RSPO | Roundtable on Sustainable Palm Oil

แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่ ตามกรอบมาตรฐาน RSPO

ฉบับแก้ไข ครั้งที่ 3 ณ วันที่ 30 ตุลาคม 2559

RSPO-PRO-T04-003-V 2.0-THA

RSPO | Roundtable on Sustainable Palm Oil

ชื่อเอกสาร	:	แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่ ตามกรอบมาตรฐาน RSPO
รหัสเอกสาร	:	RSPO-PRO-T04-003 V2.0 THA
ขอบเขต	:	นานาชาติ
ประเภทเอกสาร	:	ขั้นตอนการปฏิบัติ
เวอร์ชั่น วันที่	:	เวอร์ชั่นที่ 3 วันที่ 30 ตุลาคม 2559
ติดต่อ	:	สำนักงานเลขาธิการ RSPO Unit A-37-1, Menara UOA Bangsar, Number 5 Jalan Bangsar Utama 1 Kuala Lumpur 59000, Malaysia
วันบังคับใช้	:	1 พฤศจิกายน 2559

RSPO | Roundtable on Sustainable Palm Oil

สารบัญ

คำนำ 2

คำนิยม 3

1. บทนำ 4

1.1 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 5

2. ภาพรวมของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่ 6

3. การประเมินการเก็บกักคาร์บอน 7

3.1 การจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน จากภาพถ่ายดาวเทียม 7

3.2 การคำนวณการเก็บกักคาร์บอน 16

3.3 การจัดทำแผนที่และตารางข้อมูลการเก็บกักคาร์บอน 21

3.4 การใช้ผลการประเมิน HCSA และการประเมิน HCS+ ร่วมกัน 22

4. การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) จากพื้นที่ปลูกใหม่ 24

4.1 การบูรณาการผลการประเมินของการเก็บกักคาร์บอน -HCV-SEIA 24

4.2 การทดสอบทางเลือกต่างๆ สำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่ 25

4.3 การคำนวณการปล่อย GHG 26

4.4 การคัดเลือกทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ใหม่ที่เหมาะสมที่สุด 27

5. การจัดทำแผนบริหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ 29

6. การรายงานผลการประเมินการปล่อย GHG สำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ 30

7. เอกสารอ้างอิง 31

ภาคผนวกที่ 1: ตัวอย่างแผนที่ ตาราง และกราฟที่สร้างขึ้นจากกรณีศึกษาที่ 2 35

ภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลโดยรวมของภาพถ่ายดาวเทียมที่มีให้เลือกใช้ 43

ภาคผนวกที่ 4 เอกสารอ้างอิงแนะนำสำหรับการจัดทำแผนที่ดินพรุ 49

ภาคผนวกที่ 5 คำแนะนำเพิ่มเติมในการชี้บ่งแปลงเก็บตัวอย่าง 50

ภาคผนวกที่ 6 การคำนวณปริมาณคาร์บอนเฉพาะแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน จากการตรวจวัด dbh 52

ภาคผนวกที่ 7 คำถามที่พบบ่อยเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG 54

คำนำ

คณะทำงานด้านการลดมลพิษของ RSPO (ERWG) มีการจัดตั้งขึ้นในเดือนพฤศจิกายนปี 2556 ได้พัฒนาแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่ ตามกรอบมาตรฐาน RSPO โดยเรียกว่า เครื่องมือการประเมินคาร์บอน (Carbon Assessment Tool) ในเกณฑ์ข้อกำหนด 7.8 ของ มาตรฐาน RSPO ฉบับปี 2556

นับตั้งแต่มีการจัดตั้ง ERWG ขึ้น แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะที่ได้รับในช่วงระยะเวลาการดำเนินการ (สิ้นสุด ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2559) การเปิดรับฟังความคิดเห็นในช่วงระยะเวลาการดำเนินการดังกล่าว จัดทำเพื่อรวบรวมข้อมูลและประสบการณ์เพิ่มเติม จากนั้น ERWG ได้นำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ปรับปรุงแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ตามกรอบมาตรฐาน RSPO

กระบวนการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะปรับปรุงวิธีการและขั้นตอนประเมินให้มีความชัดเจนมากขึ้นและให้สอดคล้องกับหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด การแก้ไขครั้งนี้สามารถปรับแก้ข้อจำกัดและข้อบกพร่องต่างๆที่ค้นพบก่อนหน้านี้ได้สำเร็จ ดังนั้น แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ ตามกรอบมาตรฐาน RSPO ฉบับล่าสุด (ฉบับแก้ไข ครั้งที่ 3 ณ วันที่ 30 ตุลาคม 2559) จะมาแทนที่ฉบับก่อนหน้าทั้งหมด ด้วยเหตุนี้ ทุกการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หลังจากวันที่ 1 มกราคม 2560 จะต้องอ้างอิงแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ระบุไว้ในฉบับนี้ สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่จะนำส่งก่อนวันที่ 1 มกราคม 2560 สามารถอ้างอิงแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในฉบับนี้ตามความสมัครใจ

ณ วันที่ 1 มกราคม 2560 การนำส่งรายงานสรุปการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ ภายใต้เกณฑ์ข้อกำหนด 7.8 จะได้รับการตีพิมพ์ร่วมกับรายงานอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแนวทางปฏิบัติสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ (NPP) ตามกรอบมาตรฐาน RSPO ฉบับแก้ไข เดือนพฤศจิกายน 2558

คำนิยม

องค์กร RSPO *ขอขอบคุณสมาชิกทุกท่านในคณะทำงานการลดการปล่อยมลพิษ* (ERWG) *สำหรับความร่วมมือในการพัฒนาจัดทำแนวทางปฏิบัติในการประมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกฉบับนี้ขึ้น และขอขอบคุณท่านสมาชิก* RSPO *ทุกบริษัทสำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อการใช้งานของแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกฉบับร่างก่อนหน้านี้*

นอกจากนี้ ขอขอบคุณ Olam Palm Gabon *เป็นพิเศษ ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกใหม่ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสถานการณ์สมมุติสำหรับการออกแบบการใช้พื้นที่ปลูกใหม่อย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งองค์กร* Proforest *ได้นำข้อมูลดังกล่าวไปปรับแก้เพิ่มเติมให้ครอบคลุมการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ และเพื่อให้เป็นตัวแทนของภูมิประเทศโดยทั่วไปในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้*

อีกทั้ง ขอแสดงความขอบคุณทาง Musim Mas *สำหรับข้อมูลเชิงแผนที่และตาราง เพื่อใช้ประกอบความเข้าใจภายในแนวทางปฏิบัติฉบับนี้*

สุดท้ายนี้ ทาง RSPO *ขอขอบคุณทุกบริษัทที่แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงในฉบับก่อนหน้านี้*

1. บทนำ

Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) เป็นการรวมตัวของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการรับรองการผลิตน้ำมันปาล์มอย่างยั่งยืนจากหลายประเทศ ภารกิจหลักของ RSPO คือ การทำให้การผลิตน้ำมันปาล์มตลอดห่วงโซ่การผลิตเป็นไปอย่างยั่งยืน หมายรวมถึงการจัดซื้อจัดจ้าง การเงินและการใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มที่ผ่านการรับรอง อีกทั้ง RSPO ยังพัฒนาการจัดทำมาตรฐานการผลิตน้ำมันปาล์มอย่างยั่งยืนตลอดห่วงโซ่การผลิต การนำไปใช้งาน การตรวจสอบและทบทวนมาตรฐานอย่างสม่ำเสมอให้มีความน่าเชื่อถือและก้าวสู่ความเป็นสากล

หลักการและเกณฑ์ข้อกำหนด (P&C) สำหรับการผลิตน้ำมันปาล์มอย่างยั่งยืน เป็นเพียงกรอบการพัฒนาที่จัดทำขึ้นโดย RSPO ในปี 2550 เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติในการผลิตน้ำมันปาล์มอย่างยั่งยืน มีทั้งหมด 8 หลักการ โดยหลักการที่ 7 เป็นความรับผิดชอบในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่

เพื่อให้บรรลุภารกิจที่ตั้งเป้าไว้ RSPO ได้นำเอาแนวคิดของการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาใช้ โดยกำหนดให้มีการตรวจสอบและปรับปรุง P&C ในทุก 5 ปี ครั้งแรกของการตรวจสอบ P&C เริ่มต้นด้วยการรับฟังความคิดสาธารณะในปี 2554 และคณะทำงานตรวจสอบ P&C เฉพาะกิจได้ดำเนินการปรับแก้ไขอย่างต่อเนื่องมาตลอดปี 2555 ในช่วงต้นปี 2556 แนวทางปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนด (P&C) ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการบริหารของ RSPO และผ่านการยอมรับอย่างเป็นทางการในที่ประชุมสมัชชาวิสามัญจากสมาชิก RSPO ณ วันที่ 25 เมษายน 2556

สำหรับการปรับปรุง P&C ในปี 2556 ได้เพิ่มหลักเกณฑ์ใหม่ขึ้น คือ หลักเกณฑ์ที่ 7.8 ที่กำหนดให้การพัฒนาในพื้นที่ปลูกใหม่คำนึงถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) สุทธิลง ตัวชี้วัดภายใต้หลักเกณฑ์นี้ กำหนดให้มีการระบุและประเมินแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแหล่งกักเก็บของคาร์บอนที่เป็นไปในพื้นที่ปลูกใหม่ อีกทั้งยังกำหนดให้พื้นที่ปลูกใหม่ต้องวางแผนดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูงและพิจารณาถึงการใช้มาตรการต่างๆเพื่อเพิ่มการเก็บกักคาร์บอน

แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการระบุและคำนวณปริมาณคาร์บอนที่ถูกเก็บกักในพื้นที่ก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ รวมทั้งแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นๆที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างภายใต้การพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ ตามที่ระบุในหลักเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8.1 ดังนั้น จึงมีการพัฒนาเครื่องมือในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่[1] ขึ้นมา เพื่อช่วยในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานภายใต้การพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ นอกจากนี้ แนวทางปฏิบัติแล่มนี้ยังแนะนำถึงแนวทางในการวางแผนงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูงและพิจารณาถึงการใช้มาตรการต่างๆเพื่อเพิ่มการเก็บกักคาร์บอน ตามที่ระบุในหลักเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8.2

การพัฒนาแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเล่มนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ปลูกใช้เป็นแนวทางในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานภายใต้การพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ แนวทางปฏิบัติเล่มนี้ควรใช้ร่วมกับการประเมินสิ่งที่มีคุณค่าสูงต่อการอนุรักษ์ (HCV) และการประเมินผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม (SEIA) ซึ่งนับเป็นการรายงานส่วนหนึ่งภายใต้การนำส่งรายงานตามแนวทางปฏิบัติสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ (NPP) แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเล่มนี้ จะทำให้ทราบถึงปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักไว้ (ทั้งบนดินและใต้ดิน) และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกมาจากการเปลี่ยนการใช้ที่ดินอื่นมาปลูกปาล์มน้ำมัน ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการระบายน้ำในพื้นที่ดินพรุ (หากมีความเหมาะสม) และกระบวนการผลิตในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม และยังสามารถนำไปใช้วางแผนงานเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่มีการเก็กกักคาร์บอนสูงและเพื่อลดการปล่อยก๊าซก๊าซเรือนกระจกสุทธิจากกิจกรรมต่างๆภายใต้การพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่

[1]เครื่องมือในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่นี้ พัฒนามาจาก PalmGHG ร่วมกับการพัฒนาองค์ประกอบอื่นๆ เพิ่มเติมขึ้นมา ได้แก่ (1) การเก็บกักคาร์บอนจากการอนุรักษ์พื้นที่ (2) ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเปลี่ยนการใช้ที่ดินในการสร้างถนน โรงงานสกัดและคูระบายน้ำ (3) การปรับแก้ค่ามาตรฐานในการคำนวณของปุ๋ยยูเรีย และ (4) การอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม

1.1 การพัฒนาแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาแนวทางปฏิบัติเล่มนี้ ได้แก่ การทบทวนงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนในภาคป่าไม้และการเกษตรในแถบพื้นที่เขตร้อนชื้นทั่วโลก (โดยเฉพาะประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย) การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องจากบริษัทผลิตน้ำมันปาล์ม องค์กรอิสระ (NGOs) บริษัทที่ปรึกษา หน่วยงานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญทางการสำรวจข้อมูลระยะไกล (remote sensing)

ในขั้นตอนรวบรวมข้อมูลและการพัฒนาแนวทางปฏิบัติเล่มนี้ จะให้ความสำคัญในการลดการใช้ทรัพยากรต่างๆในการประเมิน ดังนั้น ข้อมูลต่างๆที่รวบรวมมาได้จะสามารถนำไปใช้ควบคู่กับการประเมินอื่นๆที่ต้องจัดทำภายใต้หลักเกณฑ์ที่ 7 ได้ด้วย โดยเฉพาะการประเมิน HCV และ SEIA

เราพยายามพัฒนาแนวทางปฏิบัติเล่มนี้ให้สามารถใช้งานได้ง่าย รวมถึงการจัดทำรายงานเช่นกัน หนึ่งองค์ประกอบสำคัญ คือ การใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลเพื่อจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน (รวมทั้งเรดาร์และเซ็นเซอร์แสงที่ติดตั้งอยู่บนดาวเทียมและแท่นยกลอย) ตามที่ระบุไว้ในแนวทางการปฏิบัติสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ (NPP) และการประเมินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (LUCA)[2] อย่างละเอียด

แนวทางปฏิบัติเล่มนี้มุ่งเน้นไปที่กระบวนการที่จะปฏิบัติตามอย่างเป็นลำดับ และยังแนะนำผู้ใช้งานไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่รวบรวมข้อมูลแนวทางและวิธีการปฏิบัติที่ดีโดยละเอียด สำหรับแผนที่และตารางข้อมูลภายใต้แนวทางปฏิบัติเล่มนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการอธิบายให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงรูปแบบการนำเสนอผลการประเมินที่ดีขึ้น

ในแนวทางปฏิบัติเล่มนี้ ยังนำเสนอกรอบการรายงานผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก / การเก็บกักคาร์บอน ที่เกิดขึ้นภายใต้การดำเนินงานการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่

ในแนวทางปฏิบัติเล่มนี้ ถูกนำมาใช้งานเป็นครั้งแรกในเดือนธันวาคม 2555 และถูกปรับแก้ไข้ให้เหมาะสมในเดือนกรกฎาคม และเดือนธันวาคมปี 2557 ต่อมา มีการเปิดรับฟังรับความคิดเห็นสาธารณะในช่วงระยะเวลาการดำเนินงานที่ผ่านมา ทั้งหมดนี้ทำให้พัฒนามาเป็นแนวทางปฏิบัติฉบับล่าสุด ในเดือนสิงหาคมปี 2559 แนวทางปฏิบัติจะยังคงได้รับการตรวจสอบ การทบทวน และการปรับปรุงเป็นระยะ ๆ ตามที่กำหนดไว้โดย RSPO

[2] แนวทางการจัดทำแผนที่ ภายใต้NPP และ LUCA สามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์RSPO http://www.rspo.org/

2. ภาพรวมของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่

แนวทางปฏิบัติเล่มนี้ ไม่ได้มีเจตนาที่จะให้มีการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการประเมินการเก็บกักคาร์บอนโดยละเอียดอย่างเต็มรูปแบบแต่อย่างใด แต่ถูกพัฒนามาเพื่อให้คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับตัวแปรที่สำคัญและ/หรือวิธีการประเมินที่มีความน่าเชื่อถือซึ่งมีอยู่อย่างแพร่หลาย ในการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ โดยมุ่งสู่การลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ ยังให้คำแนะนำทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ใหม่ และการวางแผนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สำหรับพื้นที่ปลูกใหม่

ลำดับของบทต่างๆภายในแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่เล่มนี้ เริ่มต้นจากการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินผ่านการวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่อย่างเหมาะสมและเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เอกสารฉบับนี้ ยังให้คำแนะนำในการประมวลรวมค่า (การเก็บกักคาร์บอน – คุณค่าทาง HCV- คุณค่าทางสังคม) เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นผลมาจากทางเลือกในการพัฒนาหลากหลายทางเลือก ข้อมูลดังกล่าวจะช่วยในการตัดสินใจเพื่อจัดทำแผนการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ ในทิศทางที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิลง โดยต้องมีการจัดทำแผนบริหารจัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปล่อยขึ้น รูปแบบการรายงานผลการประเมินได้แสดงไว้ในบทที่ 6 ของเอกสารนี้

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการปฏิบัติในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามกรอบมาตรฐาน RSPO

3. การประเมินการเก็บกักคาร์บอน

วัตถุประสงค์หลักของบทนี้ คือ เพื่อที่จะอธิบายขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 การจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียม

3.2 การคำนวณปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักในพื้นที่ที่จะทำการพัฒนาใหม่

ปริมาณการกับกักคาร์บอนดังกล่าวจะนำไปใช้คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป (จะกล่าวถึงในบทถัดไป) ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อที่จะนำไปพัฒนาเป็นพื้นที่ปลูกใหม่ (PDA) การคำนวณการเก็บกักคาร์บอน ต้องครอบคลุมถึงคาร์บอนที่เก็บกักอยู่ในสิ่งต่อไปนี้

1. ชีวมวลเหนือดิน
2. ชีวมวลใต้ดิน (ราก)
3. (ถ้ามี) ดินพรุ

ในบทนี้ จะอธิบายถึงวิธีการจัดทำผลลัพธ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

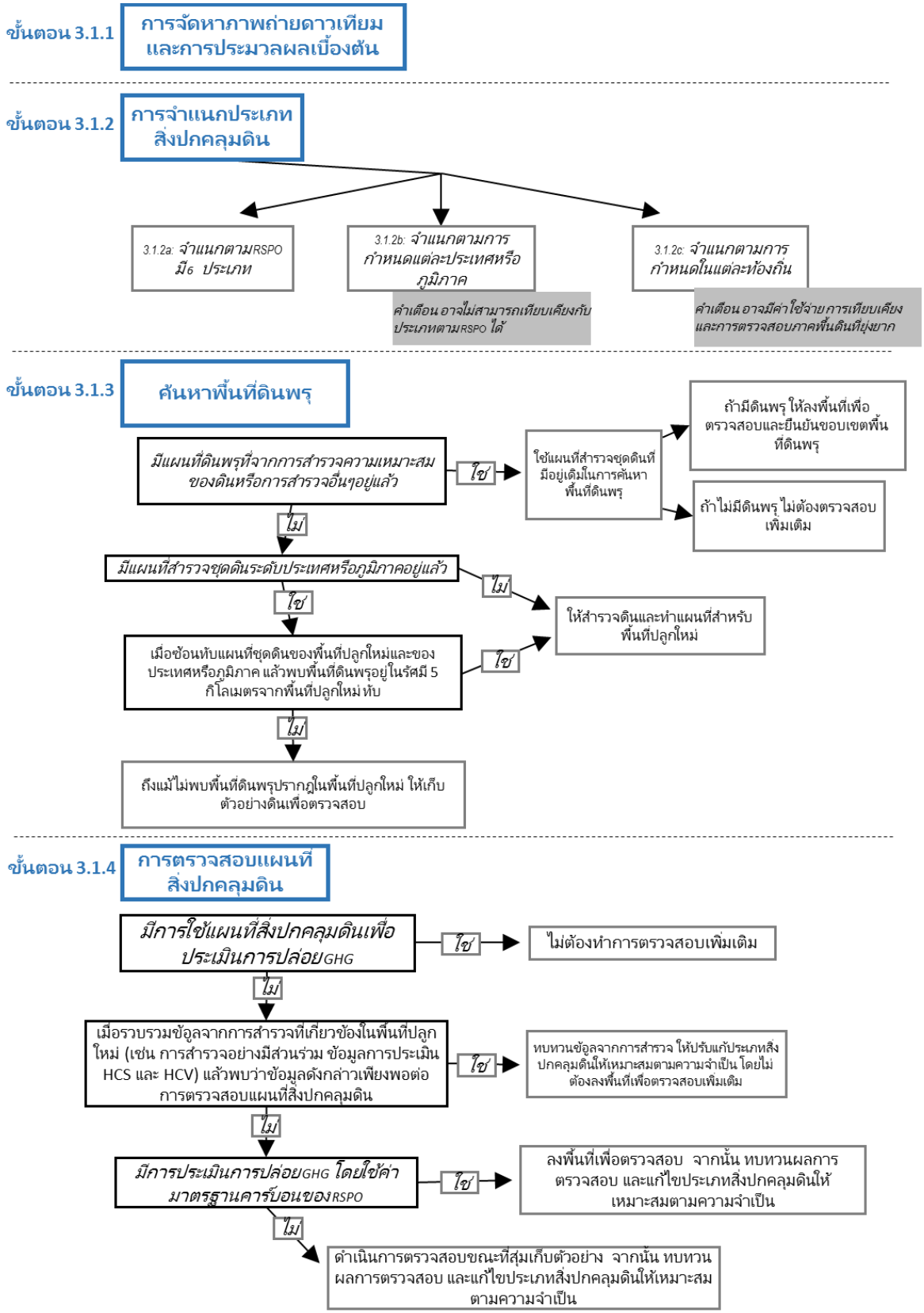
1. แผนที่ตั้งแสดงพื้นที่ของโครงการพัฒนาพื้นที่ใหม่
2. แผนที่สิ่งปกคลุมดินของโครงการพัฒนาพื้นที่ใหม่ ที่ได้มาจากภาพถ่ายดาวเทียม
3. (ถ้ามี) แผนที่แสดงที่ตั้งของพื้นที่ดินพรุที่มีอยู่
4. (ถ้ามี) ปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักในดินพรุ (ตันคาร์บอน ต่อ แฮกแตร์ หรือ tC/ha)
5. ตารางแสดงค่าการเก็บกักคาร์บอน (tC/ha) ในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน
6. ตารางสรุปพื้นที่ (ha) ที่จะใช้พัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ และค่าการเก็บกักคาร์บอนในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน
7. แผนที่แสดงการเก็บกักคาร์บอนของโครงการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่

ทาง RSPO ตระหนักดีว่า ยังมีวิธีการแบบอื่นๆ ที่สามารถใช้ในการจัดทำผลลัพธ์ที่กล่าวมา แต่ผู้ปลูกควรปฏิบัติตามขั้นตอนหลักๆ 2 ขั้นตอนที่กล่าวไว้ในบทนี้

เอกสารฉบับนี้ ไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอเนื้อหาที่มีอยู่แล้วในคู่มือต่างๆ รวมถึงเอกสารคำแนะนำอื่นๆของ RSPO ซ้ำอีก รายละเอียดในการออกแบบและการสร้างแปลงตัวอย่าง และการคำนวณชีวมวล มีการอธิบายในเอกสารสิ่งพิมพ์อื่นๆ อย่างแพร่หลาย เอกสารฉบับนี้เพียงแต่อ้างอิงถึงสื่อสิ่งพิมพ์ออนไลน์หรือแหล่งข้อมูลที่ได้รับการตีพิมพ์ที่มีอยู่แล้ว ผู้ปลูกอาจจะอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ได้รับการตีพิมพ์อื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในเอกสารนี้ได้

3.1 การจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน จากภาพถ่ายดาวเทียม

ในขั้นตอนนี้ กล่าวถึงการสร้างแผนที่สิ่งปกคลุมดิน และแผนที่ดินพรุ (ผลลัพธ์ที่ 2 และ 3) ดังแสดงในภาพที่ 2 ไม่พบแหล่งการอ้างอิง



ภาพที่ 2 ลำดับขั้นตอนในการจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดินและแผนที่พื้นที่ดินพรุ

การจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน ไม่เพียงแต่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการประเมินการปล่อย GHG ตามที่กำหนดไว้ใน NPP เท่านั้นแต่ยังจำเป็นต่อการประเมิน HCV และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (LUCA) ด้วย ซึ่งในแนวทางการศึกษา LUCA ผิดพลาด ! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก ตามกรอบมาตรฐาน RSPO ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดินอย่างละเอียด แทนที่จะกล่าวเนื้อหาซ้ำ เอกสารฉบับนี้ จึงกล่าวอ้างอิงถึงแนวทางในการศึกษา LUCA ที่มีอยู่เดิม

การประเมิน GHG การประเมิน HCV และการประเมิน LUCA นั้นมีความทับซ้อนกันอยู่ ดังนั้น ผู้ปลูกอาจจะดำเนินการประเมินพร้อมกัน ตามรายละเอียดในกล่องข้อความที่ 1

กล่องข้อความที่ 1 : การจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน ที่กำหนดในมาตรฐาน RSPO อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน ถูกกำหนดไว้ภายใต้การประเมิน LUCA ใน NPP และมักถูกนำไปใช้ในการประเมิน HCV ถึงแม้ว่าทาง RSPO ไม่ได้กำหนดให้ปฏิบัติตาม แต่ในขณะนี้ ผู้ปลูกจำนวนมากพัฒนาแผนที่สิ่งปกคลุมดินขึ้นมาเพื่อประเมินพื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง

แผนที่สิ่งปกคลุมดินอาจจะพัฒนาเพื่อหลายหลายวัตถุประสงค์และกำหนดวันกำหนดการประเมิน (cut-off date) ที่แตกต่างกัน (กรณีการประเมิน LUCA) ซึ่งอาจจะมีการทับซ้อนกันอยู่ ดังนั้น แผนที่สิ่งปกคลุมดินที่ทำขึ้นสำหรับการประเมิน LUCA การประเมินพื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง (HCS) และการประเมิน HCV อาจนำมาใช้ในการประเมินการปล่อย GHG ถ้าแผนที่เหล่านี้ตอบสนองเงื่อนไขต่างๆที่กำหนดไว้ในแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG ฉบับนี้ ที่ระบุไว้ในหัวข้อ **Error! Reference source not found.**.

ในทำนองเดียวกัน ผู้ปลูกสามารถใช้แผนสิ่งปกคลุมดินที่ล่าสุดที่พัฒนาโดยบุคคลที่ 3 เช่น แผนที่สำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หรือโครงการวิจัย (เช่น โครงการ REDD +) ถ้าแผนที่เหล่านั้นตอบสนองเงื่อนไขต่างๆที่กำหนดไว้ในการประเมิน GHG ในหัวข้อ 3.1.1.

