

وحدة ال تع لم الّل ك ترون ي آل ية ت عدي ل حدودال كرب ون

(CBAM) في سياق إنتاج الهيدروجين على وجه التحديد

خلاصة الدورة

تقدم دورة التعلم الإلكتروني هذه حول آلية تعديل حدود الكربون في قطاع الهيدروجين استكشافاً شاملاً لآلية تعديل حدود الكربون (CBAM) في سياق إنتاج الهيدروجين على وجه التحديد.

في نهاية هذه الدورة، سيفهم المتعلم الجوانب العامة لآلية تعديل حدود الكربون، والمعايير الخاصة بقطاع الهيدروجين، ومتطلبات قياس الانبعاثات ومتطلبات الإبلاغ ونظام تكنولوجيا المعلومات. وسيكون مجهز تجهيزاً جيداً للتغلب على التحديات وإيجاد الفرص التي تقدمها آلية تعديل حدود الكربون في قطاع الهيدروجين والامتثال للالتزامات القانونية.

1. مقدمة

1.1 هل كنت تعلم؟

آلية تعديل حدود الكربون (CBAM) هي أداة ينفذها الاتحاد الأوروبي لمعالجة تسرب الكربون. وفي ذلك، يطمح الاتحاد الأوروبي إلى أن يصبح محايدًا مناخيًا بحلول عام 2050، وستهدف آلية تعديل حدود الكربون إلى ضمان خضوع السلع المستوردة لتسعير يعادل تسعير الكربون للإنتاج المحلي في الاتحاد الأوروبي.

تؤثر آلية تعديل حدود الكربون على قطاع الهيدروجين من خلال وضع سعر للانبعاثات المرتبطة بالهيدروجين المنتَج في الدول التي تقع خارج الاتحاد الأوروبي والمستورد إلى الاتحاد الأوروبي. والهدف منها هو تشجيع الممارسات المستدامة والحد من انبعاثات الكربون.

بالنسبة لمستوردي الهيدروجين، ينطوي الامتثال لآلية تعديل حدود الكربون في البداية على الإبلاغ عن الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة المرتبطة بإنتاج الهيدروجين في السلع المستوردة من بلدان ثالثة على أساس ربع سنوي، بالاعتماد على معلومات الموردين. ومع ذلك، اعتبارًا من 1 يناير 2026، سيتعين على مستوردي الهيدروجين شراء شهادات آلية تعديل حدود الكربون لانبعاثات الهيدروجين المستورد، تمامًا كما هو الحال في نظام الاتجار بالانبعاثات في الاتحاد الأوروبي.

ومع ذلك، يمكن تقليل هذه التكاليف عن طريق اختيار الموردين الذين نفذوا ممارسات مستدامة وقللوا من انبعاثات الكربون في إنتاجهم.

بشكل عام، توفر آلية تعديل حدود الكربون فرصة لقطاع الهيدروجين لتبني إجراءات الاستدامة والمساهمة في حماية البيئة من خلال وضع الشركات في السوق كلاعبين مسؤولين اجتماعيًا وواعين بيئيًا.

1.2 الأهداف التعليمية

هذه الدورة موجهة إلى أي شخص يقوم بتشغيل منشآت الإنتاج أو التحكم بها في بلدان ثالثة أو للمستوردين أو ممثلي الجمارك غير المباشرين (الذين يعملون بصفقتهم أصحاب تصاريح الإبلاغ) أو للشركاء التجاريين والسلطات المختصة أو أي شخص يحتاج إلى فهم الالتزامات التي تتعلق بآلية تعديل حدود الكربون والعمل بشأنها في قطاع الهيدروجين.

في نهاية هذه الدورة، ستكون قد حققت أهداف التعلم التالية:

- فهم الجوانب العامة لآلية تعديل حدود الكربون والقواعد الخاصة بأصحاب تصاريح الإبلاغ.
- فهم المعايير الرئيسية لآلية تعديل حدود الكربون في قطاع الهيدروجين، بما في ذلك الانبعاثات ذات الصلة وصيغة حساب الانبعاثات المضمنة المحددة.
- القدرة على حساب صيغة الانبعاثات المضمنة المحددة في الفترة الانتقالية.
- فهم متطلبات الإبلاغ وكيفية تطبيقه في نظام تكنولوجيا المعلومات (سجل آلية تعديل حدود الكربون الانتقالي).
- إظهار الثقة والكفاءة في استخدام سجل آلية تعديل حدود الكربون الانتقالي.

2 الاتجاه العام لآلية تعديل حدود الكربون

2.1 نظرة عامة

اعتمد الاتحاد الأوروبي آلية تعديل حدود الكربون (CBAM) لدعم هدف تحقيق الحياد المناخي بحلول عام 2050. ستعمل آلية تعديل حدود الكربون جنباً إلى جنب مع التدابير الأخرى في حزمة «الملائمة لـ 55» وستقلل من مخاطر تسرب الكربون مع تحرك الاتحاد الأوروبي نحو تحقيق أهدافه المناخية.

تسرب الكربون

تسرب الكربون يحدث عندما تنقل الشركات إنتاجها الكثيف بالكربون من الاتحاد الأوروبي إلى البلدان التي توجد فيها سياسات مناخية أقل صرامة مما هي عليه في الاتحاد الأوروبي، أو عندما يتم استبدال منتجات الاتحاد الأوروبي بواردات أكثر كثافة بالكربون. وتهدف آلية تعديل حدود الكربون إلى الاستعاضة تدريجياً عن التدابير القائمة الرامية إلى منع تسرب الكربون، ولا سيما تخصيص حصص الانبعاثات المجانية في إطار نظام الاتحاد الأوروبي للتجارة بالانبعاثات (ETS). وهي تسعى لتحديد تسعير مكافئ للكربون لكل من الإنتاج المحلي والمستورد لسلع محددة.

القطاعات

سُطِّقَت آلية تعديل حدود الكربون على القطاعات التالية: الألومنيوم والأسمنت والكهرباء والأسمدة والهيدروجين والحديد والصلب. وخلال الفترة الانتقالية، يشمل الإبلاغ في هذه القطاعات الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة، باستثناء الكهرباء، التي لا تشمل سوى الانبعاثات المباشرة.

الشهادات

اعتباراً من 1 يناير 2026 وفي كل عام، سيتعين على أصحاب تصريح آلية تعديل حدود الكربون المعتمدين (المستوردين أو ممثلي الجمارك غير المباشرين) شراء شهادات آلية تعديل حدود الكربون وتسليمها والتي تتوافق مع الانبعاثات المضمنة في السلع المستوردة. وستحسب المفوضية الأوروبية سعر شهادات آلية تعديل حدود الكربون على أساس متوسط السعر الأسبوعي لمزادات نظام الاتجار بالانبعاثات (ETS). وهذا يضمن أن تظل شهادات آلية تعديل حدود الكربون متوافقة بشكل وثيق مع سعر حصص نظام الاتجار بالانبعاثات (ETS). بالإضافة إلى ذلك، يحافظ هذا النهج على نظام يمكن التحكم فيه من قبل السلطات الإدارية التي تشرف على العملية. لكن في الوقت الحالي – ما عليك سوى تقديم معلومات عن الانبعاثات.

