

GREENPEACE

การวิเคราะห์ของกรีนพีซ : มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์(NO₂)

ช่วงเดือน มกราคม-มิถุนายน 2564

ในประเทศไทย

การวิเคราะห์ของกรีนพีซ : มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ ช่วงเดือนมกราคม-มิถุนายน 2564 ในประเทศไทย

ผู้เขียน

Andreas Anhäuser และ Aidan Farro

กองบรรณาธิการ

Erin Newport และ Minwoo Son

ออกแบบ

Lauren Austin

จัดพิมพ์โดย

กรีนพีซ ประเทศไทย

การอ้างอิงรายงาน

Anhäuser, A., Farrow, A. NO2 air pollution increased in 6 out of 7 Thai cities in first half of 2021, satellite measurements reveal. 16 pp. July 2021.

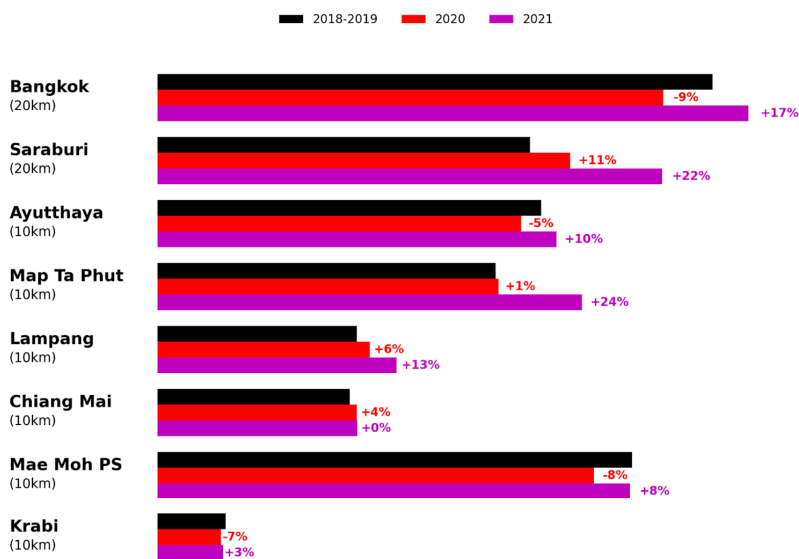
สารบัญ

ประเด็นหลัก	4
บทนำ	6
วิธีการวิเคราะห์	6
ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม	6
มาตรการจำกัดการระบาดโควิด-19	7
การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี	9
สรุปผลการวิเคราะห์	9
มาตรการควบคุมการระบาดโควิด-19	10
ผลการวิเคราะห์จำแนกตามพื้นที่	11
กรุงเทพมหานคร สระบุรี และอยุธยา	11
มาบตาพุด	12
เชียงใหม่ ลำปาง และโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ	12
กระบี่	13
ที่มาของแผนที่	14
คำชี้แจง	14
แหล่งข้อมูลอ้างอิง	15

ประเด็นหลัก

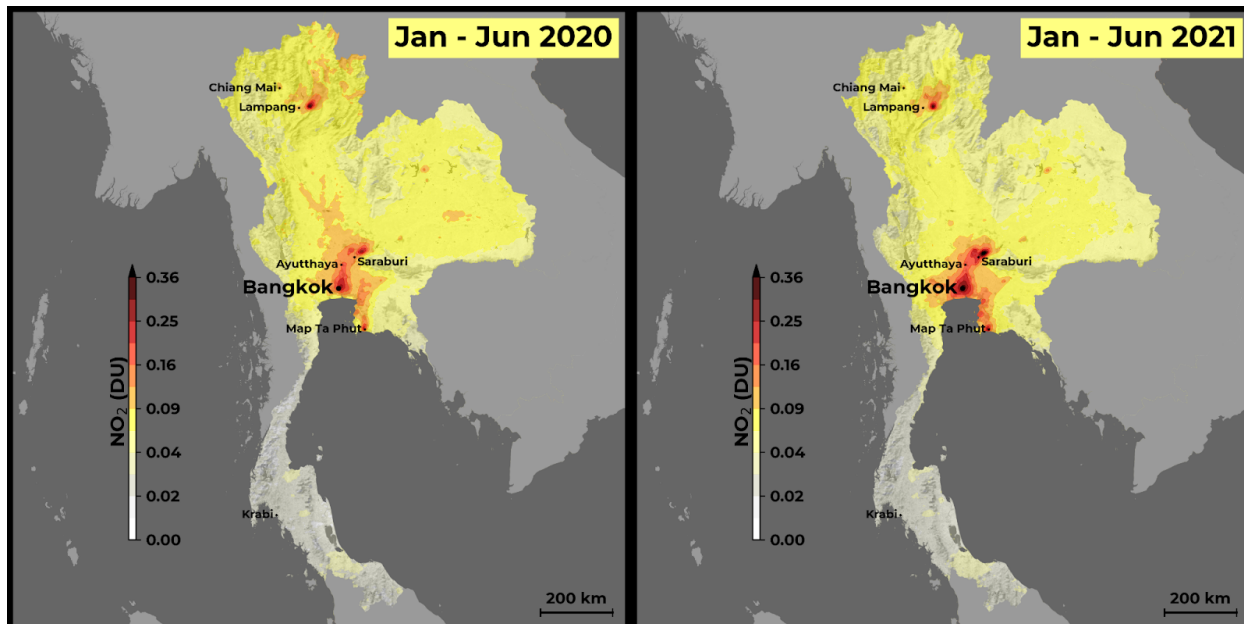
- มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในชั้นบรรยากาศที่วิเคราะห์จากข้อมูลดาวเทียม และหลักฐานเชิงประจักษ์ของการลดลงของมลพิษทางอากาศในช่วงล็อกดาวน์นั้นไม่สอดคล้องกัน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่วิเคราะห์จากภาพถ่ายดาวเทียมในเดือนเมษายน 2563 กับเดือนเมษายนปี 2561-2562 เราพบว่า เมืองหลักในประเทศไทยมีแบบแผนการกระจายตัวของมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ บางพื้นที่ มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ลดลงในช่วงล็อกดาวน์ ขณะที่ บางพื้นที่ที่มีมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น
- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2564 กับเดือนมกราคม-มิถุนายน 2563 มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนใน 5 พื้นที่ จากทั้งหมด 7 พื้นที่ : กรุงเทพมหานคร (+17%) สระบุรี (+22%) มาบตาพุด (+24%) อัญญา (+10%) และ ลำปาง (+13%) โดยพื้นที่โรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะมีมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เพิ่มขึ้นร้อยละ 8 ในปี 2564 ส่วนเมืองเชียงใหม่และกระบี่ มีการเปลี่ยนแปลงของมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ระหว่างปี 2563 กับปี 2564 น้อยกว่าร้อยละ 5 (ภาพที่ 1)
- การวิเคราะห์ข้อมูลมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในประเทศไทยจากภาพถ่ายดาวเทียม เน้นไปที่พื้นที่ 8 แห่งคือกรุงเทพฯ สระบุรี อัญญา เชียงใหม่ ลำปาง โรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ เขตอุตสาหกรรมมาบตาพุด และกระบี่ (ภาพที่ 2)