ก่อนการตัดสินใจเลือกใช้แผนที่สิ่งปกคลุมดินที่มีอยู่เดิม ผู้ปลูกควรคำนึงถึง

1. ประเภทสิ่งปกคลุมดินที่จำแนกในแผนที่ที่มีอยู่เดิม
2. การมีค่าการเก็บกักคาร์บอนที่เฉพาะสำหรับแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน

ถ้าการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินไม่สอดคล้องกับประเภทสิ่งปกคลุมดินที่กำหนดตามมาตรฐาน RSPO และไม่มีค่าการเก็บกักคาร์บอน (เช่น ค่าที่ใช้ในการประเมิน HCS) ค่าการเก็บกักคาร์บอน ต้องมาจากการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่จริง (ดูหัวข้อ 3.1.1 และ 3.2)

3.1.1 การจัดหาภาพถ่ายดาวเทียมและการประมวลผลเบื้อต้น

ขั้นตอนแรกในการจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน คือ ต้องจัดหาภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความเหมาะสม ภาพถ่ายดาวเทียมดังกล่าว ควรจะเป็นไปตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

- เป็นภาพปัจจุบัน (ถ่ายภายในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา)
- ไม่มีเมฆปกคลุม (มีเมฆปกคลุม <5% ในบริเวณ PDA)
- ภาพมีความละเอียดเชิงพื้นที่อย่างต่ำ 30 เมตร
- ความละเอียดเชิงคลื่นรังสี อย่างน้อยอยู่ในระดับปานกลาง (R, G, B, Infra-red)

ภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้รับคัดเลือก จะต้องผ่านการประมวลผลเบื้องต้น หมายถึง การปรับแก้เชิงคลื่นและปรับแก้เชิงรูปเลขาคณิต พร้อมทั้งเพิ่มความเด่นชัดให้กับภาพถ่ายก่อนนำไปจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน

บริษัทอาจจะใช้เครื่องมือวัดเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (active sensors) เช่น Radar Satellite, LiDAR และภาพถ่ายทางอากาศ

ยังมีคำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนนี้ที่สำคัญอยู่ในเอกสารอื่น ๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะ

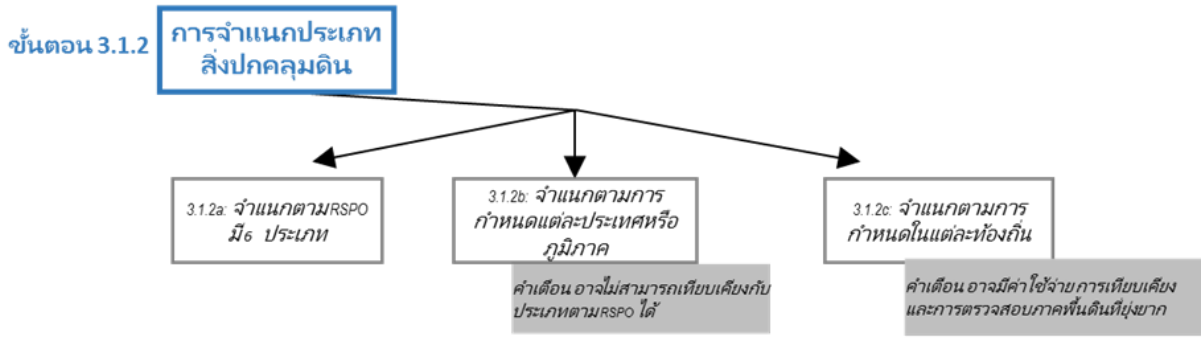
รูปแบบต่างๆของภาพถ่ายดาวเทียมและคุณลักษณะต่างๆ (รวมทั้งความละเอียดและค่าใช้จ่าย) ดังที่แสดงใน

ภาคผนวกที่ 2 ในเอกสารเล่มนี้

แนวทางการประเมิน LUCA - ตารางที่ 1 ในหัวข้อที่ 2 'การคัดเลือกภาพถ่ายดาวเทียม'

- การประมวลผลเบื้องต้น
  - แนวทางการประเมิน LUCA - หัวข้อที่ 3 'การประมวลผลเบื้องต้น'

3.1.2 การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน



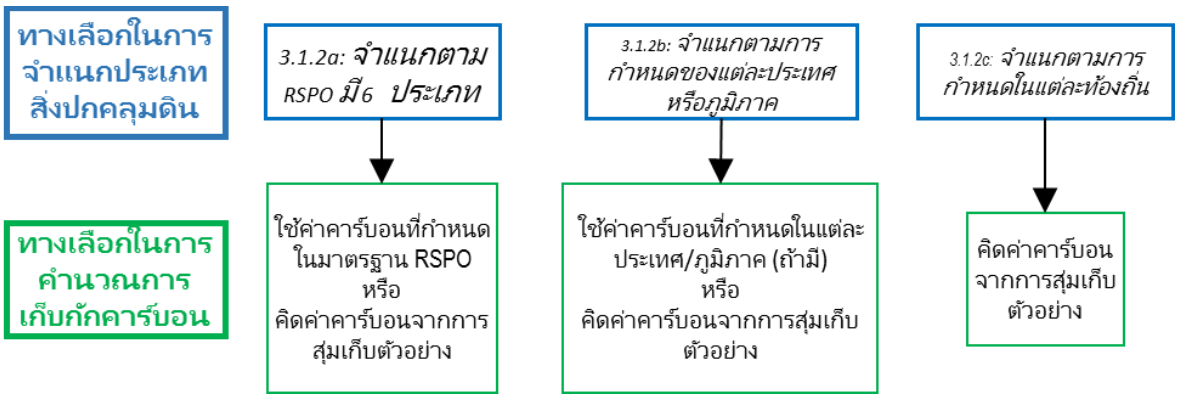
ภาพที่ 3 ทางเลือกต่างๆสำหรับการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน

หลังจากได้ภาพถ่ายดาวเทียมที่เหมาะสมแล้ว ขั้นตอนถัดมา คือการแปลงภาพถ่ายให้เป็นแผนที่สิ่งปกคลุมดิน โดยผ่านกระบวนการการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน การจำแนกประเภทที่ดินตามแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG เล่มนี้ จะแยกแยะพื้นที่ปลูกใหม่ให้เป็นสัดส่วน เพื่อทำให้การคำนวณการเก็บกักคาร์บอนมีความถูกต้องและความถูกต้องมากขึ้น จากนั้น จะนำมาคำนวณปริมาณการเก็บกักคาร์บอนที่เปลี่ยนแปลงไป และการปล่อย GHG ภายใต้ทางเลือกในการพัฒนารูปแบบต่างๆ (จะกล่าวถึงในบทที่ 4)

ในขั้นตอนนี้ จะดำเนินการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินตามสิ่งปกคลุมดินในปัจจุบันที่มีการเก็บกักคาร์บอนเดียวกัน (เช่น ทุ่งหญ้า ไม้พุ่ม ป่าเสื่อมโทรม สวนปาล์มน้ำมัน สวนยางพารา และพืชอาหารอื่นๆ) สิ่งที่สำคัญคือการกำหนดจำนวนและประเภทของสิ่งปกคลุมดิน ทาง RSPO แสดงความยืดหยุ่นให้มีทางเลือกปฏิบัติ 3 ตัวเลือก ดังต่อไปนี้ (แสดงใน**Error! Reference source not found.**)

- ทางเลือกที่ 3.1.2a จำแนกตาม RSPO มี 6 ประเภท
- ทางเลือกที่ 3.1.2b จำแนกตามการกำหนดแต่ละประเทศหรือภูมิภาค
- ทางเลือกที่ 3.1.2c จำแนกตามการกำหนดในแต่ละท้องถิ่น

ผู้ปลูกสามารถเลือกปฏิบัติตามทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง (ภาพที่ 4) เพื่อจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน โดยตัดสินใจเลือกระหว่างระยะเวลาที่ใช้และความถูกต้องในการจำแนกประเภท



ภาพที่ 4 ภาพรวมแสดงการตัดสินใจเลือกทางเลือกปฏิบัติในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน โดยเชื่อมโยงกับการคำนวณการเก็บกักคาร์บอน รายละเอียดการคำนวณการเก็บกักคาร์บอนจะกล่าวถึงในหัวข้อ 3.2

กล่าวโดยสรุป ข้อมูลค่าคาร์บอนมักจะไม่มี ถ้าหากผู้ปลูกเลือกทางเลือกในการจำแนกที่มีความเฉพาะเจาะจง ในกรณีนี้จำเป็นต้องคิดค่าคาร์บอนมาจากการสุ่มเก็บตัวอย่าง วิธีการในการคำนวณการเก็บกักคาร์บอนจะกล่าวถึงในหัวข้อ 3.2

การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินตาม RSPO (กล่องข้อความที่ 2) เป็นทางเลือกที่ง่ายที่สุดสำหรับผู้ปลูก แต่จะไม่เหมาะสมในกรณีดังต่อไปนี้ กล่าวโดยสรุป ข้อมูลค่าคาร์บอนมักจะไม่มี ถ้าหากผู้ปลูกเลือกทางเลือกในการจำแนกที่มีความเฉพาะเจาะจง ในกรณีนี้จำเป็นต้องคิดค่าคาร์บอนมาจากการสุ่มเก็บตัวอย่าง วิธีการในการคำนวณการเก็บกักคาร์บอนจะกล่าวถึงในหัวข้อ 3.2

กล่องข้อความที่ **2:** ประเภทการใช้ที่ดิน จำแนกตาม **RSPO**

1. ป่าสมบูรณ์
2. ป่าเสื่อมโทรม
3. ไม้พุ่ม
4. ทุ่งหญ้า
5. ไม้ยืนต้น
6. พืชอาหาร/พืชฤดูเดียว

การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินตาม RSPO (กล่องข้อความที่ 2) เป็นทางเลือกที่ง่ายที่สุดสำหรับผู้ปลูก แต่จะไม่เหมาะสมในกรณีดังต่อไปนี้:

- ถ้าผู้ปลูกประสงค์ที่จะคำนวณการเก็บกักคาร์บอนตามมาตรฐานระดับประเทศ เพื่อจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกหรือเพื่อพัฒนาโครงการคาร์บอนต่างๆ **แนะนำให้จำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินตามที่กำหนดในแต่ละประเทศ**
- ถ้าพื้นที่ปลูกใหม่มีพันธุ์พืชปกคลุมดินที่นอกเหนือไปจากประเภทสิ่งปกคลุมดินที่ RSPO กำหนดไว้ **แนะนำให้จำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินตามที่กำหนดในแต่ละประเทศ/ภูมิภาค หรือ จำแนกตามที่กำหนดในแต่ละท้องถิ่น (ตามความเหมาะสม).**

หลังจากตัดสินใจเลือกทางเลือกในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินได้แล้ว ขั้นตอนถัดไป คือ ใช้โปรแกรม GIS เพื่อจำแนกประเภท ดังตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 5 สามารถดำเนินการได้ทั้ง**การจำแนกแบบควบคุม (Supervised classification) หรือการจำแนกทางสายตา (Visual classification)** โดยที่การจำแนกแบบควบคุมจะเป็นที่นิยมใช้มากที่สุด และเป็นมีความสมดุลระหว่างเวลาที่ใช้และความถูกต้อง ส่วนการจำแนกทางสายตา มีความถูกต้อง แต่จะใช้เวลานาน จึงไม่แนะนำ

การสำรวจข้อมูลระยะไกลต้องมีการอ้างอิงทางภูมิศาสตร์บนพื้นหลักฐาน (เช่น UTM) การจำแนกสิ่งปกคลุมดินจะต้องถูกตรวจสอบข้อมูลภาคสนามอย่างถูกต้องหรือใช้ภาพถ่ายระยะไกลที่มีความละเอียดสูง นอกจากนี้ ต้องประเมินความถูกต้องโดยใช้ Kappa index เพื่อแสดงความถูกต้องของการจำแนกประเภท ค่า Kappa index ควรจะ ≥60%

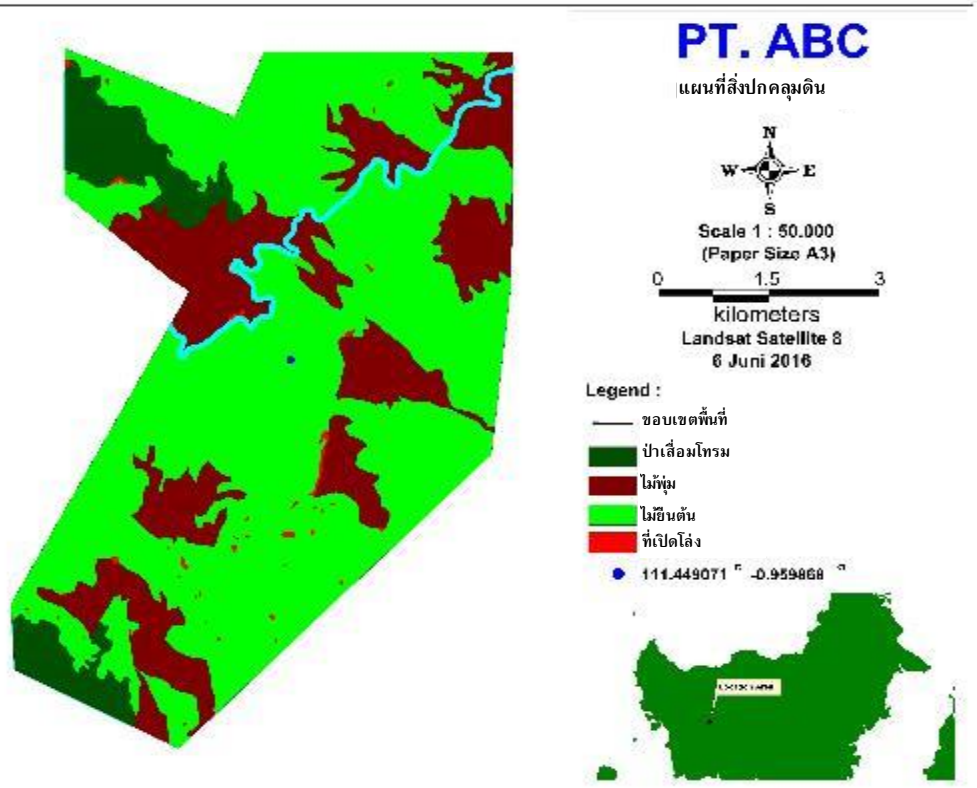
คำแนะนำในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน รวมถึงการประเมินความถูกต้องจะกล่าวถึงในเอกสาร ต่อไปนี้

- แนวทางการประเมิน LUCA - หัวข้อที่ 4 'การวิเคราะห์ภาพถ่าย'
- ชุดเครื่องมือการประเมินพื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง - บทที่ 3[3]

สามารถดูคำแนะนำเพิ่มเติม ได้ที่ Widayati *et al.* (undated) Gunarso *et al.* (2013) และ GAR & SMART (2012)

จากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 3.1.1 และ 3.1.2 ผลลัพธ์ที่ได้คือแผนที่สิ่งปกคลุมดิน (ดังตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 5)

[3] http://highcarbonstock.org/the-hcs-approach-toolkit/



ภาพที่ 5 ตัวอย่างแผนที่สิ่งปกคลุมดินของบริษัท PT ABC

ตารางที่ 1 ประเภทสิ่งปกคลุมดินของบริษัท PT ABC

ประเภทพืชคลุมดิน	พื้นที่ (ha)
ป่าเสื่อมโทรม	877
ไม้พุ่ม	1,620
ไม้ยืนต้น	4,515
ที่เปิดโล่ง	36
รวม	7,048

3.1.3 การค้นหาและตรวจสอบการพบพื้นที่ดินพรุ

ดิน เป็นแหล่งสะสมคาร์บอนที่ได้รับอิทธิพลมาจากการบริหารจัดการใช้ที่ดิน โดยทั่วไป คาร์บอนที่สะสมในดินแร่มีค่อนข้างต่ำ ดังนั้น การปลูกปาล์มน้ำมันบนที่ดินแร่จึงไม่ค่อยส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนที่สะสมในดินโดยรวมหรือปลดปล่อยคาร์บอนในดินออกมา

ส่วนคาร์บอนที่สะสมในดินพรุมีค่อนข้างสูง หากมีการปลูกปาล์มน้ำมันบนพื้นที่ดินพรุ จะส่งผลกระทบต่อการเก็บกักคาร์บอนในดินอย่างมาก ดินพรุจะถูกย่อยสลายทันทีเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีอากาศภายหลังการระบายน้ำ เพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกใหม่

ในคู่มือการจัดการพื้นที่ดินพรุที่ดี ตามกรอบมาตรฐาน RSPO (RSPO Peat BMP Manual) ระบุว่า ดินพรุในแถบเขตร้อนชื้น เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุประมาณ 65% หรือมากกว่า และมีความลึกประมาณ 50 เซนติเมตรหรือมากกว่า

เอกสารฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ให้ประเมินการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ดินพรุเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องประเมินการเก็บกักคาร์บอนในดินแร่ วัตถุประสงค์ของประเมินการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ดินพรุก่อนการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ ก็เพื่อคำนวณการปล่อย

คาร์บอนจากดินพรุที่เกิดจากทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่รูปแบบต่างๆ โดยที่ทางเลือกดังกล่าวจะกล่าวถึงในบทที่ 4 รวมถึงการใช้เครื่องมือ PalmGHG

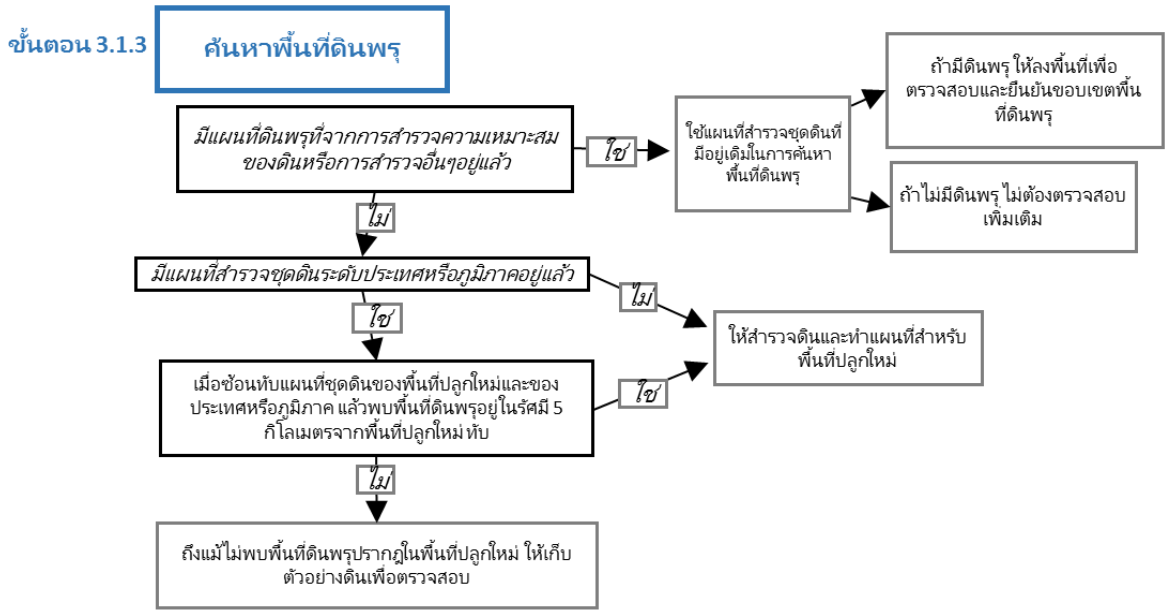
ในการคำนวณการปล่อย GHG ที่เกิดจากดินพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ค้นหาพื้นที่ดินพรุที่มีความเป็นไปได้ภายในพื้นที่ปลูกใหม่
2) ตรวจสอบการกระจายตัวของพื้นที่ดินพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่
3) ค้าหาค่าเฉลี่ยความลึกของพื้นที่ดินพรุที่พบ (หัวข้อ 3.2.1)
4) ค้นหาค่าเฉลี่ยปริมาณคาร์บอน ความหนาแน่น และปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บในดินโดยรวมของพื้นที่ดินพรุที่พบ (หัวข้อ 3.2.1).

ขั้นตอนที่ 1 สามารถอ้างอิงข้อมูลและแผนที่สิ่งปกคลุมที่มีอยู่ จากขั้นตอนการจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดิน ส่วนขั้นตอนที่ 2-4 ต้องจัดทำเพิ่มเติม

การค้นหาพื้นที่ดินพรุที่มีความเป็นไปได้

ในการคำนวณการปล่อยคาร์บอนจากดินพรุ สิ่งแรกที่ควรทำ คือ การค้นหาพื้นที่ดินพรุที่มีอยู่ภายในพื้นที่ปลูกใหม่ ควรเริ่มต้นโดยอ้างอิงจากแผนที่ชุดดินและข้อมูลการสำรวจระยะไกลที่มีอยู่ เพื่อค้นหาพื้นที่ดินพรุที่มีอยู่ภายในพื้นที่ปลูกใหม่ และระบุขอบเขตระหว่างพื้นที่ดินพรุและพื้นที่ไม่ใช่ดินพรุให้ชัดเจน ซึ่งควรเป็นไปตามแผนผังการตัดสินใจที่แสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนผังการตัดสินใจเพื่อค้นหาพื้นที่ดินพรุ

โดยส่วนมาก บริษัทจะมีการจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ดินพรุไว้แล้วจากการจัดทำแผนที่ความเหมาะสมของดิน ซึ่งกำหนดให้มีการรายงานใน NPP ในบางครั้ง อาจจะมีการจัดทำแผนที่ดินพรุในระดับประเทศ/ภูมิภาค (หรือ ระดับโลก) ไว้ แผนผังการตัดสินใจในภาพที่ 6 อธิบายถึงการใช้แผนที่ต่างๆที่มีอยู่

แผนที่ชุดดินที่จัดทำขึ้นสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่จะมีความถูกต้องมากที่สุดและควรนำมาใช้เป็นอันดับแรก **ถ้าพบพื้นที่ดินพรุแผนที่ชุดดินสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ แต่ยังไม่มีการตรวจสอบภาคสนาม ควรดำเนินการตรวจสอบภาคสนามตามที่กำหนดไว้ในเอกสารฉบับนี้** ผู้ปลูกสามารถเลือกใช้แผนที่ระดับประเทศ/ภูมิภาคเป็นอันดับรองลงมา ทั้งนี้ ต้องดำเนินการตรวจสอบภาคสนามเช่นกัน

โดยส่วนมาก แผนที่ระดับประเทศ/ภูมิภาคจะมีความละเอียดของภาพและความถูกต้องต่ำ ดังนั้น ควรใช้แผนที่ดังกล่าวในกรณีที่ไม่มีการจัดทำแผนที่ชุดดินสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ และควรใช้ในการค้นหาพื้นที่ดินพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่อย่างระมัดระวัง ในหลายประเทศ แผนที่ชุดดินต้องร้องขอจากหน่วยงานภาครัฐ แต่ข้อมูลในบางแผนที่ที่เผยแพร่อยู่ ก็สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการระบุพื้นที่ดินพรุ (ภาคผนวกที่ 2) ควรเลือกใช้แผนที่ที่เป็นปัจจุบันและมีความละเอียดสูงมากที่สุด เมื่อพบพื้นที่ดินพรุอยู่ภายในพื้นที่ปลูกใหม่หรือภายในรัศมี 5 กิโลเมตรของพื้นที่ปลูกใหม่ ควรดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน

ผลลัพธ์จากแผนผังการตัดสินใจในขั้นตอน 3.1.1 มี 3 ผลลัพธ์ ได้แก่

1. ไม่พบพื้นที่ดินพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่ - ไม่ต้องดำเนินการตรวจสอบหรือสุ่มเก็บตัวอย่างดิน
2. พบพื้นที่ดินพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่ และระบุขอบเขตในแผนที่ให้ชัดเจน - ให้ดำเนินการคำนวณการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ดินพรุ (3.2.1)
3. มีความเป็นไปได้ที่จะพบพื้นที่ดินพรุ - ให้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน

แผนที่พื้นที่ดินพรุสามารถจัดทำขึ้นโดยการสำรวจดิน หรือ ผ่านการสำรวจระยะไกลร่วมกันการสำรวจดิน อันดับแรก ควรเริ่มต้นใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลเพื่อทำแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ (topography map) ของพื้นปลูกใหม่ โดยทั่วไปพื้นที่ดินพรุมักจะปรากฏขึ้นเป็นโดม[4] ดังนั้น ลักษณะภูมิประเทศจึงใช้บ่งชี้ถึงการกระจายตัวของพื้นที่ดินพรุ แผนที่ลักษณะภูมิประเทศสามารถทำโดยใช้แบบจำลองระดับความสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Models: DEMs)[5] โดยปกติ DEM จะมีความละเอียดสูง (น้อยกว่า 1 เมตรเชิงแนวตั้ง และ 30 เมตรเชิงแนวนอน) เพียงพอที่จะบ่งชี้พื้นที่ดินพรุ เทคนิคใหม่ในการจัดทำแผนที่การกระจายตัวของพื้นที่ดินพรุจะผนวก LiDAR เข้ากับแผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงที่มีความละเอียดต่ำ เพื่อพัฒนาแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข (Digital Terrain Models : DTMs)[6] ที่มีความละเอียดสูง เนื่องจากพื้นที่ดินพรุมีระดับน้ำสูง ดังนั้น DEM ยังสามารถใช้ควบคู่กับตัวชี้วัดความเปียกของดินเพื่อจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ดินพรุได้ (ดูตัวอย่างได้ที่ Gumbricht 2012[7])

การตรวจสอบแผนที่การกระจายตัวของพื้นที่ดิพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่

หลังจากจัดทำแผนที่พื้นที่ดินพรุเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนถัดไป คือ การลงพื้นที่สุ่มเก็บตัวอย่างดินพรุเพื่อตรวจสอบการกระจายตัวของพื้นที่ดินพรุ หากจำเป็นต้องดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินพรุ ควรดำเนินการควบคู่กับการสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนในดินพรุ ตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 3.2

การสุ่มเก็บตัวอย่าง ความตรวจวัด:

- ความลึกของดินพรุ
- ความหนาแน่น และปริมาณคาร์บอนในดิน (ในกรณีที่ผู้ปลูกเลือกที่จะใช้ค่าคาร์บอนที่แท้จริง แทนการใช้ค่ามาตรฐานของ RSPO)