2.2 الخط الزمني

الفترة الانتقالية: أكتوبر 2023 - ديسمبر 2025

تركز آلية تعديل حدود الكربون على المراقبة والإبلاغ فقط. ولا تنطوي على أية تسويات مالية أو حاجة إلى شراء شهادات آلية تعديل حدود الكربون. والهدف من ذلك هو ضمان طرح الآلية بسلاسة ودون انقطاع. سيتعين على مستوردي السلع المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون أو ممثليهم الجمركيين المعيّنين تقديم تقرير ربع سنوي لآلية تعديل حدود الكربون يحدد الانبعاثات المضمنة المرتبطة بالسلع المستوردة، بالإضافة إلى أي تسعير مستحق للكربون. وللتحضير لمرحلة ما بعد الفترة الانتقالية، من الممكن التقدم بطلب لتصبح صاحب تصريح آلية تعديل حدود الكربون معتمد اعتباراً من 1 يناير 2025. ويجب تقديم الطلبات في الدولة العضو التي تم إنشاء الشركة فيها.

المراجعة وتوسيع النطاق: 2025

ستستخدم المفوضية الأوروبية المعلومات المبلغ عنها في تحليل آلية تعديل حدود الكربون واستعراضها بشكل عام. وستقدم الاستنتاجات في شكل تقارير إلى البرلمان الأوروبي والمجلس قبل نهاية الفترة الانتقالية. فستتظر تلك التقارير في موضوعات مختلفة بشأن الآثار المترتبة على آلية تعديل حدود الكربون وتنفيذها وأدائها. ويشمل ذلك إمكانية توسيع النطاق ليشمل سلعا أخرى، مع تحديد المنهجية والتقدم المنجز في المناقشات الدولية.

مرحلة ما بعد الفترة الانتقالية: 2026 - 2034

اعتباراً من 1 يناير 2026، لن يتمكن سوى أصحاب تصاريح آلية تعديل حدود الكربون المعتمدين من استيراد السلع المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون إلى الاتحاد الأوروبي. سيتعين على أصحاب تصاريح آلية تعديل حدود الكربون المعتمدين شراء شهادات

آلية تعديل حدود الكربون التي تتوافق مع الانبعاثات في السلع المستوردة. ولضمان الاتساق مع نظام الاتجار بالانبعاثات (ETS)، يتم الحصول على شهادات آلية تعديل حدود الكربون تدريجيًا وبما يتماشى مع الإلغاء التدريجي لحصص نظام الاتجار بالانبعاثات (ETS).

2.3 قواعد للممثلين

كيف يعرف المستوردون من هو الشخص المسؤول عن التزامات الإبلاغ؟

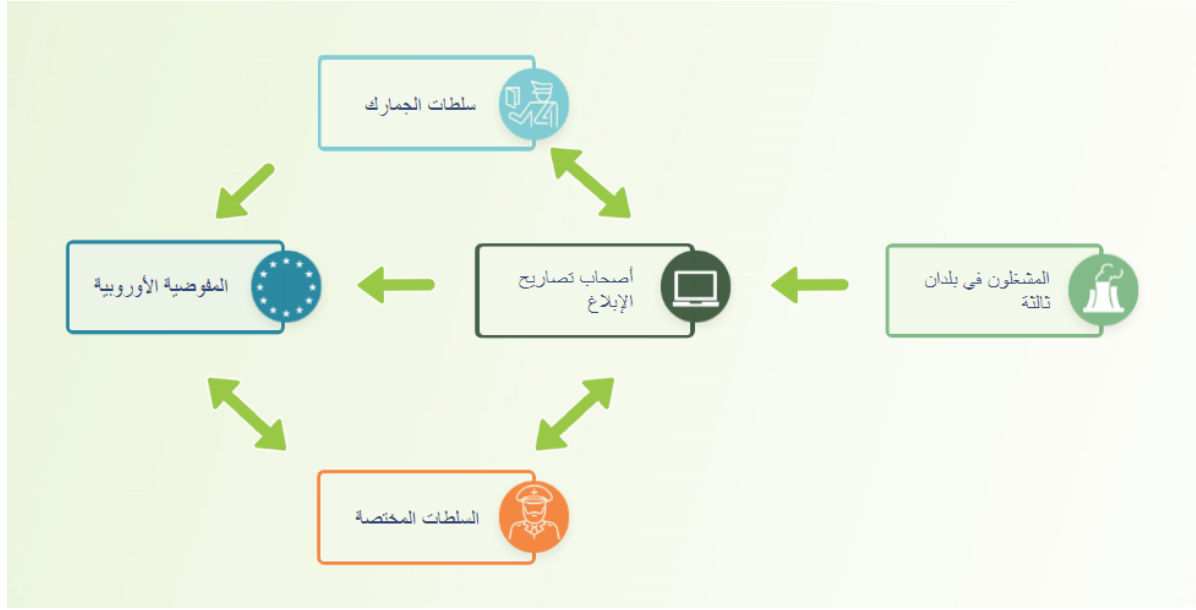
عندما يستورد المستوردون بأنفسهم، أي دون تمثيل من قبل أحد، أو عندما يستعينون بممثل مباشر، يجب أن يكون المستورد هو صاحب تصريح الإبلاغ. تُجدر الإشارة إلى أن التمثيل الجمركي المباشر غير ممكن إذا كان المستورد موجودًا خارج الاتحاد الأوروبي.

عندما يستعين المستورد بممثل جمارك غير مباشر، فإن هذا الممثل هو المسؤول عن التزامات الإبلاغ. وفي هذه الحالة، يكون ممثل الجمارك غير المباشر هو صاحب تصريح الإبلاغ.



2.4 التعاملات بين أصحاب تصاريح الإبلاغ والمسؤولين

خلال الفترة الانتقالية من آلية تعديل حدود الكربون، لا توجد عملية ترخيص محددة. وبدلاً من ذلك، يطبق إجراء مبسط لتيسير المراحل الأولية من تنفيذ آلية تعديل حدود الكربون. والغرض من هذه الفترة الانتقالية هو إتاحة الوقت لأصحاب المصلحة للتكيف والاستعداد للامتثال الكامل لمتطلبات آلية تعديل حدود الكربون.



المشغلون في بلدان ثالثة

يقوم المشغلون بجمع البيانات اللازمة وتوفيرها المتعلقة بالانبعاثات المباشرة وغير المباشرة المرتبطة بالسلع المستوردة. وتتضمن هذه البيانات معلومات عن عمليات الإنتاج، والانبعاثات المضمنة المحددة، والعوامل الأخرى ذات الصلة.