NO₂ AIR POLLUTION JAN-JUNE



Data: Space-borne measurements of atmospheric NO₂ column amount by Tropomi. Average over a circle around the city centre or power plant.

ภาพที่ 1 กราฟแสดงมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน ในปี 2563 และ 2564 เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยในปี 2561-2562 ในพื้นที่ 7 แห่งรวมถึงโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ-ลำปาง (แถบสีดำ ปี 2561-2562 สีแดง ปี 2563 สีชมพู ปี 2564)



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่ที่วิเคราะห์ข้อมูล

บทนำ

รายงานนี้วิเคราะห์ข้อมูลมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในประเทศไทยจากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-5P ซึ่งวัดปริมาณ NO₂ ตลอดความสูงของชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์ (ตั้งแต่ระดับพื้นผิวดินสูงขึ้นไปราว 10 กิโลเมตร) ความเข้มข้นของก๊าซวัดในหน่วย Dobson units (DU) แบบเดียวกับที่ใช้วัดปริมาณโอโซนในบรรยากาศ

การรับมือกับโควิด-19 ในช่วงต้น นำไปสู่การลดลงอย่างมากของมลพิษทางอากาศในพื้นที่หลายแห่งทั่วโลก (Shi et al., 2021, Hu et al., 2021, Beloconi et al., 2021) ผลจากงานวิจัยเสนอว่า หากสามารถลดมลพิษทางอากาศได้ต่อไปได้อีกในระยะยาว แม้รัฐบาลจะผ่อนคลายมาตรการแล้วก็ตาม จะก่อให้เกิดประโยชน์ด้านสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ (Myllyvirta and Thieriot, 2020)

แม้ว่าสถานการณ์โรคระบาดและภาวะพลิกผันจะยังเกิดขึ้นต่อไป กิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ได้กลับมาดำเนินได้อย่างรวดเร็ว ในหลายพื้นที่ โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล การที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจยังคงผูกติดกับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ไม่ว่าจะเป็นถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ การฟื้นฟูกิจกรรมทางเศรษฐกิจได้เพิ่มการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เป็นอันตราย อาทิ ไนโตรเจนไดออกไซด์ เป็นต้น

ผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมีความรุนแรงมาก จากการศึกษา ก่อนหน้านี้ โดยกรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่ามลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะ ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซ เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรทั่วโลกราว 4,500,000 ราย (Farrow et al., 2020) ด้วยเหตุนี้ การเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด รวมถึง พลังงานลมและแสงอาทิตย์ และการเดินทางอย่างยั่งยืน (sustainable mobility) จะมีบทบาทสำคัญในความพยายามที่จะฟื้นฟูจากวิกฤตทั้งในประเทศไทยและประเทศทั่วโลก การฟื้นฟูจากโรคระบาดไม่ควรแลกมาด้วยคุณภาพของอากาศที่เราหายใจ

วิธีการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในประเทศไทยจากภาพถ่ายดาวเทียม เน้นไปที่พื้นที่ 7 แห่งคือกรุงเทพฯ สระบุรี อุตุยา เชียงใหม่ ลำปาง โรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ มาบตาพุด และกระบี่

