สถานการณ์โรคปากและเท้าเปื่อย SEROTYPE SAT1 และผลการประเมินความเสี่ยง

กลุ่มระบาดวิทยาทางสัตวแพทย์

สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์

กรมปศุสัตว์
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
DEPARTMENT OF LIVESTOCK DEVELOPMENT

WOAH/FAO Foot-and-Mouth Disease Reference Laboratories Network

THE Pirbright INSTITUTE

FMD epidemiology:
a global perspective

Donald King

donald.king@pirbright.ac.uk

FAO World Reference Laboratory for FMD
WOAH Reference Laboratory for FMD
on behalf of the WOAH/FAO FMD Laboratory Network for FMD (www.foot-and-mouth.org)

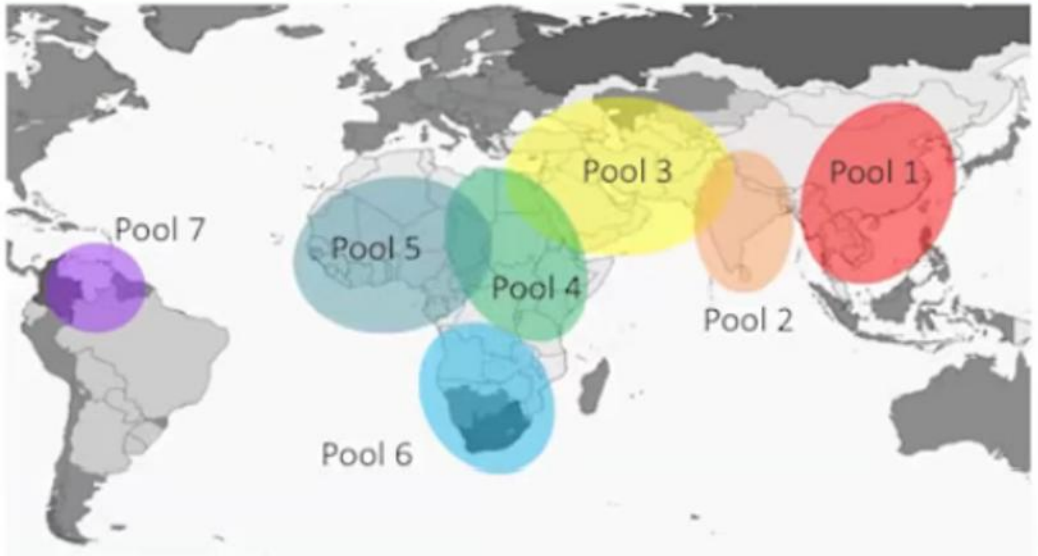
Work funded by: Department for Environment Food & Rural Affairs; eufmd European Commission for the Control; World Organisation for Animal Health Founded as OIE; Gates Foundation

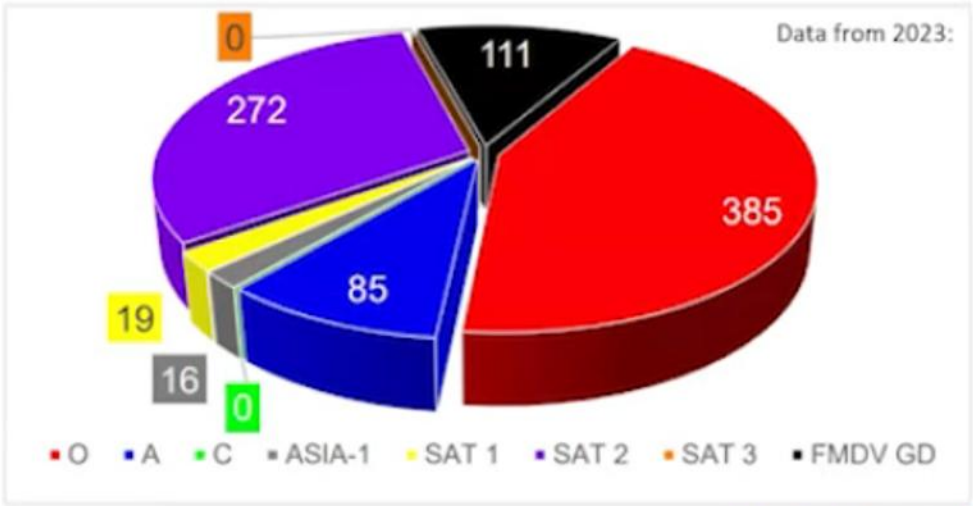
www.pirbright.ac.uk

FMD epidemiology: background

The epidemiology of FMD is dynamic, defined by:

- Seven virus ecosystems (Pools) that maintain specific FMDV strains requiring tailored diagnostics and vaccines
- Six circulating FMDV serotypes with an unequal distribution
  - Serotype C has not been detected globally since 2004
  - Serotype O is globally the most dominant serotype
- FMD control has led to FMD freedom in South America (except Venezuela)
- 2025-26: FMD incursions into Europe
- Loss of FMD free status in Indonesia (2022) and countries in southern Africa (2021 -)





Updated FMD risks for Pool 3 (since 2020)

New virus introductions from South Asia and East Africa:

*Note: New O/ME-SA/PanAsia-2 designations are proposed by Jamal et al., (2025) Emergence of new sublineages of serotype O foot-and-mouth disease viruses circulating in Pakistan during 2012-2021. *Virology* **605:** 110455

West Asia, Gulf States and ME (Pool 3)

Endemic FMDV lineages:

- O/ME-SA/PanAsia-2*
- A/ASIA/Iran-05
  First cases in Türkiye in six years (09/24)
- Asia 1

South Asia (Pool 2)

Lineage	x
O/ME-SA/SA-2018	~4
O/ME-SA/Ind-2001e	
A/ASIA/G-VII†	

†Last reports cases in Pool 3 were in 2018 (Iran)