أصحاب تصاريح الإبلاغ

يتحمل أصحاب تصاريح الإبلاغ مسؤولية تجميع إطلاغات آلية تعديل حدود الكربون وتقديمها. وقد يتلقون البيانات من المشغلين. حيث يحلون البيانات ويعالجونها لضمان دقتها وامتثالها لمتطلبات آلية تعديل حدود الكربون. ثم يقدمون إطلاغات آلية تعديل حدود الكربون إلى المفوضية الأوروبية.

سلطات الجمارك

ستقدم سلطات الجمارك تلقائيًا معلومات إلى أصحاب تصاريح الإبلاغ لضمان فهمهم الواضح للالتزاماتهم. وبالإضافة إلى ذلك، تتعاون سلطات الجمارك مع المفوضية الأوروبية من خلال تبادل المعلومات الدقيقة والمفصلة عن الواردات، بما في ذلك القرارات الجمركية وما يرتبط بها من بيانات ذات صلة بآلية تعديل حدود الكربون.

المفوضية الأوروبية

بمجرد أن تتلقى المفوضية الأوروبية إطلاغات آلية تعديل حدود الكربون المقدمة من أصحاب تصاريح الإبلاغ وتستعرضها، تجري عملية اتصال مع السلطات المختصة. حيث ستساعد هذه العملية خلال الفترة الانتقالية على تحسين تنفيذ آلية تعديل حدود الكربون في الفترة النهائية. كما أن تبادل البيانات مع سلطات الجمارك يسمح للمفوضية الأوروبية بمراقبة تنفيذ آلية تعديل حدود الكربون، والتحقق من الامتثال، وتقييم فعالية آلية تعديل حدود الكربون.

السلطات المختصة

خلال الفترة الانتقالية، تقوم السلطات المختصة بعمليات التحقق وتعطي تعليقات لأصحاب التصاريح بشأن تقارير إطلاغات آلية تعديل حدود الكربون. وذلك لمعالجة التناقضات، وتوضيح القضايا، وضمان الامتثال لمتطلبات آلية تعديل حدود الكربون. واعتبارًا من عام 2025، سيصدر لهم التفويض ليصبحوا أصحاب تصاريح معتمدين لآلية تعديل حدود الكربون.

3 منهجية آلية تعديل حدود الكربون في قطاع الهيدروجين

3.1 حساب الانبعاثات المضمنة المحددة في قطاع الهيدروجين

3.1.1 ما أنواع الهيدروجين التي سيتم تضمينها في آلية تعديل حدود الكربون

يمكن تجميع السلع المختلفة المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون في قطاع الهيدروجين في فئات السلع وتكون لها معدل غازات دفيئة محددة (GHG) مرتبط بها. في حالة الهيدروجين، لا يوجد سوى نوع واحد من السلع، وبالتالي، فئة واحدة فقط ورمز CN واحد.

فئات السلع المجمعة تشير إلى السلع التي يتم تجميعها بناءً على خصائصها المتشابهة. إذ أنشئت هذه الفئات لتبسيط إدارة آلية تعديل حدود الكربون وتنفيذها. وبدلاً من تقييم السلع ومراقبتها بشكل فردي من خلال رموز تسمياتها الموحدة (CN)، يتم التعامل مع السلع ضمن نفس فئة السلع المجمعة وتقييمها بشكل جماعي.

ويساعد هذا النهج على تبسيط العملية مع ضمان التنفيذ الفعال للإبلاغ عن الانبعاثات المضمنة للسلع المستوردة. ومع ذلك، بالنسبة للعديد من طرق الإنتاج المستخدمة في نفس المنشأة لإنتاج سلع تدرج تحت نفس رمز CN، وحيث يتم تعيين طرق الإنتاج هذه لعمليات إنتاج منفصلة، يجب حساب الانبعاثات المضمنة لتلك السلع بشكل منفصل لكل طريقة إنتاج. ومع ذلك، يتم حساب انبعاثات السلع التي تدرج تحت نفس فئة السلع المجمعة بشكل منفصل، إذا تم تطبيق طرق إنتاج مختلفة. وتعني طرق الإنتاج تقنية معينة مستخدمة في عملية الإنتاج. وعلاوة على ذلك، يجوز للمشغلين أن يقسموا طوعاً فئة السلع المجمعة إلى أكثر من ذلك، مثلاً لو كان نظامهم الوطني يقتضي ذلك.

تم تعريف **غازات الدفيئة** التي تحتاج إلى مراقبة وفقاً لأنشطة غازات الدفيئة وانبعاثاتها المدرجة في الملحق الأول من التوجيه EC/87/2003.

وفي قطاع الهيدروجين، يجب مراقبة ثاني أكسيد الكربون (2CO) فقط، لأنه غاز الدفيئة الأساسي المنبعث أثناء إنتاج الهيدروجين.

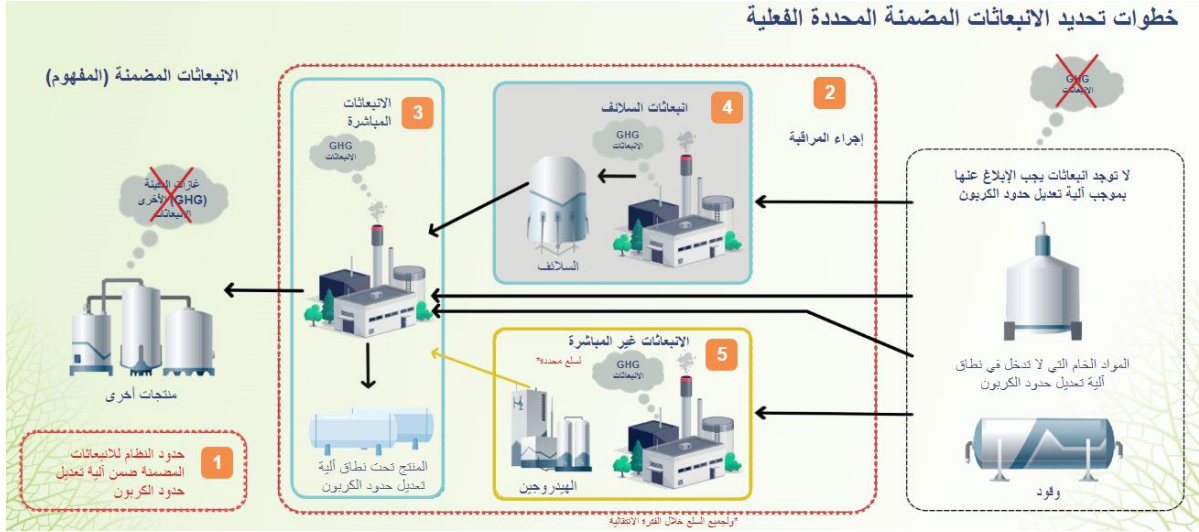
يتم تقديم **التسميات الموحدة (CN)** في شكل كتالوج منظم يقنن السلع موضوع التجارة ويأخذ في الاعتبار الخصائص المحددة للسلعة المعنية، ولا سيما: نوع المنتج، ومما هو مصنوع منه، ووظيفته وكيفية تقديمه أو تعبئته.