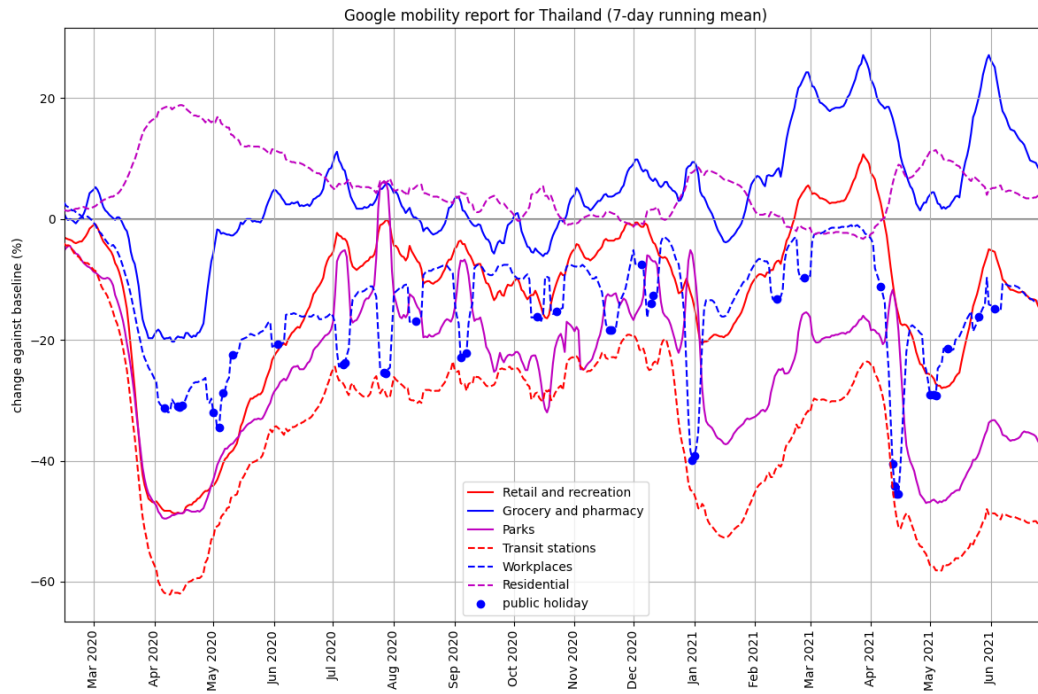
ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

เครื่องมือวัด TROPOMI บนดาวเทียม Sentinel 5P ขององค์การอวกาศแห่งยุโรป (the European Space Agency) (Copernicus, 2018) ได้ทำให้เรามีข้อมูลรายละเอียดและถูกต้องอย่างที่ไม่เคยมีมาก่อนของระดับไนโตรเจนไดออกไซด์ใน บรรยากาศนับตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2561 เป็นต้นมา ดาวเทียม Sentinel 5P มีวงโคจรผ่านทุกๆ จุดของผิวโลก วันละครั้งในช่วงเที่ยงวันตามเวลาท้องถิ่น ข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel จะวัดปริมาณ NO₂ ตลอดความสูงของชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์ (ตั้งแต่ระดับพื้นผิวดินสูงขึ้นไปราว 10 กิโลเมตร) นั้นหมายถึงว่า แม้ว่า

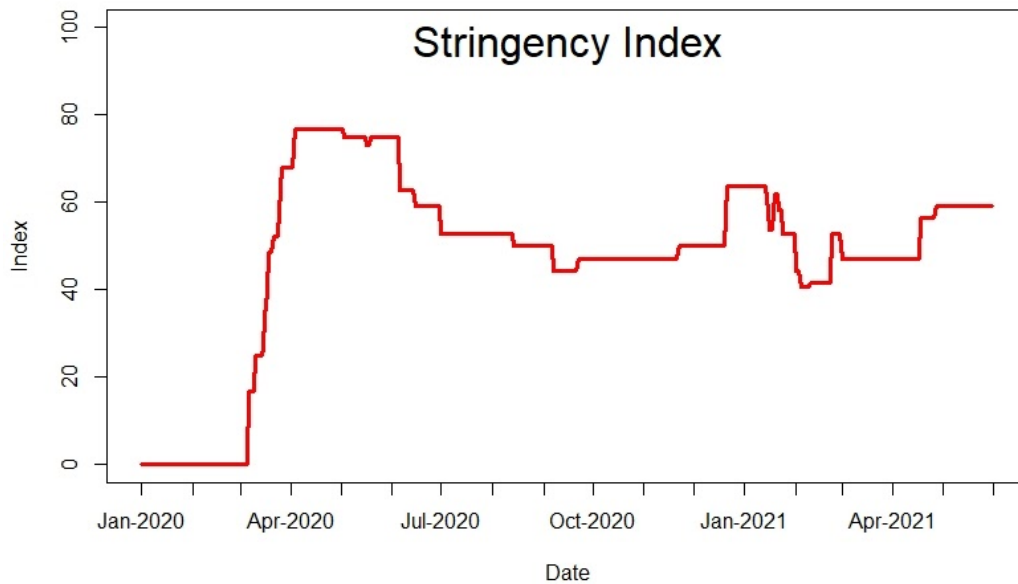
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ส่วนใหญ่จะพบใกล้พื้นผิวดิน ความเข้มข้นของก๊าซวัดในหน่วย Dobson units (DU) แบบเดียวกับที่ใช้วัดปริมาณ โอโซน ในบรรยากาศ แม้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพียงอย่างเดียวไม่สามารถนำมาตัดสินความเข้มข้นจริงของมลพิษทางอากาศในระดับผิวดินได้ แต่ก็สามารถใช้ระบุว่า มีมลพิษทางอากาศในบริเวณใกล้พื้นผิวได้อย่างสมเหตุสมผล จากกราฟจะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้น ในชั้นบรรยากาศ (ปริมาณที่วัดได้ผ่านดาวเทียม) มีแนวโน้มที่สอดคล้องอย่างยิ่งกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ในบริเวณใกล้พื้นผิวของโลก โดยเฉพาะเมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยในระยะเวลาที่ยาวขึ้น นอกจากนี้ มลพิษทางอากาศมีความไวต่อสภาพอากาศ ดังนั้น ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมจึงถูกนำเสนอเป็นค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นในระยะเวลา 6 เดือนและนำมาเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันในปีปฏิทินอื่น ๆ โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดเดือนเมษายนของแต่ละปีแยกออกจากกัน ทำการวิเคราะห์ว่ามีการเปลี่ยนแปลงของมลพิษในโตรเจนไดออกไซด์ในกราฟมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ตรงกับการเริ่มใช้มาตรการจำกัดการระบาดโควิด-19 ดังที่จะกล่าวในลำดับต่อไป

