde)
RA	Rechts apicaal
RC	Rechts cardiaal
RD	Rechts diafragmatisch

- Craniaal versus dorso-caudaal



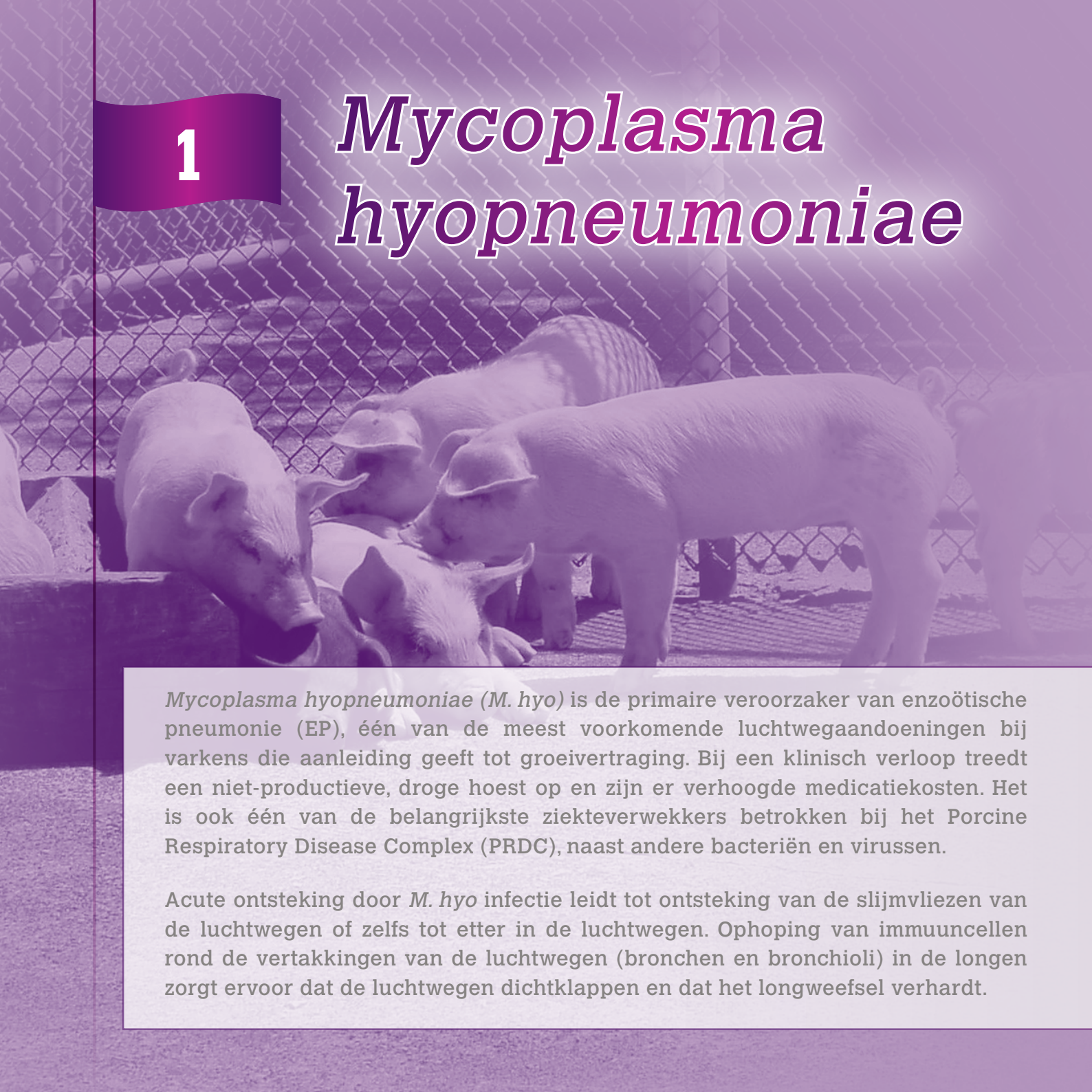
- Craniaal: boven de blauwe lijn
Dorso-caudaal: onder de blauwe lijn

Het Ceva Lung Program

biedt een **methode** en **richtlijnen** om de aanwezigheid, het aantal gevallen, de verspreidingspatronen en de impact van infecties met *Mycoplasma hyopneumoniae* en *Actinobacillus pleuropneumoniae* op een correcte manier vast te stellen met behulp van longonderzoek bij varkens aan de slachtlijn.