رمز CN	فئة السلع المجمعة	غازات الدفيئة
		المواد الكيميائية
000 10 2804 - الهيدروجين	الهيدروجين	ثاني أكسيد الكربون

3.1.2 خطوات تحديد الانبعاثات المضمنة المحددة الفعلية للهيدروجين

فيما يلي نظرة عامة على الانبعاثات التي يجب رصدها والإبلاغ عنها بموجب آلية تعديل حدود الكربون. تشمل الانبعاثات التي يجب الإبلاغ عنها الانبعاثات غير المباشرة المرتبطة بالكهرباء المستخدمة في عملية الإنتاج وكذلك الانبعاثات المباشرة لإنتاج الهيدروجين. ولا ينبغي الإبلاغ عن الانبعاثات الناتجة عن إنتاج الوقود والمواد الخام التي لا تدخل في نطاق آلية تعديل حدود الكربون.

خطوات تحديد الانبعاثات المضمنة المحددة الفعلية



1 إنشاء حدود النظام

كخطوة أولى، يحتاج أصحاب التصريح إلى تعيين حدود المنشآت وعمليات وطرق الإنتاج، مما يعني أن هناك حاجة إلى تحديد السلع ضمن نطاق آلية تعديل حدود الكربون.

تشمل حدود النظام جميع العمليات المرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بعملية الإنتاج. وتعتمد حدود النظام على فئة السلع المجمعة ويمكن أن تشمل جميع العمليات المرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بإنتاج الهيدروجين وتنظيف غاز المداخن وجميع أنواع الوقود المستخدم في عملية إنتاج الهيدروجين بغض النظر عن استخدامها النشط أو غير النشط والوقود المستخدم في عمليات الاحتراق الأخرى بما في ذلك لغرض إنتاج الماء الساخن أو البخار.

يشير طرق الإنتاج إلى الخيار التكنولوجي المحدد المستخدم لإنتاج سلع معينة ضمن فئة سلع مجمعة.

2 إجراء المراقبة

يعني إجراء المراقبة في حالة الهيدروجين المختلط:

- مراقبة الانبعاثات المباشرة على مستوى المنشأة، والناشئة عن احتراق الوقود ومن تنظيف غاز المداخن؛
- مراقبة تدفقات الحرارة الصافية القابلة للقياس؛
- مراقبة استهلاك الكهرباء؛

3 عزو الانبعاثات إلى عمليات الإنتاج ثم إلى السلع

ينطوي هذا على تخصيص الانبعاثات لعمليات الإنتاج المسؤولة عن توليدها ومن ثم عزو تلك الانبعاثات إلى سلع محددة منتجة في إطار تلك العمليات. يجب النظر فقط في إنتاج الهيدروجين النقي أو مخاليط الهيدروجين مع النيتروجين القابلة للاستخدام في إنتاج الأمونيا. ولا يشمل ذلك إنتاج الغاز التركيبي أو الهيدروجين داخل المصافي أو المنشآت الكيميائية العضوية، حيث يتم استخدام الهيدروجين حصرياً داخل تلك المصانع ولا يستخدم لإنتاج السلع المدرجة في الملحق الأول للاتحاد الأوروبي). 956/2023.

4 الانبعاثات المضمنة للسلائف

هناك نوعان من السلع المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون، وهي سلع بسيطة ومعقدة. حيث يتم إنتاج السلع البسيطة من مواد المدخلات التي تعتبر ذات انبعاثات مضمنة صفرية بموجب آلية تعديل حدود الكربون. ولذلك، فإن الانبعاثات المضمنة للسلع البسيطة المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون تستند كلياً إلى الانبعاثات التي تحدث أثناء عملية إنتاجها.

يتم تعريف الهيدروجين على أنه سلعة بسيطة، حيث تُعد المواد الخام والوقود المستخدم في تصنيعه مواد خالية من الانبعاثات المضمنة. لا توجد سلائف ذات صلة بالهيدروجين. ومع ذلك، قد يكون الهيدروجين في حد ذاته من السلائف ذات صلة بالعمليات الأخرى، حيث يتم إنتاجه بشكل منفصل لاستخدامه كمادة كيميائية خام لإنتاج الأمونيا، أو لإنتاج الحديد الخام أو عملية الاختزال المباشر للحديد (DRI).

5 الانبعاثات غير المباشرة

تتطلب مراقبة الانبعاثات غير المباشرة في قطاع الهيدروجين والإبلاغ عنها ضرب نسبة استهلاك الكهرباء في عامل الانبعاثات ذي الصلة. خلال الفترة الانتقالية، تكون عوامل الانبعاثات هذه بشكل عام:

- (a) متوسط عامل الانبعاثات لشبكة الكهرباء في بلد المنشأ، بناء على بيانات من الوكالة الدولية للطاقة (IEA) مقدمة من المفوضية أو
- (b) أي عامل انبعاثات آخر لشبكة كهرباء بلد المنشأ بناء على البيانات المتاحة للجمهور والتي تمثل إما متوسط عامل الانبعاثات أو عامل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على النحو المشار إليه في القسم 4.3 من الملحق الرابع للاتحاد الأوروبي) 956/2023.

يمكن استخدام عوامل الانبعاث الفعلية للكهرباء إذا كان من الممكن إثبات ما يلي:

- (a) وجود رابط تقني مباشر بين المنشأة التي يتم فيها إنتاج السلعة المستوردة ومصدر توليد الكهرباء أو
- (b) أبرمت المنشأة اتفاقية شراء طاقة مع منتج للكهرباء يقع في دولة ثالثة مقابل كمية من الكهرباء تعادل الكمية التي يُطالب باستخدام عامل محدد لها.