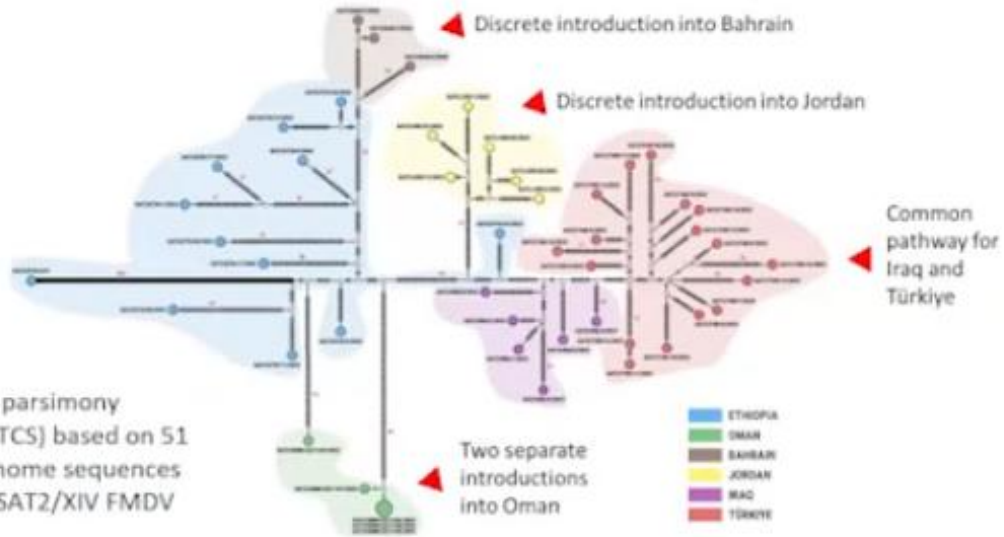
East Africa (Pool 4)

Estimated number of incursions

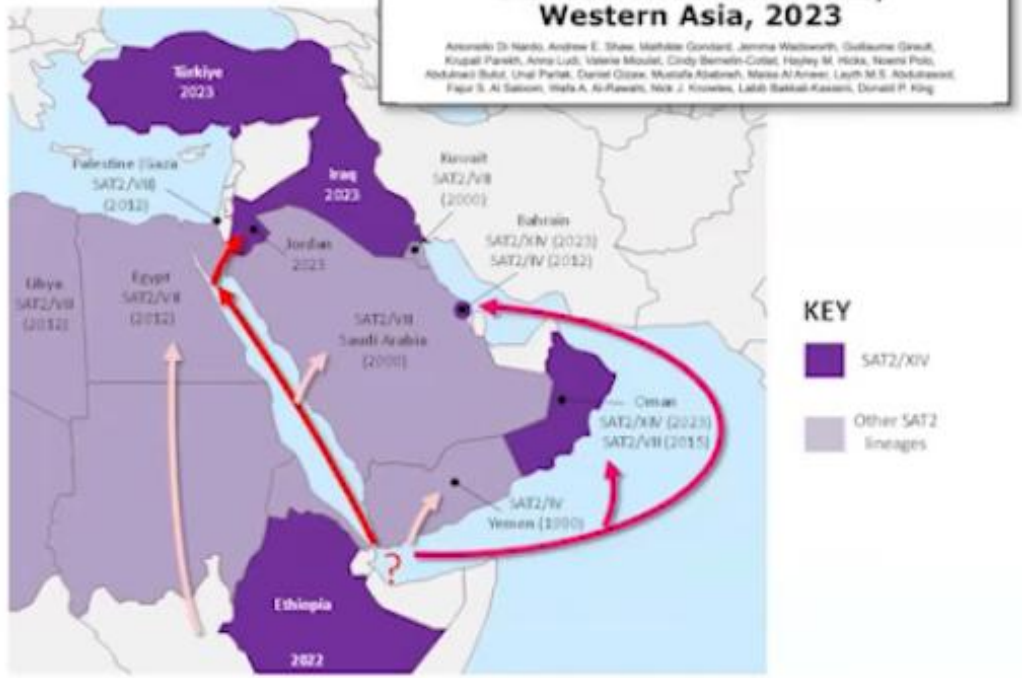
Lineage	x
SAT2/XIV	5
SAT1/I	2-3
O/EA-2	1
O/EA-3	2
A/AFRICA/G-I	2

2022-25: FMD outbreaks due to the SAT2/XIV topotype

- Most closely related to sequences recovered from samples collected in SW Ethiopia in 2022
- To our knowledge, this is the first time that serotype SAT 2 has been detected in Iraq, Jordan or Türkiye
- Topotype XIV has been detected on only one other previous occasion – in 1991



Statistical parsimony network (TCS) based on 51 whole-genome sequences (WGS) of SAT2/XIV FMDV isolates:



Arrows represent putative transmission pathways in the region (based on sequence relationships for previous outbreaks)

anses

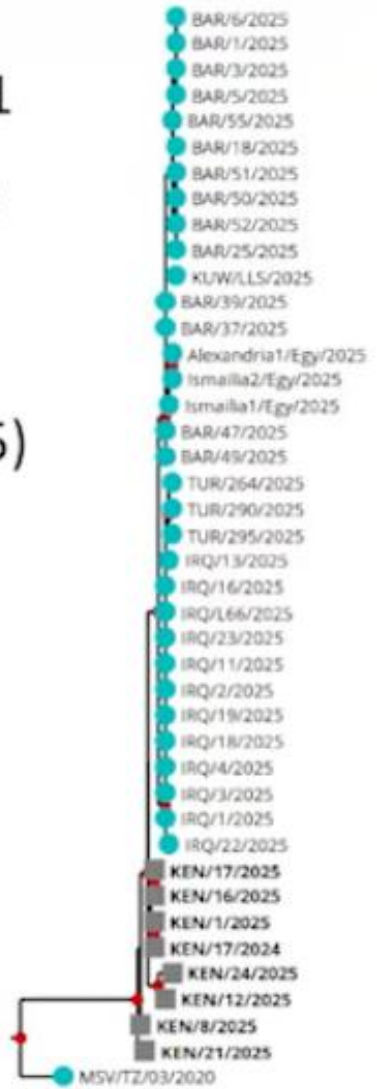
www.pirbright.ac.uk

2025: Emergence of serotype SAT1 in the Middle East

Bahrain, Kuwait, Iraq, Türkiye and Egypt

- Reports of outbreaks in Iraq (Feb 2025) where local testing (by agELISA) identified serotype SAT1
- **SAT1/I** with >15% nt difference to the seqs from Qatar (2023) separate introductions into Pool 3
- SAT1 outbreaks in Bahrain (Jan 2025), Kuwait (April 2025), Türkiye (May 2025), Egypt (July 2025) due to SAT1/I topotype
- Vaccine matching:

	SAT1/Rho78[BI]	
	r1value	heterologous titre (log_{10})
BAR/37/2025	0.31	2.20
BAR/50/2025	0.39	2.30
IRQ/1/2025	0.26	2.13
IRQ/11/2025	0.19	2.00
QTR/6/2023	0.42	2.34
QTR/7/2023	0.61	2.50
EGY/3/2025	0.33	2.14



معهد بحوث الصحة الحيوانية
Animal Health Research Institute

November 2025 - new sequence data ……..

