

NEOM Green Hydrogen Project

Hydrogen Complex

Kingdom of Saudi Arabia



Environmental and Social
Impact Assessment (ESIA)

Executive Summary

Prepared for:



NEOM

June 2022, v1.1

DOCUMENT INFORMATION

PROJECT NAME	NEOM Green Hydrogen Project Component: Hydrogen Complex
5Cs PROJECT NUMBER	1305/001/105
DOCUMENT TITLE	Environmental and Social Impact Assessment Executive Summary
CLIENT	Air Products, ACWA Power and NEOM Energy
5Cs PROJECT MANAGER	Reem Jabr
5Cs PROJECT DIRECTOR	Ken Wade

ESIA DOCUMENT CONTROL

VERSION	VERSION DATE	DESCRIPTION	AUTHOR	REVIEWER	APPROVER
1.0	12/05/2022	ESIA for Submission to NCEC	BC/RMJ/SK/NM	MKB	KW
1.1	20/06/2022	Revised following MEWA Comments	BC	RJ	KW



1	Financial Capital	Regardless of location, mode of delivery or function, all organisations are dependent on
2	Social Capital	<i>The 5 Capitals of Sustainable Development</i> to enable long term delivery of its products or services.
3	Natural Capital	Sustainability is at the heart of everything that
4	Manufactured Capital	5 Capitals achieves. Wherever we work, we strive to provide our clients with the means to maintain and enhance these stocks of capital assets.
5	Human Capital	

DISCLAIMER

5 Capitals cannot accept responsibility for the consequences of this document being relied upon by any other party, or being used for any other purpose.
This document contains confidential information and proprietary intellectual property. It should not be shown to other parties without consent from the party which commissioned it.

This document is issued for the party which commissioned it and for specific purposes connected with the above-identified project only. It should not be relied upon by any other party or used for any other purpose

الملخص التنفيذي

مقدمة

أبرمت شركة أير بروداكتس وأكووا باور ونيوم شراكة لتطوير أكبر مصنع في العالم لإنتاج الهيدروجين الأخضر يعمل بالطاقة المتجددة (محطات طاقة الرياح والطاقة الكهروضوئية) لإنتاج وقود الهيدروجين الأخضر بأشكال مختلفة، بما في ذلك الأمونيا الخضراء لتوليد الطاقة أو ناقلات الهيدروجين، للتصدير إلى الأسواق الدولية. يشار إلى المشروع باسم مشروع نيوم الأخضر للهيدروجين (NGHP).

يقع المشروع في نيوم، وهي منطقة تنموية جديدة في الجزء الشمالي الغربي من المملكة العربية السعودية. يتضمن المشروع المكونات الرئيسية التالية:

- محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية (يشار إليها باسم محطة شقري 2 الكهروضوئية)
- مزرعة الرياح (يشار إليها باسم مزرعة رياح العقبة)
- مجمع الهيدروجين
- نظام الشبكة الكهربائية

تم تقسيم البرنامج الوطني للصحة العامة إلى ثلاثة مشاريع فردية متميزة على النحو التالي:

- المشروع 1 - موقع شقري 2 للطاقة الشمسية الكهروضوئية وخط إمداد الطاقة العلوي من موقع المحطة الكهروضوئية إلى مجمع الهيدروجين.
- المشروع 2 - محطة رياح العقبة وخط إمداد الطاقة العلوي من موقع محطة الرياح إلى مجمع الهيدروجين.
- المشروع 3 - مجمع الهيدروجين الذي يشمل على نظام تخزين الطاقة بالبطاريات، ورصيف مخصص للمركب الصغيرة وخط إمداد الطاقة العلوي من الموقع إلى المحطة الفرعية في OXAGON.

إصدار الترخيص

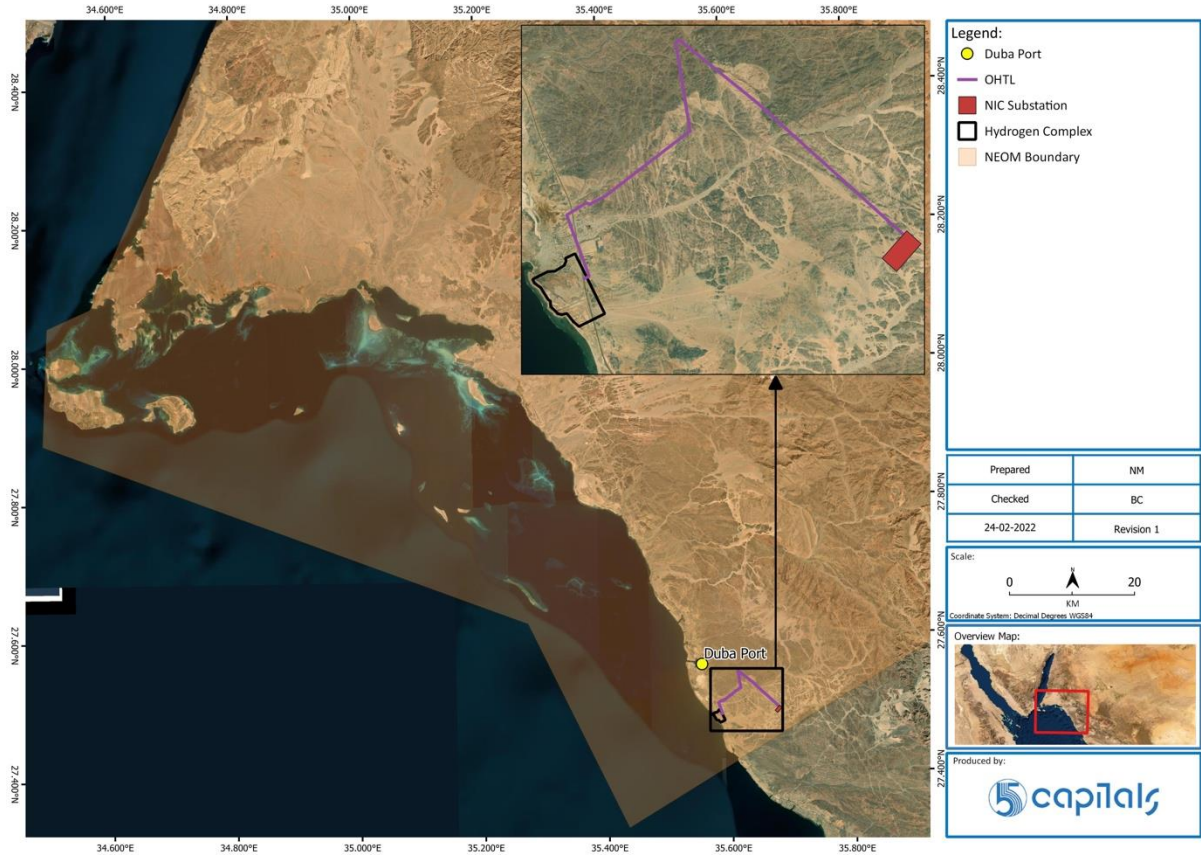
ستكون هناك حاجة إلى ثلاثة تقييمات للأثر البيئي والاجتماعي لاستصدار التصاريح والموافقات البيئية لكل من المشاريع الثلاثة المذكورة أعلاه.