มาตรการควบคุมการระบาดโควิด

ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการระบาดโควิด-19 ซึ่งยังไม่มีท่าทีว่าจะจบลงเช่นเดียวกับอีกหลายประเทศทั่วโลก รัฐบาลได้ยกระดับมาตรการควบคุมสูงสุดในเดือนเมษายน 2563 และ อีกสองครั้งในช่วงเดือนมกราคมและเดือนมิถุนายน 2564 รายงานนี้แสดงให้เห็นถึงขอบเขตและผลกระทบจากมาตรการดังกล่าว โดยใช้ข้อมูล รายงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางไปในประเทศไทยโดยกูเกิ้ล (Google's mobility report for Thailand) (Google, 2021) (ภาพ 3) และฐานข้อมูลการรับมือกับโควิด-19 ของรัฐบาลที่จัดทำโดย Oxford(the Oxford Covid-19 Government Response Tracker) (Hale et al 2021) (ภาพ 4)



ภาพที่ 3 แสดงกิจกรรมต่าง ๆ ของประชากรในประเทศไทยอ้างอิงจาก Google Mobility Reports (2021) โดยนำข้อมูลดิบมาแปลงเป็นค่าเฉลี่ยในช่วง 7 วัน จะเห็นว่าในระยะสั้น ค่าเฉลี่ยต่ำสุดในสถานที่ทำงานมีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยสูงสุดในร้านค้าปลีกและสิ้นทางการ เนื่องจากเป็นวันหยุด (จุดสีน้ำเงิน)¹



ภาพที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยรายเดือนของดัชนีความเข้มงวดของมาตรการควบคุมการระบาดโควิด-19 จาก the Oxford Covid-19 Government Response Tracker(Hale et al., 2021) ระหว่างเดือนมกราคม 2563 - มิถุนายน 2564 ยิ่งดัชนีมีค่ามาก มาตรการควบคุมการระบาดโควิด-19 ก็จะเข้มงวดมากขึ้น

¹ วันหยุดไทย สามารถเข้าไปดูได้ที่ <https://www.officeholidays.com/countries/thailand/2020> และ <https://www.officeholidays.com/countries/thailand/2021>

การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี

รายงานนี้นำเสนอข้อมูลเฉลี่ยในรอบ 6 เดือนจากเดือนมกราคมถึงมิถุนายน และความแตกต่างของมลพิษระหว่างปี 2563 และ 2564 การเปลี่ยนแปลงของมลพิษในปี 2563 เทียบกับช่วงปี 2561-2562 ซึ่งเป็นช่วงก่อนเกิดการระบาดโควิด-19 ซึ่งใช้เป็นฐานอ้างอิง นอกจากนี้ ยังเปรียบเทียบข้อมูลเฉลี่ย 1 เดือน ในเดือนเมษายน ซึ่งเป็นเดือนแรกของปี ตามที่ รายงาน Covid-19 Government Response Tracker ระบุไว้ว่ามีความเข้มงวดในมาตรการควบคุมการระบาดโควิด-19

สรุปผลการวิเคราะห์

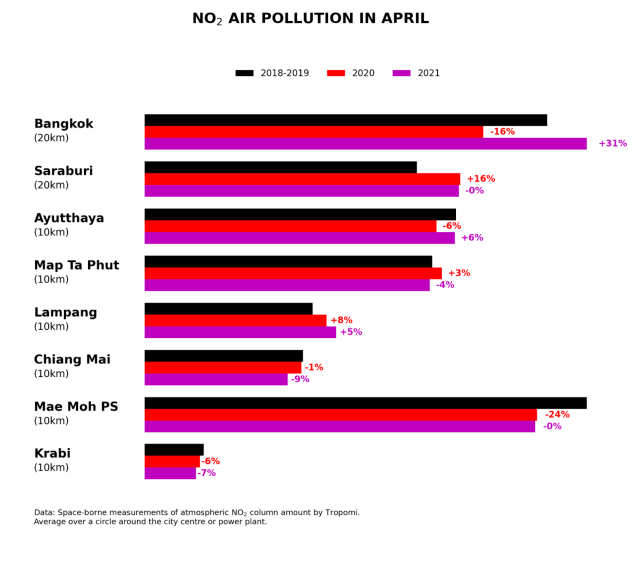
มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในชั้นบรรยากาศที่วิเคราะห์จากข้อมูลดาวเทียม และหลักฐานเชิงประจักษ์ของการลดลงของมลพิษทางอากาศในช่วงล็อกดาวน์นั้นไม่สอดคล้องกัน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่วิเคราะห์จากภาพถ่ายดาวเทียม ในเดือนเมษายน 2563 กับเดือนเมษายนปี 2561-2562 เราพบว่า เมืองหลักในประเทศไทยมีแบบแผนการกระจายตัวของมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ บางพื้นที่ มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ลดลงในช่วงล็อกดาวน์ ขณะที่บางพื้นที่มีมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์นี้ยังไม่ได้รวมถึงปัจจัยด้านสภาพอากาศที่จะช่วยเพิ่มหรือลดผลที่เกิดขึ้นจากการปล่อยมลพิษที่มีต่อคุณภาพอากาศ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2564 กับเดือนมกราคม-มิถุนายน 2563 มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนใน 5 พื้นที่ จากทั้งหมด 7 พื้นที่ : กรุงเทพมหานคร (+17%) สระบุรี (+22%) มาบตาพุด (+24%) อัญญา (+10%) และลำปาง (+13%) โดยพื้นที่โรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะมีมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เพิ่มขึ้นร้อยละ 8 ในปี 2564 ส่วนเมืองเชียงใหม่และกระบี่ มีการเปลี่ยนแปลงของมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)ระหว่างปี 2563 กับปี 2564 น้อยกว่าร้อยละ 5