การเก็บตัวอย่างดินและการตรวจวัดความลึกต้องเก็บเป็นแนวตัดขวางหรือระบบตารางให้ตั้งฉากกับ (โดยประมาณหรือคาดว่า) แนวเขตพื้นที่ดินพรุที่กำหนด ตามที่กำหนดโดยข้อมูลการสำรวจระยะไกล / การสำรวจพื้นดิน นอกจากนี้ ควรดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างเป็นแนวตัดขวางระหว่างดินแร่และดินพรุ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของขอบเขตพื้นที่ดินพรุ ผลการสุ่มเก็บ

[4] ในบางพื้นที่ ดินพรุอาจปรากฏขึ้นแบบยุบตัวลงเป็นแอ่ง ซึ่งอาจทำให้มีการโค้งเว้ามากกว่าดินพรุที่ปรากฏแบบโดม

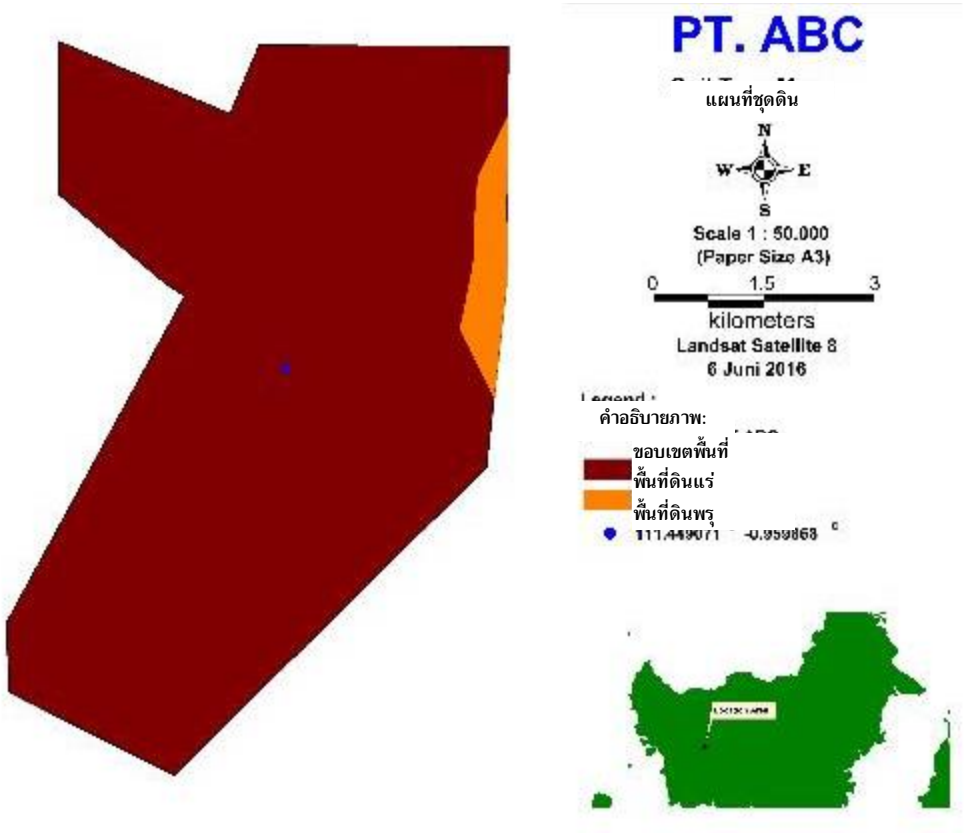
[5] Digital Elevation Models (DEMs) เป็นการแปลงข้อมูลจากพืชคลุมดิน ดังนั้น จึงต้องดำเนินการสำรวจในพื้นที่จริง เพื่อพัฒนาเป็น Digital Terrain Models (DTMs)

[6] Deltares. Exploration of efficient and cost-effective use of LiDAR data in lowland/peatland landscape mapping and management in Indonesia. Status update April 2016. https://www.deltares.nl/app/uploads/2015/03/Overview-LiDAR-use-in-peat-management-Indonesia-Deltares-April-2016.pdf

[7] Gumbricht, T. 2012 Mapping global tropical wetlands from earth observing satellite imagery. Working Paper 103. CIFOR, Bogor, Indonesia.

ตัวอย่างต้องนำมาผนวกกับแบบจำลอง Digital Surface Models (คือ DEM แบบไม่มีการแสดงพืชคลุมดิน) ผ่านการวาดเส้น หรือ โปรแกรม GIS เพื่อจัดทำเส้นแนวขอบเขตพื้นที่ดินพรุ ผู้ปลูกควรระบุความถูกต้องของแบบจำลองที่ใช้งาน และควรมีความถูกต้อง ≥65% คำแนะนำในการสุ่มเก็บตัวอย่างดินพรุ สามารถดูได้ที่ Agus *et al.*, 2011; Schrier-Uijl & Anshari, 2013; Barthelmes *et al.*, 2015[8]

ท้ายที่สุด ขั้นตอน 3.1.3 จะให้ผลลัพธ์เป็นแผนที่แสดงพื้นที่ดินพรุที่ปรากฏอยู่ในบริเวณพื้นที่ปลูกใหม่ (ดูตัวอย่างในภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ดินพรุที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่ปลูกใหม่ของบริษัท PT ABC

3.1.4 การตรวจสอบแผนที่สิ่งปกคลุมดิน

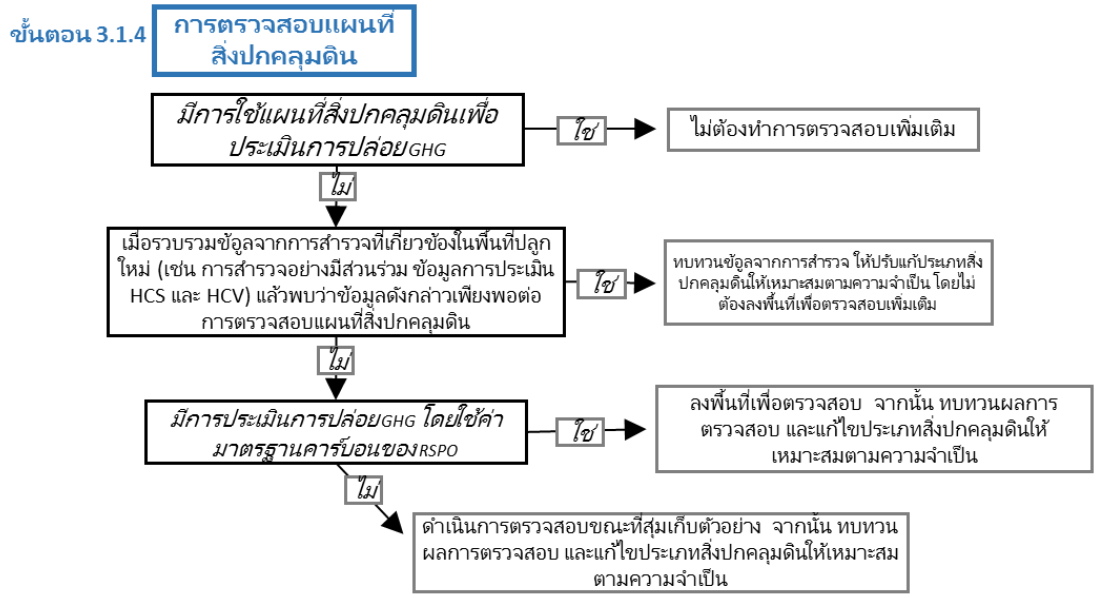
เมื่อจัดทำแผนที่สิ่งปกคลุมดินสำหรับพื้นที่พัฒนาใหม่เรียบร้อยแล้ว ควรลงพื้นที่เพื่อดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่ดังกล่าว วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ คือ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของประเภทสิ่งปกคลุมดินและความถูกต้องของขอบเขตของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน ในการตรวจสอบนี้ อาจไม่จำเป็นต้องลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบ ถ้าหากมีข้อมูลการสำรวจเดิมอยู่แล้วและมีความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ดำเนินการตรวจสอบ นอกจากนี้ผู้ปลูกยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องของประเภทสิ่งปกคลุมดินโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความละเอียดสูงมายืนยัน

ถ้าหากแผนที่สิ่งปกคลุมดินภายในพื้นที่ปลูกใหม่ที่ใช้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องมาแล้ว ผู้ปลูกไม่จำเป็นต้องการลงพื้นที่เพื่อดำเนินการตรวจสอบเพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น แผนที่สิ่งปกคลุมดินดังกล่าวจัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการประเมิน HCV หรือการประเมิน HCS

[8] Barthelmes *et al.*, December 2015. Consulting Study 5: Practical guidance on locating and delineating peatlands and other organic soils in the tropics. Carbon Stock Study. http://www.carbonstockstudy.com/carbonstockstudy/files/43/4301f0b7-414b-42e3-9053-2956003757b7.pdf

ถ้าหากแผนที่ดังกล่าวถูกจัดทำขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการประเมินการปล่อย GHG แต่หากข้อมูลการสำรวจที่มีอยู่เดิมนั้นเพียงพอสำหรับการตรวจสอบ ผู้ปลูกอาจไม่จำเป็นต้องลงพื้นที่เพื่อดำเนินการตรวจสอบเพิ่มเพิม ในทางกลับกัน หากข้อมูลการสำรวจที่มีอยู่เดิมไม่เพียงพอ ผู้ปลูกจำเป็นต้องลงพื้นที่เพื่อดำเนินการตรวจสอบเพิ่มเติม

ในกรณีที่ผู้ปลูกเลือกใช้ค่าคาร์บอนที่กำหนดโดย RSPO ในการประเมินการปลดปล่อย GHG ผู้ปลูกต้องดำเนินการตรวจสอบแยกต่างหากเพิ่มเติม แต่ถ้าค่าคาร์บอนได้มาจากการเก็บตัวอย่าง ให้ดำเนินการตรวจสอบขณะเก็บตัวอย่างไปพร้อมๆกัน ภาพด้านล่างต่อไปนี้แสดงแผนผังการตัดสินใจเพื่อชี้บ่งประเภทการตรวจสอบที่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม



ภาพที่ 8 แผนผังการตัดสินใจเพื่อชี้บ่งประเภทการตรวจสอบที่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม

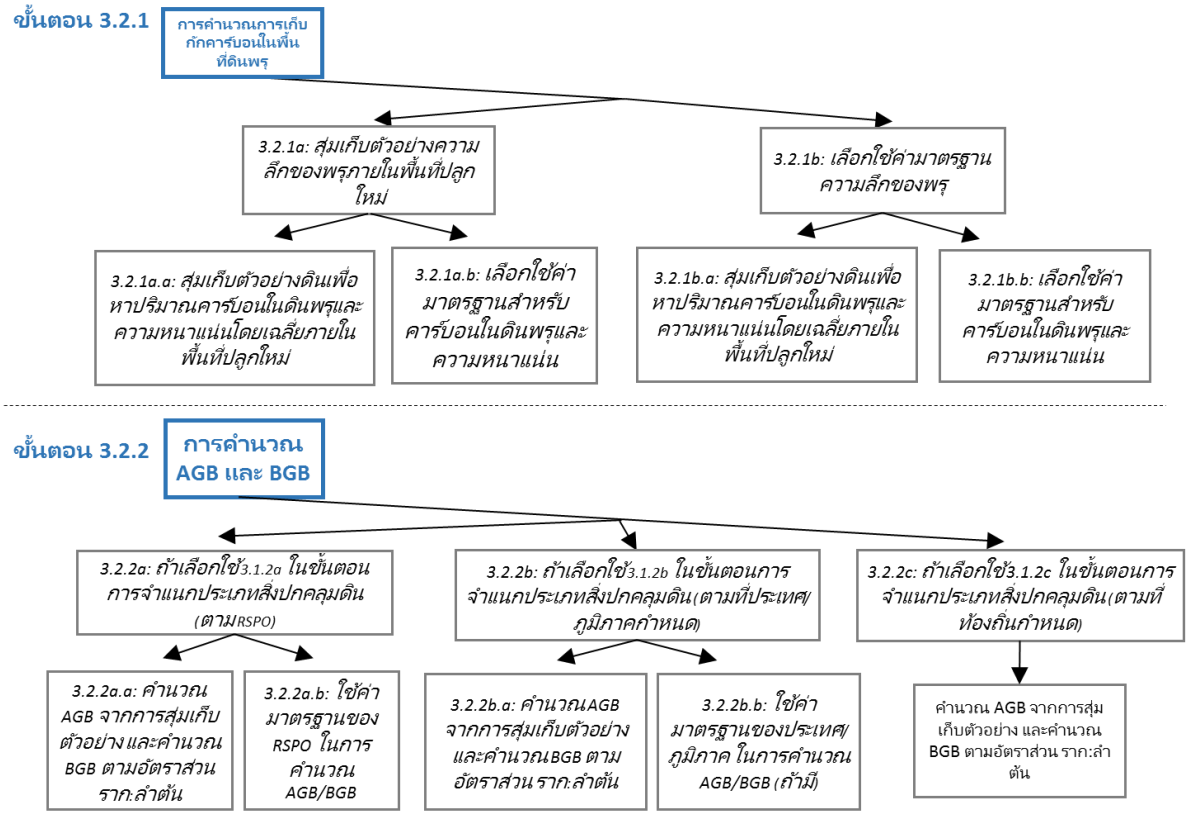
เพื่อใช้เวลาอย่างคุ้มค่า ผู้ปลูกควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนลงพื้นที่ตรวจสอบ ควรระบุพิกัดจุดเก็บตัวอย่างในการตรวจสอบลงในแผนที่สิ่งปกคลุมดินที่เตรียมไว้ล่วงหน้า ผ่านโปรแกรม ArcViewGIS *หรือด้วยมือ จุดสุ่มเก็บตัวอย่างควรครอบคลุมทุกประเภทสิ่งปกคลุมดินที่พบภายในพื้นที่ปลูกใหม่ กิจกรรมเมื่อลงพื้นที่ตรวจสอบ ได้แก่ บันทึกภาพถ่ายพร้อมระบุลักษณะแวดล้อมที่พบในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมที่พบ หากพบลักษณะสิ่งปกคลุมดินอื่นๆ ที่นอกเหนือจากประเภทสิ่งปกคลุมดินที่จำแนกก่อนหน้านี้ ให้ผู้ตรวจสอบระบุพิกัดจุดที่พบนั้นๆด้วย จากนั้น ให้ดำเนินการปรับแก้ประเภทสิ่งปกคลุมดินให้ถูกต้อง*

3.2 การคำนวณการเก็บกักคาร์บอน

เมื่อแผนที่สิ่งปกคลุมได้รับการตรวจสอบและผ่านการค้นหาพื้นที่ดินพรุที่ปรากฏภายในพื้นที่ปลูกใหม่ ขั้นตอนถัดไป คือ การคำนวณการเก็บกักคาร์บอน (tC/ha) ตามที่กำหนดใน IPCC แหล่งเก็บกักคาร์บอนมีอยู่ 5 แหล่ง (ชีวมวลบนดิน ชีวมวลใต้ดิน ซากไม้ ซากใบไม้ และอินทรีย์วัตถุในดิน) แต่ในการประเมินนี้จะพิจารณาแค่ ชีวมวลเหนือดิน (AGB) ชีวมวลใต้ดิน (BGB) และอินทรีย์วัตถุในดิน

ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.1.3 จะคำนวณค่าคาร์บอนในดินต่อเมื่อพบพื้นที่ดินพรุปรากฏอยู่ในพื้นที่ปลูกใหม่

ในหัวข้อถัดไป จะกล่าวถึงวิธีการคำนวณค่าคาร์บอนในดินเมื่อพบพื้นที่ดินพรุปรากฏอยู่ในพื้นที่ปลูกใหม่ (หัวข้อ 3.2.1) และวิธีการคำนวณค่าคาร์บอนในชีวมวลเหนือดินและใต้ดิน (หัวข้อ 3.2.2) ดังภาพที่ 9 แสดงแผนผังการตัดสินใจและทางเลือกต่างๆในการคำนวณการเก็บกักคาร์บอน



ภาพที่ 9 แผนผังการตัดสินใจแสดงทางเลือกต่างๆในการคำนวณคาร์บอนในดินพรุ AGB และ BGB.

3.2.1 การคำนวณการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ดินพรุ

เมื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ดินพรุเรียบร้อยแล้ว จะสามารถคำนวณหาพื้นที่ดินพรุ (ha) ภายในพื้นที่ปลูกใหม่ได้ วิธีการคำนวณคาร์บอนในดินพรุมี 2 ทางเลือก ได้แก่ (a) ใช้ค่าจากการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ปลูกใหม่ และ (b) ใช้ค่ามาตรฐาน (หรือใช้ทั้งทางเลือก a ร่วมกับทางเลือก b).

ในเครื่องมือการคำนวณการปล่อย GHG ฉบับใหม่ (New Development GHG Calculator) สำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ จะใช้สมการที่มีความลึก (เซ็นติเมตร) ดินพรุ เป็นตัวแปรในการคำนวณการปล่อย GHG จากการระบายน้ำในดินพรุ โดยไม่จำเป็นต้องคำนวณหาค่าคาร์บอนในดินพรุก่อนการคำนวณการปล่อย GHG

อย่างไรก็ตาม ผู้ปลูกควรคำนวณหาปริมาณคาร์บอนในดินพรุในพื้นที่ปลูกใหม่ด้วย เนื่องจากวิธีการประเมินการปล่อย GHG ที่ RSPO กำหนดอาจมีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆที่ค้นพบ ในอนาคตมีความเป็นไปได้ว่าทาง RSPO อาจจะกำหนดให้มีการคำนวณปริมาณคาร์บอนในดินเป็นขั้นตอนหลัก

ถ้าหากดินพรุลึกน้อยกว่า 1 เมตร ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในชั้นดินพรุจะหายไปจนหมดก่อนที่จะครบรอบการปลูกปาล์มน้ำมัน ในกรณีนี้การปล่อย GHG จะคำนวณโดยใช้ระยะเวลาของพื้นที่โดยเฉลี่ยของดินพรุที่เหลืออยู่ และจะสามารถทำได้ต่อเมื่อมีการตรวจวัดความลึกของดินพรุอย่างแม่นยำ

ในการเก็บตัวอย่างดิน ควรตรวจวัดตัวแปรดังต่อไปนี้ เพื่อใช้คำนวณปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักในดินพรุ

- ความหนาแน่น (g/cm^3 หรือ kg/dm^3 หรือ t/m^3)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% โดยน้ำหนัก หรือ g/g หรือ kg/kg)
- ความลึกของดินพรุ หรือ ความหนา (ซม. หรือ ม.)
- ขนาดพื้นที่ที่ใช้คำนวณการเก็บกักคาร์บอน (ha หรือ km^2)

ในการตรวจวัดความลึกของดินพรุ ควรออกแบบการสุ่มเก็บตัวอย่างดินพรุที่เป็นตัวแทนที่ดี ตามคำแนะนำของ Winrock Sampling Calculator[9] และควรระบุตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างในแผนที่พื้นที่ดินพรุให้ชัดเจน

ตามที่กล่าวในหัวข้อ 3.1.3 การตรวจวัดความลึกของดินพรุสามารถดำเนินการร่วมกับการสำรวจการกระจายตัวของพื้นที่ดินพรุ และ (ถ้าเลือกทางเลือกนี้) การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนในดินและความหนาแน่น จำนวนตัวอย่างที่ต้องเก็บเพื่อใช้คำนวณปริมาณคาร์บอนในดินและความหนาแน่นอาจจะน้อยกว่าจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวและความลึกของดินพรุ

หากอยู่ระหว่างการดำเนินการปลูกปาล์มน้ำมัน บริษัทต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดเป็นระยะกระจายทั่วพื้นที่ดินพรุและพื้นที่อนุรักษ์อย่างถาวรเพื่อดำเนินการตรวจติดตาม อุปกรณ์ตรวจวัดที่ต้องติดตั้ง คือ พิโซมิเตอร์ (เพื่อวัดระดับน้ำ) และเสาวัดดินทรุด (เพื่อวัดการทรุดตัวของดินพรุ) หรืออุปกรณ์ที่รวมพิโซมิเตอร์และเสาวัดดินทรุดไว้ด้วยกัน

สำหรับผู้ปลูกที่เลือกใช้ค่ามาตรฐาน ทาง RSPO ได้จัดเตรียมค่ามาตรฐานสำหรับความลึกของดินพรุ ความหนาแน่น และค่าปริมาณคาร์บอนในดิน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่ามาตรฐานของตัวแปรต่างๆ ที่ RSPO กำหนดเพื่อใช้ประเมินการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ดินพรุ

ตัวแปร	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ	อ้างอิง
ความลึกของดินพรุ (D)	3 เมตร	สามารถใช้ค่ามาตรฐาน 3 เมตรได้เฉพาะกรณีมีเหตุผลรองรับที่เหมาะสมที่ไม่สามารถดำเนินการตรวจวัดจริงอันเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ	
ความหนาแน่น (BD)		ขึ้นอยู่กับความอัดแน่นและประเภทของดินพรุ และควรเลือกใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริง	Schrier-Uijl & Anshari, 2013
	0.15 (ในช่วง 0.05 – 0.25) t ต่อ m3	ขึ้นอยู่กับประเภทของดินพรุ	IPCC 2006

ปริมาณคาร์บอนทั้งหมดที่เก็บกักในพื้นที่ดินพรุภายในพื้นที่ปลูกใหม่ สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$C_{peat}\,(t\,C) = A\,(ha) \times 10{,}000\ m^2/ha \times D\,(m) \times BD\,(t/m^{-3}) \times C\,(\%)$$

โดยที่
A คือ ขนาดพื้นที่ทั้งหมดของดินพรุ (ha) (ตามขั้นตอน 3.1.3 และ 3.1.4)
D คือ ความลึกของดินพรุโดยเฉลี่ย (เมตร)
BD คือ ความหนาแน่น (t/m^{-3})
C คือ ปริมาณคาร์บอนในดิน (%ของน้ำหนักแห้งทั้งหมด)

ในกรณีที่เลือกใช้ค่ามาตรฐาน คาร์บอนที่เก็บกักในพื้ที่ดินพรุต่อ 1 แฮกแตร์ คือ

$C_{peat}\,(t\,C)$ = 1 x 10,000 x 3 x 0.15 x 0.47 = 2,115 tC

รายละเอียดของวิธีการตรวจวัดค่าตัวแปรต่างๆที่กล่าวไว้ด้านบน สามารถศึกษาได้ที่ Agus *et al.* (2011) และผลงานวิจัยที่จัดทำโดยคณะทำงานด้านดินพรุของ RSPO (Schrier-Uijl & Anshari, 2013)

[9] https://www.winrock.org/document/winrock-sample-plot-calculator-spreadsheet-tool/

3.2.2 คาร์บอนที่เก็บกักในชีวมวลเหนือดินและชีวมวลใต้ดิน

ในการคำนวณชีวมวลบนดิน (AGB) ทาง RSPO ให้อิสระต่อผู้ปลูกในการเลือกวิธีการคำนวณ แต่สำหรับชีวมวลใต้ดิน (BGB) มีเพียงวิธีการเดียวที่ต้องปฏิบัติตาม

สำหรับ AGB ทาง RSPO นำเสนอ 3 ทางเลือกดังต่อไปนี้

- ค่ามาตรฐาน ตามที่ RSPO กำหนด
- ค่ามาตรฐานเฉพาะระดับประเทศ/ ภูมิภาค
- ค่าจากตรวจวัด ที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่

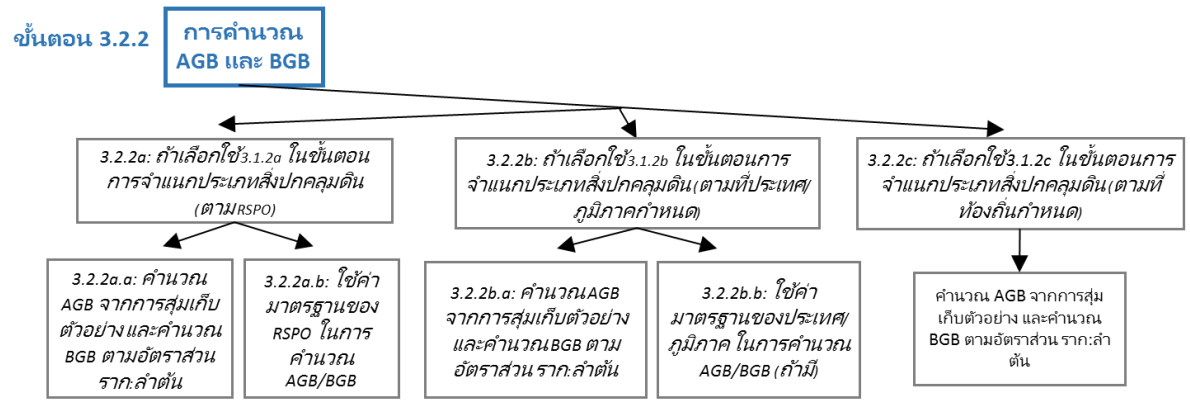
ทางเลือกในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินที่ผู้ปลูกเลือกก่อนหน้านี้ในหัวข้อ 3.1.2 จะมีอิทธิพลต่อการเลือกวิธีการคำนวณ AGB (ภาพที่ 4)

ถ้าหาก ผู้ปลูกเลือกทางเลือก 3.1.2a ในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน (จำแนกตามประเภทที่ RSPO กำหนด มี 6 ประเภท) ผู้ปลูกสามารถใช้ค่าค่ามาตรฐานต่างๆ ที่ RSPO กำหนดในการคำนวณ AGB และ BGB ในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน หรือจะเลือกใช้ค่าที่ได้จากการตรวจวัดในการคำนวณ AGB และใช้อัตราส่วน ราก:ลำต้น ในการคำนวณ BGB

ถ้าหาก ผู้ปลูกเลือกทางเลือก 3.1.2b ในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน (จำแนกตามที่ประเทศ/ภูมิภาค กำหนด) จะไม่สามารถใช้ค่ามาตรฐานต่างๆที่ RSPO กำหนดได้ เพราะประเภทสิ่งปกคลุมดินที่กำหนดใช้อาจจะแตกต่างกันออกไป ผู้ปลูกสามารถใช้ (ถ้ามี) ค่ามาตรฐานเฉพาะระดับประเทศ/ภูมิภาค ในการคำนวณ AGB และ BGB (ควรเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ) ในทางกลับกัน หากไม่มีค่ามาตรฐานเฉพาะดังกล่าว ให้เลือกใช้ค่าที่ได้จากการตรวจวัดในการคำนวณ AGB และใช้อัตราส่วน ราก:ลำต้น ในการคำนวณ BGB