هذا التقرير عبارة عن دراسة للأثر البيئي والاجتماعي لمجمع الهيدروجين وخط نقل الكهرباء الذي يربط المصنع "بمحطة مدينة نيوم الصناعية الفرعية" التي تقع في OXAGON (مدينة نيوم الصناعية سابقاً). يعتمد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي على المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال دراسة النطاق المقدمة في مارس 2021 للمشروع (الواردة في الملحق "ج" من هذا التقرير). تم استلام رد من المركز الوطني للامتثال البيئي، الجهة المنظمة في المملكة العربية السعودية في 21 سبتمبر 2021، يفيد بأن تقييم الأثر البيئي من الفئة 3 لازم كشرط أساسي للحصول على الموافقة البيئية للمشروع. الرد الرسمي من المركز الوطني للامتثال البيئي مذكور في الملحق "د".

مكان المشروع ومعلومات الموقع

يقع مجمع الهيدروجين التابع لمشروع الهيدروجين الأخضر لنيوم على ساحل البحر الأحمر على بعد حوالي 14 كم شمال غرب مدينة ضبا وداخل OXAGON. يقوم خط نقل الطاقة العلوي، الذي يبلغ طوله 17 كم تقريباً، بتوصيل المجمع بمحطة مدينة نيوم الصناعية الفرعية، كما هو موضح في الشكل التالي.

الشكل ES-1: نظرة عامة على موقع المشروع



تجري نيوم حالياً أعمالاً أولية للموقع، وقد تمت ملاحظة هذه الأنشطة خلال زيارة الموقع من قبل فريق شركة 5 كابيتالز في أبريل/ مايو 2021 وزيارات لاحقة. تُظهر الصور الحديثة للطائرات بدون طيار أن الموقع قد تم مسحه وتسويته إلى حد كبير، ويتضح هذا في الشكل التالي. كما هو واضح في الشكل يوجد وادي شمال الموقع (كما هو موضح بالرقم 1)، ومحطة تعبئة وقود تجارية على الطريق السريع 5 (كما هو موضح بالرقم 2) وساحل البحر الأحمر. وكانت محطة الوقود تعمل خلال الزيارات الميدانية في أبريل/ مايو 2021، ولكن أُزيلت في فبراير 2022.

الشكل ES-2: نقطة من طائرة بدون طيار توضح الشمال الشرقي للموقع



بعيدًا عن مجمع الهيدروجين، تعبر محاذة خط نقل الطاقة العلوي الوادي شمال حدود المشروع مباشرة، ثم تتجه إلى الشمال الشرقي قبل أن تتجه أخيرًا إلى الجنوب الشرقي باتجاه محطة مدينة نيوم الصناعية الفرعية. هناك أدلة على وجود نشاط بشري على طول الطريق، بما في ذلك تكويم الحصى واستخراج المياه.

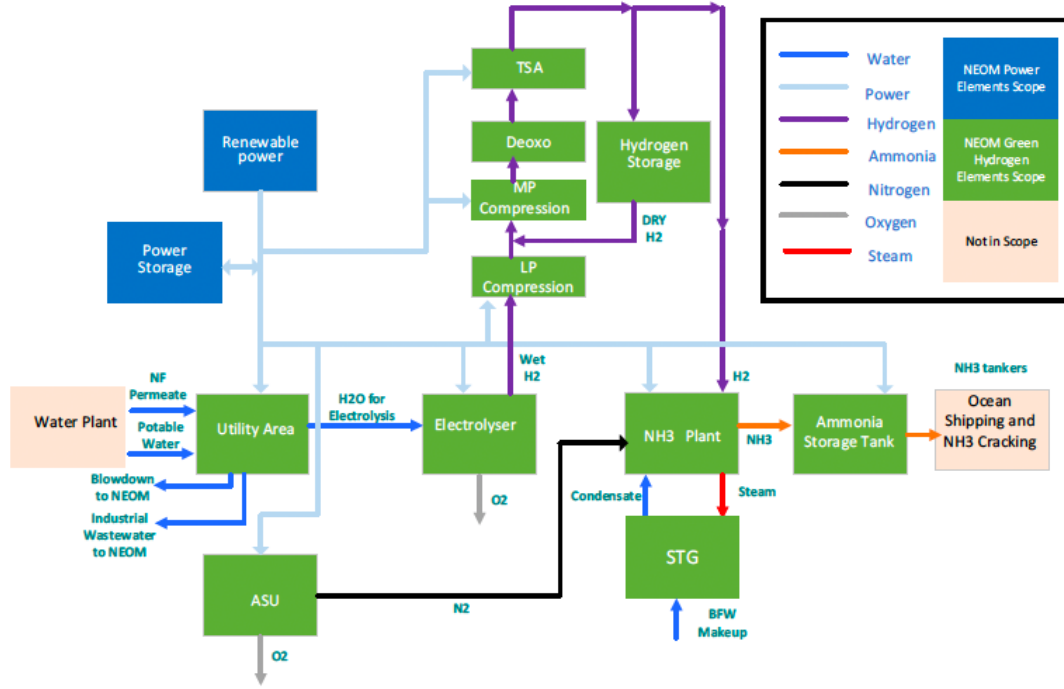
وصف العملية

يقوم المشروع بتصنيع الأمونيا (NH₃) باستخدام الطاقة المتجددة (الرياح والطاقة الشمسية). تكون المواد الأولية لمحطة الأمونيا عبارة عن هواء ومياه صالحة للشرب. المنتجات الوسيطة هي الهيدروجين من التحليل الكهربائي والنيروجين من فصل الهواء.

ويجري تبريد الأمونيا المنتجة إلى أمونيا سائلة، والتي يتم إرسالها إلى صهاريج التخزين. يتم تخزين الأمونيا في خزائين كبيرين، حيث يتم تحميلها بشكل دوري على ناقلات الأمونيا عبر رصيف. وناقلات الأمونيا عبارة عن مزيج من ناقلات الغاز الكبيرة جدًا (VLGC) بحجم 60.000 طن متري وناقلات غاز متوسطة الحجم (MGC) بحجم 20.000 طن متري. من المتوقع أن تقل حركة السفن عن 1 سفينة في الأسبوع.

يوضح الشكل التالي العملية التخطيطية لمجمع الهيدروجين.

الشكل ES-3: العملية التخطيطية لمجمع الهيدروجين



الرصيف

خضع الرصيف لتغييرات كبيرة في التصميم منذ المراحل الأولى من التصميم لتجنب أو تقليل التأثيرات البيئية، بما في ذلك:

- تم تحديد موقع الرصيف على عمق كافٍ لتجنب التجريف وتقليل التأثير على الشعاب المرجانية الهامشية.
- لن يكون هناك جسر داخل منطقة المد والجزر/ الشعاب المرجانية المسطحة. مما يسمح لأشعة الشمس بالتغلغل في قاع البحر والحيوانات للتحرك بحرية. علاوة على ذلك، لن تتغير الديناميكا المائية للمنطقة بسبب وجود الرصيف.
- يتم تقليل تركيب خوازيق الأساس داخل مناطق الشعاب المرجانية.
- يتم تغيير مرابط الإرساء إلى دعائم أحادية/ ثنائية لتقليل الحيز.

إنشاء المشروع

يشمل الإنشاء الأنشطة الرئيسية التالية:

- تعبئة الموقع وإنشاء مرافق الإنشاء المؤقتة وتحسين طرق الوصول وإعداد الموقع (التمهيد والتسوية والدك)، بما في ذلك الهياكل الخاصة بمرافق حماية البيئة (على سبيل المثال، نظام تجميع مياه الأمطار). وتجدر الإشارة إلى أن نيوم قد أنجزت هذه الأعمال المبكرة إلى حد كبير في وقت زيارات فريق 5 كابيتالز.
- حفر الأساسات والمنشآت شبه المدفونة. يستخدم ناتج الحفر للردم كلما أمكن، وحيثما يكون ذلك غير مناسب يتم إبعاده من الموقع والتخلص منه واستخدام مادة ردم بديلة.
- الإنشاء والتركيب الميكانيكي لوحدات معالجة المشروع.
- تحضير أساسات برج خط إمداد الطاقة العلوي.
- إنشاء المباني/ الهياكل وأبراج خط إمداد الطاقة العلوي.
- تركيب نظام تصريف مياه الأمطار.