Het Ceva Lung Program wordt gebruikt om het gepaste, bedrijfsspecifieke vaccinatieprotocol te bepalen en om de resultaten van vaccinatie te beoordelen. Deze brochure geeft u informatie over longonderzoek bij varkens in het slachthuis.



A photograph of several white pigs in a metal-fenced enclosure, overlaid with a purple gradient. The pigs are of various sizes, with some in the foreground and others in the background.

1

Mycoplasma hyopneumoniae

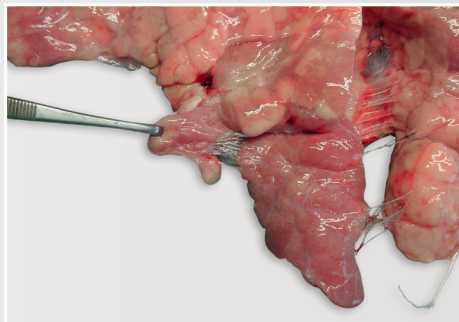
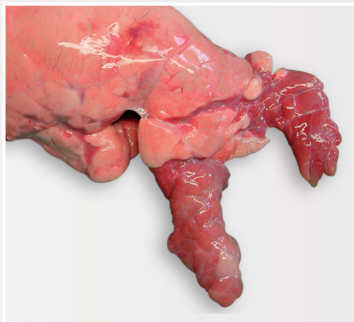
Mycoplasma hyopneumoniae (*M. hyo*) is de primaire veroorzaker van enzoötische pneumonie (EP), één van de meest voorkomende luchtwegaandoeningen bij varkens die aanleiding geeft tot groeivertraging. Bij een klinisch verloop treedt een niet-productieve, droge hoest op en zijn er verhoogde medicatiekosten. Het is ook één van de belangrijkste ziekteverwekkers betrokken bij het Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC), naast andere bacteriën en virussen.

Acute ontsteking door *M. hyo* infectie leidt tot ontsteking van de slijmvliezen van de luchtwegen of zelfs tot etter in de luchtwegen. Ophoping van immuuncellen rond de vertakkingen van de luchtwegen (bronchen en bronchioli) in de longen zorgt ervoor dat de luchtwegen dichtklappen en dat het longweefsel verhardt.