- VP1 sequence provided from the ŞAP Institute, Türkiye (similar sequences released on GenBank from Iran)
- **Characterised as SAT1/III**
- Closely related (99.5% identity) to BOT/1/77 that is used as a vaccine strain by some companies
- Where has this virus come from?
  - FMD vaccine that has not been correctly inactivated
  - Breach of biocontainment at a facility that produces FMD vaccines (or otherwise handles this virus)

Vaccine matching:

Isolate	SAT1/Rho78[BI] r1value	SAT1/Rho78[BI] heterologous titre (log_{10})
BOT/1/77	0.50	2.25
AZB/1/2025	0.60	2.34
AZB/2/2025	0.51	2.27
LEB/8/2025	0.64	2.37
LEB/9/2025	0.40	2.16
LEB/10/2025	0.40	2.16

www.pirbright.ac.uk

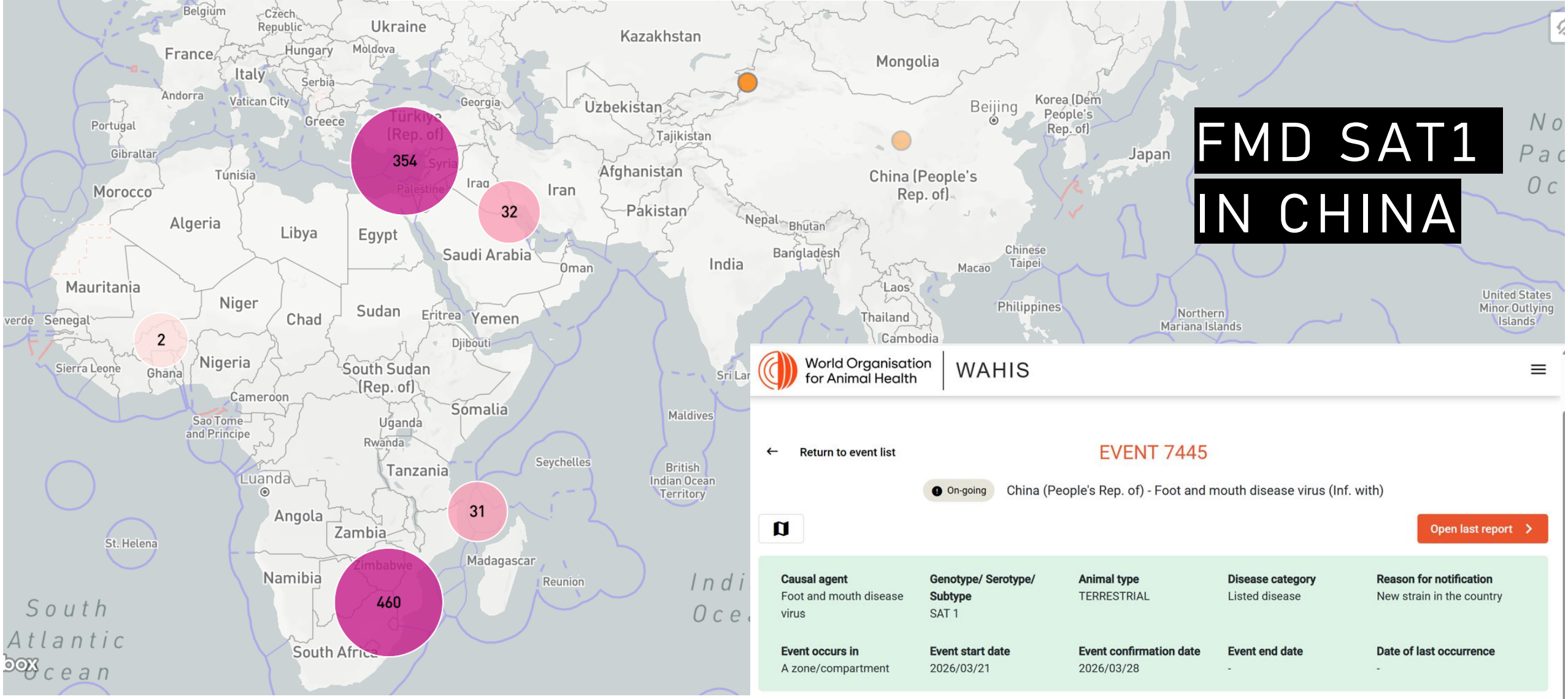
Co-circulation of two serotype SAT 1 topotypes

Country reports (earliest dates):

Country	From Pool 4 (East Africa) SAT 1/I	Vaccine escape? SAT 1/III
Bahrain	January 2025	
Iraq	February 2025	
Kuwait	April 2025	
Türkiye	May 2025	November 2025
Iran	*	*
Egypt	July 2025	
Azerbaijan		October 2025
Lebanon		November 2025
Israel		January 2026
Cyprus		Dec 2025/Feb 2026
Syria		January 2026*
China		March 2026
Greece	March 2026: topotype - not yet reported	
Palestine	April 2026: topotype - not yet reported	

*Outbreaks not confirmed by the national authorities

FMD SAT1 IN CHINA



World Organisation for Animal Health | WAHIS

← Return to event list

EVENT 7445

On-going — China (People's Rep. of) - Foot and mouth disease virus (Inf. with)

Open last report

Causal agent	Genotype/ Serotype/ Subtype	Animal type	Disease category	Reason for notification
Foot and mouth disease virus	SAT 1	TERRESTRIAL	Listed disease	New strain in the country

Event occurs in	Event start date	Event confirmation date	Event end date	Date of last occurrence
A zone/compartment	2026/03/21	2026/03/28	-	-

HISTORICAL REPORTS | CONTROL MEASURES | QUANTITATIVE DATA | EPIDEMIOLOGICAL COMMENTS | OUTBREAKS

Report number	Report ID	Report reference	New/Updated outbreaks	On-going outbreaks	Total outbreaks	Report date
FUR_1	182602		1	2	2	2026/04/27
IN	182351		1	1	1	2026/04/16