- استكمال أعمال التشطيبات: أبواب وشبابيك وأشغال معدنية والدهان والطلاء وخدمات الإنشاء.
- التوصيل بشبكات المرافق الحالية مثل مياه الشرب والكهرباء.
- الطرق الداخلية والأرصفة والسياج.
- الحدائق والتجميل.

بالإضافة إلى أنشطة الإنشاء المذكورة أعلاه هناك أعمال إنشاء واسعة في البيئة البحرية. في وقت كتابة هذا التقرير، لم يتم تأكيد منهجية إنشاء الرصيف، وهي قيد المناقشة بين فريق المشروع والمقاولين المحتملين للتأكد من أن الآثار البيئية من منهجيات الإنشاء المختارة منخفضة قدر الإمكان عملياً (ALARP).

يتم وصف منهجية الإنشاءات البحرية، بمجرد اختيارها، في خطة الإدارة البيئية للإنشاءات البحرية والتي تتضمن تدابير التخفيف والإدارة المعمول بها والرصد الذي سيتم إجراؤها خلال مرحلة الإنشاء.

من المتوقع أن يصل أقصى عدد للقوى العاملة في أعمال الإنشاءات للمشروع إلى 6500، ويشمل ذلك القوى العاملة المباشرة وغير المباشرة. يتم استيعاب مقاول الهندسة والتوريد والإنشاء والمقاولين من الباطن في "مخيم مدينة نيوم الصناعية". المخيم ليس مخيماً مخصصاً للمشروع تحديداً، ولكنه بدلاً من ذلك سيؤوي العاملين في الإنشاءات لعمليات تطوير OXAGON الأوسع.

نظرة عامة على التشغيل

هناك حاجة لما مجموعه 266 عاملاً للتشغيل اليومي للمشروع، ويتألف العاملون من مهندسين وفنيي صيانة وفريق عمليات. توجد تقديرات للعاملين بالإدارة والأمن وأعمال النظافة وقت كتابة هذا التقرير.

يحتوي المشروع على ضوابط لضمان عمل المحطة بأمان ودون وقوع حوادث. تم تصميم المصنع لمنع الحوادث من خلال التحديد المنتظم لمخاطر الحوادث باستخدام منهجيات تشمل دراسات للمخاطر والتشغيل وهايكل الأعطال. تُستخدم عملية مراجعة المخاطر للتأكد من أن العملية بالكامل، بما في ذلك الأنظمة المركبة، تفي بمعايير السلامة المطلوبة بموجب كافة القوانين والمعايير واللوائح المعمول بها.

نظرة عامة على خط الأساس والتأثيرات الناجمة عن المشروع وإجراءات التخفيف المقترحة

فيما يلي ملخص للمسوحات ونتائج الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة المقدرة من هذا التقييم البيئي والاجتماعي.

يتم منع أو تجنب التأثيرات في أول حالة لها قدر الإمكان أثناء تصميم المشروع وتطويره (بما في ذلك التصميم للامتثال)، في حين يتم تقييم الآثار المتبقية وتصنيفها، ثم التخفيف من حدتها. تم اقتراح تدابير التخفيف والإدارة المناسبة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لتقليل التأثيرات ذات الأهمية المحتملة العالية (أي التأثيرات الرئيسية أو المتوسطة الأهمية)، والتنبؤ بدرجة التأثير المتبقي. حدد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي تدابير التخفيف والإدارة للتأثيرات ذات الأهمية المنخفضة (أي الآثار ذات الأهمية الطفيفة أو الضئيلة) كممارسات إدارية جيدة.

جودة الهواء

تم إجراء مراقبة مستمرة لجودة الهواء المحيط في موقعين قريبين من موقع المشروع. تظهر نتائج الرصد أن المعايير كانت بشكل عام ضمن معايير وزارة الكهرباء والماء، ومع ذلك، كانت هناك تجاوزات للمعيار الإرشادي لوزارة الكهرباء والماء ونيوم ومنظمة الصحة العالمية بشأن المواد الجسيمية (PM). تجاوزت الجسيمات المسجلة ليست غير معتادة في المملكة العربية السعودية بسبب الطبيعة القاحلة وظروف السطح المترتبة. تؤثر التغيرات الطبيعية في الرياح والرطوبة على تشتت وتعليق تركيزات الجسيمات في الهواء المحيط، وهو ما يُلاحظ في جميع أنحاء المنطقة.

تم تسجيل تجاوز هامشي أيضاً في الحد الأقصى لتركيزات الأوزون البالغة 8 ساعات في كل من موقعي الرصد مقارنةً بمعايير منظمة الصحة العالمية ونيوم (ولكن، ليس مقارنةً بمعايير وزارة الكهرباء والماء). قد يُعزى ذلك إلى الفترات المشمسة الممتدة في المنطقة والقرب النسبي للمواقع المرصودة من الطريق السريع 5 وإنتاج الأوزون على مستوى الأرض بسبب انبعاثات المركبات من أكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة (VOC) في ظل ضوء الشمس. كما لوحظت تجاوزات الجسيمات والأوزون وثاني أكسيد الكبريت عند مراجعة بيانات رصد جودة الهواء المحيط الثانوية المتاحة التي أجرتها أطراف أخرى في المنطقة المحيطة.

من المحتمل أن تؤدي الأنشطة المرتبطة بمرحلة الإنشاء إلى انبعاثات منفصلة للغبار والملوثات الغازية المرتبطة باستخدام المصانع والمركبات والآلات. من المحتمل على وجه الخصوص أن ترتبط التأثيرات بما يلي:

- زيادة تركيزات الجسيمات، نتيجة لأنشطة توليد الغبار في الموقع واحتراق الوقود السائل من المركبات والمصانع.
 - زيادة تركيزات ملوثات الهواء الغازية، بشكل أساسي، أكسيد النيتروجين وثنائي أكسيد الكربون وثنائي أكسيد الكبريت بسبب انبعاثات العادم الناتجة عن احتراق الوقود من المركبات التي تعمل بالديزل والمعدات المستخدمة في الموقع (الآلات المتحركة على الطرق غير المعبدة) والمركبات المستخدمة داخل موقع المشروع والوصول إليه.
 - انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة من المواد الخطرة المخزنة.
 - الرائحة من مرافق الصرف الصحي المؤقتة كالمراحيض المؤقتة أو الخزانات المؤقتة لمياه الصرف الصحي.
- تم تقييم أهمية التأثيرات المحتملة على مستقبلات منها القوى العاملة في موقع الإنشاء وكذلك التجمعات السكنية المجاورة على أنها طفيفة إلى معتدلة. من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات مؤقتة وقابلة للعكس ومحدودة، وبالتالي يتم تخفيفها بسهولة عن طريق تنفيذ تدابير التخفيف من الممارسات الصناعية الجيدة من خلال تنفيذ أنظمة إدارة قوية.

تم إجراء نمذجة تشتت الهواء للعديد من سيناريوهات التشغيل المختلفة بما في ذلك حالات الطوارئ. أثناء عمليات التشغيل العادية، تعتبر التركيزات طويلة الأمد (المتوسط السنوي) والقصيرة الأمد (متوسط 24 ساعة وساعة واحدة) غير مهمة. تؤدي الانبعاثات الناتجة أثناء عمليات بدء التشغيل والصيانة إلى تغييرات قصيرة المدى في تركيزات التلوث، وكذلك تعتبر التأثيرات غير مهمة.