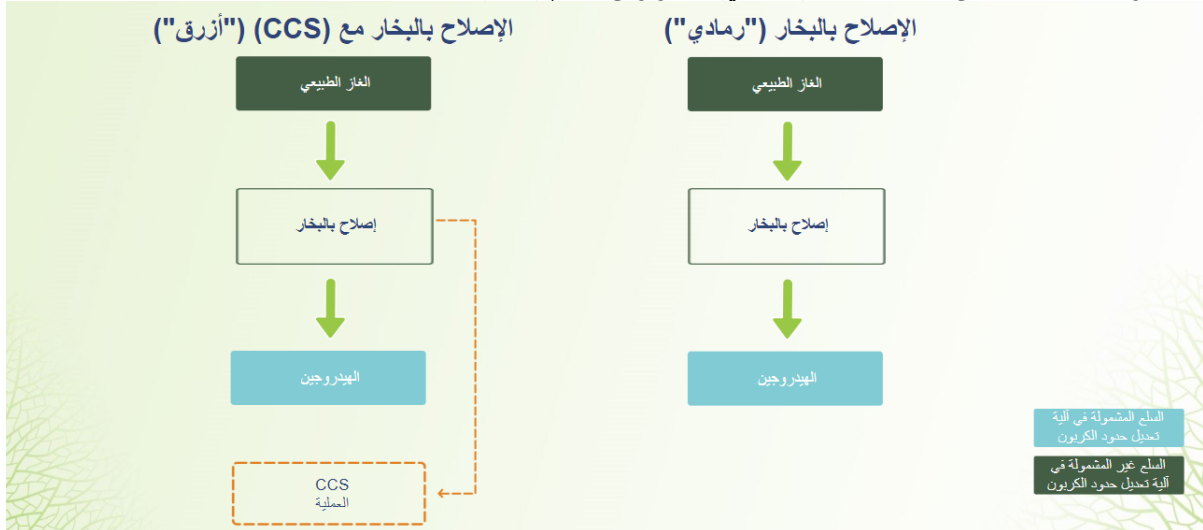
3.1.3 حدود النظام للانبعاثات المضمنة في قطاع الهيدروجين

يمكن إنتاج الهيدروجين من مواد أولية مختلفة بما في ذلك النفايات البلاستيكية، ولكنه مشتق حاليًا في الغالب من الوقود الأحفوري. وعادة ما يتم دمج وحدات إنتاج الهيدروجين في عمليات صناعية أكبر، على سبيل المثال، في منشأة تنتج الأمونيا.

طرق الإنتاج بالإصلاح بالبخار

يتم تحويل خام الغاز الطبيعي لهذه العملية إلى ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين من خلال عملية الإصلاح بالبخار الأولي والثانوي. يُعد التفاعل الكلي ماص للحرارة بشدة ويتم توفير حرارة العملية عن طريق احتراق الغاز الطبيعي أو الوقود الغازي الآخر. يتم تحويل أول أكسيد الكربون المُنتج بالكامل تقريبًا إلى ثاني أكسيد الكربون من خلال هذه العملية. كما إن ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية الإصلاح بالبخار يتدفق بصورة نقية للغاية ويتم فصله واحتجازه لمزيد من الاستخدام، على سبيل المثال لإنتاج اليوريا.

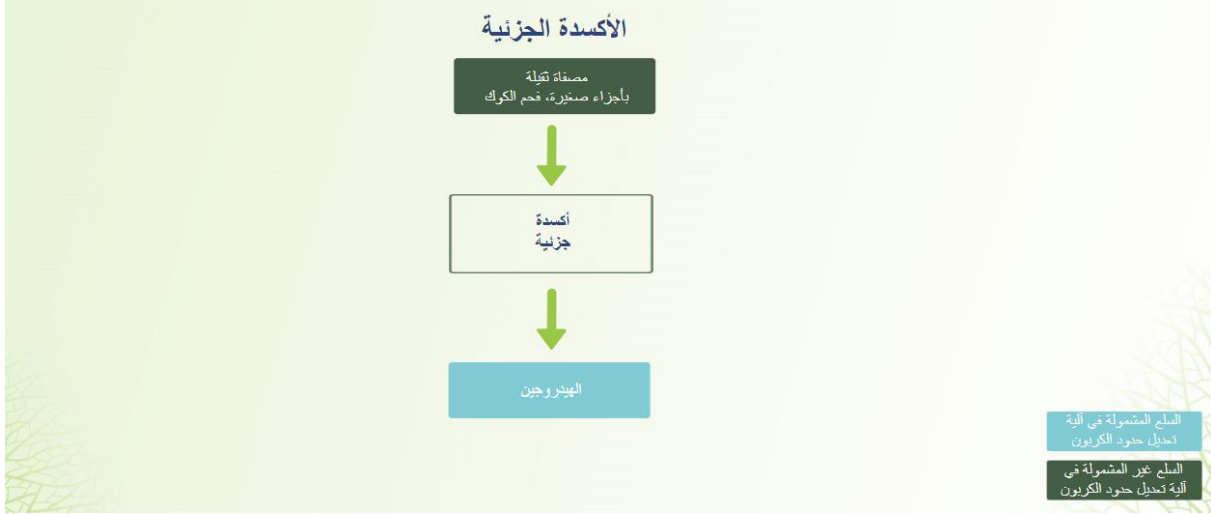
وقد يكون هناك اختلاف في هذه العملية عن التخزين الجيولوجي الدائم (CCS).



الأكسدة الجزئية لطرق إنتاج الهيدروكربونات (التحويل للغاز)

في هذه الحالة، يتم إنتاج الهيدروجين عن طريق الأكسدة الجزئية (التحويل للغاز) للهيدروكربونات، عادةً من المواد الأولية الثقيلة مثل الزيوت الثقيلة المتبقية أو الفحم وحتى نفايات البلاستيك. أول أكسيد الكربون المنتج بالكامل من خلال هذه العملية يتم تحويله تقريبًا إلى ثاني أكسيد الكربون.

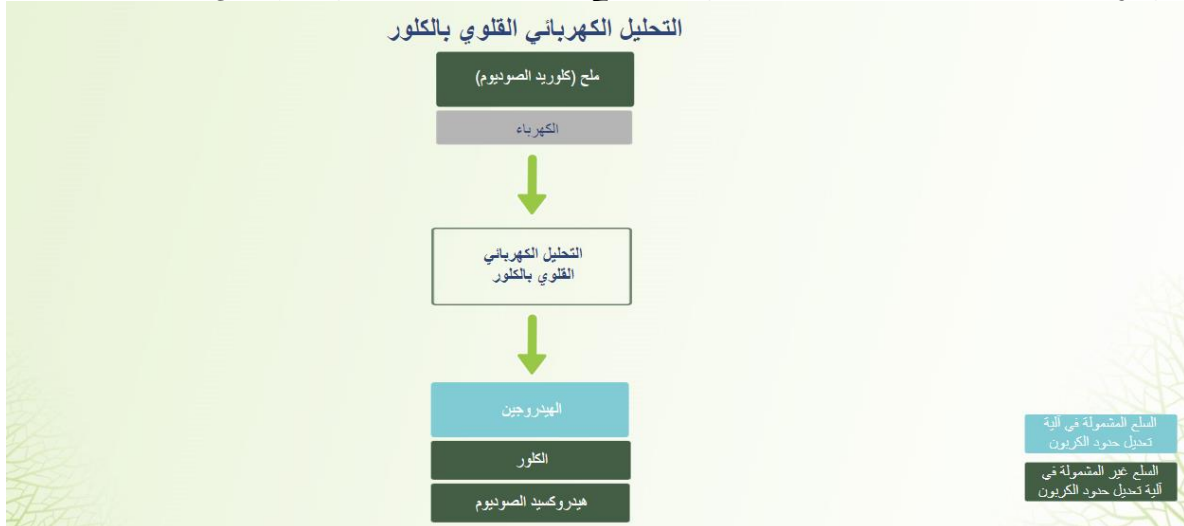
تنتج الانبعاثات المباشرة لعملية الإصلاح بالبخار أو طرق إنتاج الأكسدة الجزئية من احتراق الوقود ومن مواد العملية المستخدمة لتنظيف غاز المداخن. يكون تيار ثاني أكسيد الكربون الناتج عن العملية عالي النقاء ويمكن فصله واحتجازه لمزيد من الاستخدام. حيث تنتج الانبعاثات غير المباشرة عن الكهرباء التي تستهلكها العملية.