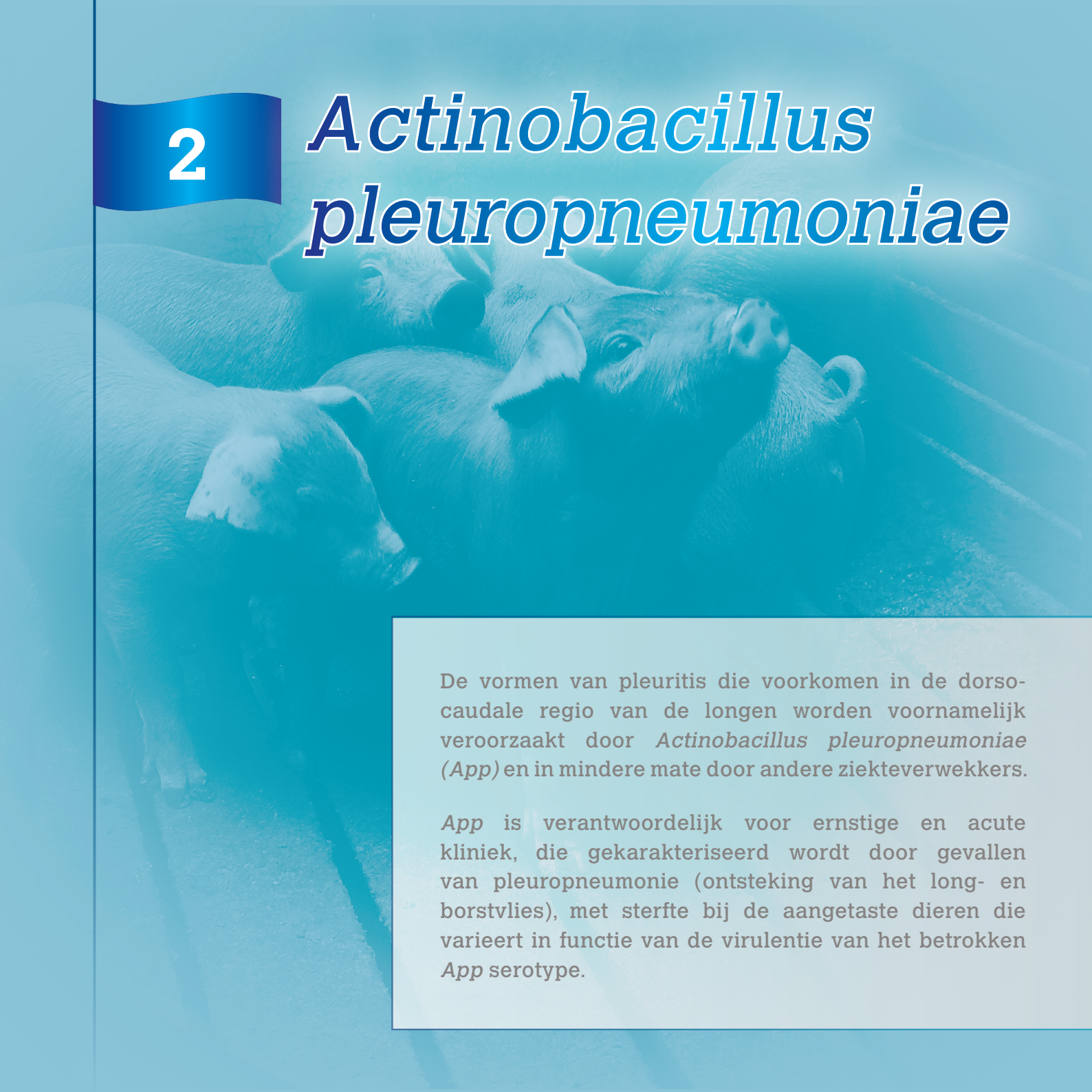
Na infectie met *M. hyo* treedt er verharding van het longweefsel op en bronchopneumonie met paarse tot grijze gebieden met vlezig aspect. De verharding van het longweefsel kan waargenomen worden 3 tot 12 weken na de infectie. De letsels bevinden zich hoofdzakelijk in de apicale en cardiale longkwabben, in het voorste deel van de diafragmatische longkwabben en in de intermediaire longkwab. De letsels verdwijnen na 12 tot 14 weken met vorming van littekens die zichtbaar zijn als groeven (zgn. fissuren). *M. hyo* en andere virale en bacteriële infecties zijn ook verantwoordelijk voor de ontwikkeling van pleuritis in de cranioventrale gedeelten van de longen, vooral tussen de apicale en cardiale longkwabben.

► Verharding van de apicale en cardiale longkwabben wijst op acute tot subacute bronchopneumonie die suggestief is voor enzoötische pneumonie (EP) veroorzaakt door *M. hyo*. Pleuritis ter hoogte van de overgang tussen de cardiale en diafragmatische longkwabben is meestal toe te schrijven aan *M. hyo* infectie en daarmee samenhangende bacteriële en virale infecties.