في حالة الطوارئ، فإن التنفيس واستخدام مولدات الديزل الاحتياطية سيؤدي أيضًا إلى تغييرات قصيرة المدى في تركيزات الملوثات المحلية. تشير النتائج إلى أن عددًا من السيناريوهات سيؤدي إلى تأثيرات قصيرة المدى تزيد عن 10% من معيار الساعة الواحدة؛ على هذا النحو لا يمكن اعتبار هذه التأثيرات غير مهمة وفقًا لمعايير الأهمية. يتم توقع التركيزات باستخدام أسوأ حالة للأرصاء الجوية على مدى فترة خمس سنوات. نظرًا لأن التنفيس في حالات الطوارئ حدث نادر، فمن غير المحتمل أن يتزامن إطلاق الانبعاثات مع بيانات الأرصاد الجوية الأسوأ، كما أنه من غير المحتمل أن يحدث إطلاق الانبعاثات لمدة ساعة كاملة كما تم نمذجته. لذلك، من المحتمل أن تكون الانبعاثات الناتجة عن سيناريوهات الطوارئ غير مهمة.

الضوضاء والاهتزاز

يوجد موقع المشروع في منطقة ساحلية ليس من المتوقع أن يكون بها مصادر ضوضاء كبيرة قبل بدء أعمال الإنشاء المبكرة في المنطقة. والاستثناء الوحيد هو الضوضاء من الطريق السريع 5 الذي يمر عبر الجزء الشرقي من موقع المشروع. تتضمن حركة المرور على هذا الطريق أيضًا حركات مركبات النقل الثقيل المرتبطة بأعمال الإنشاء الجارية في OXAGON ومشاريع نيوم الأخرى. يوجد محجر شمال الموقع، إلا أنه يقع على بعد حوالي كيلومترين من الموقع، وبالتالي لا يُتوقع أن يتم ملاحظة العمليات اليومية فيه. الأصوات الطبيعية من البيئة الساحلية (كحركة الأمواج)، كما تؤثر الرياح والبيئة على مستويات الضوضاء المحيطة في الموقع.

أجرت شركة 5 كابيتالز مسحًا لرصد الضوضاء في أبريل 2021. كانت غالبية نتائج الرصد ضمن الحدود المعمول بها (المنصوص عليها في معايير نيوم أو وزارة الكهرباء والماء). تم تسجيل تجاوزات لحدود الضوضاء في مواقع معينة والتي تُعزى إلى تأثيرات الضوضاء من إنشاء الأعمال المبكرة في الموقع.

بالإضافة إلى ذلك، تم قياس مستويات الضوضاء المحيطة في موقع واحد على طول خط الإمداد بالطاقة العلوي المقترح للمشروع في أكتوبر 2021. تجاوزت الرصد الليلي معيار وزارة الكهرباء والماء الصارم للضوضاء المحيطة، ويعزى ذلك إلى نباح الكلاب.

سينتج عن الإنشاء ضجيج، وينتشر إلى المناطق المحيطة عبر مجموعة من العمليات. من المحتمل أن تشمل أنشطة الإنشاء ذات الصلة في موقع المشروع فيما يتعلق بالضوضاء ما يلي:

- تحضير الموقع (على سبيل المثال، أعمال الحفر والدك).
- الأشغال المدنية (على سبيل المثال، الأساسات).
- الإنشاء والتركييب.

- أعمال الإنشاءات البحرية للرصيف.
- رصف/ دك الطرق الداخلية.
- حركة المركبات واستخدام معدات الإنشاء.

عادةً ما يكون النطاق المكاني لضوضاء الإنشاء محليًا، ويقتصر إلى حد كبير على نطاق تأثير المشروع. تكون مدة التأثير قصيرة، مع الأخذ في الاعتبار أحداث الضوضاء الفردية المتعلقة بمدة المشروع. ومع ذلك، فإن تواتره مرتفع حيث من المحتمل أن تحدث انبعاثات الضوضاء يوميًا، ولكنها قابلة للعكس بمجرد توقف النشاط.

يشمل تشغيل المشروع استخدام المعدات التي تولد ضوضاء. تشمل هذه الأمثلة: المراوح، وأنظمة التهوية، والمحركات، والضواغط، ووحدات تجفيف الهواء، والمحولات، إلخ.

تم إجراء دراسة النمذجة التنبؤية للضوضاء لتحديد تأثيرات الضوضاء التشغيلية في كل من حدود أرض المشروع والمستقبلات خارج الموقع. في ظل غياب مستقبلات مرحلة التشغيل المؤكدة، صممت مستويات الضوضاء المتوقعة من عمليات المشروع في أربعة مواقع مهمة (اختيرت بشكل أساسي بسبب المسافة من حدود المشروع)، إلى جانب مستويات الضوضاء الأساسية وتقييم الضوضاء التراكمية. تمت مقارنة النتائج مع حدود الضوضاء الصناعية لنيوم ووزارة الكهرباء والماء ومؤسسة التمويل الدولية وجميع مستويات الضوضاء التراكمية تقع ضمن أكثر معايير الضوضاء الصناعية صرامة. علاوة على ذلك، لوحظ أن مستويات انبعاثات الضوضاء التشغيلية المتوقعة على حدود المشروع أو المصنع تقع ضمن المعايير المعمول بها في المباني الصناعية.

الجيولوجيا والتربة والمياه الجوفية

أظهرت الفحوصات الأرضية التي أجريت حتى الآن أن الموقع بشكل عام يتكون في الغالب من تربة حبيبية. النوع السائد للتربة في موقع المشروع هو التربة الجبسية التي توجد عادة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة ذات المياه الجوفية قليلة الملوحة.

أجرت شركة 5 كابيتلز أخذ عينات من التربة في الموقع والمناطق المحيطة. تم أخذ خمس عينات من المناطق المحيطة وعينة واحدة من لموقع، وأخذ هذا القرار بسبب حجم الاضطرابات في الموقع بسبب الأعمال المبكرة التي تقوم بها نيوم. تم أخذ التربة من أسفل الطبقة العليا مباشرة على عمق حوالي 0.5 متر، وحللت عينات التربة التي تم جمعها لمجموعة من المعلومات التي تضمنت العناصر الفيزيائية والمؤشرات مثل الكبريتات والنترات والكلوريدات والمعادن والهيدروكربونات. لم تظهر النتائج تجاوزات مقابل قيم وزارة الكهرباء والماء أو "Dutch Target" المشار إليها. لوحظت مناسيب المياه الجوفية في الموقع بين 7.5 إلى 8.3 متر باتجاه الجزء الجنوبي من الموقع.

من المحتمل أن تؤثر أعمال المشروع على جودة التربة والمياه الجوفية. قد تنتج هذه الآثار عن الانسكابات والتسربات من السوائل والمواد الخطرة، وإدارة النفايات ومياه الصرف غير الكافية. في فترات هطول الأمطار، قد يؤدي ذلك إلى تغييرات في جودة مياه الأمطار والتي يمكن أن تؤثر أيضًا على البيئة البحرية باعتبارها المستقبل النهائي. ومع ذلك، فمن المتوقع عادةً أن تقتصر أي آثار على المناطق المعزولة وهناك احتمال محدود لانتشار التلوث على نطاق واسع.