طرق إنتاج التحليل الكهربائي للكولر القلوي (وإنتاج الكلورات)

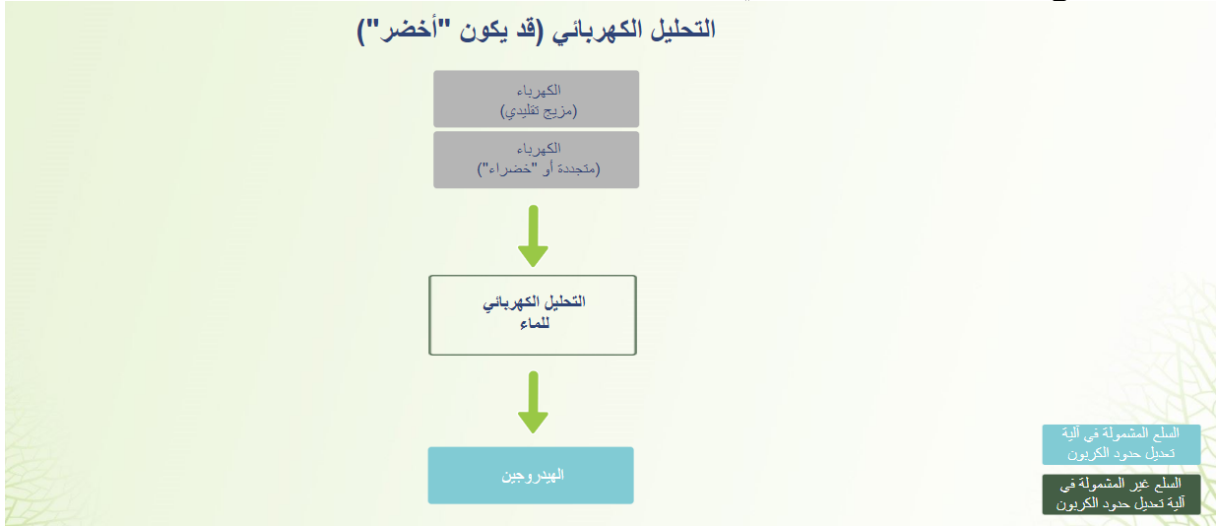
يتم إنتاج الهيدروجين كمنتج ثانوي للتحليل الكهربائي للمحلول الملحي، إلى جانب الإنتاج المتزامن للكولر وهيدروكسيد الصوديوم. هناك ثلاث تقنيات أساسية لعملية الكولر القلوي: الخلية الزئبقية والخلية الحجابية والخلية الغشائية. حيث تنتج جميع تقنيات الخلايا الثلاث الهيدروجين، الذي يتشكل في كاثود الخلية ويترك الخلية بدرجة نقاء عالية جدًا. ويتم تبريد غاز الهيدروجين المنتج وتجفيفه وتنقيته لإزالة بخار الماء والشوائب الأخرى عنه بما في ذلك الأكسجين في بعض الحالات، ثم يتم ضغطه وتخزينه أو تصديره خارج الموقع.

كما تنتج الانبعاثات المباشرة من طرق إنتاج الكولر القلوي عن استخدام الوقود المرتبط بشكل مباشر أو غير مباشر بعملية الإنتاج ومن مواد العملية المستخدمة لتنظيف غاز المداخن. حيث تنتج الانبعاثات غير المباشرة عن الكهرباء التي تستهلكها العملية.



التحليل الكهربائي لطرق إنتاج المياه

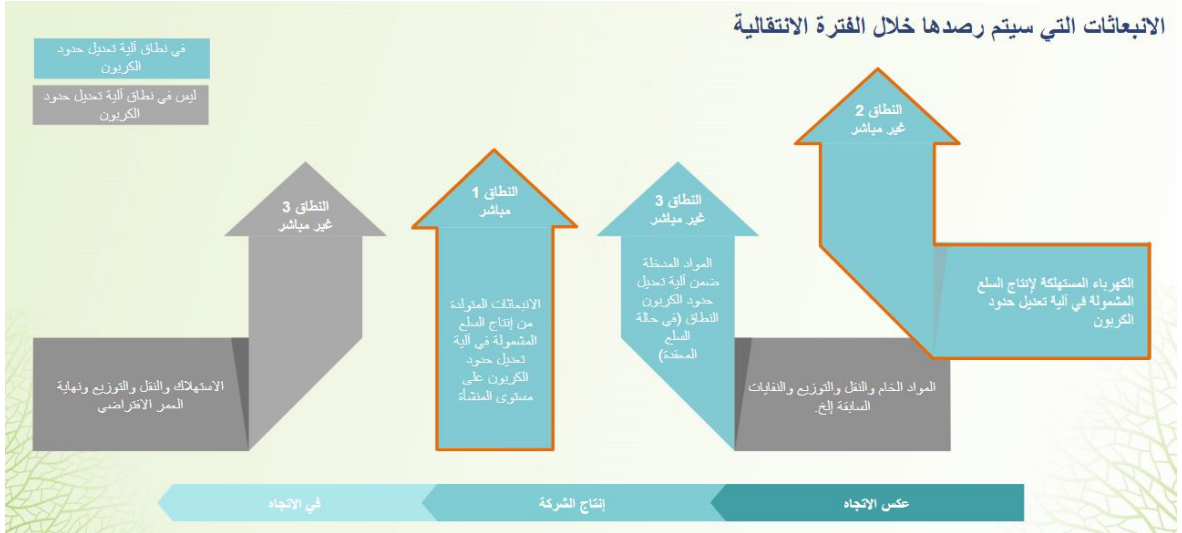
يعد التحليل الكهربائي للماء عملية إنتاج مستقلة وغير متكاملة تنتج تيارًا فعليًا جدًا من غاز الهيدروجين. وتكون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المباشرة من هذه العملية ضئيلة. حيث تنتج الانبعاثات غير المباشرة عن الكهرباء التي تستهلكها العملية. قد يصبح الهيدروجين الناتج عن الكهرباء المتجددة ذا صلة في المستقبل.