ถ้าหาก ผู้ปลูกเลือกทางเลือก 3.1.2c ในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน (จำแนกตามที่ท้องถิ่นกำหนด) ให้เลือกใช้ค่าที่ได้จากการตรวจวัดในการคำนวณ AGB และใช้อัตราส่วน ราก:ลำต้น ในการคำนวณ BGB

ทางเลือกต่างๆที่กล่าวมา ได้สรุปเป็นแผนภาพไว้ใน ภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ทางเลือกต่างๆ ในการคำนวณคาร์บอนที่เก็บกักใน AGB และ BGB

ในตารางที่ 3 แสดงค่ามาตรฐานของ AGB และ BGB สำหรับแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน ที่ทาง RSPO-ERWG กำหนด ถ้าหากจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินและเลือกใช้ค่ามาตรฐานต่างๆ ตามที่ RSPO กำหนด ผู้ปลูกไม่จำเป็นต้องดำเนินการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวัดเพิ่มเติม โปรมแกรมคำนวณ PalmGHG จะสามารถคำนวณค่าการปล่อย GHG ตามประเภทสิ่งปกคลุมและขนาดพื้นที่ (ha) ที่ระบุไว้

ตารางที่ 3 ค่ามาตรฐานของ AGB และ BGB สำหรับแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน (tC/ha) สำหรับ 6 ประเภท

ลำดับ	ประเภทสิ่งปกคลุมดิน	ค่ามาตรฐานของ AGB และ BGB (tC/ha)
1	ป่าสมบูรณ์	268
2	ป่าเสื่อมโทรม	128
3	ไม้ยืนต้น	75
4	ไม้พุ่ม	46
5	พืชอาหาร/พืชฤดูเดียว	8.5
6	ทุ่งหญ้า	5

ถ้าหากประสงค์จะดำเนินการตรวจวัดจริง ควรสุ่มเก็บตัวอย่างให้เป็นตัวแทนที่เหมาะสมของพื้นที่ทั้งหมด โดยเก็บตัวอย่างสิ่งปกคลุมดินที่พบทุกประเภท และตำแหน่งแปลงเก็บตัวอย่างควรสุ่มเก็บในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินอย่างเหมาะสม (Hairiah et al., 2001) เช่น จุดเก็บตัวอย่างควรกระจายทั่วประเภทสิ่งปกคลุมดินนั้นๆ ไม่ควรเลือกเก็บเฉพาะจุดใดจุดหนึ่ง (Walker et al., 2012) และไม่ควรเลือกเก็บตัวอย่างเฉพาะจุดที่มีพืชปกคลุมดินหนาแน่นมากที่สุด หรือหนาแน่นน้อยที่สุด (คาร์บอนสูง-ต่ำ) (Hairiah et al., 2011)

ผู้ปลูกสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ คู่มือและเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับการออกแบบสุ่มเก็บตัวอย่างอย่างเหมาะสม (จำนวน ขนาด และการกระจายตัว) จาก (1) Brown (1997) (2) Pearson et al. (2005) (3) Hairiah et al. (2011) และ (4) Walker et al. (2012) ศึกษาเรื่องสมดุลระหว่างความถูกต้อง ความแม่นยำ และทรัพยากรที่ต้องใช้ในการสุ่มเก็บตัวอย่าง จาก Pearson et al., 2007 ; Walker et al., 2012 ผู้ปลูกควรศึกษาเอกสารต่างๆที่แนะนำอย่างละเอียดก่อนดำเนินการลงพื้นที่เก็บตัวอย่าง และอ่านคำแนะนำในการชี้บ่งจุดเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวกที่ 3

เพื่อให้การคำนวณการเก็บกักคาร์บอนในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินมีความน่าเชื่อถือ ขนาดตัวอย่างต้องครอบคลุม 10% ของความคลาดเคลื่อน ที่ความเชื่อมั่น 90% และการกระจายตัวของแปลงเก็บตัวอย่างต้องมีสัดส่วนพอเหมาะกับพื้นที่ของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน (Loetsch, F. and Haller, K. 1964. Forest Inventory. Volume 1. BLV-VERLAGS GESE LLSCHAFT, München in VCS VM0015, 2012).

เมื่อออกแบบสุ่มแปลงเก็บตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว ทีมงานสำรวจต้องเก็บตัวอย่างตามที่ระบุไว้โดยใช้แบบฟอร์มกรอกข้อมูลที่ได้มาตรฐาน ทีมงานต้องตรวจวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ความสูงระดับอก (diameter at breast height (dbh)) การตรวจวัดความสูงของต้นไม้อาจต้องไม่จำเป็นต้องตรวจวัด ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสมการการเจริญเติบโต (allometric equation) ที่เลือกใช้ในการคำนวณ AGB

โดยปกติ ทุกสมการ allometric ต้องใช้ค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ แต่บางสมการ allometric ต้องใช้ค่าความสูงและความหนาแน่นของต้นไม้ (ในสมการทั่วไป สามารถใช้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแทนความหนาแน่นได้)

หากจำเป็นต้องใช้ค่าความหนาแน่นในสมการ allometric สำหรับพันธุ์พืชเขตร้อนชื้นในแถบภูมิภาคเอเชีย ให้ใช้ค่าในช่วง 0.40-0.69 g/cm3 (Brown, 1997) สำหรับในแถบหมู่เกาะบอร์เนียวและอเมซอน ให้ใช้ค่า 0.67 g/cm3 (Chave et al., 2006 ; Fearnside, 1997 ; Paoli et al., 2008) ในแถบหมู่เกาะสุมาตรา (Ketterings et al., 2001) และหมู่เกาะซาบาห์ (Morel et al., 2011) ให้ใช้ค่า 0.60 g/cm3

ในบางสมการ allometric สามารถใช้แค่ค่า dgh ในการคำนวณ AGB ต่อต้น ดังนั้น เมื่อจะคำนวณค่า AGB โดยรวมสำหรับแปลงเก็บตัวอย่างนั้นๆ ต้องนำค่า AGB ต่อต้นมาคูณกับจำนวนต้นไม้ที่พบในแปลงตัวอย่างดังกล่าว เมื่อทราบขนาดแปลงเก็บตัวอย่าง (ha) เราจะสามารถคำนวณค่า AGB ต่อพื้นที่ได้ (tC/ha)

การตรวจวัด BGB (รากต้นไม้) ไม่เป็นที่ยอมรับในทางปฏิบัติ โดยปกติ มักจะเลือกใช้ค่าอัตราส่วน BGB : AGB มาคำนวณค่า BGB แทน (หรือเรียกว่าอัตราส่วน ราก : ลำต้น)

อัตราส่วน ราก : ลำต้น ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ (Mokany et al., 2006) แต่ในแนวทางปฏิบัติการประเมินการปล่อย GHG เล่มนี้ แนะนำให้ใช้ค่า 0.18 สำหรับป่าฝนโซนร้อนชื้นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Germer & Saeurborn, 2008 ; Niiyama et al., 2010 ; Saner et al., 2012) ส่วนป่าฝนโซนร้อนชื้นในภูมิภาคอื่นๆ และป่าไม้เขตร้อนชื้นและไร่-สวนขนาดใหญ่ แนะนำให้ใช้ค่า 0.20 แทน (Houghton et al., 2001 ; Achard et al. 2002 ; Mokany et al., 2006 ; Ramankutty et al. 2007)

ผู้ปลูกจำเป็นต้องทราบปริมาณคาร์บอนที่สะสมในชีวมวลก่อน เพื่อใช้แปลงค่า AGB และ BGB ให้เป็นค่าคาร์บอนที่เก็บกักในชีวมวล (ในหน่วย tC/ha) ค่ามาตรฐานของปริมาณคาร์บอนใน AGB และ BGB ที่กำหนดใน PalmGHG และ the New Development GHG calculator คือ 0.5 (อ้างอิงจาก IPCC, 2006)

ผู้ปลูกสามารถศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการคำนวณการเก็บกักคาร์บอนจากการตรวจวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ (dbh) ในภาคผนวกที่ 6

เมื่อทำการคำนวณค่าคาร์บอนที่เก็บกักในชีวมวล (tC/ha) สำหรับแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินเรียบร้อยแล้ว ไม่ว่าจะมาจากการตรวจวัดจริงหรือการใช้ค่ามาตรฐานก็ตาม ผู้ปลูกสามารถนำค่าดังกล่าวไปคูณกับพื้นที่ของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมที่พบภายในพื้นที่ปลูกใหม่ (ha) เพื่อคำนวณการเก็บกักคาร์บอนทั้งหมดภายในพื้นที่ปลูกใหม่ (tC) โดยที่พื้นที่ของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมที่พบภายในพื้นที่ปลูกใหม่ สามารถคำนวณได้จากโปรแกรม GIS

3.3 การจัดทำแผนที่และตารางข้อมูลการเก็บกักคาร์บอน

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอน 3.1 และ 3.2 คือ แผนที่แสดงประเภทสิ่งปกคลุมดินต่างๆที่พบพร้อมกับค่าการเก็บกักคาร์บอน (ในชีวมวลบนดิน-ใต้ดิน และในดิน) ขั้นตอนถัดมา คือการนำค่าการเก็บกักคาร์บอนในแต่ละประภทสิ่งปกคลุมดินมาจัดทำตารางข้อมูล (ดูตัวอย่างในภาพที่ 2 ตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4)

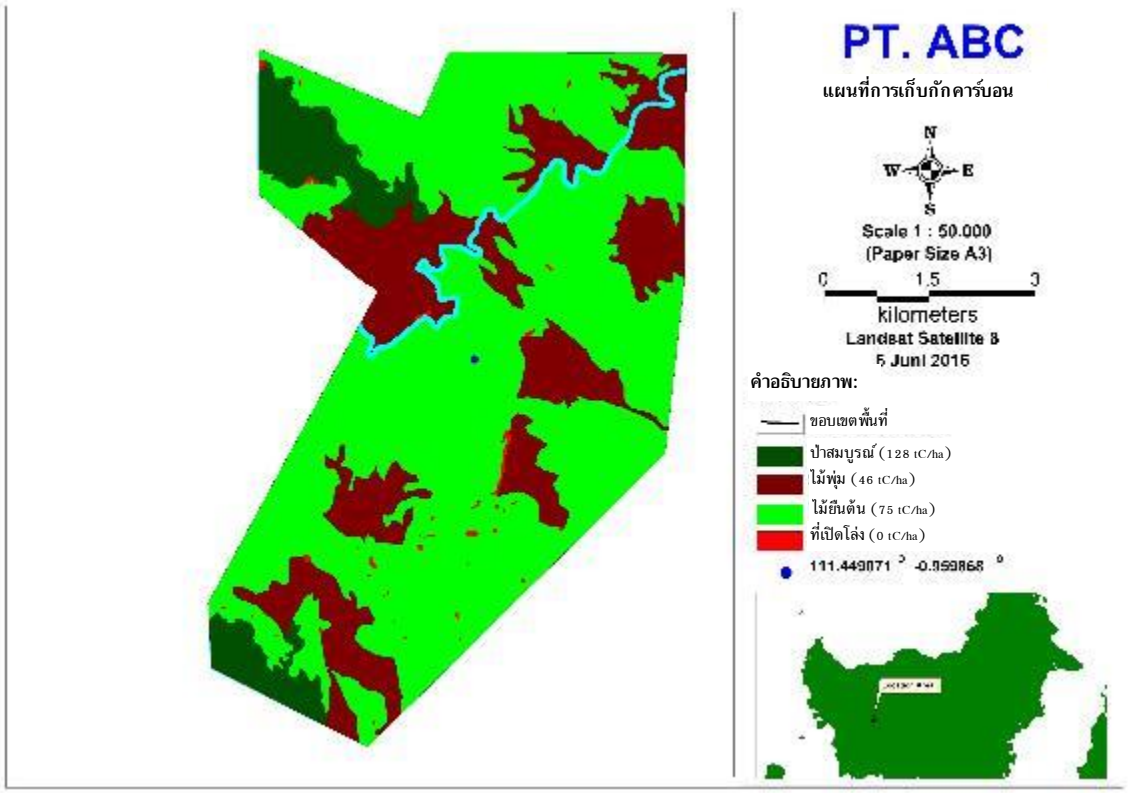
ตารางที่ 4 ตารางนำเสนอข้อมูลการเก็บกักคาร์บอนใน AGB และ BGBC ของบริษัท PT ABC

ประเภทสิ่งปกคลุมดิน	ขนาดพื้นที่ (ha)	ค่าการเก็บกักคาร์บอน (tC/ha)	การเก็บกักคาร์บอนโดยรวม (tC)
ป่าสมบูรณ์	664	128	84,992
ไม่พุ่ม	1,800	46	82,800
ไม้ยืนต้น	4,548	75	341,100
ที่เปิดโล่ง	36	0	0
รวม	7,048 ha		508,892

ตารางที่ 5 ตารางข้อมูลคาร์บอนที่เก็บกักในดินพรุของบริษัท PT ABC

	ขนาดพื้นที่ (ha)	ค่าคาร์บอน (tC/ha)	คาร์บอนที่เก็บกักโดยรวม (tC)
ดินพรุ	213	2,115	450,495

ปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักในดินพรุทั้งหมดภายในพื้นที่ปลูกใหม่ของบริษัท PT ABC คือ 450,495 tC



ภาพที่ 11 แผนที่แสดงการเก็บกักคาร์บอนของบริษัท PT ABC

3.4 การใช้ผลการประเมิน HCSA และการประเมิน HCS+ ร่วมกัน

หน่วยงานที่พัฒนาการประเมิน HCSA และ HCS+ พบว่าผลการประเมินดังกล่าวสามารถดำเนินการร่วมกับการประเมินการปล่อย GHG ได้ ในขณะนี้ กำลังอยู่ในขั้นตอนการเจรจากับเลขาธิการของ RSPO และสมาชิกบางท่านของ ERWG เพื่อจะรวมการประเมินเข้าด้วยกันอยู่ วิธีการประเมินที่สามารถดำเนินการร่วมกันได้จะกล่าวถึงในบทที่ 3 ส่วนในบทที่ 4 จะกล่าวถึงการประเมินการปล่อย GHG จากพื้นที่ปลูกใหม่ ซึ่งยังจำเป็นต้องปฏิบัติตาม

ขณะที่อยู่ระหว่างการเจรจารวบรวมการประเมิน HCSA และ HCS+ เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการประเมิน HCSA หรือ HCS+ สามารถนำมาปรับใช้ในการประเมินการปล่อย GHG ตามที่กำหนดในแนวทางปฏิบติเล่มนี้ได้ สำหรับขั้นตอนปฏิบัติใดๆที่กำหนดในแนวทางปฏิบัติเล่มนี้ แต่ไม่ได้กำหนดในการประเมิน HCS+/HCSA ผู้ปลูกยังคงต้องปฏิบัติตาม

บริษัทสมาชิกของ RSPO ที่ประสงค์จะปฏิบัติตามวิธีการประเมิน **HCSA** ควรจะ

i. ปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ใน HCSA toolkit เพื่อจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ป่าที่เก็บกักคาร์บอนสูง (หมายเหตุ การประเมิน HCSA ไม่ครอบคลุมการคำนวณคาร์บอนที่เก็บกักในดิน แต่ห้ามใช้พื้นที่ดินพรุโดยเด็ดขาด หากบริษัทใดเลือกปฏิบัติตาม HCSA หมายถึงให้คำมั่นว่าจะไม่ใช้พื้นที่ดินพรุเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ปลูกใหม่โดยเด็ดขาด) ดินพรุในเขตร้อนชื้น (Histosols) เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุในดินสูงมากถึง 65% และมีความลึกอย่างน้อย 50 ซม. (อ้างอิง RSPO Manual on Best Management Practices (BMPs) for Existing Oil Palm Cultivation on Peat)
ii. จัดทำแผนการจัดการ โดยพิจารณาแยกแยะระหว่างพื้นที่ที่จะพัฒนาเป็นพื้นที่ปลูกใหม่ และพื้นที่ที่จะทำการอนุรักษ์ฟื้นฟู
iii. ใช้ New Development GHG Calculator เพื่อที่จะ
    a. ประเมินการปล่อย GHG ที่กิดจากการเปลี่ยนการใช้ที่ดิน และจากกิจกรรมต่างๆในสวนปาล์มน้ำมันและโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม
    b. จัดเตรียมแผนการจัดการและแผนลดผลกระทบ ซึ่งหมายรวมถึงมาตรการต่างๆในการลดการปล่อย
    c. จัดเตรียมแผนตรวจติดตามผล

บริษัทสมาชิกของ RSPO ที่ประสงค์จะปฏิบัติตามวิธีการประเมิน **HCS+** ควรจะ

i. ปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดใน HCS+ เพื่อจัดทำแผนที่และคำนวณคาร์บอนที่เก็บกักใน AGB (โดยใช้ LiDAR หรือ ทางเลือกอื่นๆที่มีความละเอียดภาพสูง ตามที่กำหนดใน HCS+) คาร์บอนที่เก็บกักในดิน และจัดเตรียมแผนที่แสดงสิ่งปกคลุมดินพร้อมค่าการเก็บกักคาร์บอน

ii. ใช้ค่าการเก็บกักคาร์บอนในชีวมวลบนดิน ราก และซากพืชรวมกัน (threshold) ที่ 75tC/ha และจัดทำแผนพัฒนาชดเชยคาร์บอน (carbon neutral development) ตามคำแนะนำที่กำหนดใน HCS+

iii. ใช้ค่าการเก็บกักคาร์บอนในดิน (threshold) ที่ 75tC/ha Apply the 75tC/ha carbon stock threshold (ถ้าเป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบหลัก ให้หลีกเลี่ยงการใช้ชั้นดินอินทรีย์หนามากกว่า 15 ซม. แต่ถ้าเป็นดินที่ผสมระหว่างดินอินทรย์และดินแร่ ให้หลีกเลี่ยงการใช้ชั้นดินหนาหนามากกว่า 30 ซม.)

iv. เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการชดเชยคาร์บอน ให้พิจารณาถึงแนวทางปฏิบัติอื่นๆในวิธีการประเมิน HCS+ ร่วมด้วย

v. ประเมินทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ โดยคำนึงถึงการกักกับคาร์บอน และผลการประเมิน HCV และ การประเมินผลกระทบด้านสังคมร่วมด้วย

vi. ใช้ New Development GHG Calculator เพื่อที่จะ

   a. ประเมินการปล่อย GHG ที่กิดจากการเปลี่ยนการใช้ที่ดิน และจากกิจกรรมต่างๆในสวนปาล์มน้ำมันและโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

   b. จัดเตรียมแผนการจัดการและแผนลดผลกระทบ ซึ่งหมายรวมถึงมาตรการต่างๆในการลดการปล่อย

   c. จัดเตรียมแผนตรวจติดตามผล

4. การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) จากพื้นที่ปลูกใหม่

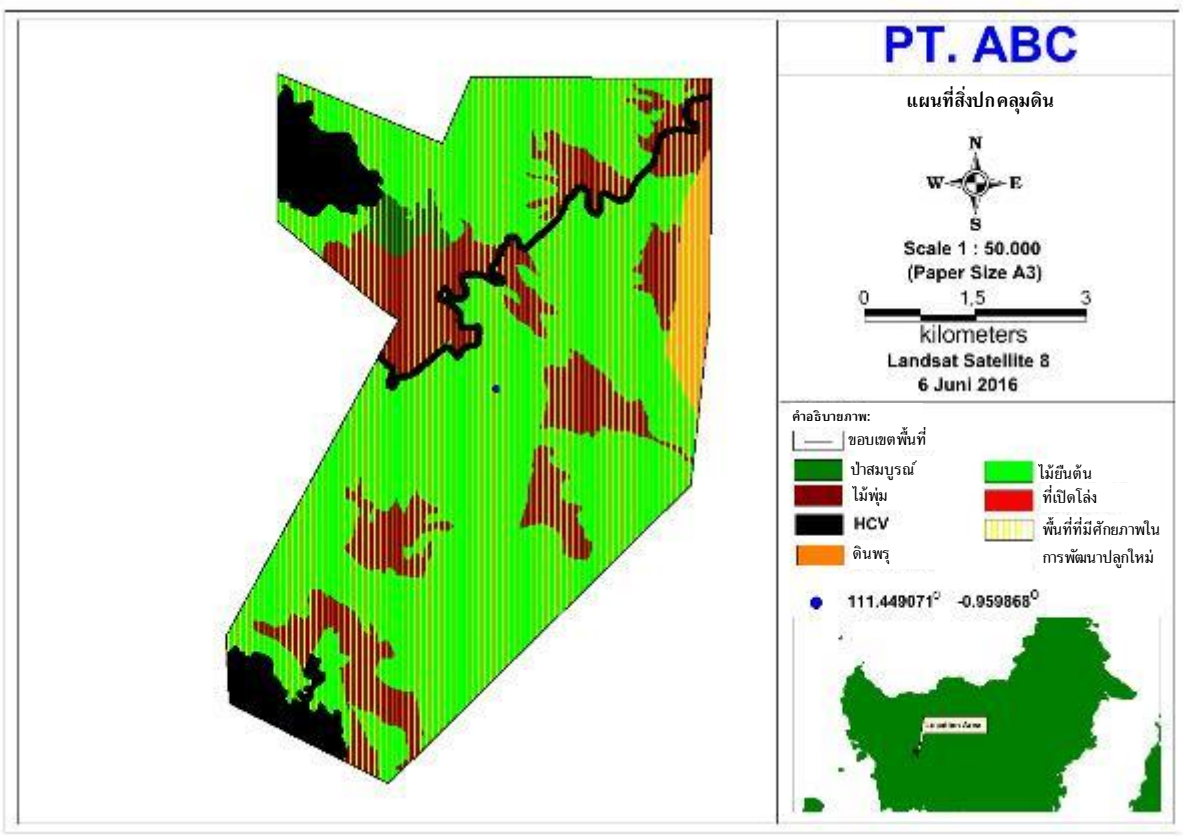
ในบทนี้ จะกล่าวถึงคำแนะนำและตัวอย่างในการปฏิบัติเกี่ยวกับ

i. การจัดทำแผนที่แบบบูรณาการ (การเก็บกักคาร์บอน-HCV-สังคม) ภายในพื้นที่ปลูกใหม่
ii. การพัฒนาทางเลือกต่างๆสำหรับการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่
iii. การคำนวณการปล่อย GHG ที่จะเกิดขึ้นจากแต่ละทางเลือกสำหรับการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่
iv. การคัดเลือกทางเลือกสำหรับการพัฒนาที่เหมาะสมที่สุด โดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ รวมถึงความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ เพื่อมุ่งสู่การลดการปล่อย GHG (ทางเลือกที่ได้รับคัดเลือก อาจจะไม่ใช่ทางเลือกที่ปล่อย GHG ต่ำที่สุดเสมอไป)

4.1 การบูรณาการผลการประเมินของการเก็บกักคร์บอน-HCV-SEIA

ผลจากการประเมินการเก็บกักคาร์บอนในบทที่ 3 จะนำมาผนวกรวมกับผลการประเมิน HCV และการประเมิน SEIA (ตัวอย่างตามภาพที่ 12 และตารางที่ 6) โดยการซ้อนทับแผนที่การเก็บกักคาร์บอนกับแผนที่พื้นที่ HCV และแผนที่พื้นที่ที่มีความสำคัญหรืออ่อนไหวต่อสังคมผ่านการประเมิน SEIA

จากการซ้อนทับแผนที่ต่างๆ จะทำให้สามารถบ่งชี้พื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยงหรือควรอนุรักษ์ และพื้นที่ใดสามารถดำเนินการพัฒนาเป็นพื้นที่ปลูกใหม่ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 แผนที่แบบบูรณาการและพื้นที่ในการพัฒนาปลูกใหม่ของบริษัท PT ABC

ตารางที่ 6 พื้นที่ HCV ของบริษัท PT ABC

	ขนาดพื้นที่ (ha)
พื้นที่ HCV	564.80

4.2 การทดสอบทางเลือกต่างๆ สำหรับการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่

ขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตาม ได้แก่

1) **พัฒนาทางเลือกต่างๆ บนพื้นฐานของแผนที่ต่างๆที่จัดทำมา** (**หัวข้อ** 4.1)

→

2) **ระบุค่าการเก็บกักคาร์บอน (ถ้ามี) ระบุค่าระดับน้ำของพื้นที่ดินพรุที่พบลงใน** New Development GHG Calculator

ระบุข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสวนปาล์มน้ำมันและโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มลงใน New Development GHG Calculator **ตามที่กำหนดไว้ และคำนวณหาค่าการปล่อย** GHG **สุทธิตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตน้ำมันปาล์ม**

→

3) **คัดเลือกทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ที่เหมาะสม จากผลลัพธ์ในขั้นตอนที่** 2 (**หัวข้อ** 4.3).