على الرغم من إمكانية إطلاق مواد خطرة في البيئة في حالة حدوث تسرب أو انسكاب، فمن المحتمل أن تحدث الانسكابات فقط في مواقع مثل صهاريج التخزين ومناطق توزيع الوقود وورش العمل. هذه الآثار ناتجة عن خطأ بشري أو فشل في المعدات، وبالتالي يمكن التخفيف من حدتها من خلال نشر احتواء تخزين مزدوج الجدران، وسدود احتواء ثانوية ذات حجم مناسب وصواني الانسكاب. كما يتم توزيع مجموعات الانسكاب المناسبة في مواقع الوقود والمواد الخطرة في جميع أنحاء الموقع.

تتم إزالة محطة الوقود الواقعة داخل حدود الموقع. يتم إجراء تقييم الموقع البيئي من قبل طرف ثالث معين تحت إشراف نيوم لتحديد أي تلوث للتربة أو المياه الجوفية.

الهيدرولوجيا والمياه السطحية ومخاطر الفيضانات

يقع المشروع بالقرب من واديان، أحدهما يقع مباشرة شمال موقع المشروع بينما يتعدى أحدهما الجزء الجنوبي الشرقي من الموقع المقترح. يوجد حاليًا العديد من القنوات على طول الطريق السريع 5 والتي تسمح بتدفق مياه الأمطار القادمة من الارتفاعات العالية إلى الشرق إلى الموقع. يوجد داخل الجزء الجنوبي من الموقع قناة محفورة مؤقتة لتصريف مياه الأمطار في البحر. هناك نقص في المعلومات التاريخية المتعلقة بعوارم العواصف، ومع ذلك، فمن المفهوم أنها ليست شائعة. تمت مناقشة تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر في قسم المناخ في هذا التقرير.

يتم إعادة توجيه الطريق السريع 5 لخدمة مدينة نيوم الصناعية في المستقبل. يتم هدم هذا الطريق والمرافق ذات الصلة وإنشاء الطريق الجديد من قبل آخرين وهو خارج نطاق هذا المشروع. من المفترض أن يشمل الطريق الجديد جميع مرافق الصرف المناسبة بما في ذلك القنوات وقنوات الصرف بناءً على تقييم مخاطر الفيضانات.

يمكن أن تكون التأثيرات الهيدرولوجية المحتملة أثناء الإنشاء والتشغيل نتيجة لتغيير تضاريس الموقع وزيادة الأسطح الصلبة المرصوفة التي تزيد من الجريان السطحي، من بين أمور أخرى.

قد يؤدي تغيير الصرف في الموقع إلى زيادة مخاطر الفيضانات المفاجئة التي يمكن أن تؤثر على الأصول المادية والقوى العاملة في المشروع. قبل أي تخفيف، قيمت تأثيرات الهيدرولوجيا المحتملة على أنها طفيفة، وبعد تنفيذ التخفيف المحدد تم تقليل جميع التأثيرات إلى ما لا يذكر.

البيئة البحرية وجودة المياه

يقع المشروع على ساحل البحر الأحمر ويقع رصيف المراكب الصغيرة على جزء من شعاب مرجانية راسخة تمتد بموازية الساحل بأكمله. بالإضافة إلى ذلك، يقع مجمع الشعاب المرجانية على بعد حوالي 6 كيلومترات من الشاطئ من موقع رصيف المراكب الصغيرة. ينتج عن قياس الأعماق المتنوع مجموعة من الموائل، التي تم تأكيدها على أنها نابضة بالحياة ومتنوعة بما في ذلك الطحالب الصلبة، ومسطحات الشعاب المرجانية، وقمة الشعاب المرجانية، والشعاب الأمامية التي تتحرك بعيدًا عن الساحل.

تم إجراء مسح أولي للغطس في أبريل 2021، وهو رسم خرائط موئل حقيقي على الأرض حيث يمتد مسطح الشعاب المرجانية على بعد حوالي 100 متر إلى 200 متر من الخط الساحلي، قبل قمة الشعاب المرجانية. سلط المسح الضوء على الحاجة إلى مسح أساسي بحري مفصل. تم إجراء المسح الأساسي التفصيلي للبيئة البحرية في الفترة ما بين 24 و 30 سبتمبر 2021.

تمتد الشعاب المرجانية المسطحة، التي تشتمل على أرضية صلبة كربونية، على مسافة 150 مترًا تقريبًا من قاعدة جرف العصر البليستوسيني وتبلغ ذروتها في قمة شعاب غير منتظمة ومعقدة. توضح الأرقام التالية وجهات النظر الإرشادية للشعاب المرجانية.

الشكل ES-4: عرض إرشادي ضمن مسافة 50 مترًا من الجرف



الشكل ES-5: عرض إرشادي على بعد 100 متر من الجرف



الشكل ES-6: منظر إرشادي على ارتفاع 150 مترًا (أعلى: شعاب ريح المواجهة وأسفل: قمة)



أفادت المسوحات المقطعية التي أجريت على عمق 7.5 م و15.0 م على حافة الشعاب المرجانية في موقع الرصيف أن الغطاء المرجاني الحي يصل إلى 45%. كما لوحظ أن مستويات نمو المرجان عالية. تشير هذه الخصائص إلى الشعاب المرجانية النابضة بالحياة ذات التجمعات المرجانية السليمة التي تخضع لدوران منتظم واستبدال كافٍ للوفيات بالنمو. كان ما يصل إلى ثلث الأنواع المرجانية المسجلة في كل من الشعاب المرجانية ومواقع الشعاب البحرية المرتبطة بها عبارة عن شعاب مرجانية متفرعة في جنس *Acropora*. عانت الشعاب المرجانية في جنس *Acropora*

(Scleractinia, Acroporidae) من انخفاض حاد وعالمي في أعدادها، لدرجة أن العديد من الأجناس وثيقة الصلة تعتبر رسميًا مهددة بالانقراض.

تم العثور على العديد من الحيوانات الضخمة المهاجرة خلال التقييمات الميدانية بما في ذلك ثلاثة أسماك قرش الحوت (Rhincodon typus). كما لوحظت أيضًا السلاحف الخضراء (Chelonia mydas)، وعلى الرغم من عدم تحديدها بشكل مؤكد، من المحتمل أيضًا أن تكون السلاحف منقر الصقر (Eretmochelys imbricata).

تفي الشعاب المرجانية بالقرب من رصيف الهيدروجين بجميع معايير IFC-PS6 الخمسة للموئل الحرج، وعلى هذا النحو، هناك حاجة إلى نقل الشعاب المرجانية لضمان أن يوفر تطوير المشروع "ربحًا صافياً" فيما يتعلق هذا الموئل. بالإضافة إلى ذلك، يتم إعداد خطة عمل التنوع البيولوجي (BAP) لإنشاء إجراءات حازمة لإدارة الموائل، بالإضافة إلى نجاح مساعي "الربح الصافي" والرصد المستمر.

بمجرد بدء التصميم التفصيلي للرصيف، سيكون من الممكن إجراء تحديد المواقع الدقيقة للخوازيق الفردية مرابط الرسو باستخدام خرائط الموائل ومعلومات مسح الغوص. يكون تحديد الموقع الدقيق للخوازيق الفردية وانتقال الشعاب المرجانية المتأثرة هو الإجراء الأكثر فعالية لتخفيف وتجنب فقدان المرجان.

يكون النقل مطلوبًا لأي شعاب مرجانية يتم تحديدها على الأرجح للتأثر بإنشاء وتشغيل المشروع. يتضمن ذلك تلك الموجودة في مواقع آثار الخوازيق (بما في ذلك حاجز مؤقت بطول 10 أمتار)، وأي مواقع لمراكب إنشاء المواسي والمواقع التي تتعرض للتظليل. لا ينبغي إجراء النقل في أشهر الصيف، عندما تكون درجة حرارة مياه البحر في أعلى مستوياتها في البحر الأحمر، ويجب إجراء النقل بالتعاون الوثيق مع نيوم.