มาตรการควบคุมการระบาดโควิด-19

มาตรการควบคุมการระบาดโควิด-19 มีผลสะท้อนที่วัดได้ต่อการเดินทางเคลื่อนย้ายของประชากรในประเทศไทย ในระยะแรกของการล็อกดาวน์ กิจกรรมในสถานที่ทำงานต่างๆ ลดลงร้อยละ 30 ตามรายงาน Google's mobility (Google, 2021) (ภาพที่ 3) นอกจากนี้ ในภาพที่ 4 แสดงถึงดัชนีความเข้มงวดของมาตรการควบคุมการระบาด (Hale et al., 2021) ซึ่งวัดความเข้มงวดของมาตรการ และระบุถึงการบังคับใช้อย่างเข้มงวดในเดือนเมษายน 2563 แต่การล็อกดาวน์ในช่วงต้นปี 2564 และในเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2564 ได้ผ่อนคลายลง มาตรการล็อกดาวน์ส่งผลต่อพฤติกรรมของประชาชนอย่างชัดเจน (ภาพที่ 3) โดยพบว่า ประชาชนในบริเวณสถานีโครงการคมนาคม สถานที่ทำงานและสวนสาธารณะมีจำนวนลดลง

ในขณะที่มลพิษทางอากาศลดลงในหลายประเทศทั่วโลกในช่วงต้นของการล็อกดาวน์จากการระบาดโควิด-19 ทว่า การล็อกดาวน์แทบจะไม่ส่งผลต่อมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในประเทศไทยเลย เมื่อเปรียบเทียบมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในเดือนเมษายน 2564 กับค่าเฉลี่ยของเดือนเมษายน 2561-2562 (ภาพที่ 5) พื้นที่บางแห่ง เช่น กรุงเทพมหานคร อโยธยา กระบี่ และโรงไฟฟ้าแม่เมาะ เป็นต้น มีมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ลดลง ในขณะที่พื้นที่อื่นๆ ก็แทบไม่พบความแตกต่าง เช่น มาบตาพุด และเชียงใหม่ เป็นต้น หรือมีมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ที่เพิ่มขึ้นบ้าง เช่น สระบุรีและลำปาง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์นี้ยังไม่ได้รวมถึงปัจจัยด้านสภาพอากาศที่จะช่วยเพิ่มหรือลดผลที่เกิดขึ้นจากการปล่อยมลพิษที่มีต่อคุณภาพอากาศ

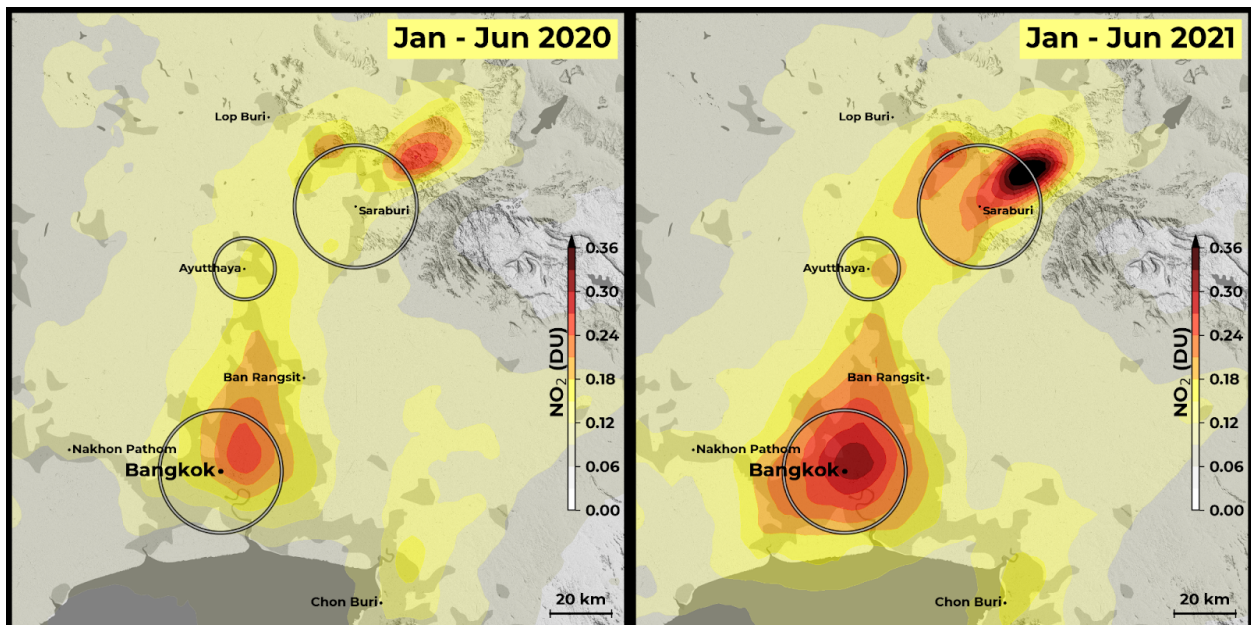


ภาพที่ 5 กราฟแสดงการเพิ่มขึ้นของมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในชั้นบรรยากาศเดือนเมษายน 2563 และ 2564 เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของปี 2561-2562