> **Fig 1:** Varkenslongen met bronchopneumonie letsels en craniale pleuritis*



* Met dank aan IZSLER Inst. Reggio Emilia, Italië



2

Actinobacillus pleuropneumoniae

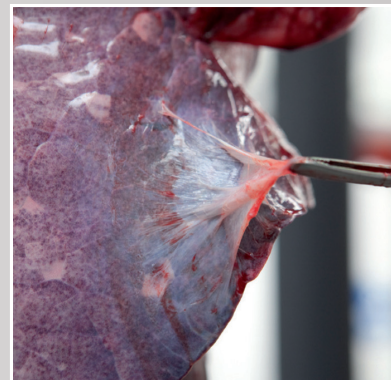
De vormen van pleuritis die voorkomen in de dorso-caudale regio van de longen worden voornamelijk veroorzaakt door *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) en in mindere mate door andere ziekteverwekkers.

App is verantwoordelijk voor ernstige en acute kliniek, die gekarakteriseerd wordt door gevallen van pleuropneumonie (ontsteking van het long- en borstvlies), met sterfte bij de aangetaste dieren die varieert in functie van de virulentie van het betrokken App serotype.

De chronische vorm van de infectie wordt gekenmerkt door de ontwikkeling van chronische longletsels, met fibrineuze pleuritis ter hoogte van het dorso-caudale deel van de longen, die het productievermogen van het dier ernstig kunnen verminderen. Dit komt omdat de dorsale letsels, nog meer dan de apicale letsels, een mechanische beperking opleggen en pijn veroorzaken tijdens de ademhaling van het dier. Dit geeft aanleiding tot een verminderde dagelijkse groei en een toename van het aantal groeidagen nodig om het gewenste slachtgewicht te bereiken.

► De chronische letsels aan het long- en borstvlies die nog steeds aanwezig zijn bij het slachten, kunnen eenvoudig worden waargenomen aan de slachtlijn en geven belangrijke informatie over de gezondheidstoestand op het bedrijf en over het succes van de genomen controlemaatregelen.

> **Fig 2:** Varkenslongen met fibrineuze dorso-caudale pleuritis, waarschijnlijk geassocieerd met App



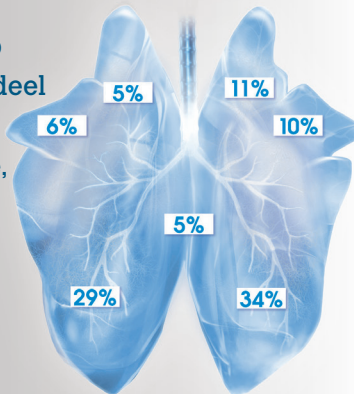
Evaluatie van pneumonie en pleuritis

Pneumonie en pleuritis letsels kunnen op een kwalitatieve en kwantatieve manier beoordeeld worden. In het Ceva Lung Program wordt pneumonie beoordeeld op basis van de Madec methode, die werd aangepast door de bijdrage van elke longkwab in de totale longcapaciteit in rekening te brengen. Verder worden ook de littekens (fissuren) gekwantificeerd. Pleuritis wordt beoordeeld met de Slaughterhouse Pleurisy Evaluation System (SPES) methode, waarbij craniale pleuritis in het Ceva Lung Program afzonderlijk wordt geregistreerd in de Craniale Pleuritis Score. Vervolgens wordt de APP index berekend voor de door App veroorzaakte dorso-caudale pleuritis.

► Aangepaste Madec Score

Voor de bepaling van de aangepaste Madec score, worden de *M. hyo*-achtige letsels van elke longkwab als volgt gekwantificeerd:

Omdat elke longkwab een verschillend aandeel vertegenwoordigt in het totaal longvolume, werden volgende gewichten toegekend aan de verschillende longkwabben (Christensen, 1999).