3.2 جمع البيانات

3.2.1 الانبعاثات التي سيتم رصدها خلال الفترة الانتقالية

يلتزم المستورد في الاتحاد الأوروبي أو ممثله بالإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة المضمنة للسلع المستوردة. ويحصلون على البيانات من منشأة البلد الثالث، والذي يقوم بالمراقبة والحسابات في تقرير أولي.



النطاق 1 - الانبعاثات المباشرة:

تشير الانبعاثات المباشرة إلى انبعاثات غازات الدفيئة الصادرة مباشرة خلال عملية الإنتاج على مستوى المنشأة. وينصب التركيز على ثاني أكسيد الكربون (2CO)، وهو أهم غازات الدفيئة التي تدخل في تصنيع الهيدروجين. وتنتج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الوقود المستخدم في إنتاج الهيدروجين. وبموجب آلية تعديل حدود الكربون، تشمل الانبعاثات المباشرة أيضًا الانبعاثات الناتجة عن إنتاج التدفئة والتبريد بغض النظر عن الموقع الذي يتم إنتاجها فيه. على سبيل المثال، تُعتبر الانبعاثات المتعلقة بالبخار المنتج في منشأة أخرى والذي يتم تسليمه بعد

ذلك إلى أحد مصانع الهيدروجين بمثابة انبعاثات مباشرة. وبمقتضى معايير المحاسبة المتعلقة بغازات الدفينة مثل بروتوكول (GHG)، فإن الانبعاثات الناتجة عن التدفئة والتبريد الناتجة خارج حدود المنشأة تندرج تحت فئة انبعاثات النطاق 2.

النطاق 2 - الانبعاثات غير المباشرة بسبب استهلاك الكهرباء:

تتطلب آلية تعديل حدود الكربون مراقبة الانبعاثات الناتجة عن الكهرباء المستهلكة أثناء عملية التصنيع وحسابها. ويشمل ذلك انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (2CO) المرتبطة بإنتاج الكهرباء، مثل انبعاثات محطات الطاقة

النطاق 3 الانبعاثات غير المباشرة الناجمة عن استخدام السلائف:

تشير مواد السلائف إلى تلك المواد الخام المستخدمة في إنتاج السلع المعقدة المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون وهي السلع المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون نفسها. في حالة الهيدروجين، حيث يتم تعريفه على أنه سلعة بسيطة، فإنه لا توجد سلائف يجب مراعاتها.

3.2.2 منهجيات رصد الانبعاثات المباشرة وقياس كمياتها

هناك عدة طرق لرصد الانبعاثات المباشرة وقياسها.

المنهجية القائمة على الحساب

- تتضمن **الطريقة القياسية** تحديد كميات جميع أنواع الوقود ومواد الإدخال المستهلكة، وضربها بعوامل حسابية مثل صافي القيمة الحرارية وعامل الانبعاثات. وعادة ما يتم تحديد عوامل الحساب هذه إما بناء على أخذ العينات والتحليل أو باستخدام العوامل القياسية.
- وعادة ما تكون **طريقة توازن الكتلة** ذات صلة حيث يبقى الكربون في السلع المنتجة (مثل الصلب). في هذه الحالة، يتم تحديد كميات الكربون لجميع أنواع الوقود ومواد الإدخال وكذلك مواد الإخراج. سيؤدي توازن الكتلة هذا إلى وجود اختلاف بين كمية الكربون التي تدخل المنشأة والتي تخرج منها. سيتم اعتبار هذا الاختلاف محوياً إلى انبعاثات مكافئة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

على عكس ما يوحي به الاسم، تعتمد المنهجية القائمة على الحساب أيضًا على القياسات. ومع ذلك، لا يتم قياس الانبعاثات مباشرة. وإنما بدلاً من ذلك، يتم قياس محددات مثل استهلاك الوقود والمواد بالإضافة إلى محتويات الكربون في الوقود والمواد. يتم حساب الانبعاثات من هذه البيانات.

المنهجية القائمة على القياس

تركز هذه المنهجية على القياسات المستمرة للانبعاثات من مصادر الانبعاثات على مستوى المنشأة. ويمكن قياس الانبعاثات مباشرة في المكندس أو باستخدام إجراءات استخراجية مع أداة قياس تقع بالقرب من المكندس. توفر هذه القياسات بيانات مباشرة عن كمية غازات الدفينة المنبعثة.

أنظمة المراقبة الأخرى

تتيح الفترة الانتقالية بعض المرونة المؤقتة في استخدام نظم أخرى للمراقبة والإبلاغ والتحقق المطبقة بالفعل في المنشأة. ويمكن استخدام طرق أخرى للمراقبة والإبلاغ إذا أدت إلى تغطية ودقة مماثلة لبيانات الانبعاثات حتى 31 ديسمبر 2024.

كيف يمكنك معرفة ما إذا كانت المنشأة الخاصة بك مشمولة بنظام مراقبة وإبلاغ مؤهل، حتى تتمكن من استخدام أساليبه أثناء بدء تشغيل آلية تعديل حدود الكربون؟ هذا هو الحال إذا انطبق أي ما يلي:

- مشاركة المنشأة في وضع "خطة تسعير الكربون"
- مشاركة المنشأة في وضع خطة الإبلاغ الإلزامية عن غازات الدفينة (GHG)
- مشاركة المنشأة في وضع مخطط مراقبة الانبعاثات في المنشأة (غير إلزامي)، والذي يمكن أن يشمل إجراء عملية التحقق من قبل مدقق معتمد

إلى جانب ذلك، وبالنسبة لفترة الإبلاغ بأكملها، قد يعتمد ما يصل إلى 20% من إجمالي الانبعاثات المضمنة للسلع المعقدة على التقديرات."

3.3 حساب الانبعاثات المضمنة المحددة في قطاع الهيدروجين

صيغة حساب الانبعاثات المضمنة المحددة في قطاع الهيدروجين هي كما يلي:

الانبعاثات المضمنة المحددة = (إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنتاج الهيدروجين) / (إجمالي إنتاج الهيدروجين)

- يُمثل البسط "إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنتاج الهيدروجين" مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الصادرة خلال عملية إنتاج الهيدروجين بأكملها بالأطنان. وهو يشمل كلاً من الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة.
- يشير المقام "إجمالي إنتاج الهيدروجين" إلى الكمية الإجمالية للهيدروجين المنتج خلال إطار زمني محدد. ويقاس عادةً بالأمطار المكعبة، حيث يُمثل الكمية الإجمالية للهيدروجين المصنع خلال تلك الفترة.

بقسمة إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنتاج الهيدروجين على إجمالي إنتاج الهيدروجين، توفر الصيغة مقياساً للانبعاثات المضمنة المحددة، والتي تمثل كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة لكل وحدة من الهيدروجين المنتج.