จากแผนที่แบบบูรณาการที่ได้จากหัวข้อ 4.1 บริษัทควรจะพัฒนาทางเลือกต่างๆในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ เพื่อที่จะค้นหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาถึงพื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยงและมาตรการในการลดการปล่อย GHG

ทางเลือกต่างๆ จะต้องตั้งอยู่บนสมุติฐานการใช้ที่ดินหลายรูปแบบ และการบริหารจัดการแหล่งปล่อย GHG ในโรงงานสกัด บริษัทต้องสร้างทางเลือกขึ้นมาอย่างน้อย 2 ทางเลือกเพื่อใช้ในการทดสอบ โดยทางเลือกดังกล่าว ต้องพิจารณาถึงทั้งแหล่งการปล่อย GHG และแหล่งเก็บกักคาร์บอนที่พบภายในพื้นที่ปลูกใหม่ ซึ่งควรดำเนินการอนุรักษ์และฟื้นฟู รวมถึงมาตรการต่างๆ ในการลดการปล่อย GHG ทางเลือกต่างๆที่พัฒนาขึ้นควรบันทึกในรูปแบบตาราง (ดูตัวอย่างในตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ทางเลือกต่างๆในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ของบริษัท PT ABC

ทางเลือกที่ 1	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด รวมถึงพื้นที่ดินพรุ 100 ha และอนุรักษ์พื้นที่ป่าพรุที่เหลืออยู่ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มไม่ติดตั้งระบบดักจับมีเทน หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ
ทางเลือกที่ 2	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด รวมถึงพื้นที่ดินพรุ 100 ha และอนุรักษ์พื้นที่ป่าพรุที่เหลืออยู่ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มติดตั้งระบบดักจับมีเทน หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ
ทางเลือกที่ 3	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด โดยไม่รวมพื้นที่ป่าพรุ และอนุรักษ์พื้นที่ดินพรุทั้งหมดที่พบ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มไม่ติดตั้งระบบดักจับมีเทน หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ
ทางเลือกที่ 4	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด โดยไม่รวมพื้นที่ป่าพรุ และอนุรักษ์พื้นที่ดินพรุทั้งหมดที่พบ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มติดตั้งระบบดักจับมีเทน หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ
ทางเลือกที่ 5	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด โดยไม่รวมพื้นที่ดินพรุและป่าพรุที่เสื่อมโทรม และอนุรักษ์พื้นที่ดินพรุและป่าพรุที่เสื่อมโทรมทั้งหมดที่พบ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มไม่ติดตั้งระบบดักจับมีเทน หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ
ทางเลือกที่ 6	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด โดยไม่รวมพื้นที่ดินพรุและป่าพรุที่เสื่อมโทรม และอนุรักษ์พื้นที่ดินพรุและป่าพรุที่เสื่อมโทรมทั้งหมดที่พบ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มติดตั้งระบบดักจับมีเทน หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ

		S1	S2	S3	S4	S5	S6
พื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยง	พื้นที่ HCV	565 ha	565 ha	565 ha	565 ha	565 ha	565 ha
	พื้นที่อนุรักษ์อื่นๆ	113 ha	113 ha	213 ha	213 ha	312 ha	312 ha
พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่	ป่าเสื่อมโทรม	99 ha	99 ha	99 ha	99 ha	0	0
	ไม้พุ่ม	1,620 ha	1,620 ha	1,620 ha	1,620 ha	1,620 ha	1,620 ha
	ไม้ยืนต้น	4,515 ha	4,515 ha	4,515 ha	4,515 ha	4,515 ha	4,515 ha
	ที่เปิดโล่ง	36 ha	36 ha	36 ha	36 ha	36 ha	36 ha
	ไม้พุ่ม (ดินพรุ)	100 ha	100 ha	0	0	0	0
การบำบัดน้ำเสีย (POME)	บำบัดแบบดั้งเดิม	ใช่	-	ใช่	-	ใช่	-
	ระบบดักจับมีเทน	-	ใช่	-	ใช่	-	ใช่

หมายเหตุ : ตารางที่ 7 เป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น ไม่มีการกำหนดจำนวนของทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ ตัวอย่างด้านบนเป็นการนำเสนอให้เข้าใจง่าย แต่ในทางปฏิบัติทางเลือกต่างๆอาจจะมีความซับซ้อนมากกว่านี้

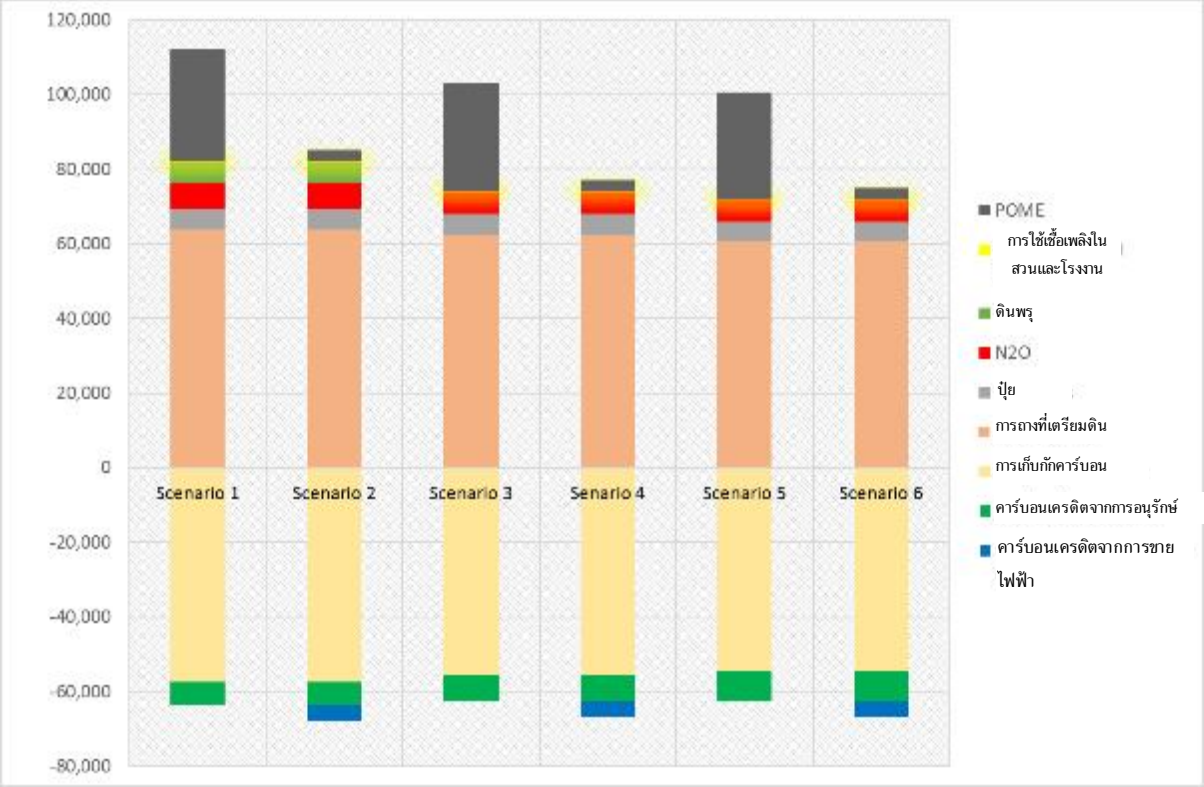
4.3 การคำนวณการปล่อย GHG

ควรใช้เครื่องมือและควรปฏิบัติตามคำแนะนำที่ระบุใน New Development GHG Calculator[10] ที่ RSPO สร้างขึ้น เพื่อคำนวณการปล่อย GHG ที่อาจจะเกิดขึ้นของทางเลือกต่างๆ ที่สร้างขึ้นในหัวข้อ 4.2 (ดูตัวอย่างในภาพที่ 13 และตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การคำนวณการปล่อย GHG ที่อาจจะเกิดขึ้นของทางเลือกต่างๆในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ (tCO2e/tCPO)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	1.39	1.39	1.4	1.4	1.38	1.38
การเก็บกักคาร์บอน	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25
การทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในดินพรุ (Peat oxidation)	0.12	0.12	0	0	0	0
การอนุรักษ์พื้นที่เก็บกักคาร์บอน	-0.13	-0.13	-0.16	-0.16	-0.18	-0.18
ปุ๋ย (ดินแร่ / การผลิต & การขนส่ง)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
การปล่อยก๊าซ N20	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	0.13
การใช้เชื้อเพลิง	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
การปล่อย GHG สุทธิในสวนปาล์ม	0.4	0.4	0.24	0.24	0.2	0.2
น้ำเสีย (POME)	0.65	0.07	0.65	0.07	0.65	0.07
การใช้น้ำมันดีเซล	0	0	0	0	0	0
การใช้ไฟฟ้า	0	0	0	0	0	0
คาร์บอนเครดิต	0	-0.09	0	-0.09	0	-0.09
การปล่อย GHG สุทธิในโรงงานปาล์ม	0.65	-0.02	0.65	-0.02	0.65	-0.02
การปล่อย GHG สุทธิ	1.05	0.38	0.89	0.22	0.85	0.18

[10] New Development GHG Calculator สามารถดาวโหลดจากเว็บไซต์ RSPO (http://www.rspo.org/)



ภาพที่ 13 การคำนวณการปล่อย GHG (tCO_{2e}) ที่อาจเกิดขึ้นของทางเลือกต่างๆในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่

4.4 การคัดเลือกทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ที่เหมาะสมที่สุด

ในการคัดเลือกควร ควรพิจารณาถึงประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

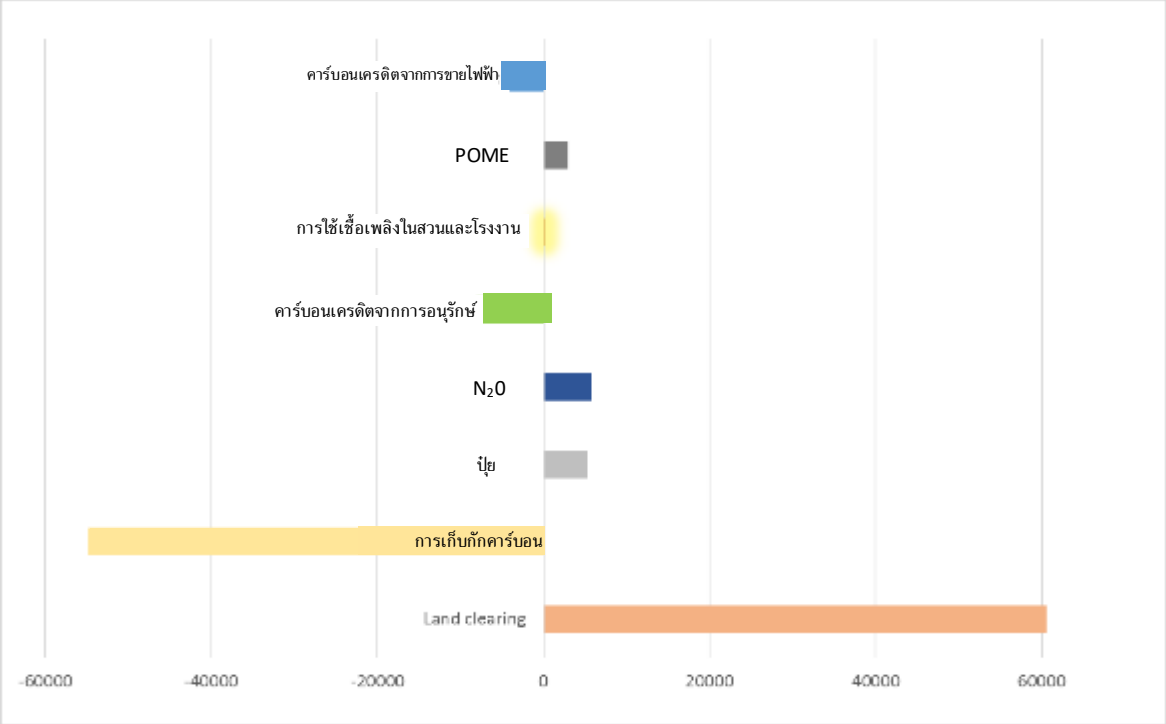
1. หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง[11] หรือพื้นที่ที่เป็นแหล่งปล่อย GHG สูง (ถ้าระบุในทางเลือก)
2. มาตรการในการเพิ่มการเก็บกักคาร์บอน (เช่น พื้นที่อนุรักษ์ฟื้นฟู พื้นที่แนวกันชนตามแนวแม่น้ำ)
3. หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบจากการประเมิน HCV
4. ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เช่น ความเชื่อมโยง Practical management issues such as access and connectivity, ประเด็นด้านเศรษฐสังคม

กล่องข้อความที่ 4 กรณีศึกษา **:** ข้อเท็จจริงจากการวิเคราะห์

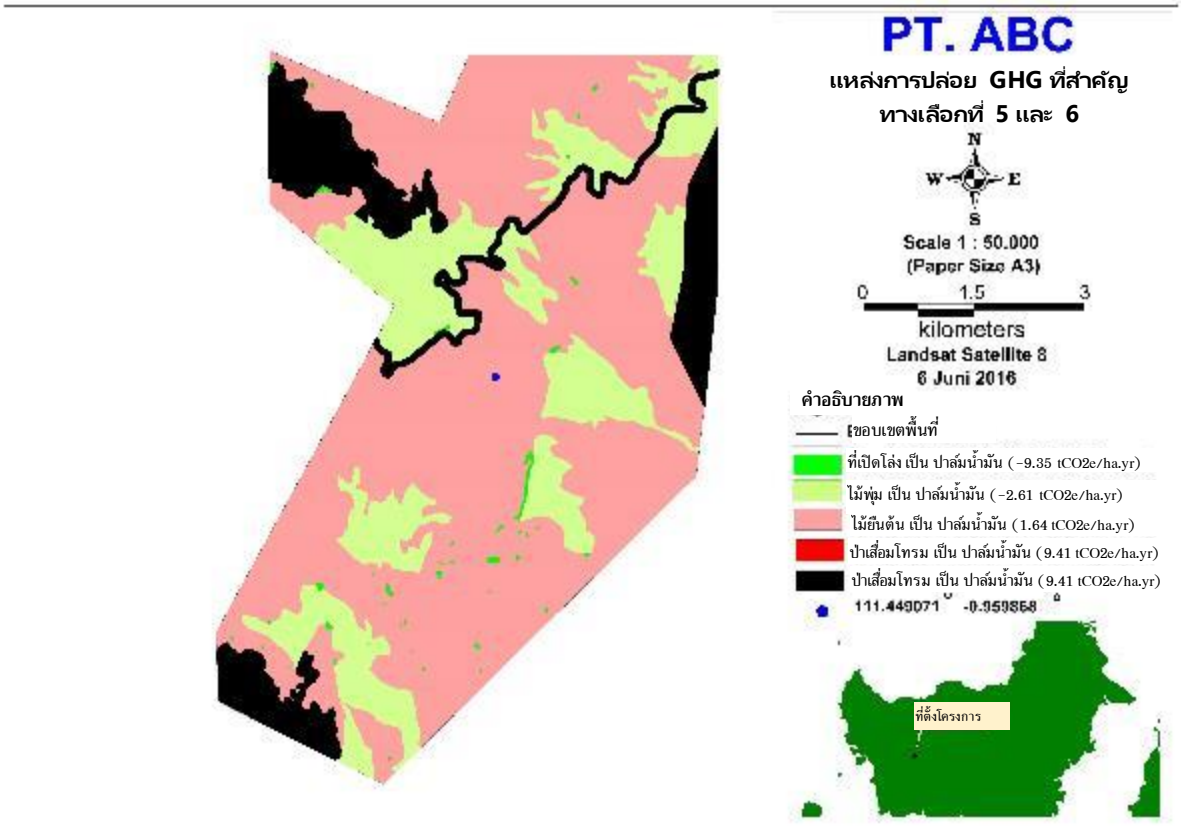
จากตารางที่ 7 พบว่า การถางที่เตรียมดิน การใช้พื้นที่ดินพรุและน้ำเสีย เป็นแหล่งการปล่อย GHG ที่สำคัญ ในขณะที่ การการเก็บกักคาร์บอนจากพื้นที่อนุรักษ์ฟื้นฟู การหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ดินพรุ และการติดตั้งระบบดักจับมีเทน เป็นปัจจัยสำคัญในการลดการปล่อย GHG

ในการคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสม ควรตัดสินจากปริมาณการปล่อย GHG และการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อย GHG จากแหล่งการปล่อย GHG ที่สำคัญที่ค้นพบ ควรนำเสนอผลการคัดเลือกทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่และปริมาณการปล่อย GHG โดยใช้แผนที่และตาราง (ดูตัวอย่างในภาพที่ 14 และ 15)

[11] สามารถพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่จากพื้นที่การเกษตรอื่นๆที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูงกว่าได้ เช่น สวนยางพารา



ภาพที่ 14 ผลสรุปการปล่อย GHG ที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ของบริษัท PT ABC (tCO2e)[12]



ภาพที่ 15 การพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ของบริษัท PT ABC[13]

[12] ภาพที่ 13 และ 14 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบความเข้าใจเท่านั้น การนำเสนอข้อมูลขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของผู้ปฏิบัติ

[13] ทางเลือกที่ 6 ได้รับคัดเลือกในตัวอย่างนี้

5. การจัดทำแผนบริหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ

ในบทนี้ จะกล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาจัดทำแผนการบิหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ โดยขึ้นอยู่กับผลการคำนวณการปล่อย GHG ของทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ที่ผ่านการคัดเลือก (กล่าวถึงในบทที่ 4) แผนการบริหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ ควรมุ่งเน้นที่การเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนและลดการปล่อย GHG ในแผนดังกล่าวควรพิจารณาถึงมาตรการที่เฉพาะเจาะจงในการลดหรือชดเชยคาร์บอนด้วย อาทิเช่น

- เพิ่มการเก็บกักคาร์บอน (เช่น พื้นที่อนุรักษ์ฟื้นฟู พื้นที่แนวกันชนตามแม่น้ำ)
- การจัดการดินพรุ เพื่อบรรเทาการทรุดตัวของดินและลดการเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจน (oxidation) (อ้างอิง P&C ที่ 4.3)
- ปรับแนวทางการบริหารจัดการให้ปล่อย GHG ต่ำ เช่น การใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม
- ปรับใช้เทคโนโลยีทางเลือกที่สะอาดในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เช่น การบำบัดน้ำเสีย โดยติดตั้งระบบดักจับมีเทน

ทั้งนี้ แผนการบริหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ ควรครอบคลุมถึงการตรวจติดตามผลเพื่อทบทวนปรับปรุงแผนอย่างสม่ำเสมอ

6. การรายงานผลการประเมินการปล่อย GHG สำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่

ผู้ปลูกควรใช้แบบฟอร์มที่กล่องข้อความที่ 5 เพื่อรายงานผลการประเมินการปล่อย GHG

กล่องข้อความที่ 5 แบบฟอร์มการรายงานผลการประเมินการปล่อย GHG สำหรับการพัฒนาพื้นที่ใหม่

กระบวนการและขั้นตอนการประเมิน

- ผู้ตรวจประเมิน และหนังสือรับรอง(ใบอนุญาต) Assessors and their credentials
- วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ในการประเมินการเก็บกักคาร์บอนและการปล่อย GHG
- คณะผู้รับผิดชอบในการจัดทำแผนการลดผลกระทบ

การประเมินการเก็บกักคาร์บอน

- แผนที่ตั้งแสดงพื้นที่ปลูกใหม่ (ระบุทั้งลักษณะภูมิทัศน์และสิ่งปลูกสร้างที่พบ)
- แผนที่สิ่งปกคลุมดินของพื้นที่ปลูกใหม่ (รวมถึงกระบวนการตรวจสอบความถูกต้อง)
- (ถ้ามี) แผนที่แสดงที่ตั้งของดินพรุ
- ตารางสรุปผลการคำนวณการเก็บกักคาร์บอน (tC/ha) ของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน
- (ถ้ามี) ผลการคำนวณการเก็บกักคาร์บอนในดินพรุ (tC/ha)
- ตารางสรุปพื้นที่ปลูกใหม่ทั้งหมด (ha) และ ค่าการเก็บกักคาร์บอนของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน
- แผนที่การเก็บกักคาร์บอน
- เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการประเมิน

การประเมินการปล่อย GHG สำหรับพื้นที่ปลูกใหม่

- ตารางสรุปและแผนที่แสดงการเก็บกักคาร์บอนพร้อมทั้งพื้นที่ HCV และดินพรุที่พบ
- แผนที่แสดงพื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยงและพื้นที่ที่จะใช้ในการพัฒนาพื้นปลูกใหม่
- ตารางและกราฟแสดงการปล่อย GHG ที่เกิดจากทางเลือกต่างๆในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่
- อธิบายเหตุผลในการคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด
- แผนที่และกราฟแสดงการปล่อย GHG ของทางเลือกที่ผ่านการคัดเลือก (สุดท้าย)

แผนบริหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ

- อธิบายถึงมาตรการที่ใช้เพื่อเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนภายในพื้นที่ปลูกใหม่
- อธิบายถึงมาตรการที่ใช้เพื่อลดการปล่อย GHG สุทธิที่เกิดจากสวนปาล์มและโรงงาน (เช่น การดักจับมีเทนในโรงงาน การใช้ปุ๋ยที่ผลิตในท้องถิ่น ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ลดการใช้เชื้อเพลิง อนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ HCS และ HCV)
- แผนการตรวจติดตามผลการดำเนินงานของทางเลือกที่ผ่านการคัดเลือก รวมถึงผลการดำเนินงานของของมาตรการที่ใช้ในการเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนและลดการปล่อย GHG

หน้าที่ความรับผิดชอบ

- ผู้ตรวจประเมินและบริษัทต้องลงนามอย่างเป็นทางการ
- ข้อความแสดงการยอมรับและความรับผิดชอบในการประเมิน
- ข้อมูลหน่วงงานและบุคคลที่สามารถติดต่อได้
- ลงนามแผนการบริหารจัดการการปล่อย GHG และแผนลดผลกระทบ อย่างเป็นทางการ

7. เอกสารอ้างอิง

Agus, F, K. Hairiah, A. Mulyani. 2011. *Measuring carbon stock in peat soils: practical guidelines*., World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program & Indonesian Centre for Agricultural Land Resources Research and Development, Bogor and Jakarta, Indonesia. 60p.

Archard, F.A., R. DeFries, H. Eva, M. Hansen, P. Mayaux & H-J. Stibig. 2007. Pan-tropical monitoring of deforestation. *Environmental Research Letters* 2: 045022 (11pp.).

Asner, G.P. 2001. Cloud cover in Landsat observations of the Brazilian Amazon. *International Journal of Remote Sensing* 22:3855–62.

Baccini, A., S.J. Goetz, W.S. Walker, N.T. Laporte, M. Sun, D. Sulla-Menashe, J. Hackler, P.S.A. Beck, R. Dubayah, M.A. Friedl, S. Samanta & R.A. Houghton. 2012. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change* 2:182-185.

Barthelmes, A, Ballhorn U and J Couwenberg. 2015. Practical Guidance on locating and delineating p eatlands and other organic soils in the tropics. High Carbon Stock Science Study.

Basuki, T.M., P.E. van Laake, A.K. Skidmore, Y.A. Hussin. 2009. Allometric equations for estimating the above-ground biomass in tropical lowland dipterocarp forests. *Forest Ecology and Management* 257: 1684-1694.

Brown, S. 2002. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. *Environ. Pollut.* 116: 363-72.

Brown, S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. *FAO Forestry Paper no. 134*. FAO, Rome, Italy.

Chave, J., C. Andalo, S. Brown, M.A. Cairns, J.Q. Chambers, D. Eamus, H. Fölster, F. Fromard, N. Higuchi, T. Kira, J.P. Lescure, B.W. Nelson, H. Ogawa, H.Puig, B. Riéra & T. Yamakura. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145(1):87-99.

Chave, J., H.C. Muller-Landau, T.R. Baker, T.A. Easdale, T.E.R Hans Steege, & C.O. Webb. 2006. Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species. *Ecological Applications* 16:2356-2367.

de Oliveira, A.A. & S.A. Mori. 1999. A central Amazonian terra firme forest I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity Conservation* 8:1219–1244.

Di Gregorio, A. & L.J.M. Jansen. 2000. *Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. Version 1.0*. FAO Land and Water Development Division, Environment and Natural Resources Service, Africover - East Africa Project, Nairobi, Kenya. Accessed at: http://www.fao.org/DOCREP/003/X0596E/X0596e00.htm#P-1_0

Fearnside, P.M.1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 90: 59-87.

GAR & SMART. 2012. *High Carbon Stock Forest Study Report: Defining and Identifying High Carbon Stock Forest Areas for Possible Conservation*. Golden Agri-Resources (GAR) and SMART in collaboration with The Forest Trust and Greenpeace, Singapore.

Germer, J. & J. Sauerborn. 2008. Estimation of the impact of oil palm plantation establishment on greenhouse gas balance. *Environment, Development and Sustainability* 10(6):697-716.

Gibbs, H.K., S. Brown, J.O. Niles J.O. & J.A. Foley. 2007. Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD+ a reality. *Environmental Research Letters* 2: 045023 (13pp).

Gingold, B., A. Rosenbarger, Y. I. K. D. Muliastra, F. Stolle, I. M. Sudana, M. D. M. Manessa, A. Murdimanto, S. B. Tiangga, C. C. Madusari & P. Douard. 2012. *How to identify degraded land for sustainable palm oil in Indonesia.* Working Paper. World Resources Institute and Sekala, Washington D.C. Available online at http://wri.org/publication/identifying-degraded-land-sustainable-palm-oilindonesia.

Gunarso, P., M.E. Hartoyo, F. Agus & T.J. Killeen. 2013. Oil palm and land use change in Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea. In: Killeen, T.J. & J. Goon (eds.). 2013. *Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*. RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Hairiah, K., S. Dewi, F. Agus, S. Velarde, A. Ekadinata, S. Rahayu & M. van Noordwijk. 2011. *Measuring Carbon Stocks Across Land Use Systems: A Manual*. World Agroforestry Centre (ICRAF), SEA Regional Office, Bogor, Indonesia.

Hairiah, K., S.M. Sitompul, M. van Noordwijk & C. Palm. 2001. *ASB Lecture Note 4B: Methods for Sampling Carbon Stocks Above and Below Ground*. World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

Hooijer, A., S. Page, J.G. Canadell, M. Silvius, J. Kwadijk, H. Wösten & J. Jauhiainen. 2010. Current and future CO2 emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences* 7: 1505-1514.

IPCC. 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H.S. , L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara & K. Tanabe K. (eds). IGES, Japan.

Ketterings, Q.M., R. Coe, M. van Noordwijk & Y. Ambagau, C.A. Palm. 2001. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting aboveground tree biomass in mixed secondary forest. *Forest Ecology and Management* 146: 199-209.

Loetsch, F. and Haller, K. 1964. Forest Inventory. Volume 1. BLV-VERLAGS GESE LLSCHAFT, München in VCS VM0015, 2012.

Mokany, K., R.J. Raison & A.S. Prokushkin. 2006. Critical analysis of root : shoot ratios in terrestrial biomes. *Global Change Biology* 11:1-13.

Morel, A.C., S.S. Saatchi, Y. Malhi, N.J. Berry, L. Banin, D. Burslem, R. Nilus & R. Ong. 2011. Estimating aboveground biomass in forest and oil palm plantations in Sabah, Malaysian Borneo using ALOS PALSAR data. *Forest Ecology and Management* 262:1786-1798.

Niiyama, K., T. Kajimoto, Y. Matsuura, T. Yamashita, N. Matsuo, Y. Yashiro, A. Ripin, A.R. Kassim & N.S. Noor. 2010. Estimation of root biomass based on excavation of individual root systems in a primary dipterocarp forest in Pasoh Forest Reserve, Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 26: 271-284.

Paoli, G.D., L.M. Curran & J.W.F. Slik. 2008. Soil nutrients affect spatial patterns of aboveground biomass and emergent tree density in southwestern Borneo. *Oecologia* 155: 287-299.