- First time that serotype SAT 1 has been detected in China
- **Affected regions:** Gansu province and the Xinjiang Uyghur Autonomous Region

Headline global status for FMD (April 2026)

fao.org

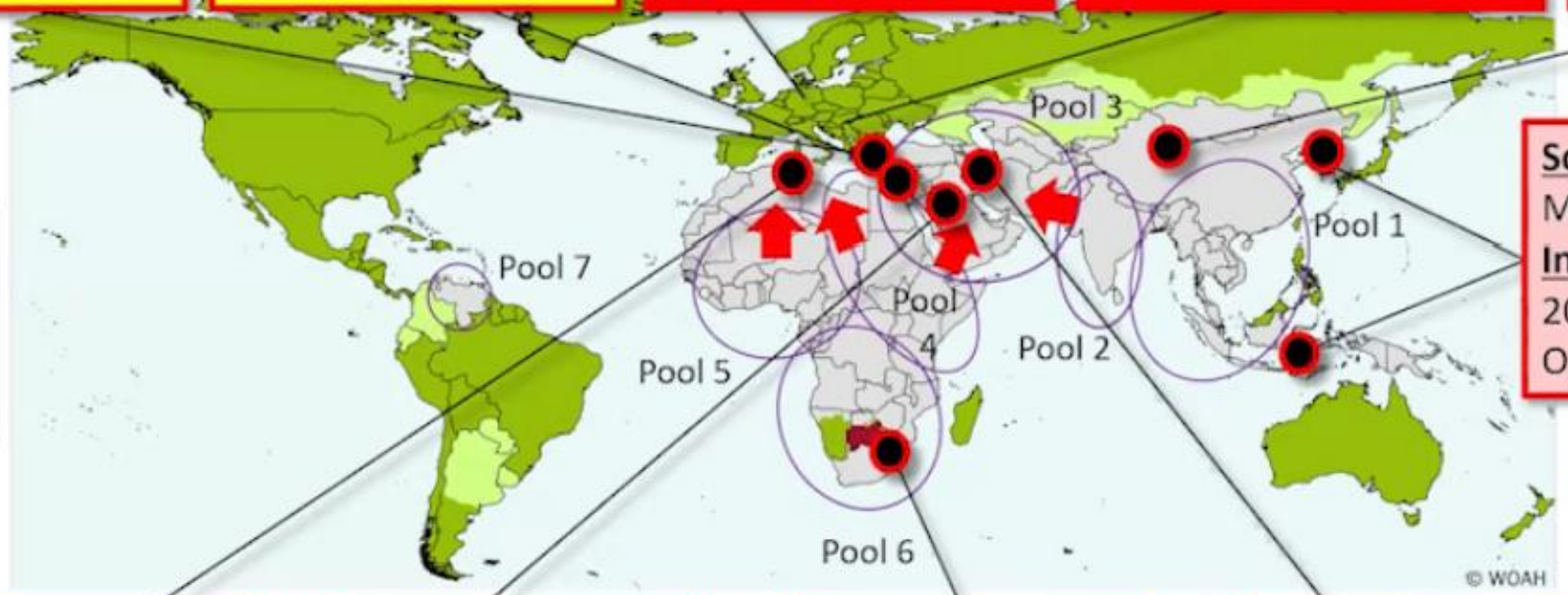
Greece
Mar 2026
SAT 1

Cyprus
Dec 2025
SAT 1/III

Germany
Jan 2025
O/ME-SA/SA-2018

Hungary, Slovakia
Mar 2025
O/ME-SA/PanAsia-2^{PUN-16}

China
March 2026
SAT 1



South Korea
Mar 2025, Mar 2026
Indonesia
2024-25
O/ME-SA/Ind-2001e

Maghreb (2025)
O/EA-3
Algeria (2023/4)
SAT2/V

Middle East (2025)
SAT1/I and SAT1/III
Middle East (23-5)
SAT2/XIV

Southern Africa
Serotypes SAT1, SAT2 and SAT3)
Eswatini
Botswana, Lesotho

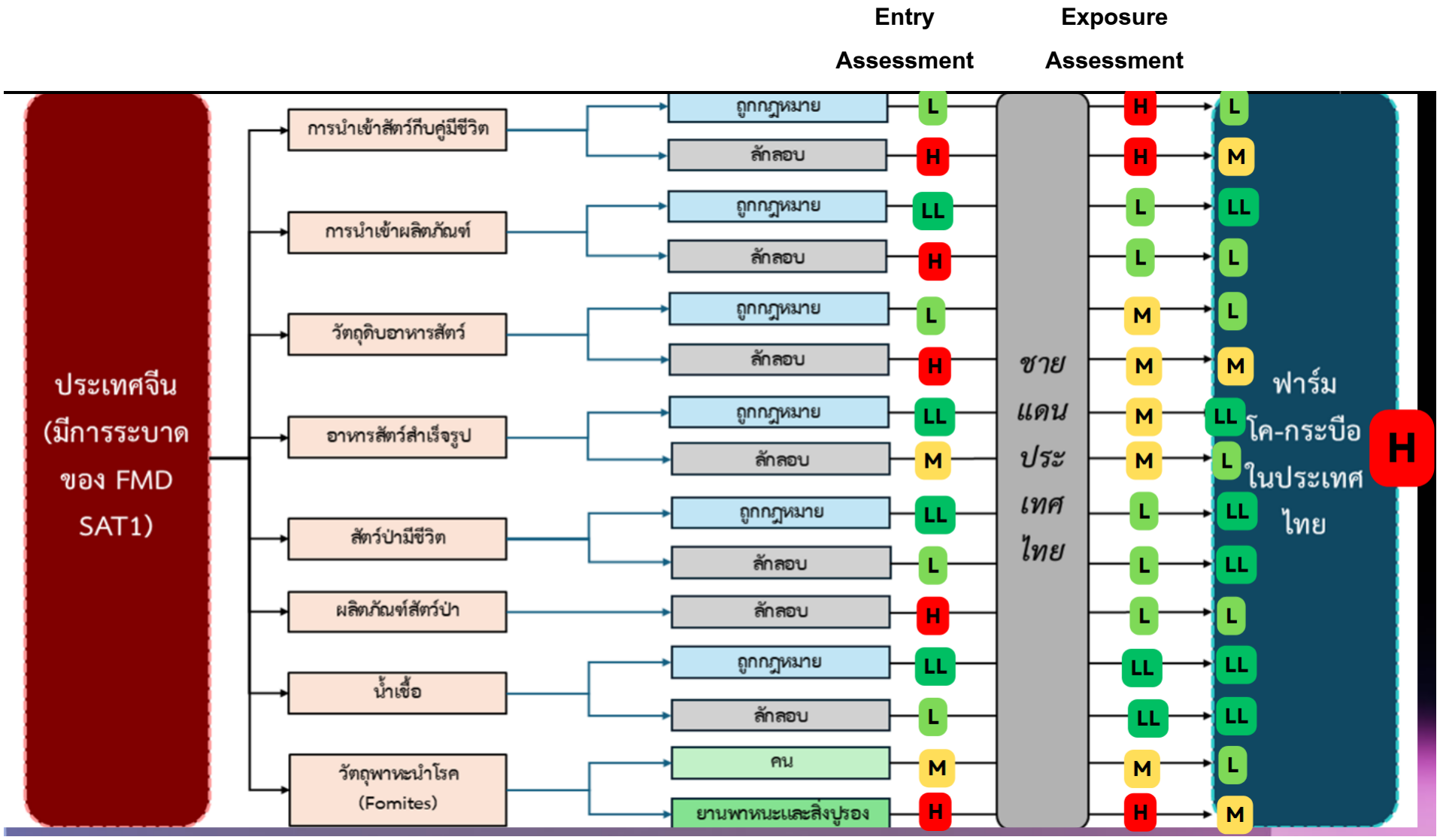
Iran, Iraq, Syria, Türkiye, Palestine, Pakistan, Israel
2023-2025
O/ME-SA/SA-2018