من المهم ملاحظة أن الحساب المحدد لانبعاثات مضمنة محددة قد يتطلب منهجيات أكثر شمولاً موضحة بمزيد من التفاصيل في وثائق التوجيهية ونموذج التواصل.

4 الإبلاغ في السجل الانتقالي لآلية تعديل حدود الكربون

4.1 متطلبات الإبلاغ ذات الصلة خلال الفترة الانتقالية

متطلبات المعلومات المتعلقة بالهيدروجين المستورد إلى الاتحاد الأوروبي:

- كمية الهيدروجين المستورد
- بلد المنشأ
- الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة

الجدول الزمني لتقديم تقارير الإبلاغ:

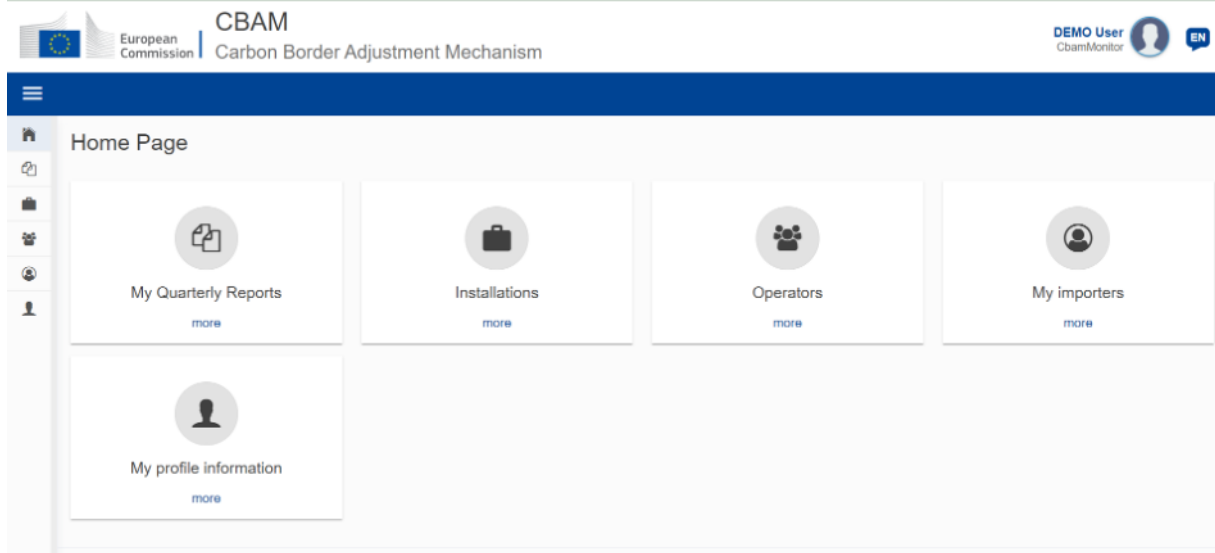
- من أكتوبر 2023 إلى ديسمبر 2025، أرسل التقارير كل ثلاثة أشهر
- من المقرر تقديم التقرير الأول لآلية تعديل حدود الكربون بحلول 31 يناير 2024
- قد يتم تعديل أول تقريرين وتصحيحهما حتى يوليو 2024

فوائد جمع البيانات:

1. يساعد في تحسين منهجية الإبلاغ وحساب القيم الافتراضية،
2. يدمج آليات تسعير الكربون المطبقة في بلدان ثالثة،
3. يعالج أية صعوبة يواجهها أصحاب تصاريح الإبلاغ،
4. يضمن أن النظام سهل الاستخدام قدر الإمكان.

4.2 نقدم لك السجل الانتقالي لآلية تعديل حدود الكربون

يرجى ملاحظة ما يلي: لفهم كيفية الوصول إلى سجل آلية تعديل حدود الكربون الانتقالي، يرجى الاطلاع على دورة الإدارة الموحدة للمستخدمين والتوقيعات الرقمية (UUM&DS)



My quarterly Reports

سيتم عرض جميع التقارير المفتوحة والمغلقة على هذه الشاشة. هنا، يمكنك أيضًا إنشاء تقارير جديدة أو تصحيح التقارير السابقة.

Installations

"المنشأة" هي المنشأة المادية أو المنشأة الصناعية التي تنفذ عمليات إنتاج محددة. يمكن أن تكون مصنعًا أو محطة طاقة أو أي منشأة تشارك في الأنشطة المشمولة في آلية تعديل حدود الكربون. على سبيل المثال، في قطاع الهيدروجين، ستكون المنشأة مرفقًا لإنتاج الهيدروجين. في هذه الشاشة، يمكنك إنشاء سجل للمنشآت التي تستورد منها السلع الخاصة بك، بحيث يمكنك البحث عنها بسهولة عند إرسال تقرير جديد. بهذه الطريقة سيتم توفير الوقت حيث سيتم ملء معظم المعلومات تلقائيًا.

Operators

"Operator" أو "Installation operator" هو الكيان المسؤول عن تشغيل المنشأة وتنفيذ عمليات الإنتاج. وهو المسؤول عن الامتثال لرصد الانبعاثات والإبلاغ عنها وغير ذلك من متطلبات آلية تعديل حدود الكربون المرتبطة بإنتاج السلع داخل تلك المنشأة. في قطاع الهيدروجين، سيكون مشغل المنشأة هو الشركة التي تدير منشأة إنتاج الهيدروجين. في هذه الشاشة، يمكنك إنشاء سجل للمشغلين المرتبطين بالمنشآت التي تستورد منها السلع الخاصة بك، بحيث يمكنك البحث عنها بسهولة عند إرسال تقرير جديد. بهذه الطريقة سيتم توفير الوقت حيث سيتم ملء معظم المعلومات تلقائيًا.

My importers

في هذه الشاشة، يمكنك رؤية قائمة المستوردين والوصول إلى ملفاتهم الشخصية.

My profile information

في هذه الشاشة، يمكنك رؤية تفاصيل ملفك الشخصي ولكن لا يمكنك تعديل المعلومات.

4.3 الإبلاغ في السجل الانتقالي لآلية تعديل حدود الكربون

يرجى الرجوع إلى الدورة لمشاهدة العرض التوضيحي.

تذكر أن هذا ملخص سريع ومفيد لمعلومات الدورة التدريبية الأكثر صلة. فقط تشريعات الاتحاد الأوروبي المنشورة في الجريدة الرسمية للاتحاد الأوروبي تعتبر أصلية. لا تتحمل اللجنة أية مسؤولية أو التزام من أي نوع فيما يتعلق بالتدريب.



Publications Office
of the European Union

ISBN
DOI:
KI

© European Union, 2023

Reuse of this document is allowed, provided appropriate credit is given and any changes are indicated (Creative Commons Attribution 4.0 International license). For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.

All images © European Union, unless otherwise stated - all rights reserved.