Pearson, T.R.H., S.L. Brown & R.A. Birdsey. 2007. Measurement Guidelines for the Sequestration of Forest Carbon. *2*. United States Department of Agriculture.

Pearson, T., S. Walker & S. Brown. 2005. *Sourcebook for Land Use, Land-use Change and Forestry Projects*. Winrock International and the BioCarbon Fund of the World Bank.

RSPO. 2007. *RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production (including Indicators and Guidance)*. Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO), Kuala Lumpur, Malaysia.

Saatchi, S.S., N.L. Harris, S. Brown, M. Lefsky, E.T.A. Mitchard, W. Salas, B.R. Zutta, W. Buermann, S.L. Lewis, S. Hagen, S. Petrova, L. White, M. Silman & A. Morel. 2011. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)* 108(24): 9899-9904. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1019576108

Saner, P., Y.Y. Loh, R.C. Ong & A. Hector. 2012. Carbon stocks and fluxes in tropical lowland dipterocarp rainforests in Sabah, Malaysian Borneo. *PLoS One* 7(1): e29642. 11pp.

Schrier-Uijl, A.P. & G.Z. Anshari. 2013. Methods for determining greenhouse gas emissions and carbon stocks from oil palm plantations and their surroundings in tropical peatlands. In: T.J. Killeen &J. Good (eds.). 2013. *Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*. RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Schrier-Uijl, A. P., M. Silvius, F. Parish, P. Lim, I. Rosediana & G. Anshari. 2013. Environmental and social impacts of oil palm cultivation on tropical peat – a scientific review. In: T.J. Killeen &J. Good (eds.). 2013. *Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*. RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Strassburg, B.B.N., A. Kelly, A. Balmford, R.G. Davies, H.K. Gibbs, A. Lovett, L. Miles, C.D.L. Orme, J. Price, R.K. Turner & A.S.L. Rodrigues. 2010. Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. *Conservation Letters* 3:98-105.

Wahyunto, B. Heryanto, H. Bekti dan F. Widiastuti (2006). Peta-Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Papua /Maps of Peatland Distribution, Area and Carbon Content in Papua, 2000 - 2001. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).

Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagjo (2004). Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Kalimantan/Map of Peatland Distribution Area and Carbon Content in Kalimantan, 2000 – 2002. Wetlands International - Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).

Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagjo (2003). Peta Luas Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Pulau Sumatera /Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatera, 1990 – 2002. Wetlands International - Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).

Walker, S.M., T.R.H. Pearson, F.M. Casarim, N. Harris, S. Petrova, A. Grais, E. Swails, M. Netzer, K.M. Goslee & S. Brown. 2012. *Standard Operating Procedures for Terrestrial Carbon Measurement: Version 2012.* Winrock International.

Westlake, D.F. 1966 The biomass and productivity of glyceria maxima : I. Seasonal changes in biomass. *Journal of Ecology*. 54: 745-53.

Widayati, A., A. Ekadinata & R. Syam. Undated. Carbon-stocks through land cover types and vegetation density. In: Lusiana, B, M van Noordwijk & S Rahayu (Eds.). Carbon Stocks in Nunukan, East Kalimantan: A Spatial Monitoring and Modelling Approach. A report from the Carbon Monitoring Team of the Forest Resources

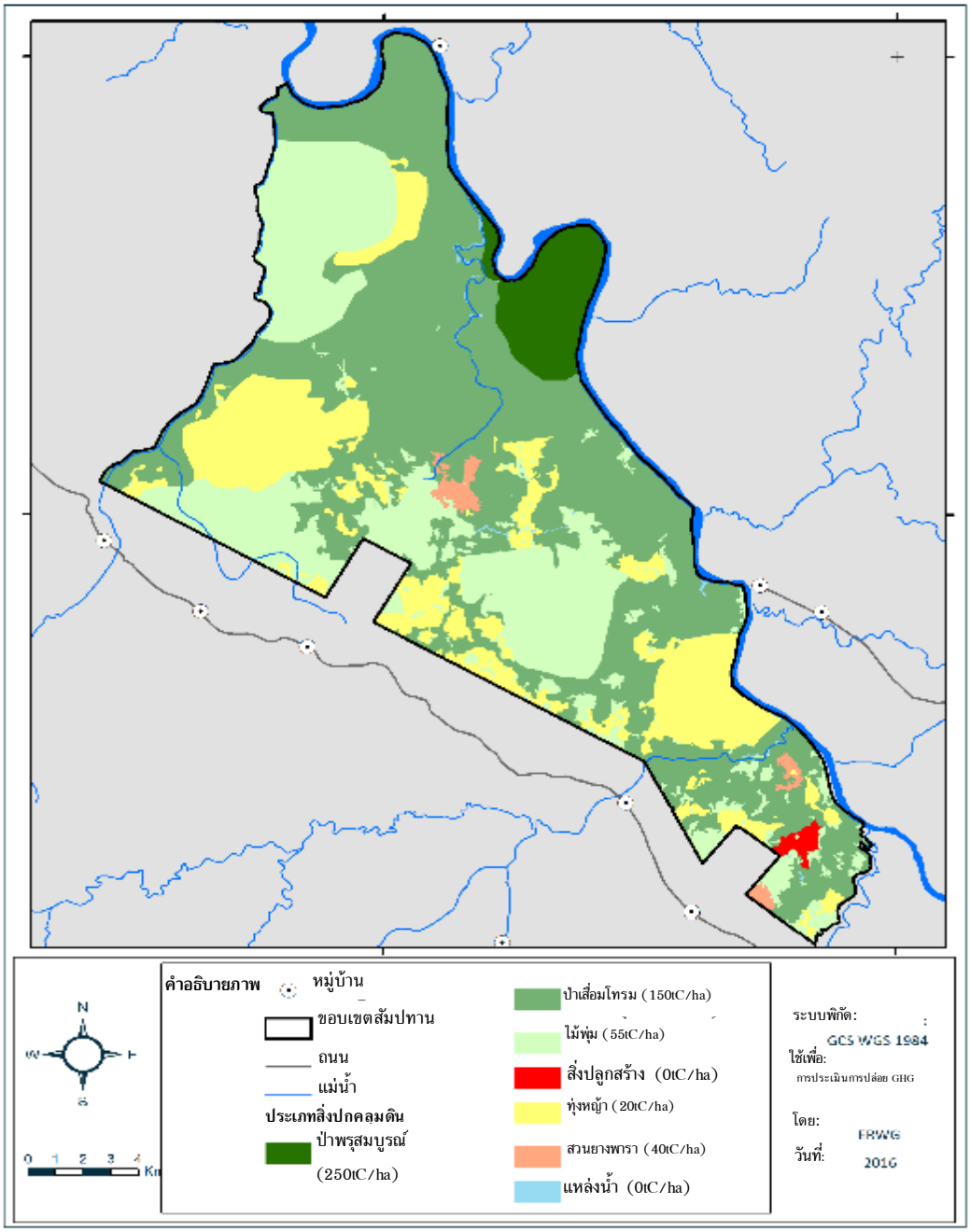
Management for Carbon Sequestration (FORMACS) Project. World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

Winrock International, 2008. Winrock Terrestrial Sampling Calculator. Online spreadsheet. Available at: http://www.winrock.org/ecosystems/tools.asp

WRI. 2012. Forest Cover Analyzer Technical Document. World Resources Institute (WRI), Washington DC, USA.

ภาคผนวกที่ 1: ตัวอย่างแผนที่ ตาราง และกราฟที่สร้างขึ้นจากกรณีศึกษาที่ 2

หมายเหตุ ขอบเขตพื้นที่สัมปทานเป็นขอบเขตจริง แต่สิ่งปกคลุมดิน พื้นที่ดินพรุ ค่าการเก็บกักคาร์บอน และพื้นที่ HCV เป็นการสมมุติขึ้น เพื่อประกอบความเข้าใจเมื่อจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินตามที่ท้องถิ่นกำหนด



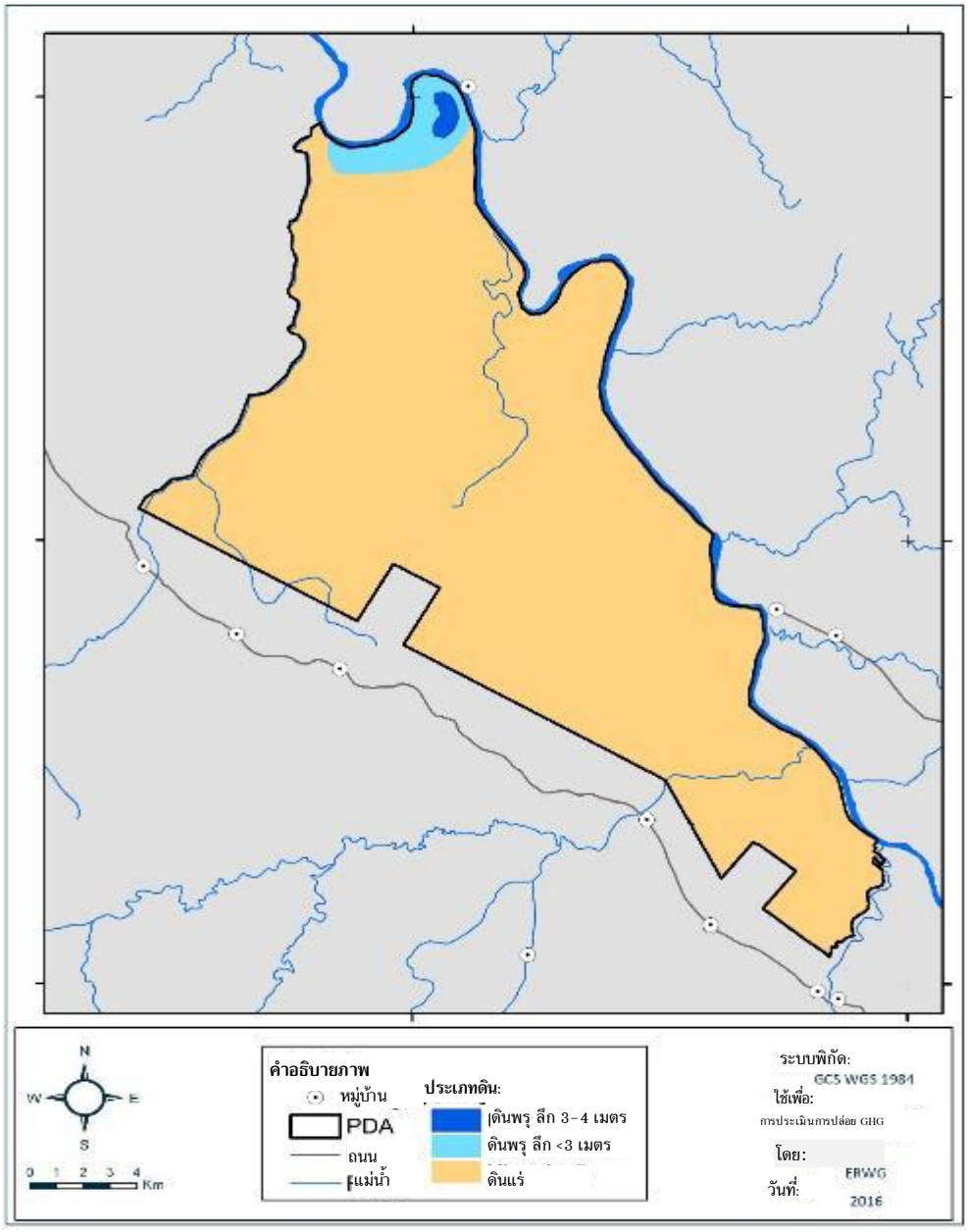
ภาพที่ A1-1 แผนที่แสดงสิ่งปกคลุมดินของกรณีศึกษาที่ 2

ตารางที่ **A1-1** ประเภทสิ่งปกคลุมดินของกรณีศึกษาที่ **2**

ประเภทสิ่งปกคลุมดิน	พื้นที่ (ha)
ป่าพรุสมบรูณ์	1,721
ป่าเสื่อมโทรม	17,566
ไม้พุ่ม	9,386
สิ่งปลูกสร้าง	147
ทุ่งหญ้า	6,215
สวนยางพารา	360
แหล่งน้ำ	103
รวม	35,498

ตารางที่ **AI-2** การเก็บกักคาร์บอนในชีวมวลเหนือดินและใต้ดิน ของกรณีศึกษาที่ **2**

ประเภทสิ่งปกคลุมดิน	พื้นที่ (ha)	ค่าการเก็บกักคาร์บอน (tC/ha)	การเก็บกักคาร์บอนโดยรวม (tC)
ป่าพรุสมบรูณ์	1,721	250	430,250
ป่าเสื่อมโทรม	17,566	150	2,634,900
ไม้พุ่ม	9,386	55	516,230
สิ่งปลูกสร้าง	147	0	0
ทุ่งหญ้า	6,215	20	124,300
สวนยางพารา	360	40	14,400
แหล่งน้ำ	103	0	0
รวม	**35,498ha**		**3,720,080**



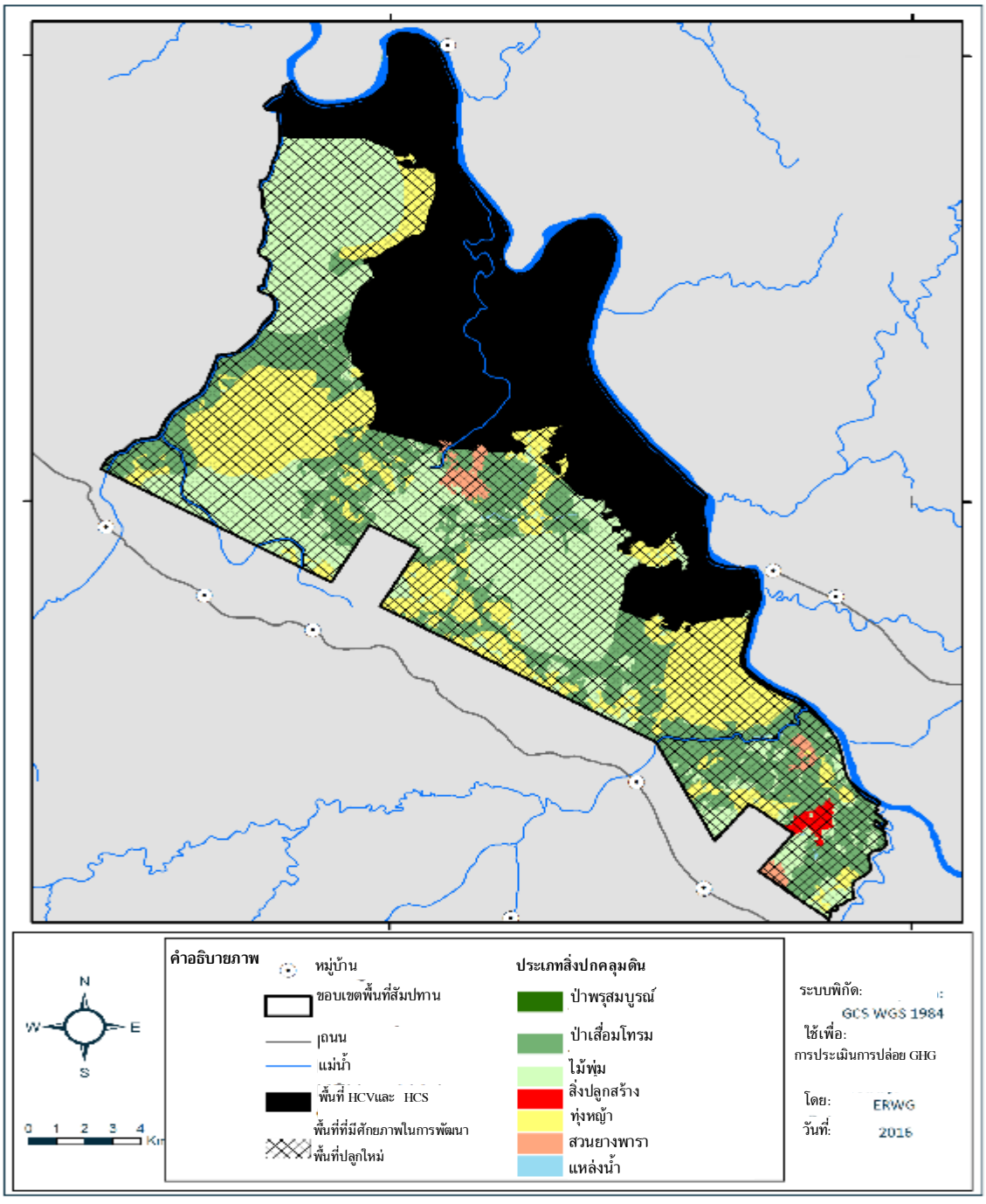
ภาพที่ A1-2 แผนที่พื้นที่ดินพรุ ของกรณีศึกษาที่ 2

ตารางที่ **A1-3** การเก็บกักคาร์บอนในดินพรุ ของกรณีศึกษาที่ **2**

	พื้นที่ (ha)	ค่าการเก็บกักคาร์บอน (tC/ha)	การเก็บกักคาร์บอนโดยรวม (tC)
ดินพรุ ลึก <3 เมตร[14]	932.0	1,057.5	985,590
ดินพรุ ลึก 3-4 เมตร[15]	136.9	2,467.5	337,800.75

[14] ค่าการเก็บกักคาร์บอน สมมุติที่ระดับความลึก 1.5 เมตร

[15] ค่าการเก็บกักคาร์บอน สมมุติที่ระดับความลึก 3.5 เมตร



ภาพที่ A1-4 แผนที่แบบบูรณาการ แสดงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ของกรณีศึกษาที่ 2

ตารางที่ **A1-4** พื้นที่ HCV ของกรณีศึกษาที่ **2**

	พื้นที่ (ha)
พื้นที่ HCV	6,783

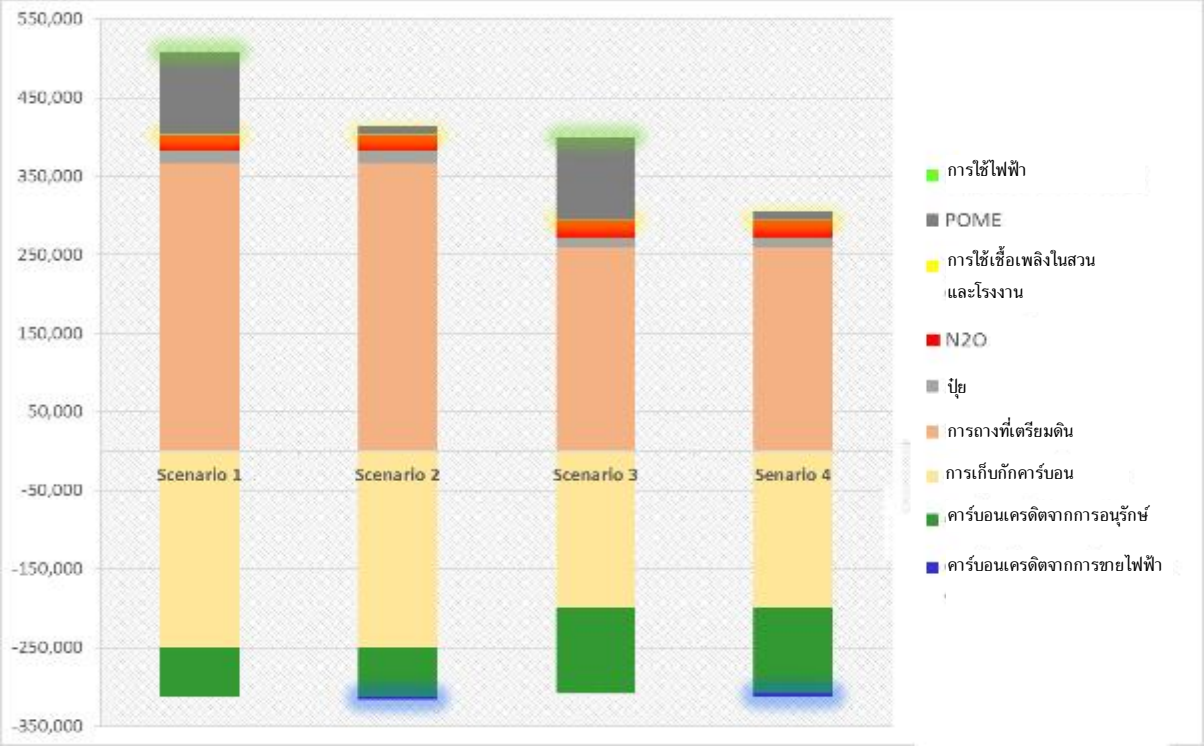
ตารางที่ **A1-5** คำอธิบายทางเลือกต่างๆที่สร้างขึ้นสำหรับการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ของกรณีศึกษาที่ **2**

ทางเลือกที่ 1 (S1)	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ โดยที่พื้นที่ดินพรุทั้งหมดรวมอยู่ในพื้นที่ HCV โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มไม่ติดตั้งระบบดักจับมีเทน
ทางเลือกที่ 2 (S2)	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ โดยที่พื้นที่ดินพรุทั้งหมดรวมอยู่ในพื้นที่ HCV โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มติดตั้งระบบดักจับมีเทน
ทางเลือกที่ 3 (S3)	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด ยกเว้นป่าเสื่อมโทรม 5,500 ha ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ โดยที่พื้นที่ดินพรุทั้งหมดรวมอยู่ในพื้นที่ HCV โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มไม่ติดตั้งระบบดักจับมีเทน
ทางเลือกที่ 4 (S4)	ใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาปลูกใหม่ทั้งหมด ยกเว้นป่าเสื่อมโทรม 5,500 ha ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ HCV ที่พบ โดยที่พื้นที่ดินพรุทั้งหมดรวมอยู่ในพื้นที่ HCV โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มติดตั้งระบบดักจับมีเทน

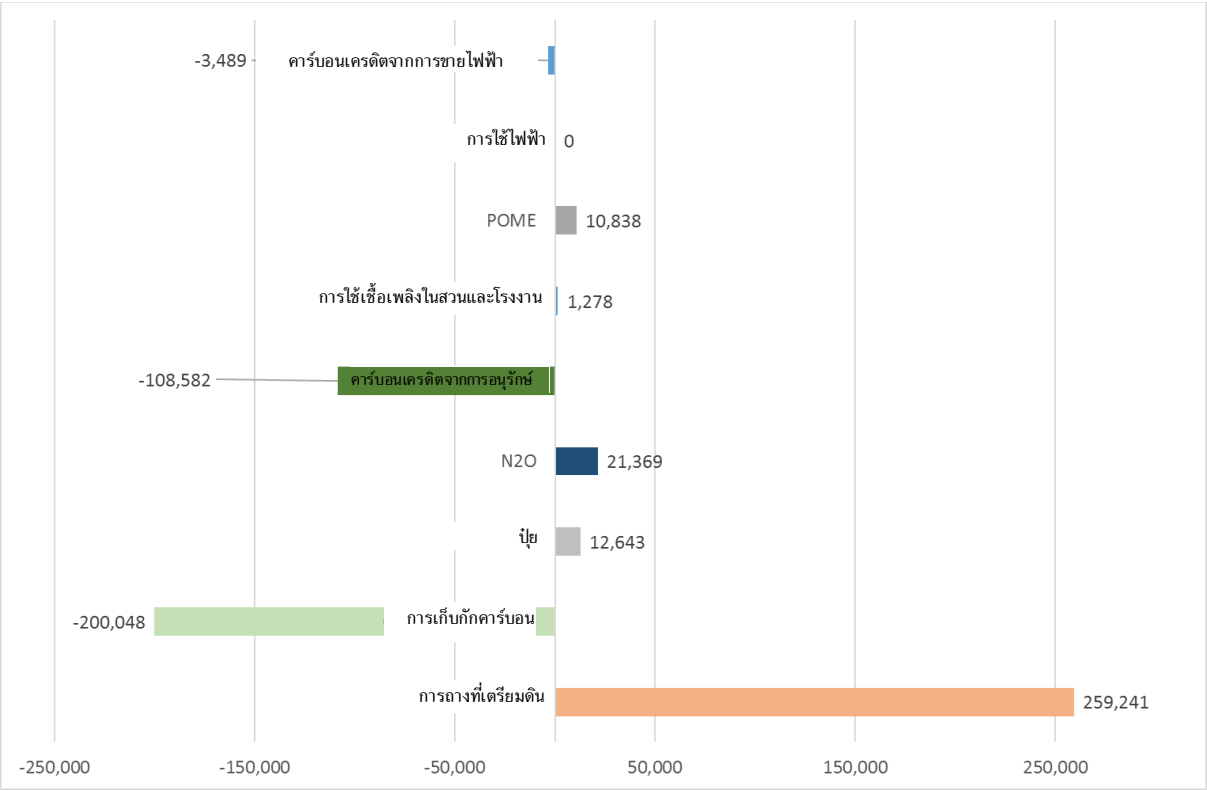
		S1	S2	S3	S4
พื้นที่หลีกเลี่ยงใช้พัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่	พื้นที่ HCV	6,783 ha	6,783 ha	6,783 ha	6,783 ha
	พื้นที่ป่าที่จะอนุรักษ์ฟื้นฟู	0	0	5,500 ha	5,500ha
	พื้นที่อื่นๆที่จะอนุรักษ์ฟื้นฟู	424 ha	424 ha	424 ha	424 ha
พื้นที่ที่มีศักยภาพใช้พัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่	ป่าเสื่อมโทรม	12,404 ha	12,404 ha	6,904 ha	6,904 ha
	สวนยางพารา	355 ha	355 ha	355 ha	355 ha
	ทุ่งหญ้า	6,145 ha	6,145 ha	6,145 ha	6,145 ha
	ไม้พุ่ม	9,140 ha	9,140 ha	9,140 ha	9,140 ha
	สิ่งปลูกสร้าง	147 ha	147 ha	147 ha	147 ha
การบำบัด POME	การบำบัดแบบดั้งเดิม	ใช่	-	ใช่	-
	ระบบดักจับมีเทน	-	ใช่	-	ใช่

ตารางที่ A1-6 ปริมาณการปล่อย GHG ที่อาจจะกิดขึ้น (tCO_{2e}/tCPO)