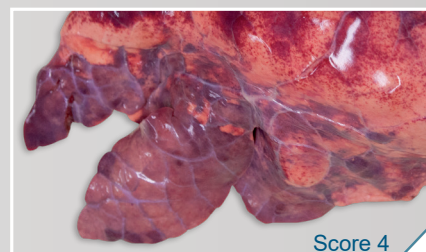
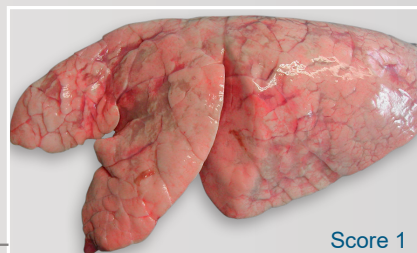


Aangetast oppervlak per kwab:

Score 0	Geen letsels
Score 1	1-25 %
Score 2	26-50 %
Score 3	51-75 %
Score 4	76-100 %

< **Fig 3:** Percentage van de totale longcapaciteit vertegenwoordigd door elke longkwab (Christensen 1999)

> **Fig 4:** Score van *M.hyo*-achtige bronchopneumonie letsels op de cardiale longkwab*



*Met dank aan IZSLER Inst. Reggio Emilia, Italië

► Kwantificatie van littekens (fissuren)

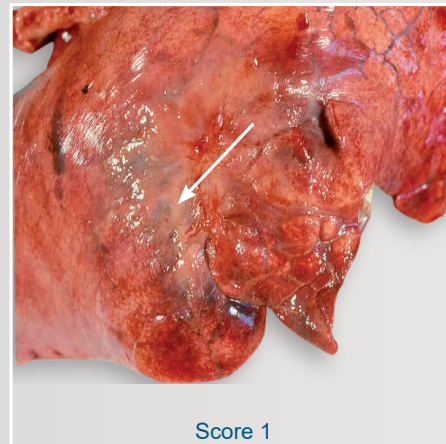
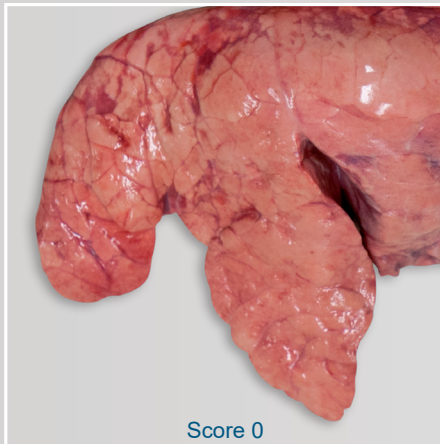
Het voorkomen van fissuren of littekens, wordt geëvalueerd op basis van hun aanwezigheid of afwezigheid. De aanwezigheid van fissuren wijst op oude infecties die waarschijnlijk veroorzaakt zijn door *Mycoplasma hyopneumoniae* infecties die op jonge leeftijd hebben plaatsgevonden.



Score 0 : Afwezigheid van littekens (fissuren)

Score 1 : Aanwezigheid van littekens (fissuren)

> Fig 5 : Aanwezigheid van fissuren in varkenslongen



** Met dank aan Pig Research Centre, Denemarken

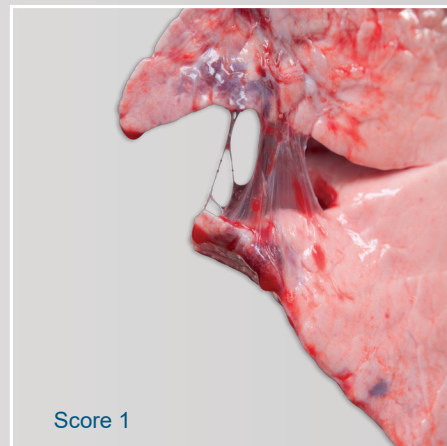
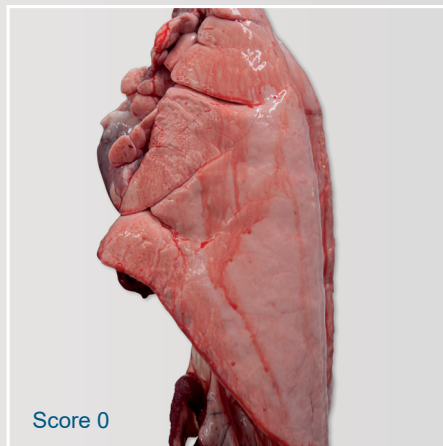
► Craniale Pleuritis Score