طوال مرحلة الإنشاء، ولمدة 12 شهرًا على الأقل بعد ذلك، يجب مراقبة النظام البيئي للشعاب المرجانية للكشف عن الإجهاد في شكل ترسيب أو فقدان الأنسجة أو الإصابة بمسببات الأمراض (مرض المرجان). يقترح القيام بالرصد بعد الإنشاء، لضمان عدم وجود تأثيرات تأخير يُقترح أيضًا الرصد في موقع الاستقبال للشعاب المرجانية المنقولة لرصد صحة الشعاب المرجانية ونجاح النقل.

تشمل الآثار البحرية الأخرى لكل من مرحلتي الإنشاء والتشغيل للمشروع ما يلي:

- التغيير المحتمل في جودة المياه.
- زيادة الضوضاء تحت الماء التي يمكن أن تغير سلوك الحيوانات البحرية وفي بعض الحالات تسبب الأذى.
- الاضطرابات الفعلية للأنواع البحرية.
- إدخال الأنواع الغريبة الغازية من خلال الحشف الأحيائي أو تصريف مياه الصابورة.
- تأثيرات الإضاءة التي يمكن أن تغير السلوك البيئي.

تم اقتراح قائمة واسعة من تدابير التخفيف والإدارة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي ((ESIA)، وستنقح بشكل أكبر في خطط الإدارة البيئية للإنشاء والتشغيل البحري اللاحقة. تحدد الخطط أيضًا موقع وتواتر عمليات الرصد المطلوبة.

البيئة الأرضية

اقتصرت الغطاء النباتي في جميع أنحاء الموقع بشكل أساسي على نظام الوادي الممتد على طول الحدود الشمالية. عدا نظام الوادي المحدد في شمال موقع المشروع، فإن الغالبية العظمى من الموقع مضطرب للغاية، سهل ساحلي متدرج مع غطاء نباتي محدود أو معدوم. على طول طريق خط إمداد الطاقة العلوي، يتركز الغطاء النباتي أيضًا في مناطق الوادي.

لم تسجل أي حيوانات ملحوظة (بما في ذلك الطيور) في الموقع ولم يتم تحديد جحور سحلية ذيل شوكي (STL) في الموقع أو على طول طريق خط إمداد الطاقة العلوي.

بعد الانتهاء من الأعمال المبكرة، لا يوجد موطن بيئي (إلى جانب الرمال المسوية والمذوكة المتبقية) أو نباتات داخل حدود الموقع، ومع ذلك، فإن منطقة الوادي الواقعة مباشرة إلى الشمال من الحدود تحتوي على نباتات مثل السنط العربي و المظلة الشانكة والجردي وأوشرية و الهرم القطري. يمر محاذة خط إنتاج الطاقة العلوي عبر الوادي مرتين، ويبلغ عرض الوادي على أوسع نطاقه حوالي 900 متر، وبالتالي من المحتمل أن يتطلب إنشاء أبراج خط إنتاج الطاقة العلوي داخل الوادي. أي أشجار أو شجيرات كبيرة بما يكفي (كما هو محدد في إرشادات زرع الأشجار الأصلية

لنيوم (2021)) والتي تتأثر بشكل مباشر نتيجة المشروع سوف تحتاج إلى إعادة التوطين. تتم إدارة جهود الإنشاء في الوادي شمال الموقع بعناية لضمان عدم حدوث اضطرابات غير ضرورية في هذه المناطق، بالإضافة إلى تجنب تخزين المواد.

من الممكن أن يستثير لدى أنواع الحيوانات القريبة استجابة طيران عند بدء أعمال الإنشاء اليومية، ومع ذلك، ونظرًا لحقيقة أن موقع المشروع قد تم تطهيره تمامًا ولا يستضيف موئلا مناسبًا، فمن غير المتوقع حدوث ذلك. يمكن ملاحظة ذلك على طول محاذاة خط إمداد الطاقة العلوي في مناطق التنوع البيولوجي الأكبر.

بمجرد تشييده سيكون هناك تفاعل محدود مع أنواع البيئة الأرضية. هناك احتمالية للتأثيرات غير المباشرة على الحيوانات بسبب النشاط الصناعي مثل الضوضاء والإضاءة، ومع ذلك، فمن المتوقع أن تتم إدارتها من خلال الممارسات الجيدة النموذجية. هناك أيضًا إمكانية لجذب أنواع الآفات بسبب تراكم النفايات (خاصة نفايات الطعام المنزلية) إذا تمت إدارتها بشكل غير صحيح. وبالمثل، يمكن إدارة جذب الآفات من خلال الممارسات الصناعية الجيدة النموذجية.

طابع المناظر الطبيعية والراحة البصرية

تم إجراء مسوحات المناظر الطبيعية والميدانية المرئية في أبريل 2021. تكونت المسوحات من:

- خصائص المناظر الطبيعية التي تم تحديدها في دراسة سطح المكتب وتحليل منطقة الدراسة للميزات التي تساهم في طابع المناظر الطبيعية. بعد ذلك، تم تحديد مناطق طابع المناظر الطبيعية (LCAS).
- التقاط صور بانورامية من وجهات النظر التي تم التحقق منها والتي تم تحديدها في دراسة سطح المكتب. تم التقاط الصور البانورامية من مسافات متنوعة من موقع المشروع خلال فترات الرؤية الجيدة.
- القيادة على طول طرق النقل الرئيسية في منطقة الدراسة للنظر في الآثار التي قد يتركها تطوير المشروع على طابع المناظر الطبيعية والراحة البصرية.

تم تحديد ثلاثة أنواع من طابع المناظر الطبيعية في منطقة الدراسة بالإضافة إلى أربعة مستقبلات محتملة للراحة البصرية. سوف تتطور المناظر الطبيعية من موقع غير مطور إلى حد كبير إلى موقع يتمتع بمزيد من الإحساس الصناعي، ويكون هذا مشابهًا في جميع أنحاء OXAGON حيث تتطور إلى مدينة صناعية. إن طابع المناظر الطبيعية التي ستأثر بشكل أساسي بالتنمية هي المناطق الساحلية غير المطورة والتي تعتبر ذات قيمة منخفضة. تشمل مستقبلات الراحة البصرية سانقي السيارات، والمستقبلات البشرية المحيطة، والمقيمين والعاملين في OXAGON في المستقبل، ومع ذلك، يُلاحظ أن الرؤية تجاه الموقع لا تعتبر ذات قيمة عالية. بعد التخفيف، من المتوقع أن تكون الغالبية العظمى من التأثيرات ضئيلة.

إدارة النفايات ومياه الصرف الصحي

يتزايد إنتاج النفايات الصلبة في المملكة العربية السعودية بسرعة بسبب استمرار النمو الصناعي والاقتصادي. وبالتالي، فإن الإدارة المسؤولة للنفايات ضرورية لتقليل الآثار المباشرة وغير المباشرة على البيئة نتيجة لتوليد النفايات واستهلاك الموارد. غالبًا ما يسبق التطور الاقتصادي السريع البنية التحتية المطلوبة للتعامل مع النفايات المتولدة، والتي يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات مرتبطة بالنفايات.

للسماح بالتنمية الاقتصادية المستدامة والصدقية للبيئة في المملكة العربية السعودية، وتماشياً مع المبادرة السعودية الخضراء، من الضروري مراعاة مبادئ الاقتصاد الدائري قدر الإمكان في جميع جوانب التنمية. إن تجنب النفايات وتقليلها، والتعامل معها، وتخزينها، وإدارتها النفايات المتولدة جنبًا إلى جنب مع الأنشطة التنموية هي عوامل أساسية وتتوافق مع رؤية واستراتيجية التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية. من المعروف أن النفايات الصلبة في المملكة العربية السعودية كانت تدار بشكل سيئ تاريخيًا وأن البنية التحتية لإدارة النفايات والمرافق محدودة، لا سيما في المناطق المعزولة، مثل نيوم.