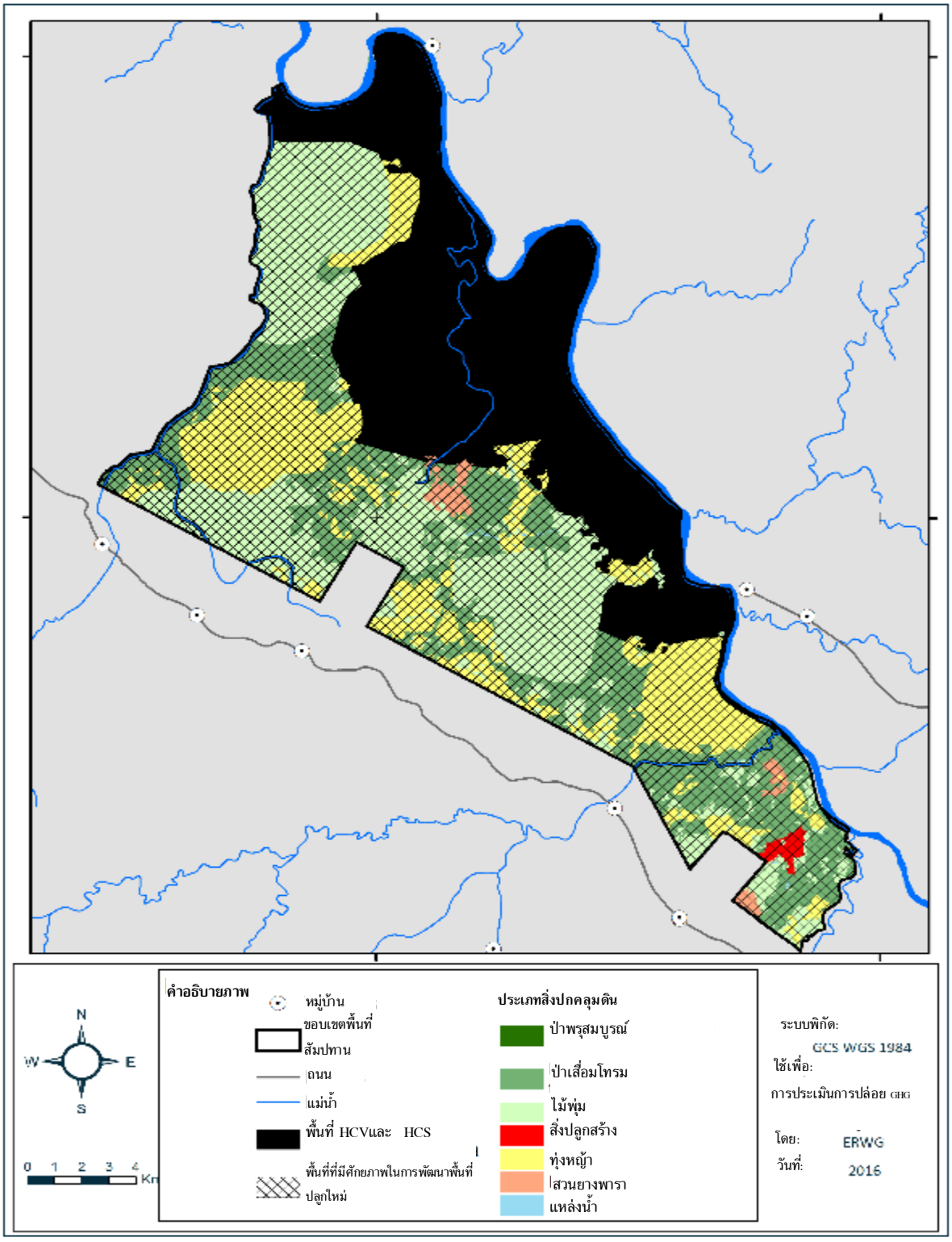
	S1	S2	S3	S4
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	0.69	0.69	0.57	0.57
การเก็บกักคาร์บอน	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47
การอนุรักษ์ฟื้นฟูการเก็บกักคาร์บอน	-0.12	-0.12	-0.25	-0.25
การใช้ปุ๋ย	0.03	0.03	0.03	0.03
การปล่อย N2O	0.04	0.04	0.04	0.04
การใช้เชื้อเพลิง	0.00	0.00	0.00	0.00
การปล่อย GHG ในสวนปาล์มน้ำมัน	0.17	0.22	-0.07	-0.07
POME	0.20	0.02	0.20	0.02
การใช้น้ำมันดีเซล	0.00	0.00	0.00	0.00
การใช้ไฟฟ้า	0.00	0.00	0.00	0.00
คาร์บอนเครดิต	0.00	-0.01	0.00	-0.01
การปล่อย GHG ในโรงงาน	0.20	0.01	0.20	0.01
การปล่อย GHG สุทธิ	0.37	0.23	0.13	-0.06



ภาพที่ A1-5 การคำนวณการปล่อย GHG (tCO2e) ที่อาจเกิดขึ้นของทางเลือกต่างๆในการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่



ภาพที่ A1-6 ผลการปล่อย GHG ที่อาจเกิดขึ้นของทางเลือกสุดท้ายสำหรับการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ ของกรณีศึกษาที่ 2 (tCO2e)



ภาพที่ A1-7 แผนทางเลือกสุดท้ายสำหรับการพัฒนาพื้นที่ปลูกใหม่ ของกรณีศึกษาที่ 2[16]

[16] ทางเลือกที่ 4 เป็นทางเลือกสุดท้ายในตัวอย่าง

ภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลโดยรวมของภาพถ่ายดาวเทียมที่มีให้เลือกใช้

ชื่อดาวเทียม	คำอธิบายแบบย่อ	ความละเอียดเชิงพื้นที่ (m)	ความละเอียดเชิงเวลา	วันที่ถ่ายภาพ	ราคาต่อภาพ (USD)	ช่วงคลื่นที่มีให้เลือก	ขนาดภาพถ่าย	ข้อเสนอแนะ
Landsat 7	เป็นดาวเทียมเพื่อสังเกตการพื้นผิวดินของรัฐบาลสหรัฐ เป็นภารกิจดำเนินการร่วมกันโดยองค์การนาซ่าและหน่วยสำรวจทางธรณีวิทยาของสหรัฐ ซึ่งจะครอบคลุม • Multi-spectrum Scanner (MSS) • Thematic Mapper (TM) • Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) http://landsat.gsfc.nasa.gov/ http://glcf.umd.edu/data/ ตั้งแต่ 2003 ภาพถ่าย Landsat 7 ประสบปัญหา stripping problem ทำให้คุณภาพของภาพถ่ายดาวเทียมลดลง	30m	16 วัน	เมษายน 2542 – ปัจจุบัน	ฟรี	8 ช่วงคลื่น: 1) 0.45 - 0.515 30m; 2) 0.525 - 0.605 30m 3) 0.63 - 0.69 30m 4) 0.75 - 0.90 30m 5) 1.55 - 1.75 30m 6) 10.40 - 12.5 60m 7) 2.09 - 2.35 30m Pan Band) 0.52 - 0.90 15m	170km x 183km	
Landsat 8	http://landsat.usgs.gov/landsat8.php	30m	16 วัน	กุมภาพันธ์ 2556 – ปัจจุบัน	ฟรี	11 ช่วงคลื่น 1) 0.433–0.453 30 m 2) 0.450–0.515 30 m 3) 0.525–0.600 30 m 4) 0.630–0.680 30 m 5) 0.845–0.885 30 m 6) 1.560–1.660 30 m	185km x 180km	

						7) 2.100–2.300 30 m 8) 0.500–0.680 15 m 9) 1.360–1.390 30 m 10) 10.6-11.2 100 m 11) 11.5-12.5 100 m		
Radarsat 2	http://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/ ถึงแม่ว่าข้อมูลของ radar จะไม่มีช่วงคลื่น infrared แต่มีข้อมูล backscattering ที่สำคัญ สามารถถ่ายภาพผ่านทะลุก้อนเมฆ และสามารถดำเนินการได้ทั้งกลางวันและกลางคืน อย่างไรก็ตาม กระบวนการประมวลผลข้อมูลมีความยุ่งยากมากกว่าข้อมูลแบบ optical http://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/http://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/	3m – 100m*	24 วัน	ธันวาคม 2550 - ปัจจุบัน	$3,300 – $7,700	C Band SAR Antenna- Transmit & Receive Channel: 5405.0000 MHz (ที่ช่วงความถี่คลื่นวิทยุ 100,540 kHz)		ข้อมูลจาก Radar ไม่มีช่วงคลื่น infrared ดังนั้น การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินควรดำเนินการอย่างระมัดระวัง
SPOT-5	เครือค่ายดาวเทียม ดำเนินการโดยหน่วยงานอวกาศของฝรั่งเศษ http://www.spotimaging.com	2.5m to 10m	24 วัน	2529 - ปัจจุบัน	$1,500 - $2,500	5 bands Panchromatic (450 – 745 nm) Blue (450 – 525 nm) Green (530 – 590 nm) Red (625 – 695 nm) Near-infrared (760 – 890 nm)	60km x 60km	
ALOS (AVNIR-2, PRISM)	http://www.alos-restec.jp/en/	10 m	46 วัน	มกราคม 2549 –		1270 MHz (L-band), Polarization HH+VV		ALOS (AVNIR-2, PRISM)

				พฤษภาคม 2554				
Quickbird	http://www.digitalglobe.com http://glcf.umd.edu/data/	2.4m	4 วัน	2544 - ปัจจุบัน	$5,000-11, 500/ภาพ $16-45/km2	•Multispectral 1=Blue 2=Green 3=Red 4=NIR •Panchroma-tic Pan	16.5km x 16.5km	Quickbird
RapidEye	http://www.rapideye.de/	5m	5.5 วัน	2552	$1.5 / km2	1) 440 – 510 nm (Blue) 2) 520 – 590 nm (Green) 3) 630 – 685 nm (Red) 4) 690 – 730 nm (Red Edge) 5) 760 – 850 nm (Near IR)	25km x 25 km	
IKONOS	http://geofuse.geoeye.com/landing/ http://glcf.umd.edu/data/	4m	14 วัน	2543	$16-56/Km2	1 (Blue) 2 (Green) 3 (Red) 4 (Near-IR)	14km x 14km	IKONOS
Sentinel-1 (Detail)	https://scihub.esa.int/ https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-1/instrument-payload/resolution-swath	5 m*5m 5m*20m 20m*40m 5m*5m	12 วัน	เมษายน 2557 - ปัจจุบัน	ฟรี	C band	80 Km 250 Km 400 Km 20X20 Km	มีรูปแบบการใช้งาน Stripmap Mode Interfero-metric Mode Extra wide Mode Wave Mode

	http://sentinel-pds.s3-website.eu-central-1.amazonaws.com/ มีหลายรูปแบบการใช้ข้อมูล เช่น Stripmap, Interferometric Wide swath, Extra wide swath and Wave มีข้อมูลหลายรูปแบบให้เลือกใช้ ได้แก่ Level-1 SLC, Level-1 GRD, Level-2 OCN PolinSAR เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่คุ้มค่า สามารถจัดการจำแนกและวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายประเภท เช่น ความสูงของระยะปกคลุม (canopy height) https://earth.esa.int/web/guest/pi-community/events/-/article/polinsar-2015-and-1st-biomass-science-workshop							ควรเข้าร่วมงานสัมมนา PolinSAR Biomass
Worldview-1	http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-1/	0.50 meter GSD at Nadir 0.55 meter GSD at 20˚ off-nadir	1.7 วัน ที่ระยะ 1 meter GSD or Less 5.9 วัน ที่ 20˚ off-nadir or less 0.51 meter GSD	กันยายน 2007 - ปัจจุบัน		ระบบแสดงภาพแบบ Panchromatic	17.6 KM at Nadir 17.6 km X 14 Km or 246,4 KM^2 at Nadir	มุมมองของการแสดงผลสูงสุดหรือ Accessible Ground Swath คือ 60Km by 110 Km หรือ 30 km by 110 Km Stereo Image acquisition
Worldview-2	http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-2/	ระยะบนพื้นดิน (Ground Sample Distance (GSD)) Panchromatic: 0.46 meters GSD at Nadir,	1.1 วัน at 1 meter GSD or less	ตุลาคม 2009 – ปัจจุบัน		ระบบแสดงภาพแบบ Panchromatic มี 8 Multispectral (4 standard colors: red, blue, green, near-IR),	16.4 kilometers at nadir	มุมมองของการแสดงผลสูงสุดหรือ Accessible Ground Swath คือ

		0.52 meters GSD at 20° Off-Nadir Multispectral: 1.84 meters GSD at Nadir, 2.4 meters GSD at 20° Off-Nadir	3.7 วัน at 20° off-nadir or less (0.52 meter GSD)			มี 4 สีใหม่ ได้แก่ red edge, coastal, yellow, near-IR2		Max Conti-guous Area Collected in a Single Pass: 96 x 110 km mono, 48 x 110 km stereo
Worldview-3	http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-3/	Panchromatic Nadir: 0.31 m GSD at Nadir 0.34 m at 20° Off-Nadir Multispectral Nadir: 1.24 m at Nadir, 1.38 m at 20° Off-Nadir SWIR Nadir: 3.70 m at Nadir, 4.10 m at 20° Off-Nadir CAVIS Nadir: 30.00 m	1 m GSD: <1.0 day 4.5 วัน at 20° off-nadir or less	สิงหาคม 2014 - ปัจจุบัน		ระบบแสดงภาพแบบ Panchromatic @ 450-800nm มี 8 Multispectral bands @ 400 – 1040 nm 8 SWIR bands @ 1195 – 2365 nm 12 CAVIS Bands @405 – 2245 nm	At nadir: 13.1 km	Max Conti-guous Area Collected in a Single Pass (30° off-nadir angle) Mono: 66.5 km x 112 km (5 strips) Stereo: 26.6 km x 112 km (2 pairs)

Annexe 3 : Technologies émergentes de télédétection

Capteur	Website	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Date de capture d'image	Coût de l'image	Bandes disponibles	Bande
Ebee unmanned aerial vehicles (UAVs)	www.sensefly.com Afin de cartographier la topographie, l'affectation des terres, la couverture terrestreet les changements à très haute résolution C'est un très bon outil pour surveiller les changements d'une zone. Veeillez noter que dans certaines régions, seuls les pilotes certifiés peuvent utiliser cette technologie. Plusieurs multirotors UAV et drone à ailes fixes devraient être explorés par les analystes, comme la technologie UAV évolue rapidement.	Inférieur a 1 mètre à 5 mètres	Toute journée et toute l'heure avec le beau temps	Toute date choisie par l'équipe pour voler	35 USD par kilomètre carré pour l'acquisition d'images stéréo 700 images par vol simple 10 km2 par 45 minutes par vol simple Le temps de traitement est de 12 heures par 100 images @ ~ 800 USD par jour ouvrable	Visible (bleu, vert et rouge) avec caméra visible Près de l'infrarouge avec une caméra proche infrarouge	10 km par 10 km
Microwave or SAR - Synthetic Aperture Radar ERS, ENVISAT (retired) and Sentinel-**1**, launched in April 2014	https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-future-missions https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-future-missions/sentinel-1 https://sentinel.esa.int/web/sentinel/sentinel-data-access Les anciennes archives d'ERS et d'ENVISAT sont disponibles jusqu'en 2012	Sentinel-1 : 20m Résolution	Sentinel-1 : 12 jours revisités	Sentinel-1 : Depuis avril 2014	Sentinel-1s: Téléchargement gratuit avec inscription	Sentinel-1 : Bande CSAR	Sentinel-1 : Bande de 250 KM
LiDAR data Airborne LiDAR	http://www.lidarbasemaps.org/ Pour cartographier la topographie, contours de creation DTM, pas pour l'affectation des terres ou la cartographie de la couverture terrestre et la détection des changements	Voir le site web 30000 points par seconde à 15 mètres de précision	Voir le site web Toute période de beau temps	Voir le site web Choix par les analystes	Voir le site web	Voir le site web	Voir le site web

ภาคผนวกที่ 4 เอกสารอ้างอิงแนะนำสำหรับการจัดทำแผนที่ดินพรุ

มาเลเซีย

- กรมวิชาการเกษตร (Department of Agriculture) มีฐานข้อมูลแผนที่ประเภทดิน มีหลายความละเอียด สามารถร้องขอข้อมูล หรือ จัดซื้อได้[17]
- Wetlands International ร่วมกับ World Resources Institute (WRI) จัดทำหนังสือแผนที่ของพื้นที่ดินพรุในมาเลเซีย ปี 2547[18]

อินโดนีเซีย

- Wetlands International จัดทำและเผยแพร่หนังสือแผนที่ของพื้นที่ดินพรุในอินโดนีเซีย พร้อมระบุระดับความลึก (Wahyunto *et al.* 2003, 2004, 2006).
- กระทรวงเกษตร (Ministry of Agriculture) ร่วมกับ WRI จัดทำแผนที่พื้นที่ดินพรุ ปี 2555

ฐานข้อมูลดินพรุสำหรับอินโดนีเซีย ได้แก่ Additional peat datasets for Indonesia include:

- หน่วยงาน Indonesia Center for Agricultural Land Resources Research and Development (ICALRRD)
- The 1980s RePPProT Land Systems map[19]

คณะ Badan Restorasi Gambut ชุดใหม่ อยู่ระหว่างการดำเนินการจัดทำแผนที่พื้นที่ฟื้นฟูดินพรุ ดังนั้น ผู้ปลูกประเทศอินโดนีเซียควรอ้างอิงเอกแผนที่นี้ เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้น

ประเทศอื่นๆ

พื้นที่ดินพรุ กระจายตัวเป็นหย่อมๆทั่วโลก พื้นที่ดินพรุในเขตร้อนชื้น พบอยู่ในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย โดยมีการจัดทำเป็นแผนที่ที่มีความละเอียดสูง อย่างไรก็ตาม ยังมีพื้นที่ดินพรุปรากฏในพื้นที่อื่นในเขตร้อนชื้นด้วย แต่ไม่มีการจัดทำเป็นแผนที่ที่มีความละเอียดสูง องค์กร Harmonised World Soil Database (HWSD) ได้จัดทำแผนที่ชุดดินทั่วโลกอย่างหยาบ โดยมีการอ้างถึงดินพรุเป็น Histosols[20]

[17] แผนที่ชุดดินสำหรับประเทศมาเลเซีย ดูรายละเอียดที่ http://www.doa.gov.my/senarai-peta-yang-disediakan-doa

[18] http://www.globalforestwatch.org/map/7/4.33/108.96/MYS/grayscale/none/732?tab=analysis-tab&dont_analyze=true

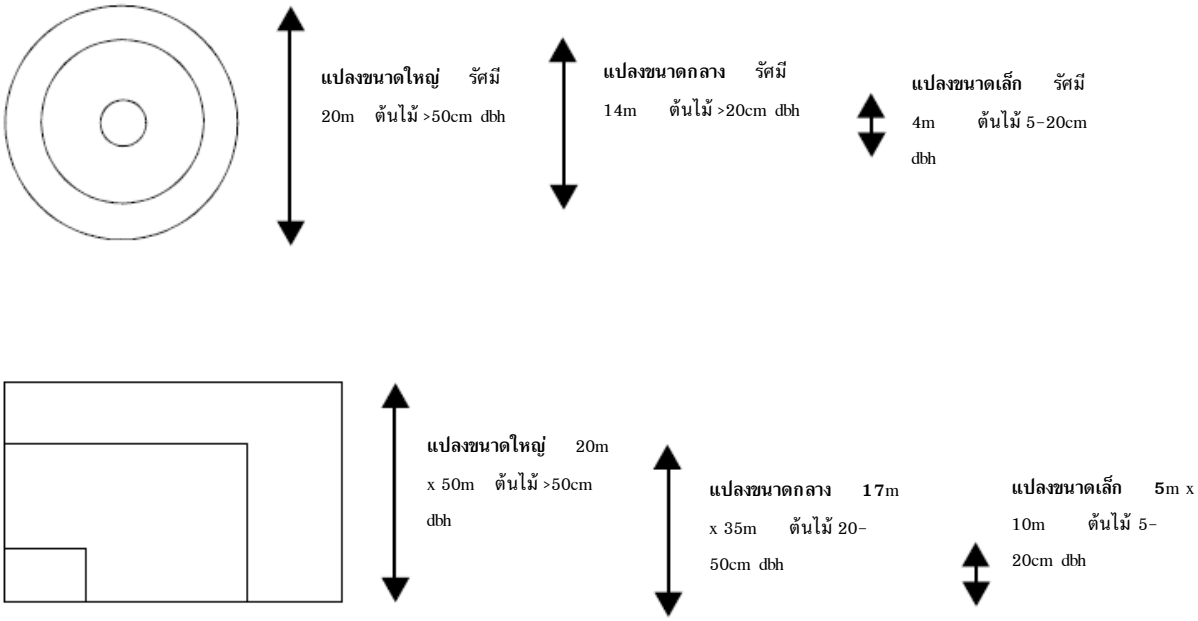
[19] แผนที่ RePPProT สามารถใช้งานได้ที่ (ไม่ใช่หน่วยงานภาครัฐ)

https://databasin.org/datasets/eb74fe29b6fb49d0a6831498b0121c99

[20] http://www.simedarbyplantation.com/sustainability/high-carbon-stock

ภาคผนวกที่ 5 คำแนะนำเพิ่มเติมในการชี้บ่งแปลงเก็บตัวอย่าง

ควรสร้างแปลงเก็บตัวอย่างแบบซ้อนใน (Nested plots) สำหรับตรวจสอบสิ่งปกคลุมดินที่มีต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความหนาแน่นแตกต่างกัน มรการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ (Pearson *et al.*, 2007) เช่น ป่าในเขตร้อนชื้น เป็นต้น โดยที่ Nested plots สามารถทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือวงกลมก็ได้ (ภาพที่ A5-1) แต่นักวิจัยส่วนมากจะเลือกใช้แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพราะ ผู้วิจัยเชื่อว่ามีความครอบคลุมมากกว่า และเป็นตัวแทนที่ดีว่าแบบวงกลมหรือสี่เหลี่ยมจตุรัส (Hairiah *et al.*, 2011) รูปแบบและขนาดแปลงตัวอย่างจะขึ้นอยู่กับสิ่งปกคลุมดินที่พบในพื้นที่ (Walker *et al.*, 2012)



ภาพที่ A5-1 แผนภาพแสดงการเก็บตัวอย่างแบบซ้อนใน 3 ชั้น (three-nest sampling plot) ทั้งแบบวงกลมและสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แหล่งที่มา: Pearson *et al.* (2005)

แนะนำให้ออกแบบแปลงเก็บตัวอย่างจำนวนมากกว่าที่กำหนด เผื่อกรณีเกิดเหตุไม่คาดคิด เช่น สถานที่ไม่เอื้อต่อการเข้าไปเก็บตัวอย่างได้ (Hairiah *et al.*, 2011) การตรวจสอบภาคสนาม (ซึ่งสามารถดำเนินการควบคู่กับขั้นตอนที่ 3) ก่อนการเก็บตัวอย่างเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเลี่ยงเลี่ยงปัญหาดังกล่าวและสามารถออกแบบแปลงเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

Winrock International (2008) จัดทำเครื่องมือออนล์ เรียกว่า Winrock Terrestrial Sampling Calculator เพื่อช่วยในการคำนวณจำนวนตัวอย่างที่จำเป็นต้องเก็บและค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น สามารถใช้ได้ทั้งการศึกษาพื้นฐานและการตรวจติดตาม สามารถใช้งานได้ที่ http://www.winrock.org/Ecosystems/tools.asp.