www.pirbright.ac.uk

ผลการประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพของการนำเข้าเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย ซีโรไทป์ SAT1 แล้วก่อให้เกิดโรคในโค-กระบือของประเทศไทย จากประเทศจีน

- **Risk pathway**
- **ความเสี่ยงจากการนำเข้าสูง**
- การนำเข้าสัตว์กีบคู่มีชีวิต
- วัตถุดิบอาหารสัตว์
- Fomites (ยานพาหนะ)



การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพของการนำเข้าเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย ซีโรไทป์ SAT1 แล้วก่อให้เกิดโรคในโค-กระบือของประเทศไทย จากประเทศจีน

ที่	ประเภทผลกระทบ	รายละเอียด	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ	เหตุผลประกอบการประเมิน
1	เชิงชีววิทยาต่อปศุสัตว์ในพื้นที่	อัตราป่วยในสัตว์ที่ติดเชื้อ	สูงมาก	FMD ทำให้เกิดอัตราการป่วยได้ 100% ในฝูงสัตว์ที่เป็น susceptible host และไม่เคยมีภูมิคุ้มกันมาก่อน ซึ่งประเทศไทยยังไม่เคยพบโรค สัตว์ในพื้นที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อ และวัคซีนที่ทำในประเทศไม่ Cross potection
2		อัตราการติดเชื้อ (R0)	สูงมาก	
3		อัตราตายในสัตว์ที่ติดเชื้อ	ต่ำ	ในสัตว์โตตายประมาณ 2% ในลูกสัตว์ตายประมาณ 20%
4		จำนวนชนิดสัตว์ที่ติดเชื้อได้	สูง	กระทบสัตว์กีบคู่ โค กระบือ แพะ แกะ ช้าง อปาก้า สุกร
5	เชิงสาธารณสุข	การป่วย/ตายของคน	ต่ำมาก	โรคปากและเท้าเปื่อยมีความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์ในระดับน้อยมาก โดยพบการติดเชื้อในคนได้ยาก และไม่มีหลักฐานของการแพร่เชื้อจากคนสู่คนอย่างต่อเนื่อง
6		ผลทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภค	ปานกลาง	ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ที่ติดเชื้ออาจดูไม่น่านำไปบริโภค และทำให้ผู้บริโภคมีความกังวลเกี่ยวกับการบริโภคเนื้อสัตว์ หรือ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่เป็น susceptible host ต้องเพิ่มมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารความเสี่ยง และให้ความรู้แก่ผู้บริโภคมากขึ้น
7	เชิงเศรษฐกิจและการค้า	การกีดกันทางการค้า	สูง	ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอยู่ในระดับปานกลางถึงรุนแรง ขึ้นอยู่กับจำนวนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสายพันธุ์ SAT1 อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทย คาดว่าการระบาดของ FMD สายพันธุ์ SAT1 จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในระดับสูงเนื่องจากการหยุดชะงักทางการค้า การสูญเสียผลผลิต และต้นทุนในการควบคุมโรคที่สูง โดย FMD เป็น international trade barrier ทำให้กระทบต่อการส่งออกปศุสัตว์มีชีวิต และผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะการส่งออกไปยังประเทศปลายทางที่ยังไม่พบการระบาดของ SAT1
8		ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะในโคนม	สูง	FMD ทำให้ผลผลิตของโคกระบือ ลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโคนม โดยจากการศึกษาพบว่า fat corrected milk (FCM) ลดลง 845.9 kg ต่อตัว fat yield ลดลง 44.1 kg และ protein yield ลดลง 2.3 kg รวมถึงความเสียหายต่อระบบสืบพันธุ์ เช่น ผสมไม่ติด ระยะการให้ลูกนานขึ้น ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ประมาณ 1082.3 ดอลล่าสหรัฐ ต่อ FMD 1 ตัว
9		ค่าใช้จ่ายในการควบคุมป้องกันโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำวัคซีน	สูง	การระบาดของโรคก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในระดับประเทศและต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ โดยในการตอบสนองต่อการระบาดของโรคปากและเท้าเปื่อย (FMD) ภาครัฐจำเป็นต้องระดมทรัพยากรจำนวนมาก ทั้งกำลังคน วัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณ เพื่อดำเนินมาตรการด้านการฉีดวัคซีน การตรวจวินิจฉัย และการควบคุมโรคอย่างเข้มงวด
10	เชิงสิ่งแวดล้อม	การตกค้างในสิ่งแวดล้อม	สูง	เชื้อสามารถตกค้างในสิ่งแวดล้อม เช่นแปลงหญ้าได้เป็นระยะเวลานาน และทำให้แพร่เชื้อไปยังสัตว์ชนิดอื่น และมีความเป็นไปได้ที่จะเป็น endermic strain ของประเทศไทยต่อไป ถ้าการจำกัดบริเวณติดเชื้อทำได้ไม่ครอบคลุม
สรุปผลกระทบ			สูงมาก	