Craniale pleuritis kan toegeschreven worden aan pathologische processen die waarschijnlijk veroorzaakt worden door infecties met *M. hyo* en andere luchtwegpathogenen zoals influenza (SIV), *Pasteurella multocida* en andere bacteriën. Deze craniale pleuritis score moet apart geregistreerd worden van dorso-caudale pleuritis om een goede diagnose mogelijk te maken. De letsels bestaan uit pleuritis op het oppervlak van deze longkwabben of tussen de kwabben (interlobulaire pleuritis). Pleuritis ter hoogte van de apicale en cardiale longkwabben wordt als volgt gescoord:

Score 0 : Geen pleuritis ter hoogte van de apicale en cardiale longkwabben

Score 1 : Pleuritis ter hoogte van de apicale en cardiale longkwabben

> **Fig. 6** : Pleuritis score van de apicale en cardiale longkwabben



► Dorso-caudale pleuritis op basis van de SPES methode

De SPES methode vergemakkelijkt de beoordeling van pleuritis letsels volgens de plaats van voorkomen, het uitzicht en de uitgestrektheid. De SPES methode is gebaseerd op een puntensysteem van 0 tot 4 gebaseerd op de aanwezigheid, de uitgestrektheid en de positie van de pleuritis letsels waargenomen op beide longen van het dier aan de slachtlijn (> tabel 1).

> **Tabel 1:** Aangepaste SPES matrix voor chronische pleuritis score

Score	Kenmerken van de letsels
0	Afwezigheid van chronische pleuritis letsels
2	Dorso-caudaal lokaal letsel op één van beide longen
3	Type 2 letsels op beide longen of uitgebreide letsels op één long (omvat minstens 1/3 van één diafragmatische longkwab)
4	Ernstige en uitgebreide letsels op beide longen (omvat minstens 1/3 van beide diafragmatische longkwabben)

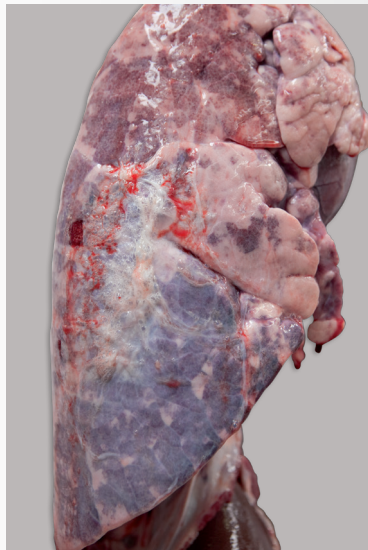
Nota: Cranio-ventrale letsels waar voorheen een SPES score 1 aan werd toegekend, worden in het Ceva Lung Program gerapporteerd als craniale pleuritis.



Score 0



Score 2



Score 3



Score 4

< **Fig 7:** Varkenslongen
aan de slachtlijn.

Score 2, 3 en 4 letsels

Bij score 4 blijft een deel
van het longweefsel achter
in het karkas. Door de
sterke verkleefing tussen het
longvlies en het borstvlies
scheurt het longweefsel
tijdens het slachten.

► Verwerking van de scores

Door verwerking van de geregistreeerde gegevens, kan met het Ceva Lung Program niet alleen de aanwezigheid van de letsels gemeten worden, maar wordt ook de verdeling over de verschillende klassen volgens de ernst van de letsels weergegeven.

Het Ceva Lung Program geeft informatie over de frequentie, de ernst en de vermoedelijke oorsprong van de letsels die met grote waarschijnlijkheid veroorzaakt worden door *M. hyo* en *App*.