การคำนวณชีวมวลเหนือดิน

การตรวจวัดต้นไม้สามารถดำเนินการไปพร้อมกับการเก็บตัวอย่าง ตัวแปรในการตรวจวัดที่สำคัญ คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ระดับอก (dbh) โดยปกติจะกำหนดที่ระยะความสูงที่ 1.3m เหนือพื้นดิน รายละเอียดในการตรวจวัดค่า dbh และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ สามารถศึกษาเพิ่มเติมที่ (1) Brown (1997) (2) Pearson *et al.* (2005) (3) Hairiah *et al.* (2011) และ (4) Walker *et al.* (2012) ในแปลงตัวอย่างแบบ (nested plot) ต้นไม้ขนาดใหญ่ (dbh>50cm) ต้องตรวจวัดในแปลงที่ขนาดใหญ่ขึ้น ในขณะที่ แปลงขนาดเล็ก ใช้สำหรับต้นไม้ที่มีขนาดเล็กเท่านั้น (ตามภาพที่ A5-1)

ถึงแม้ว่า การตรวจวัด dbh และความสูงของต้นไม้จะช่วยให้การคำนวณมีความถูกต้องมากขึ้น แต่การตรวจวัดความสูงของต้นไม้ต้องใช้เวลาในการตรวจวัดนาน (Pearson *et al.*, 2005) และยุ่งยาก เพราะยอดต้นไม้มักจะถูกบิดเบือนจากระยะปกคลุม (canopy) ซึ่งต้องตัดสินใจว่าจะตรวจวัดความสูงหรือไม่ก่อนลงพื้นที่จริง โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่ รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสิ่งปกคลุมดินเบื้องต้น สมการ allometric ในการคำนวณชีวมวลเหนือดิน มีทั้งแบบที่ใช้และแบบไม่ใช้ตัวแปรความสูงต้นไม้

เมื่อดำเนินการตรวจวัด dbh ของต้นไม้ในแปลงตัวอย่างเสร็จ ก็จะทราบค่าชีวมวลเหนือดิน โดยใช้สมการ allometric ซึ่งคำนวณจากตัวแปร dbh ความสูง (ทางเลือก) และความหนาแน่นของไม้

บางวิธีการคำนวณค่าชีวมวลเหนือดินจากค่า dbh เพียงแค่ทราบข้อมูลสายพันธุ์พืชที่พบ (อย่างน้อยระดับ genus) และความหนาแน่นไม้ ก็สามารถคำนวณหาค่าชีวมวลเหนือพื้นดินได้ ส่วนข้อมูลความหนาแน่นของหลายสายพันธุ์พืช สามารถอ้างอิงได้จาก (1) Brown (1997) (2) IPCC (2006) และ (3) World Agroforestry Center's Wood Density Database

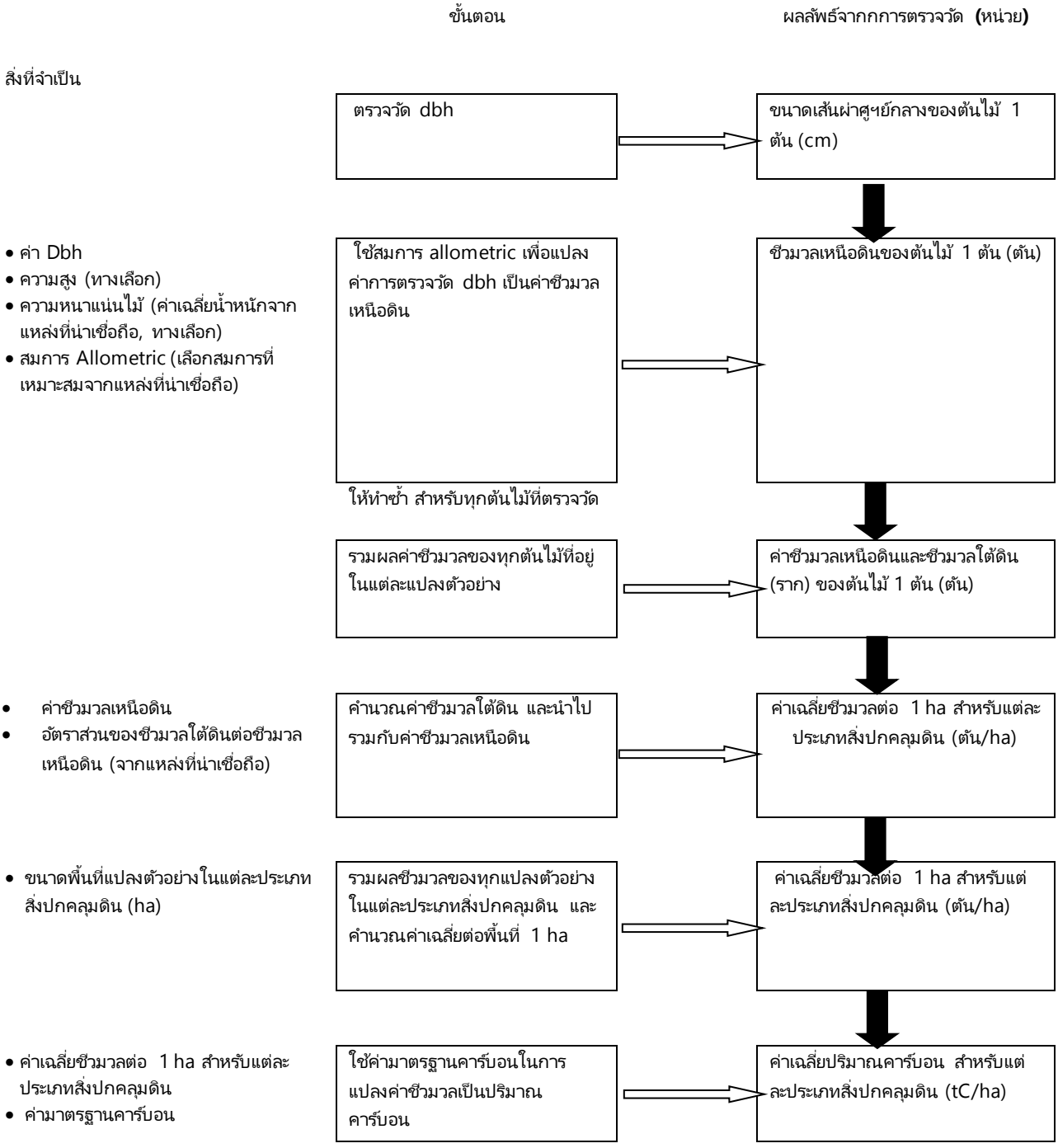
ป่าดิบชื้นจะมีความหลากหลายของพันธุ์พืชสูง มีมากถึง 300 สายพันธุ์ (de Oliveira & Mori, 1999) ดังนั้น การใช้ข้อมูลสายพันธุ์พืชเพียงอย่างเดียวจึงไม่เหมาะสม (Chave *et al.*, 2005) นอกจากจะจัดกลุ่มประเภทสายพันธุ์พืชที่พบ แล้วใช้สมการ allometric ตามปกติในการคำนวณค่าชีวมวลเหนือดิน ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เพราะค่า dbh เพียงอย่างเดียวมีความถูกต้องสูงมากกว่า 95% ของการเก็บกักคาร์บอนในป่าดิบชื้น (Brown, 2002) ซึ่งสมการ allometric ตามปกติพัฒนามาจากฐานข้อมูลจากต้นไม้จำนวนมากที่มีขนาด dbh หลายขนาด (Brown, 1997; Chave *et al.*, 2005)

สมการ allometric ทุกสมการ จำเป็นต้องใช้ค่า dbh ในการคำนวณ แต่ในบางสมการ จะต้องใช้ค่าความสูงและ/หรือความหนาแน่นเพิ่มเติม (โดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก สามารถใช้แทนค่าความหนาแน่นได้) Brown (1997) สร้างสมการ allometric สำหรับป่าดิบชื้นขึ้นมาจากข้อมูลที่เก็บมาจากเกาะกะลิมานตัน (Kalimantan) และป่าในเขตร้อนชื้นอื่นๆ ในขณะที่ ผลงานวิจัยอื่นๆ จะพัฒนาสมการเฉพาะเจาะลงสำหรับป่าบางประเภท เช่น ป่าสนผลัดใบที่ต่ำ (lowland dipterocarp forests) (Basuki *et al.*, 2009) สำนักเลขาธิการของ RSPO ได้รวบรวมฐานข้อมูลที่เกี่ยวกับสมการ allometric สำหรับหลากหลายพันธุ์พืชและหลากหลายระบบนิเวศในหลายภูมิภาค ซึ่งจะเผยแพร่ให้แก่ผู้ที่สนใจเท่านั้น ในการเลือกใช้สมการ allometric ควรพิจารณาเลือกสมการที่พัฒนามาเฉพาะสายพันธุ์พืชที่พบในพื้นที่ปลูกใหม่ รวมถึงลักษณะภูมิประเทศรอบข้าง ยกตัวอย่างเช่น ถ้าพื้นที่ปลูกใหม่เป็นป่าเสื่อมโทรมในปาปัวนิวกินี (Papua New Guinea (PNG)) ควรเลือกสมการที่พัฒนาสำหรับพื้นที่ Sulawesi ถ้าหากไม่มีสมการสำหรับ PNG โดยเฉพาะ แทนที่จะเลือกใช้สมการที่พัฒนาสำหรับพื้นที่ในเปรู อีกทางเลือก คือ เลือกใช้สมการที่พัฒนามาจากฐานข้อมูลหลายภูมิภาค ดังเช่นสมการ pan-tropical allometric ที่ Brown (1997) พัฒนาขึ้น

ถ้าจำเป็นต้องใช้ค่าความหนาแน่นในการคำนวณ Brown (1997) เสนอค่าในช่วง 0.40-0.69 g/cm^3 ซึ่งพัฒนาฐานข้อมูลมาจากหลายสายพันธุ์จากเขตร้อนชื้นในภูมิภาคเอเชีย ขณะที่ผลงานวิจัยอื่น ใช้ค่า 0.67 g/cm^3 สำหรับเกาะบอร์เนียวและอเมซอน (Chave *et al.*, 2006; Fearnside, 1997; Paoli *et al.*, 2008) หรือใช้ค่า 0.60 g/cm^3 สำหรับหมู่เกาะสุมาตรา (Ketterings *et al.*, 2001) และ ซาบาห์ (Morel *et al.*, 2011)

ชีวมวลที่ไม่ใช่ต้นไม้ หรือ ต้นไม้ที่ถูกทำลาย จะดำเนินการตรวจวัดก็ต่อเมื่อสิ่งปกคลุมดินนั้นเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในพื้นที่นั้น เช่น ทุ่งหญ้า หรือ ไม้พุ่ม ที่มีต้นไม้ปรากฏไม่หนาแน่น (Pearson *et al.*, 2005) สำหรับพื้นที่ป่าไม้ สิ่งปกคลุมดินที่ไม่ใช่ต้นไม้ไม่นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

ภาคผนวกที่ 6 การคำนวณปริมาณคาร์บอนเฉพาะแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน จากการตรวจวัด dbh



ภาพที่ A6-1 **ขั้นตอนในการคำนวณปริมาณคาร์บอนจากการตรวจวัด** dbh **สำหรับแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน**

ควรเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณคาร์บอนสำหรับแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินที่คำนวณได้กับค่ามาตรฐานที่ RSPO กำหนดไว้ (ดู ตารางที่ 3) ถ้าค่าจากการคำนวณแตกต่างจากค่ามาตรฐานของ RSPO มาก เช่น ค่าที่คำนวณใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานของ RSPO ที่กำหนดไว้สำหรับประเภทอื่น จำเป็นต้องกลับไปตรวจสอบการจำแนกสิ่งปกคลุมดินว่าถูกต้องหรือไม่ รวมทั้งการ

เก็บตัวอย่างเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากเป็นไปได้ ควรให้หน่วยงานอิสระดำเนินการตรวจสอบอีกรอบ (Pearson *et al.*, 2005)

หากหลังจากความพยายามเพิ่มเติมเหล่านี้ แต่ค่าที่คำนวณได้ยังคงแตกต่างจากค่ามาตรฐานของ RSPO อยู่ บริษัทสามารถใช้ค่าคำนวณแทนค่ามาตรฐานของ RSPO ได้ หากกระบวนการสุ่มเก็บตัวอย่างเป็นไปอย่างถูกต้องและมีความเชื่อมั่นในระดับสูง เนื่องจากค่าที่คำนวณได้จากการเก็บตัวอย่างมีแนวโน้มที่จะให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องมากกว่าค่ามาตรฐานของ RSPO ที่เป็นเพียงค่าเฉลี่ย ซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับทุกกรณี

ภาคผนวกที่ 7 คำถามที่พบบ่อยเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG

1. **แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG ตามกรอบของ RSPO ในพื้นที่ปลูกใหม่มีอะไรบ้าง** ?
RSPO ได้จัดทำวิธีการ**การประเมินการปล่อย** GHG **ในพื้นที่ปลูกใหม่สำหรับผู้ปลูก** ซึ่งมีลักษณะใช้งานง่าย สามารถใช้คำนวณปริมาณการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ใช้สอยประเภทต่างๆ ที่นำมาใช้ในการปลูกปาล์มน้ำมัน จากแนวทางปฏิบัติในการประเมิน GHG ดังกล่าว ผู้ปลูกจะทราบ 1) ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนและปริมาณการปล่อย GHG ที่เปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใช้สอยประเภทอื่นเพื่อมาปลูกปาล์มน้ำมัน 2) ปริมาณน้ำที่สามารถระบายออกได้ในพื้นที่ป่าพรุ 3) แผนการดำเนินงานในการลดปริมาณการปล่อย GHG ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปลูกใหม่ ในแนวทางปฏิบัติในการประเมิน GHG นี้ อ้างอิงมาจากคู่มือในการประเมินคาร์บอน ตามกรอบของ RSPO (RSPO Carbon Assessment Tool) เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 ใน RSPO P&C ฉบับปี 2556 และสอดคล้องกับหลักการข้อที่ 7 – การสำรวจดิน การประเมินผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (SEIA) และการประเมินสิ่งที่มีคุณค่าสูงค่าต่อการอนุรักษ์ (HCV)

2. **เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 คืออะไร** ?
เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 เป็นข้อกำหนดใหม่ใน RSPO P&C ฉบับปี 2556 ซึ่งกำหนดให้พื้นที่ปลูกใหม่ต้องดำเนินการลดการปล่อย GHG ตัวชี้วัดภายใต้เกณฑ์ข้อกำหนดนี้ ได้แก่ 1) การค้นหาแหล่งที่มาของการปล่อย GHG 2) คำนวณปริมาณคาร์บอนที่ถูกปล่อยออกมาและปริมาณคาร์บอนที่ถูกเก็บกักไว้ 3) การวางแผนดำเนินงานเพื่อลดการปล่อย GHG หมายรวมถึงการหลีกเลี่ยงปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง และมาตรการอื่นๆที่ช่วยเพิ่มการเก็บกักคาร์บอน

3. **เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 จะบังคับใช้เมื่อไหร่ ?**
นับจากวันนี้ จนถึง 31 ธันวาคม 2559 เป็นระยะทดลองใช้งานของเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 โดยหลังวันที่ 31 ธันวาคม 2559 จะบังคับใช้เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8อย่างสมบูรณ์แบบ ดังนั้น รายงานการประเมินการปล่อย GHG จะเป็นหนึ่งในรายงานที่ต้องนำส่งตามแนวทางปฏิบัติสำหรับพื้นที่ปลูกใหม่ (NPP)

ในระหว่างนี้ คณะทำงานด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ERWG) จะทำการปรับปรุงโปรแกรมการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ คำอธิบายการใช้งาน เพื่อให้โปรมแกรมสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้น การรายงานการปล่อย GHG ต่อสาธารณชน จะเป็นไปตามความสมัครใจ

ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2558 รายงานการประเมินการปล่อย GHG ฉบับย่อภายใต้เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 ต้องนำส่งให้กับสำนักเลขาธิการ RSPO แยกต่างหากจากรายงานอื่นๆ ใน NPP รายงานฉบับนี้จะไม่ถูกเผยแพร่ในเว็บไซต์จอง RSPO อย่างไรก็ตาม รายงานฉบับนี้จำเป็นต้องนำส่งให้กับ ERWG

4. **ในระยะการทดลองใช้งาน การปฏิบัติตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 เป็นไปตามความสมัครใจหรือไม่** ?
นับตั้งแต่ 1 มกราคม 2558 การปฏิบัติตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 นับเป็นภาคบังคับสำหรับพันที่ปลูกใหม่ทั้งหมด บริษัทต่างๆต้องนำส่งรายงานฉบับย่อให้กับ ERWG ผ่านสำนักเลขาธิการ RSPO เพียงแค่การรายงานต่อสาธารณชนยังคงเป็นไปตามความสมัครใจ แต่ภายหลังวันที่ 1 มกราคม 2560 เป็นต้นไป การรายงานกระประเมินการปล่อย GHG จะต้องเผยแพร่ต่อสาธารณชน พร้อมกับรายงานอื่นใน NNP

5. **จำเป็นต้องคำนึงถึงการปล่อย GHG จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอดีตด้วยหรือไม่ ?**
ไม่จำเป็น ให้บริษัทคำนวณแค่การเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ใช้สอยนั้นๆ ก่อนเปลี่ยนมาปลูกปาล์มน้ำมันเท่านั้น อย่าไปสับสนกับเงื่อนไขภายใต้เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.3 ที่กำหนดให้วิเคราะห์เปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หลังจากปี 2548

6. เกณฑ์ในการบ่งชี้พื้นที่เก็บกักคาร์บอนสูง คืออะไร ?

RSPO ตระหนักถึงความท้าทายในการบ่งชี้พื้นที่เก็บกักคาร์บอนสูง โดยเฉพาะเมื่อคำนึงถึง ความแตกต่างของพันธ์พืช ตามภูมิภาค ระบอบการปกครอง และความต้องการขั้นพื้นฐานทางสังคมและเศษฐกิจ

RSPO ไม่มีเกณฑ์บ่งชี้พื้นที่เก็บกักคาร์บอนสูง อย่างไรก็ตาม มีการนิยามพื้นที่ที่เก็บกักคาร์บอนต่ำไว้ในภาคผนวกที่ 2 ภายใต้ RSPO P&C ฉบับปี 2556 พื้นที่ที่เก็บกักคาร์บอนต่ำ คือ พื้นที่ที่มีปริมาณคาร์บอนที่เก็บกัก (ทั้งบนดินและใต้ดิน) เท่ากับหรือน้อยกว่าการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ปลูกใหม่ภายในหนึ่งรอบการปลูก เช่น พื้นที่ว่างเปล่า

แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG นี้ จัดทำขึ้นสำหรับสามาชิกที่ต้องการคำนวณการเปลี่ยนแปลงการเก็บกักคาร์บอนและปริมาณการปล่อย GHG อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เมื่อนำเอาผลการกระเมินการปล่อยGHG มาพิจารณาร่วมกับการประเมิน HCV และ SEIA สมาชิกจะสามารถเลือกแนวทางการจัดการพื้นที่ปลูกใหม่ได้อย่างเหมาะสม สามารถจัดทำแผนบรรเทาผลกระทบและรายงานการปล่อย GHG สุทธิได้

บริษัทจำเป็นต้องทบทวนข้อดีและข้อเสียในแต่ละแนวทางการจัดการ ได้แก่

- หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีการเก็บกักคาร์บอนสูง หรือพื้นที่ที่จะมีการปล่อย GHG (หากมีการเปลี่ยนมาปลูกปาล์มน้ำมัน)
- มาตรการต่างๆในการเพิ่มการเก็บกักคาร์บอน เช่น ดูแลรักษาพื้นที่อนุรักษ์ จัดทำพื้นที่กันชนตามแนวตลิ่ง เป็นต้น
- หลีกเลี่ยงพื้นที่ HCV ที่พบในการประเมิน HCV
- หลีกเลี่ยงพื้นที่ป่าพรุ
- การจัดการบางอย่าง เช่น การสร้างถนนเพื่อเข้าถึงพื้นที่ ประเด็นทางเศรษฐกิจและสังคม

ทั้งนี้ บริษัทควรระบุเหตุผลในการเลือกปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่นั้นๆ

7. มีความเชื่อมโยงกันหรือไม่ระหว่าง “การศึกษาพื้นที่เก็บกักคาร์บอนสูง (HCSA) และการส่งเสริมการเก็บกักคาร์บอน (HCS+)” และ “กระบวนการ RSPO” ?

สมาชิกส่วนใหญ่ใน RSPO ได้ให้คำมั่นสัญญาในการดำเนินการ HCS+ และ HCSA โดยผ่านสำนักเลขาธิการ RSPO และสมาชิกของ ERWG แนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG ในพื้นที่ปลูกใหม่จะปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันภายหลังระยะทดลองใช้งาน (31 ธันวาคม 2559) เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการรายงานต่อสาธารณชน นับจากวันที่ 1 มกราคม 5260 เป็นต้นไป ในฉบับปรับปรุงล่าสุด การดำเนินการ HCS+ และ HCSA (หรือการดำเนินการร่วมกัน) จะเป็นที่ยอมรับว่าเป็นหนึ่งมาตรการในการประเมินการปล่อย GHG อย่างไรก็ตาม บริษัทยังต้องปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติอื่นๆที่ไม่ได้รวมอยู่ใน HCS+ และ HCSA

8. บริษัทที่เป็นสมาชิก RSPO สามารถใช้วิธีการในการศึกษา HCS+ เพื่อปฏิบัติตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 ได้หรือไม่?

บริษัทที่เป็นสมาชิก RSPO **ที่ต้องการใช้วิธีการ** HCS+ **ควรจะ**

i) ใช้วิธีการที่ระบุใน HCS+ เพื่อจัดทำแผนที่ และคำนวณปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักบนดิน (ควรเลือกใช้เครื่องมือที่แสดงแผนที่ที่มีความละเอียดสูง เช่น Lidar) 2) และคาร์บอนที่เก็บกักในดิน พร้อมทั้งจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินที่ระบุค่าการเก็บกักคาร์บอน

ii) ใช้ค่าการเก็บกักคาร์บอนที่ 75 ตันคาร์บอน/เฮกแตร์ (รวมค่าคาร์บอนบนดิน/คาร์บอนใต้ดิน/คาร์บอนจากซากพืชที่ย่อยสลาย) เป็นเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ปลูกใหม่ เพื่อให้คาร์บอนสุทธิในพื้นที่ปลูกเป็นกลาง

iii) ใช้ค่าการเก็บกักคาร์บอนที่ 75 ตันคาร์บอน/เฮกแตร์ สำหรับคาร์บนในดินเป็นเกณฑ์

iv) ใช้แนวทางปฏิบัติในการประเมิน GHG ตามกรอบ RSPO หรือโปรแกรมการคำนวณ Palm GHG เพื่อที่จะ
   a. ประเมินการปล่อย GHG ที่มาจากการบวนการต่างๆในโรงสกัดน้ำมันปาล์ม
   b. จัดเตรียมแผนการจัดการลดการปล่อย GHG

c. จัดเตรียมกระบวนการตรวจติดตาม

9. บริษัทที่เป็นสมาชิก RSPO สามารถใช้เครื่องมือ HCSA เพื่อปฏิบัติตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 ได้หรือไม่ ?

บริษัทที่เป็นสมาชิก RSPO **ที่ต้องการใช้วิธีการ** HCS **ควรจะ :**

i) ใช้วิธีการที่ระบุในเครื่องมือ HCSA เพื่อจัดทำแผนที่ป่าที่เก็บกักคาร์บอนสูง (หมายเหตุ ใน HCSA ไม่มีการคำนวณคาร์บอนที่เก็บกักในดิน ซึ่งเป็นผลมากจากการห้ามบุกรุกพื้นที่ป่าพรุ หากบริษัทใดเลือกที่จะใช้เครื่องมือ HCSA แสดงว่าบริษัทนั้นจะไม่บุกรุกพื้นที่ป่าพรุ) ดินพรุ เป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากกว่า 65% ในระดับความลึก 50 ซม. ขึ้นไป (อ้างอิงจากคู่มือการจัดการที่ดี สำหรับการปลูกปาล์มในพื้นที่ป่าพรุตามกรอบ RSPO)

ii) จัดทำแผนการดำเนินงาน โดยที่เลือกว่าพื้นที่ส่วนใดจะนำมาปลูกปาล์มน้ำมัน และพื้นที่ส่วนใดจะดูแลฟื้นฟู

iii) ปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติในการประเมิน GHG ตามกรอบ RSPO / โปรแกรมคำนวณ Palm GHG เพื่อที่จะ

a) คำนวณการปล่อย GHG ที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆในสวนปาล์มน้ำมันและโรงกสัดน้ำมันปาล์ม

b) จัดเตรียมแผนการจัดการลดการปล่อย GHG รวมถึงมาตรการต่างๆที่จะนำมาใช้

c) จัดตั้งระบบการตรวจติดตาม

10. ต้องรายงานอะไรบ้างในรายงานการประเมินการปล่อย GHG ฉบับย่อ เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 ?

เนื้อหาที่ควรระบุในรายงาน ได้แก่ บทสรุปการประเมินการเก็บกักคาร์บอน (ตัวชี้วัดที่ 7.8.1) และบทสรุปแผนการจัดการ (ตัวชี้วัดที่ 7.8.2) ในแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG มีการระบุโครงร่างรายงานอย่างละเอียด ทางบริษัทควรจัดทำรายงานโดยใช้รูปแบบโครงร่างรายงานที่กำหนดไว้

11. ประเด็นอะไรบ้างที่พบบ่อยในรายงาน ?

ประเด็นที่พบบ่อย ได้แก่ :

- ความสับสนกับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (เกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.3) ในบางกรณีการประเมินการเก็บกักคาร์บอนจะยึดเดือนพฤศจิกายน 2548 เป็นปีฐาน แต่ไม่ใช่ข้อบังคับ
- รายละเอียดในแผนที่ไม่ชัดเจน เช่น พื้นที่ส่วนใดจะนำมาใช้ปลูกปาล์มน้ำมัน และส่วนใดจะทำการฟื้นฟู ผลการทวนสอบความแม่นยำของแผนที่กับภาคพื้นดิน
- คำอธิบายเกี่ยวกับชนิดพันธุ์พืชและการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ปลูกใหม่ ไม่เพียงพอ
- ในกรณีที่อยู่ระหว่างการปลูกปาล์มน้ำมัน (โดยเริ่มปลูกก่อนเดือน มกราคม 2553 และทยอยปลูกในปีถัดไป) หรือในกรณีที่พื้นที่ปลูกใหม่อยู่ในขอบเขตเดียวกับพื้นที่ที่มีการดำเนินการอยู่ก่อนแล้ว การรารายงานการปล่อย GHG ในพื้นที่ปลูกใหม่ ไม่แยกแยะจากพื้นที่เก่าให้ชัดเจน
- ขาดแคลนการทดสอบแนวทางเลือกและการซ้อนทับแผนที่ต่างๆ (รวมการประเมิน HCV การประเมิน SEIA และการประเมินการเก็บกักคาร์บอนไว้ในแผนที่เดียวกัน) ในกรณีที่บริษัทมีนโยบายการบุกรุกป่าไม้และป่าพรุ แนวทางเลือกที่ใช้ในการประเมินการปล่อย GHG ควรมีความสอดคล้องกับนโยบายดังกล่าวด้วย
- แนวทางเลือกอธิบายไม่ชัดเจน และแนวทางเลือกต่างๆยังไม่เหมาะสม
- ไม่มีความชัดเจนว่า การประเมินการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ปลูกใหม่ ส่งผลให้มีการจัดการส่งเสริมการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่อื่นๆเพิ่มเติม ซึ่งอยู่ภายนอกพื้นที่ HCV ที่ค้นพบ
- คำอธิบายไม่ชัดเจนว่า ได้มีการประมวลผลการประเมินการเก็บกักคาร์บอนร่วมกับการประเมินอื่นๆ (เช่น การประเมิน HCV และการประเมิน SEIA) ด้วยหรือไม่และอย่างไร เพื่อจัดทำแผนการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน

12. ความคาดหวังที่จะให้เกษตรกรรายย่อยปฏิบัติตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 7.8 ?

สำหรับเกษตรกรรายย่อย การปฏิบัติตาม**เกณฑ์ข้อกำหนดเป็นความรับผิดชอบของบริษัทที่ดูแลจัดการโครงการ** พื้นที่ปลูกใหม่สำหรับเกษตรกรรายย่อยในโครงการ จำเป็นต้องปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติในการประเมินการปล่อย GHG เกษตรกรรายย่อยแบบอิสระจะมีความยุ่งยากในการประเมินการปล่อย GHG เนื่องจากขาดแคลนทรัพยากรและแนวทางการปฏิบัติสำหรับเกษตรกรรายย่อยแบบอิสระ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ 7.8 ทั้งนี้ คณะทำงาน ERWG และคณะทำงานเกษตรกรรายย่อย (SHWG) จะร่วมกันจัดทำแนวทางปฏิบัติดังกล่าว

RSPO | Roundtable on Sustainable Palm Oil

RSPO will transform markets to make sustainable palm oil the norm

FIND OUT MORE AT
www.rspo.org

Roundtable on Sustainable Palm Oil
Unit A- 37-1, Level 37, Tower A, Menara UOA Bangsar
No. 5, Jln Bangsar Utama 1, 59000 Kuala Lumpur, Malaysia
T : +603 2302 1500 F : +603 2302 1542 E : rspo@rspo.org

Other RSPO Offices
Jakarta, Indonesia
London, United Kingdom