تم تحديد البنية التحتية الحالية المحدودة لإدارة النفايات في نيوم. لا توجد حاليًا مرافق لإدارة النفايات في الموقع، وهناك مرافق محدودة لإدارة النفايات في المنطقة، باستثناء منطقة مكب النفايات التي تديرها بلدية ضبا، وتقع جنوب موقع المشروع. لا توجد معلومات متاحة حاليًا بشأن إدارة النفايات من المراكز الحضرية الموجودة من غير المعروف ما إذا كانت هناك مرافق مرخصة مناسبة لاستقبال نفايات المشروع أو إذا كانت هناك قدرة في البنية التحتية الحالية لإدارة النفايات لإدارة مواد النفايات النهائية.

من المفهوم أن نيوم ستطور هذه المرافق في المستقبل، ومع ذلك، في وقت كتابة هذا التقرير، لم يتم تقديم معلومات حديثة بشأن مواقع المرافق، ونوع النفايات التي ستتعامل معها تلك المرافق، أو تواريخ التشغيل المخطط لها.

سيتم توليد كميات كبيرة من النفايات، وخاصة النفايات الصلبة، خلال مرحلة إنشاء المشروع. النفايات الناتجة أثناء مرحلة الإنشاء في الغالب خاملة أو غير خطيرة ولن يتم إنتاج سوى كمية صغيرة نسبياً من النفايات الخطرة، مثل نفايات الدهانات والزيوت. كما يتم إنتاج مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي التي سيكون من الضروري تخزينها بما يتماشى مع الممارسات الصناعية الجيدة. يتم جمع مياه الصرف الصحي مؤقتاً في خزانات تخزين مياه الصرف الصحي، قبل إزالتها والتخلص منها في محطة معالجة خارج الموقع مرخصة.

يتم إنتاج كمية كبيرة من نفايات الإنشاء، سواء النفايات الصلبة والسائلة والتي تحتاج إلى إدارتها خلال فترة الإنشاء. يلتزم مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء (EPC) بالممارسات الصناعية الجيدة ومتطلبات نيوم في إدارة النفايات. مع الأخذ في الاعتبار عدم وجود مرافق كافية لإدارة نفايات الإنشاء خلال مرحلة الإنشاء، يتم تقييم حجم التأثيرات المحتملة وتأثيراتها على البنية التحتية للنفايات الحالية على أنها ذات أهمية متوسطة. بعد تنفيذ تدابير التخفيف، يعتبر الأثر المتبقي ذا أهمية ثانوية.

يتم إنشاء أنواع مختلفة من النفايات أثناء التشغيل والتي تشمل التدفقات الصناعية والمنزلية، والتي يتم نقلها إلى مرافق معالجة النفايات المناسبة التي تديرها نيوم الواقعة داخل منطقة نيوم الصناعية. من المفترض أن البنية التحتية للنفايات الصناعية بما في ذلك مرافق المعالجة كجزء من منطقة نيوم الصناعية ستكون متاحة خلال مرحلة التشغيل. بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن يتم تنفيذ إجراءات الإدارة السليمة للنفايات باتباع الممارسات الجيدة واستراتيجيات التنمية المتجددة المعمول بها في نيوم، وخاصة تلك المتعلقة بمبادئ الاقتصاد الدائري، لتجنب أي آثار كبيرة.

التراث الثقافي وعلم الآثار

عند مراجعة البيانات المتاحة للمواقع الأثرية داخل نيوم، لا توجد مواقع أثرية داخل موقع المشروع أو على طول مسار خط إمداد الطاقة العلوي. علاوة على ذلك، خلال مجموعة الأعمال المبكرة، لم يتم الإبلاغ عن أي اكتشافات أثرية أو ثقافية مهمة.

تتطلب أعمال تشييد مجمع الهيدروجين أعمال أرضية وحفريات لتركيبة الهياكل الأساسية والمرافق. تؤدي هذه الأعمال إلى تعكير صفو الأرض وبالتالي من المحتمل أن تؤثر على أي مواقع تاريخية مدفونة غير معروفة أو قبور أو قطع أثرية قد تكون موجودة تحت السطح، مما قد يؤدي إلى إتلاف القطع الأثرية أو تدهورها. ومع ذلك، يُنظر إلى تنفيذ إجراء اكتشافات الصدفة، حيث يتم تعليم عمال الإنشاء في المسار الصحيح للإجراء الذي يجب اتخاذه في حالة "اكتشاف الصدفة"، تقل احتمالية حدوث أي ضرر بشكل كبير. تقتصر أي أعمال حفر على مساحة موقع المشروع ومن المحتمل أن تحدث بشكل رئيسي خلال المراحل الأولى من الإنشاء.

علم الاجتماع

تقع نيوم في منطقة تبوك الإدارية بالمملكة العربية السعودية. تنقسم منطقة تبوك إلى ست (6) محافظات، ويقع المشروع داخل محافظة تبوك. يرأس الإدارة المحلية لكل منطقة محافظ، وتدعمها الأجهزة البلدية والمدنية والأمنية. تشمل المدن والقرى داخل المنطقة المحيطة بموقع المشروع ما يلي: ضبا وشرما وتبوك.

من المرجح أن ينتج التأثير الاقتصادي الأساسي أثناء الإنشاء عن خلق فرص العمل خلال هذه المرحلة. بالإضافة إلى التأثير النقدي المباشر للعمالة التي تم إنشاؤها أثناء الإنشاء، هناك أيضاً إمكانية للمشروع لتعزيز نشر مهارات دعم الإنشاء والتشييد من العمال المغتربين إلى القوى العاملة المحلية، إذا تم توظيف العمال المحليين في المشروع.

من المحتمل أن ينشأ تأثير ثانوي من الإنفاق على السلع والخدمات المحلية والأجنبية أثناء عملية الإنشاء. تشير طبيعة التطوير والطبيعة المتخصصة للمواد المطلوبة إلى أنه يتم الحصول عليها دولياً، مع توقع أكبر لمواد الإنشاء محلياً (على سبيل المثال، الخرسانة، والبناء، والكابلات، والأنابيب، إلخ).

من المحتمل أن تكون هناك زيادة أوسع في إجمالي المركبات في منطقة نيوم بسبب أعمال أخرى في المشروع. من المحتمل أن تكون الآثار التراكمية لحركة المرور حول مدينة نيوم الصناعية/ OXAGON كبيرة، مع استمرار جهود الإنشاء للأصول المختلفة بالتوازي. تتضمن مركبات الإنشاء مجموعة متنوعة من تصنيفات المركبات، على سبيل المثال، مركبات البضائع الثقيلة (HGV)، ومركبات الخدمة الخفيفة (LDV)، والشاحنات، وشاحنات البيك أب، والحفارات وغيرها من المعدات.

كما هو الحال في مرحلة الإنشاء، ينتج التأثير الاقتصادي أثناء التشغيل من أي عمل محلي تم إنشاؤه بواسطة المشروع. ومع ذلك، تتطلب مرحلة التشغيل عدداً أقل بكثير من العاملين مقارنة بالإنشاءات. في حين أن حجم القوة العاملة المطلوبة أصغر بكثير، فإن نوع العمل والنطاقات الزمنية

المتزايدة توفر فرصة لنشر المهارات بشكل أكبر. يعزز نظام التوظيف المحلي المستهدف والاستثمار في رأس المال البشري للقوى العاملة المحلية هذه العملية وبالتالي زيادة الفوائد التي تعود على الاقتصاد المحلي.