► *M.hyo*-achtige letsels

1 > Gemiddeld percentage aangetast longoppervlak bij alle longen

Met behulp van de Madec score voor elke longkwab, waarbij gecorrigeerd wordt voor het aandeel dat elke longkwab vertegenwoordigt in het totale longvolume, is het mogelijk om voor elk dier het percentage van het totale longoppervlak te bepalen dat is aangetast. Deze waarden worden dan opgeteld en gedeeld door het totaal aantal gescoorde longen om zo het gemiddeld percentage aangetast longoppervlak bij alle gescoorde longen te bepalen. Dit geeft het percentage door enzoötische pneumonie beschadigd longvolume in de geëvalueerde diergroep.

► **Gemiddeld percentage aangetast longoppervlak bij alle longen = Som van het individueel % aangetast longoppervlak / Aantal gescoorde longen**

2 > Gemiddeld percentage aangetast longoppervlak bij de longen met pneumonie

Dit geeft informatie over de omvang van de letsels en dus de ernst van de infectie bij de zieke dieren. Het is mogelijk dat een ernstige infectie bij een klein aantal dieren onopgemerkt blijft omdat er een groot aantal gezonde dieren in de groep aanwezig zijn. Deze situatie wordt zichtbaar gemaakt met deze parameter.

► Gemiddeld % aangetast longoppervlak bij de longen met pneumonie = Som van het individueel % aangetast longoppervlak / Aantal aangetaste longen

3 > Gemiddelde percentage fissuren

Deze parameter geeft het percentage longen weer met geheelde enzoötische pneumonie letsels. Dit wijst op oude *M. hyo* infecties die zich op jonge leeftijd hebben voorgedaan.

► Gemiddeld percentage fissuren bij alle longen = Aantal longen met fissuren / Aantal gescoorde longen

► Craniale pleuritis

De score voor craniale pleuritis is gebaseerd op de aan- of afwezigheid van letsels. Het percentage craniale pleuritis in de groep is een maat voor voorafgaande infectie met ziekteverwekkers die de craniale gedeelten van de long aantasten, vnl. *M. hyo*. Deze waarde maakt het mogelijk om de aanwezigheid van ziekteverwekkers vast te stellen die geen aanleiding geven tot beschadiging van het longweefsel.

► Percentage craniale pleuritis = Aantal longen met craniale pleuritis / Aantal gescoorde longen * 100

► Enzoötische Pneumonie index (EP index)

De Enzoötische Pneumonie index (EP index) geeft informatie over het voorkomen en de ernst van enzoötische pneumonie letsels, uitermate indicatief voor infecties met *Mycoplasma hyopneumoniae*. De EP index is een maat voor de aantasting van de longen. De index varieert van 0 tot 28 en moet kleiner zijn dan 1.

> EP index =

Som van de Madec scores van alle onderzochte longkwabben /
totaal aantal onderzochte longen

Voorbeeld:

Er werden 5 longen beoordeeld met volgende Madec scores per longkwab:

	Madec score per longkwab						
	Links apicaal	Links cardiaal	Links diafragmatisch	Rechts apicaal	Rechts cardiaal	Rechts diafragmatisch	Inter-mediair
Long 1	2	1	1	2	1	1	1
Long 2	0	0	0	0	0	0	0
Long 3	1	0	0	0	1	0	0
Long 4	3	2	1	2	1	0	0
Long 5	0	0	0	0	0	0	0

De EP index wordt dan berekend met volgende formule:

$$(2+1+1+2+1+1+1+1+1+3+2+1+2+1) / 5 = 20 / 5 = 4.0$$

► *Actinobacillus pleuropneumoniae* index (APP index)

De *Actinobacillus pleuropneumoniae* index (APP index) geeft informatie over het voorkomen en de ernst van dorso-caudale pleuritis, uitermate indicatief voor pleuropneumonie veroorzaakt door *App*.