ผลการวิเคราะห์จำแนกตามพื้นที่

กรุงเทพมหานคร สระบุรี และอยุธยา

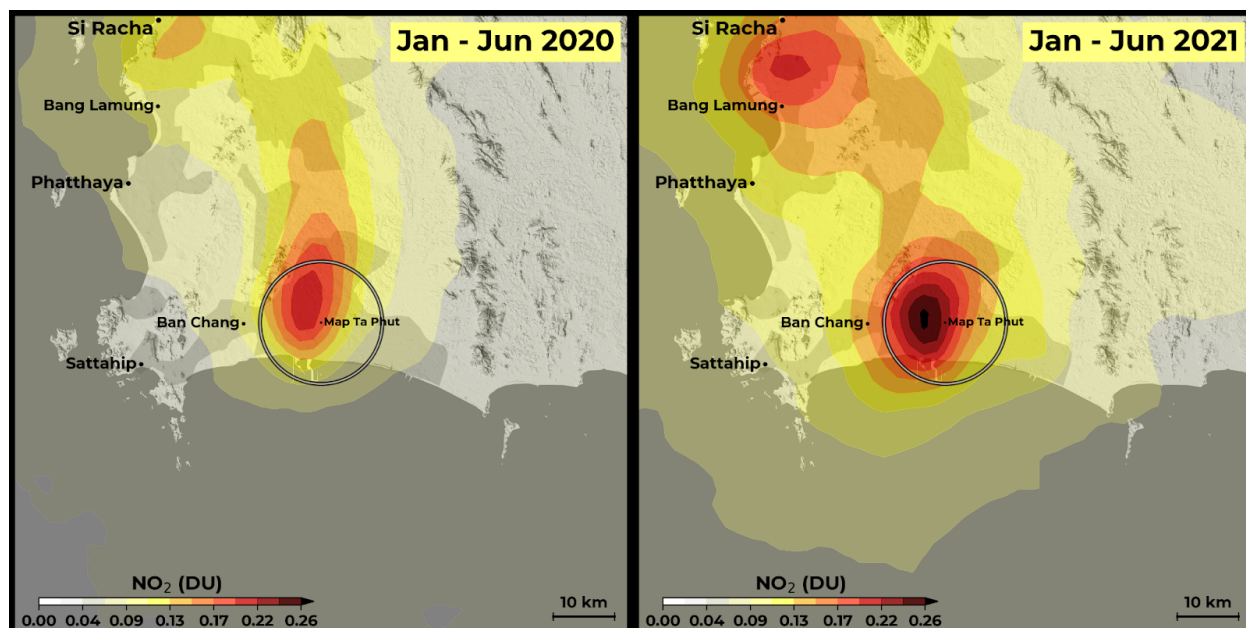
โดยเปรียบเทียบข้อมูลเฉลี่ย 6 เดือน ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2563 และเดือนมกราคม - มิถุนายน 2564 กับข้อมูลฐานในช่วงก่อนการระบาดโควิด-19 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของเดือนมกราคม - มิถุนายนปี 2561 และ 2562 พบว่า มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน ในกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นร้อยละ 17 ในสระบุรีเพิ่มขึ้นร้อยละ 22 และในอยุธยาเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 (ภาพที่ 1 และ 6) เครื่องมือระบบ tropomi บนดาวเทียมตรวจวัดมลพิษ ไนโตรเจนไดออกไซด์เหนือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปริมาณที่มากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ที่มีการวิเคราะห์ในรายงานนี้



ภาพที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในชั้นบรรยากาศ เดือนมกราคม-มิถุนายน (หน่วยดีอบสัน: Dobson Units) ของกรุงเทพฯ สระบุรี และอยุธยา