- **การประเมินผลกระทบเมื่อโรคเข้ามาในประเทศไทย**
  - ผลการประเมิน = สูงมาก
  - สัตว์ไม่เคยมีภูมิคุ้มกันมาก่อน อัตราการป่วยสูง โอกาสแพร่กระจายโรคสูง
  - การกีดกันทางการค้า
  - ผลผลิตลดลง น้ำนมลด อัตราการตายสูงในลูกสัตว์
  - ค่าใช้จ่ายในการควบคุม ป้องกันโรค

สรุปผลการประเมิน Rapid Risk Asssessment

การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพของการนำเข้า โรคปากและเท้าเปื่อย จากโคและกระบือมีชีวิตและผลิตภัณฑ์ในจีนเข้ามาสู่โคและกระบือในประเทศไทย

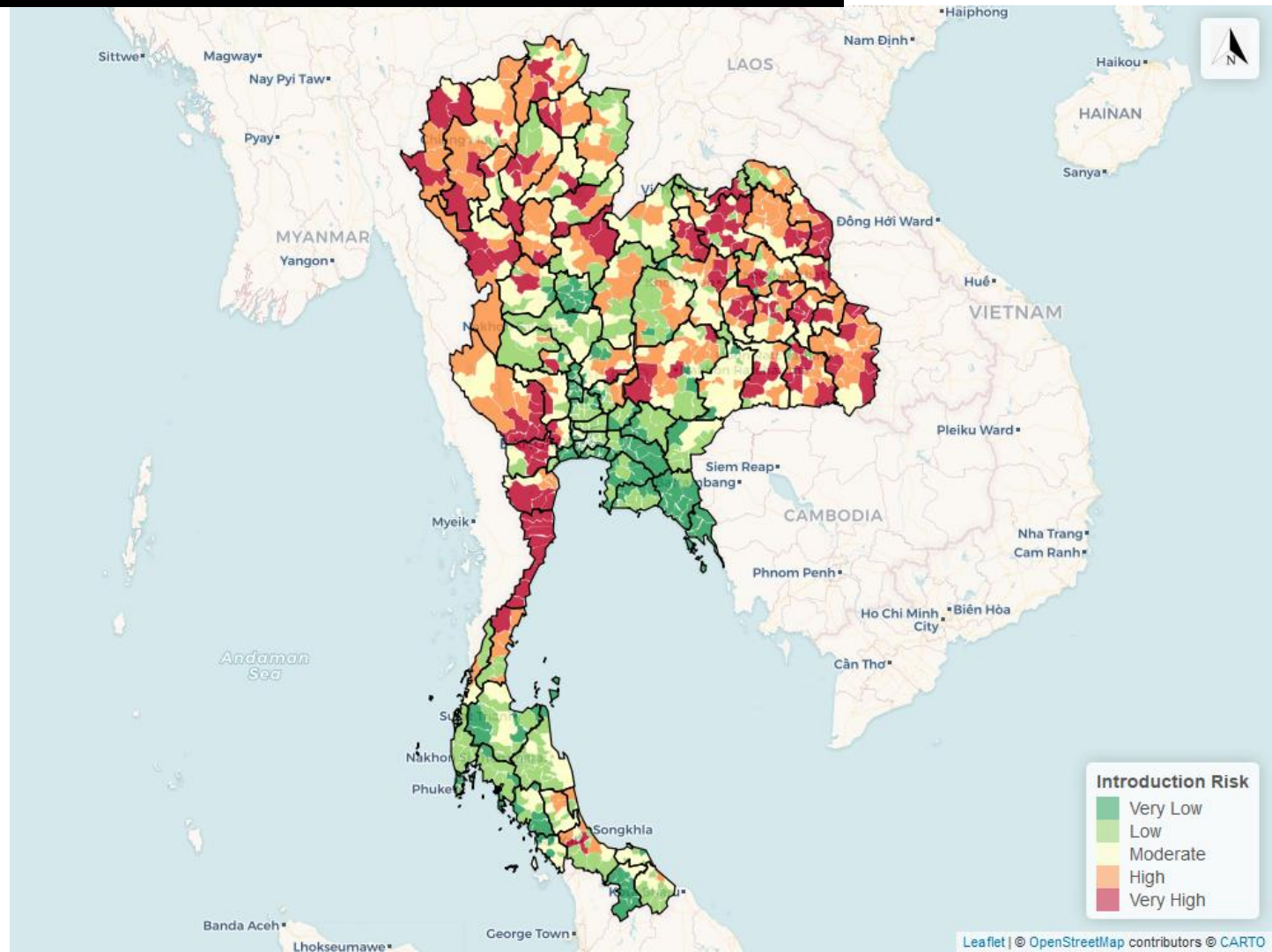
รวมระดับโอกาส (Overall Probability)	**สูง**
ระดับผลกระทบ (Consequence/Severity)	**สูงมาก**
สรุประดับความเสี่ยง (Overall Risk)	**สูง**

ผลการประเมินความเสี่ยงเชิงพื้นที่

ด้วยวิธี GIS-BASED MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS

- Risk of disease introduction

ปัจจัยเสี่ยง (Factor)	คำอธิบาย
Distance to Border	ระยะห่างจากชายแดน
Beef Cattle Density	ความหนาแน่นโคเนื้อ
Buffalo Density	ความหนาแน่นกระบือ
FMD History	ประวัติการเกิดโรค FMD ในพื้นที่
Beef Cattle Movement	ปริมาณการเคลื่อนย้ายโคเนื้อเข้าพื้นที่