> APP index =

Frequentie van de *App* letsels (aantal longen met score 2, 3 en 4 / totaal aantal onderzochte longen) x gemiddelde score van longen met score 2, 3 en 4

Voorbeeld:

Er werden 10 longen beoordeeld met volgende scores: 0,0,0,0,2,2,2,3,3,4.
De APP index wordt dan berekend met volgende formule:

$$(6/10) \times ((2+2+2+3+3+4)/6) = 1.6$$

► Bij toepassing van de oorspronkelijke SPES methode, wordt een sterke correlatie waargenomen tussen de *App* seropositiviteit van een koppel en de SPES waarde. Dit bevestigt de specificiteit van de bepaling van dorso-caudale pleuritis letsels voor voorafgaande *App* infecties.

Conclusie

De Ceva Lung Program methode voor longscore bepaling

is ontwikkeld om te helpen bij het correct vaststellen van de aanwezige luchtwegaandoeningen op een bedrijf, door controle van longen in het slachthuis. Zelfs subklinische infecties die tijdens de groeiperiode niet werden waargenomen, kunnen met deze methode worden vastgesteld.

De berekende waarden laten toe een schatting te maken van zowel het voorkomen als de ernst van enzoötische pneumonie en pleuropneumonie. De methode kan ook gebruikt worden om de werkzaamheid van controlemaatregelen tegen *M. hyo* en *App* te controleren, wanneer de longen zowel voor als na de implementatie van de maatregelen gecontroleerd worden.

Tot slot, wanneer het programma routinematig wordt toegepast, kan het Ceva Lung Program ook helpen bij het herkennen van de dynamiek van de besproken infecties in een bepaalde periode of om seizoensgebonden verschillen te herkennen.

Referenties:

Dottori M., Nigrelli A.D., Bonilauri P., Merialdi G., Gozio S., Cominotti F., 2007b.
Proposta per un nuovo sistema di punteggiatura delle pleuriti suine in sede di macellazione.
(Proposal for a new scoring system for pig pleurisy on the dressing line)
The Slaughterhouse Pleurisy Evaluation System.
Large Animal Review, 13:161-165.

Dottori M., Bonilauri P., Merialdi G., Nigrelli A., Martelli P., 2008.
Monitoring chronic pleurisy due to *Actinobacillus pleuropneumoniae* at the slaughterhouse
by a newly implemented scoring system.
Proceedings of the 20th IPVS Congress, Durban, South Africa, Volume 2: p 230.

Fraile L., Alegre A., López-Jiménez R., Nofrarias M., Segalés J., 2010.
Risk factors associated with pleurisy and cranio-ventral pulmonary consolidation in slaughter pigs.
The Veterinary Journal, Jun;184(3):326-33.

Luppi A., Arioli E., Caleffi A., Bonilauri P., Merialdi G., Maioli G., Dottori M., Marco E., Martelli P. (2010).
Spes grid and *Actinobacillus pleuropneumoniae* eradication in a pig herd.
Proceedings 2nd European Symposium on Porcine Health Managment, May 26-28,
University of Veterinary Medicine, Hannover. P.114.

Merialdi G., Bonilauri P., Dottori M., Nigrelli A., Martelli P., 2008b.
Monitoring respiratory disease at slaughterhouse
at the slaughterhouse using lung and pleural lesions score and serology.
Proceedings of the 20th IPVS Congress, Durban, South Africa, June 22-27, 2008; vol. 2: p. 380.

Ostanello F., Dottori M., Gusmara C., Leotti G., Sala V., 2007.
Pneumonia disease assessment using a slaughterhouse lung-scoring method.
Journal of veterinary medicine, 5, 70-75.

Merialdi G., Dottori M., Bonilauri P., Luppi A., Gozio S., Pozzi P., Spaggiari B., Martelli P. 2011.
Survey of pleuritis and pulmonary lesions in pigs at abattoir with a focus on the extent
of the condition and herd risk factors. Veterinary Journal. In press.

Christensen G, Sorensen V, Mousing J. Diseases of the respiratory system.
In: Straw B, D'Allaire S, Mengeling W, Taylor DJ, eds. Diseases of Swine.
8th ed. Ames, Iowa: Iowa University Press; 1999:913-940.



• Diagnose • Monitoring • Preventie

Geproduceerd door Ceva, in samenwerking met ISZLER