มาบตาพุด

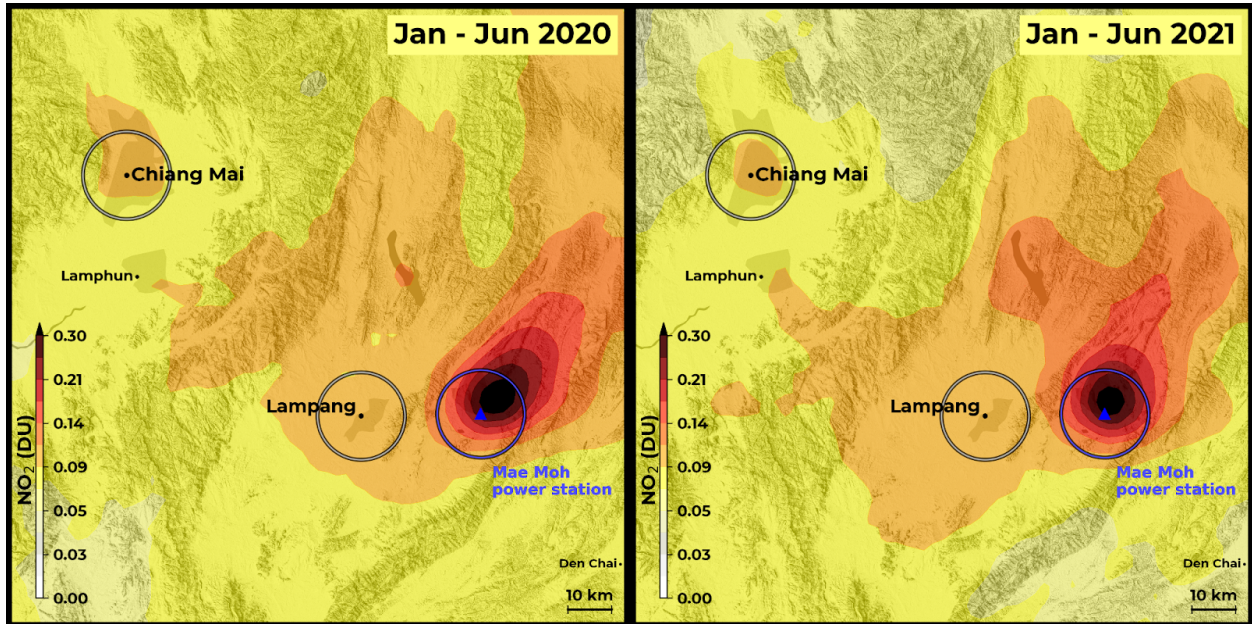
เมื่อเปรียบเทียบปี 2563 และ 2564 มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน ในมาบตาพุดเพิ่มขึ้นร้อยละ 24 (ภาพที่ 1 และ 7) ถือเป็น การเพิ่มขึ้นที่สูงที่สุดเทียบกับพื้นที่อื่นๆ ทั้งหมดที่มีการวิเคราะห์ในรายงานนี้



ภาพที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเดือนมกราคม-มิถุนายน (หน่วยดีบสัน : Dobson Units) ในมาบตาพุด

เชียงใหม่ ลำปางและโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ

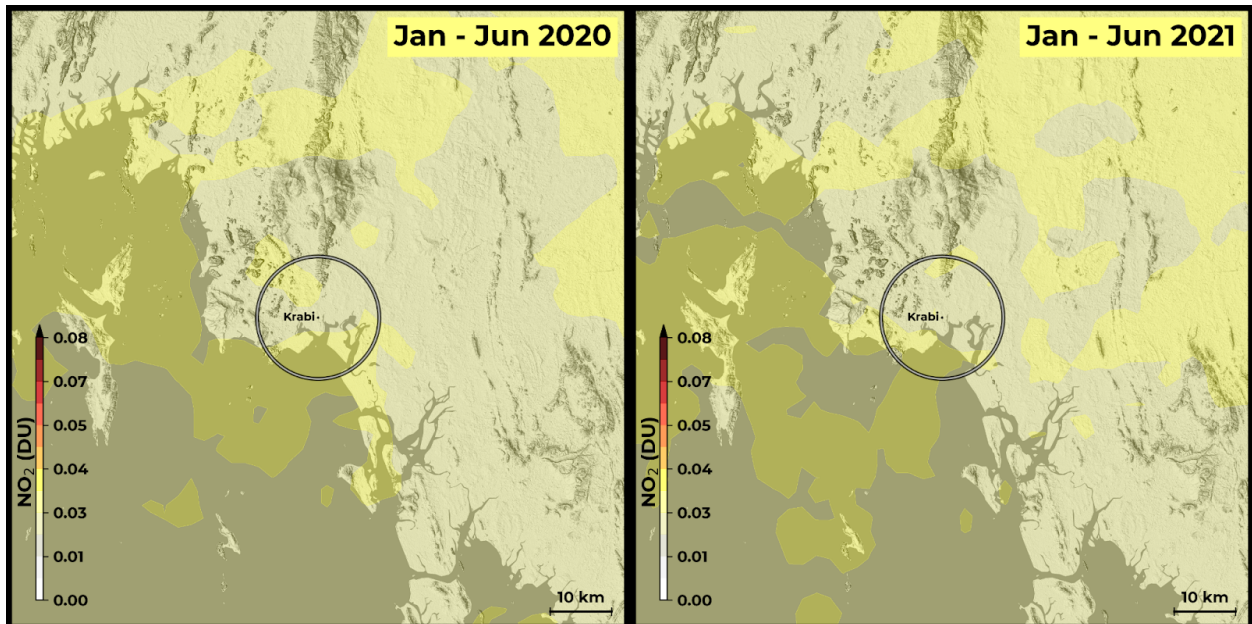
มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในเมืองเชียงใหม่ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2563 และระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2564 นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง ขณะที่ เมืองลำปางนั้นมีระดับที่สูงขึ้นร้อยละ 13 (ตัวเมืองลำปางนี้ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกและมีระยะห่าง 30 กิโลเมตรจากโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะซึ่งมีกำลังผลิตไฟฟ้ารวม 2.5 กิกะวัตต์) ส่วนมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ในกรณีของโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะเพิ่มขึ้นร้อยละ 8 ในปี 2564 และมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้ระดับมลพิษในเมืองลำปางสูงขึ้นตามไปด้วย (ภาพที่ 1 และ 8)



ภาพที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในชั้นบรรยากาศระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน (หน่วยดีอบสัน: Dobson Units) ในเชียงใหม่ ลำปาง และโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ

กระบี่

เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ ที่วิเคราะห์ในรายงานนี้ พบว่า มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในกระบี่มีน้อยมากโดยเปรียบเทียบ มลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในช่วงเดือนมกราคม - มิถุนายน มีระดับค่อนข้างคงที่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพียงร้อยละ 3 ในช่วงระหว่างปี 2563 และ 2564 (ภาพที่ 1 และ 9)



ภาพที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยมลพิษไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ในชั้นบรรยากาศระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน (หน่วยดีอบสัน: Dobson Units) ในกระบี่

ที่มาของแผนที่

แผนที่ที่ใช้ในรายงานนี้มาจากแหล่งต่างๆ ดังนี้คือ ข้อมูลขอบเขตประเทศและแนวชายฝั่ง : GADM version 3.6² ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ: SRTM1³ แหล่งน้ำผิวดิน: Digital Chart of the World⁴ เมืองขนาดใหญ่และเล็ก: cities 15000⁵ and openstreetmap⁶

คำชี้แจง

ในรายงานนี้ คำว่า “กรีนพีช” หมายถึง “กรีนพีช ประเทศไทย” เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น กรีนพีชดำรงความเป็นอิสระในทางการเมือง ไม่ฝักใฝ่ฝ่ายใดในกรณีพิพาทด้านดินแดน และชื่อสถานที่ซึ่งปรากฏบนแผนที่ในรายงานนี้ล้วนเป็นข้อมูลที่นำมาเพื่อวิเคราะห์ มิได้เป็นการแสดงความเห็นของกรีนพีช

² GADM version 3.6, retrieved from <https://gadm.org/> on 2021-05-12.

³ USGS. "Shuttle radar topography mission (SRTM) 1 Arc-Second global." US Geological Survey (2015).

⁴ Danko, David M. "The digital chart of the world project." *Proceedings of the Eleventh Annual ESRI User Conference*. Vol. 1. Environmental Systems Research Institute, 1991. Retrieved from <http://www.diva-gis.org/gdata> on 2021-05-12.

⁵ cities15000, retrieved from <https://github.com/river-jade/cities15000> on 2018-11-11.

⁶ OpenStreetMap contributors. Copyrighted OpenStreetMap contributors, retrieved from <https://www.openstreetmap.org> on 2021-05-12. Licensed: Open Database Licence www.openstreetmap.org/copyright

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

Beloconi, Anton, Nicole M. Probst-Hensch, and Penelope Vounatsou. "Spatio-temporal modelling of changes in air pollution exposure associated to the Covid-19 lockdown measures across Europe." *Science of The Total Environment* (2021): 147607.

Copernicus Sentinel-5P (processed by ESA), TROPOMI Level 2 Nitrogen Dioxide total column products. Version 01. European Space Agency. (2018) <https://doi.org/10.5270/S5P-s4ljg54>

Farrow, Aidan., Kathryn. A. Miller, and Lauri Myllyvirta. "Toxic air: the price of fossil fuels." *Greenpeace Southeast Asia* 44 (2020).

Google Mobility Reports (2021), retrieved from <https://www.google.com/covid19/mobility/> on 2021-07-10.

Hale, Thomas, et al. "A global panel database of pandemic policies (Oxford Covid-19 Government Response Tracker)." *Nature Human Behaviour* 5.4 (2021): 529-538.

Hu, Jiabao, et al. "Changes in air pollutants during the Covid-19 lockdown in Beijing: Insights from a machine-learning technique and implications for future control policy." *Atmospheric and Oceanic Science Letters* (2021): 100060.

Myllyvirta, Lauri, and Hubert Thieriot. *Centre for Research on Energy and Clean Air: 38,000 air pollution-related deaths avoided in Europe in 2020, as fossil fuel burning dropped*. Centre for Energy and Clean Air. (2020) Retrieved from <https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2021/03/CREA-Europe-2020-Covid-impacts.pdf> on 21-05-2021

Shi, Zongbo, et al. "Abrupt but smaller than expected changes in surface air quality attributable to Covid-19 lockdowns." *Science Advances* 7.3 (2021): eabd6696.

Thieriot, Hubert. *Centre for Research on Energy and Clean Air: Weather-correction of air pollution – Application to Covid-19*. (2021) Retrieved from <https://energyandcleanair.org/weather-correction-of-air-pollution-application-to-Covid-19/> on 2021-05-21.

Greenpeace is an independent global campaigning organisation that acts to change attitudes and behaviour, to protect and conserve the environment and to promote peace.

GREENPEACE

Greenpeace Southeast Asia

www.greenpeace.org/southeastasia

Greenpeace Thailand

1371 Capital Mansion Building,
Ground Floor Phaholyothin Road,
Samsen-nai
Phayathai, Bangkok
10400
Thailand
+66 2 357 1921
info.th@greenpeace.org

Greenpeace Philippines

Room 302 JGS Building
#30 Scout Tuason Street
1103 QC
Philippines
+63 2 332 1807
info.ph@greenpeace.org

Greenpeace Malaysia

Level 6, L6-12, Menara Sentral Vista
150, Jalan Sultan Abdul Samad,
Brickfields, Kuala Lumpur,
Malaysia 50470
+603-2276 2022
info.my@greenpeace.org

Greenpeace Indonesia

Mega Plaza Building Lt. 5,
Jl. HR. Rasuna Said Kav. C3
Kuningan, Jakarta Selatan 12920
Indonesia
+62 21 521 2552
info.id@greenpeace.org