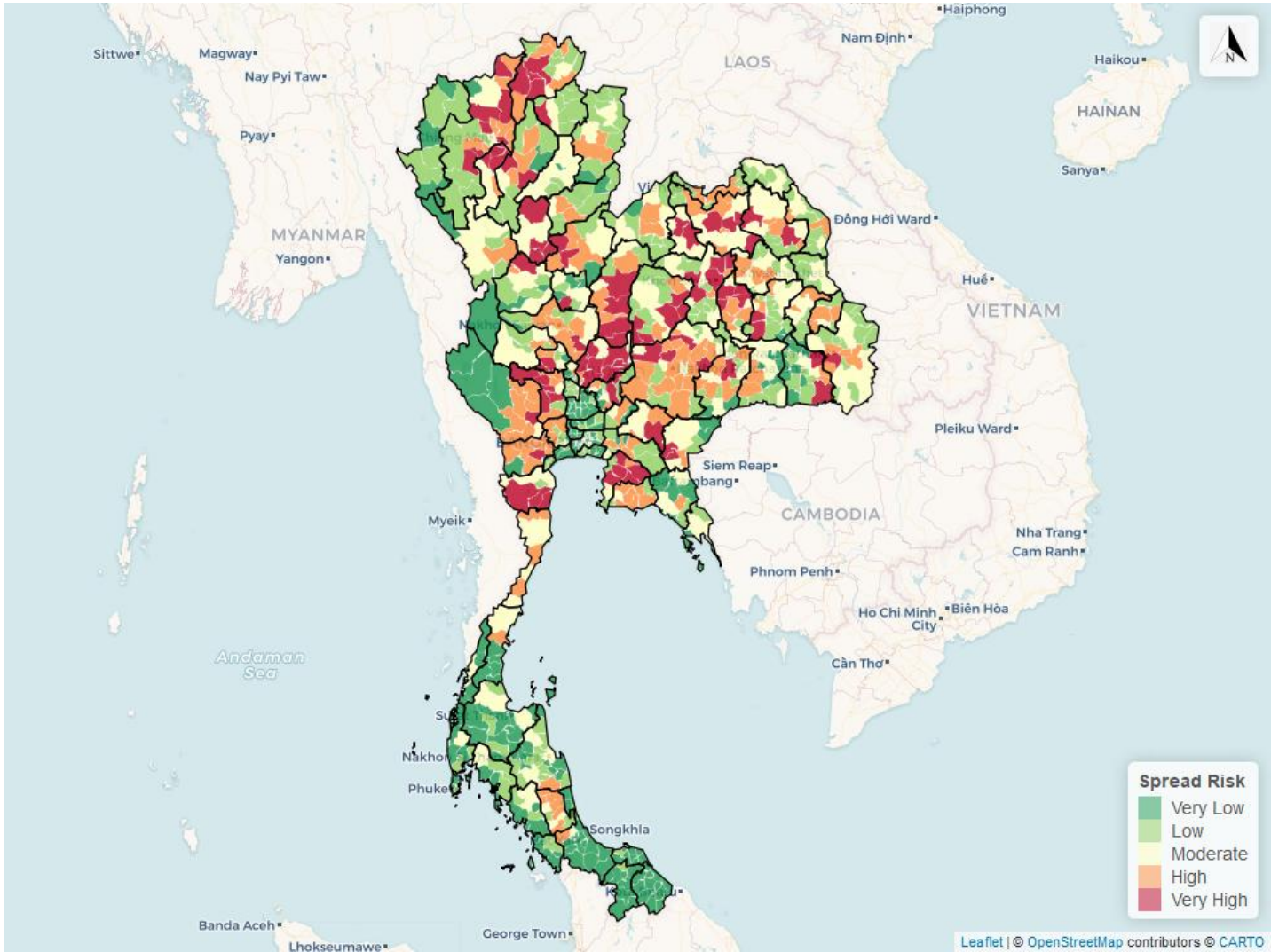


ผลการประเมินความเสี่ยงเชิงพื้นที่

ด้วยวิธี GIS-BASED MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS

- Risk of disease spread

ปัจจัยเสี่ยง (Factor)	คำอธิบาย
Distance to Market	ระยะห่างจากตลาดนัดโค-กระบือ
Dairy Cattle Density	ความหนาแน่นโคนม
Dairy Cattle Movement	ปริมาณการเคลื่อนย้ายโคนมเข้าพื้นที่
Pig Density	ความหนาแน่นสุกร
Pig Movement	ปริมาณการเคลื่อนย้ายสุกรเข้าพื้นที่

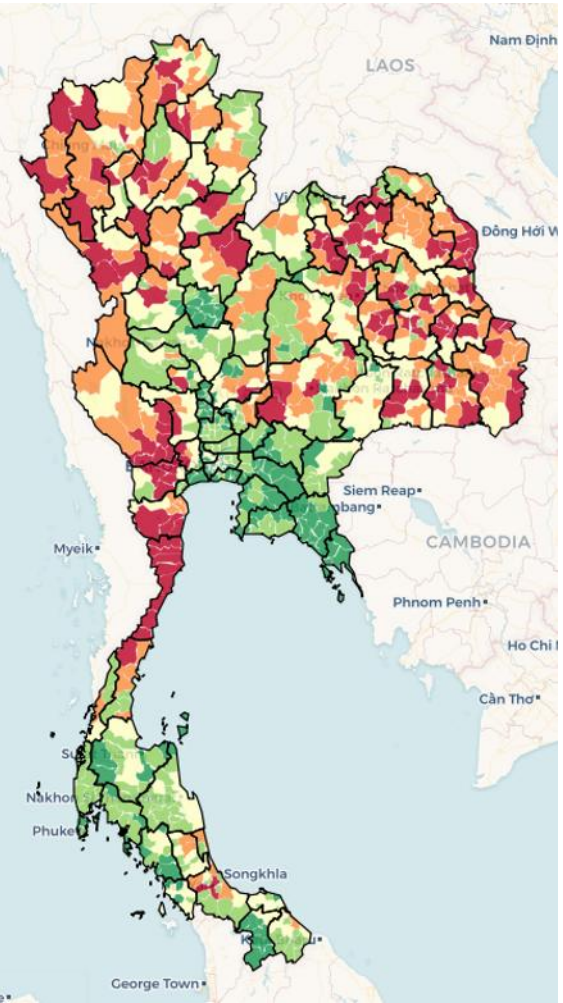


FINAL RISK MAP

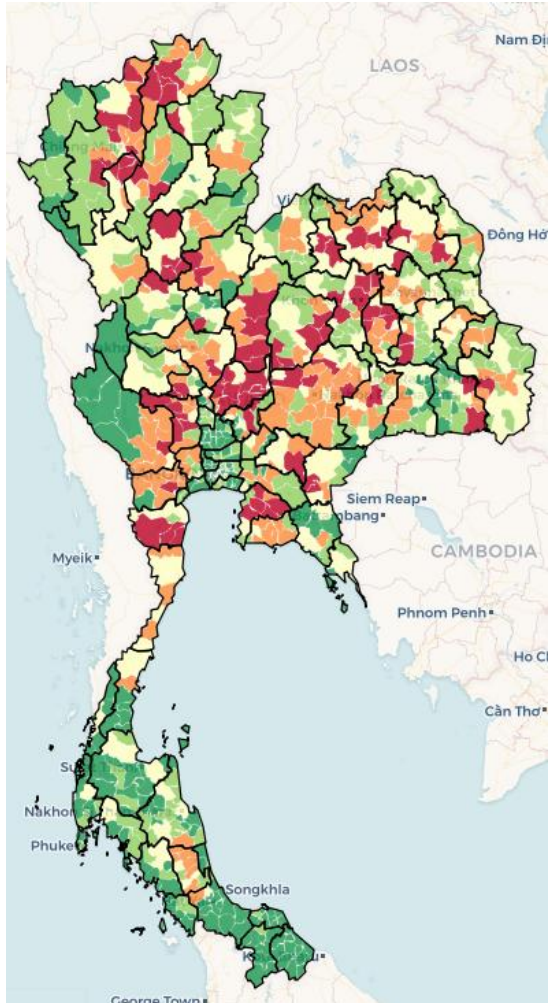
ผลการประเมินความเสี่ยงเชิงพื้นที่ ด้วยวิธี

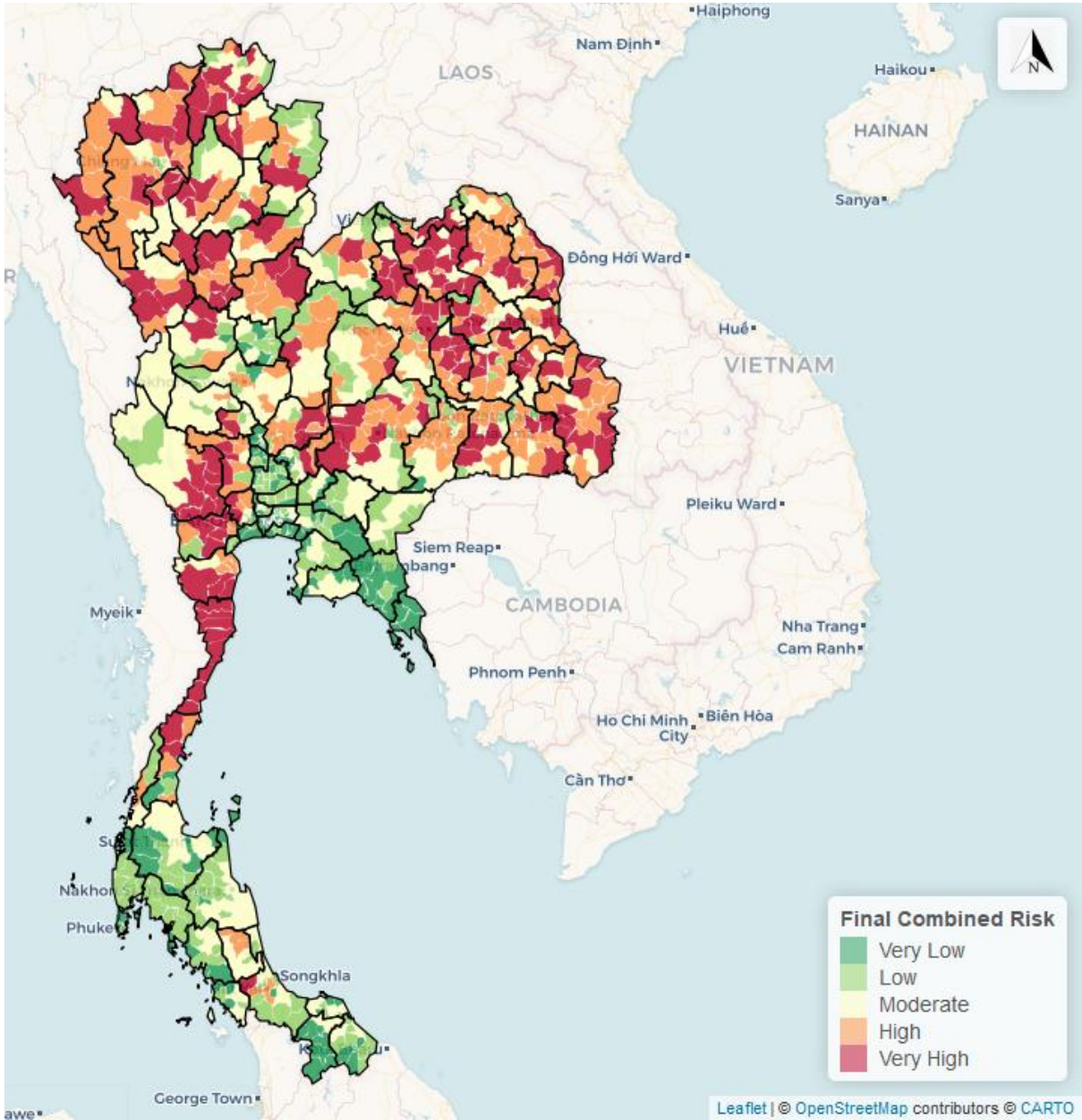
GIS-BASED MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS

Risk of disease introduction



Risk of disease spread





TAKE HOME MESSAGES

- ระบาดวิทยาของโรคปากและเท้าเปื่อย มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก
- การเคลื่อนย้ายของสายพันธุ์ไวรัส FMD ข้ามเขตระบาด (trans-pool) ในระยะไกล
- เส้นทางความเสี่ยง Serotype SAT1 จากจีนหรือตะวันออกกลาง
- บางพื้นที่หรือบางประเทศ การเฝ้าระวังโรคไม่ต่อเนื่อง ขาดแคลนทรัพยากรในการวินิจฉัยโรค
- ซีโรไทป์จากต่างถิ่น (Exotic serotypes) มีศักยภาพในการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว เนื่องจากสัตว์ไม่มีภูมิคุ้มกัน (ทั้งจากการติดเชื้อธรรมชาติ และ/หรือ การฉีดวัคซีน)
- ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างจากการระบาดในภาคสนาม การแบ่งปันข้อมูล และความโปร่งใส เป็นเรื่องที่สำคัญในการควบคุม ป้องกันโรค