التأثيرات المناخية

تُصنف المملكة العربية السعودية في الغالب على أنها بيئة صحراوية وتتعرض لدرجات حرارة عالية، مع العديد من الأيام المشمسة ومستويات عالية من الرطوبة، لا سيما في المناطق الواقعة على طول ساحل الخليج والبحر الأحمر. تصل درجة الحرارة في أشهر الصيف إلى 50 درجة مئوية ولكنها تتراوح عادة من 27 درجة مئوية إلى 43 درجة مئوية في المناطق الداخلية بينما تتراوح عادة بين 27 درجة مئوية إلى 38 درجة مئوية في المناطق الساحلية. وتتراوح درجات الحرارة في فصل الشتاء بين 8 إلى 20 درجة مئوية في الأجزاء الداخلية من المملكة، بينما سُجلت درجات حرارة أعلى في المناطق الساحلية للبحر الأحمر (19 - 29 درجة مئوية).

هطول الأمطار نادر ولكنه يمكن أن يحدث بشكل متقطع ومكثف عدة مرات في السنة، لا سيما في المناطق الجبلية. كان متوسط هطول الأمطار السنوي منخفضًا وتم تسجيله في حدود 100 ملم في معظم المناطق. يمكن أن تحدث السيول المفاجئة في العديد من المواقع في المملكة بعد هطول أمطار غزيرة. تعتبر جميع الوديان سهولاً فيضية معرضة للفيضانات بعد العواصف المطيرة الشديدة.

وفقًا لبوابة المعرفة الخاصة بتغير المناخ لمجموعة البنك الدولي (2020)، ستخضع المملكة العربية السعودية لمواطن الضعف التالية بسبب تأثيرات تغير المناخ:

- زيادة حالات الفيضانات المفاجئة بعد فترات هطول الأمطار الغزيرة. تستقبل البلاد هطول أمطار غزيرة خاصة في المنطقة الجبلية الجنوبية الغربية، والتي تميل إلى إغراق مجاري المياه الموسمية
- لا بد أن يزداد الإجهاد المائي بسبب الزيادة في طول فترات الجفاف وارتفاع الجفاف، وسرعة استنفاد احتياطيات المياه الجوفية وزيادة درجة الحرارة المتوقعة.
- قد يؤدي التباين الكبير في هطول الأمطار أيضًا إلى فترات جفاف طويلة.
- تتكرر العواصف الرملية والترابية بشكل رئيسي بسبب التربة الصحراوية والمناظر الطبيعية في البلاد.

تم تصميم المشروع مع الأخذ في الاعتبار ارتفاع مستوى سطح البحر المحتمل، وتم تصميم قنوات الصرف لأحداث عاصفة واحدة في كل 100 عام بالإضافة إلى توفير 20٪ إضافي في القدرة التصميمية مع الأخذ في الاعتبار الزيادة المحتملة في شدة هطول الأمطار بسبب تأثيرات تغير المناخ. لا يُنتظر أن تشكل مواطن الضعف الأخرى خطرًا على المشروع.

تشغيل المشروع هو إجراء استباقي يتماشى مع الرؤية السعودية 2030 والمبادرة السعودية الخضراء. التزمت المملكة العربية السعودية، من خلال المبادرة السعودية الخضراء التي تم إطلاقها في مارس 2021، بخفض انبعاثات الكربون بأكثر من 4٪ من المساهمات العالمية وتهدف إلى جعل مصادر الطاقة المتجددة تشكل 50٪ من إنتاجها من الطاقة بحلول عام 2030. يساعد هذا المشروع في التزام المملكة العربية السعودية في إزالة الكربون من اقتصادها وتحقيق أهداف مزيج الطاقة.

صحة وسلامة وأمن المجتمع

من المحتمل أن تؤدي المخاطر العامة أثناء الإنشاء إلى حوادث معزولة إذا لم يتم تسييج الموقع بشكل صحيح لمنع الوصول غير المصرح به إلى مناطق الحفر والمعدات والآلات. يتم تقييم حجم المخاطر والقرب من المجتمعات والتخفيف من حدتها في خطط إدارة محددة قبل بدء أعمال الإنشاء.

يقوم مقاول الهندسة والمشتربات والإنشاء وشركة التشغيل والصيانة بإعداد وتنفيذ خطط الإدارة اللازمة، والتي ستضع البروتوكولات والآليات في مكانها الصحيح لإدارة المخاطر المحددة التي يمكن أن تؤثر على المجتمعات المحلية. تشمل خطط الإدارة المحددة أثناء مرحلة الإنشاء، بالإضافة إلى مخطط الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاءات، خطة منع التلوث ومكافحته وخطة إدارة حركة المرور وخطة الاستعداد للطوارئ والاستجابة لها. توفر خطة إشراك أصحاب المصلحة أيضًا الأساس للتشاور مع المجتمعات بما في ذلك آلية التظلم. كما يتم إعداد خطط مماثلة من قبل شركة التشغيل والصيانة قبل التشغيل.

تخضع الترتيبات الأمنية لتقييم المخاطر الأمنية بالتشاور مع نيوم. من المستبعد جدًا أن يُطلب أو يُسمح لأي من أفراد الأمن العاملين في شركة نيوم الخضراء للهيدروجين بحمل أسلحة نارية. ومع ذلك، فإن أي متطلبات من هذا القبيل يتم توجيهها من قبل نيوم وكذلك الممارسات الصناعية

الجيدة التالية: 1) مدونة الأمم المتحدة لقواعد السلوك لموظفي إنفاذ القانون، 2) دليل الممارسات الجيدة لمؤسسة التمويل الدولية بشأن استخدام قوات الأمن، و 3) مبادئ الأمم المتحدة الأساسية بشأن استخدام القوة والأسلحة النارية من قبل مسؤولي إنفاذ القانون.

تتطلب مرحلة الإنشاء قوة عاملة مخصصة بالإضافة إلى عمالة أخرى مرتبطة بالأمن في الموقع والعمالين في مناطق الإدارة والإقامة. ومن ثم يزداد عدد السكان في المنطقة المحلية نتيجة للمشروع. من المتوقع أن يأتي جميع العمال تقريبًا من خارج منطقة المشروع ويكونون إلى حد كبير من المغتربين. على هذا النحو، هناك احتمال أن يتواصل العمال مع سكان المدن والقرى الرئيسية ضمن منطقة نيوم. قد يؤدي تدفق هؤلاء العمال إلى صراعات ثقافية مع المجتمعات المحلية القائمة بسبب اختلاف المثل العليا والسلوك والممارسات الثقافية. قد تؤدي مثل هذه التفاعلات إلى صراعات محتملة أو تؤدي إلى الجريمة. يحتاج عمال المشروع إلى تلقي تدريب للتوعية الثقافية فيما يتعلق بالعادات المحلية قبل التعيين.

قد يؤدي تفاعل العمال من مناطق مختلفة، وكذلك الاختلاط الوثيق بين العمال في المواقع وفي أماكن سكن العمال، إلى نقل بعض الأمراض المعدية أو الأمراض بشكل عام. قد يؤثر هذا أيضًا على المجتمعات التي تحدث فيها هذه التفاعلات. هناك أيضًا خطر محتمل من انتقال COVID-19 بين العمال والمجتمعات القريبة من موقع المشروع ومناطق الإقامة خارج الموقع. يجب تنفيذ جميع إجراءات التخفيف المطبقة، لضمان الامتثال لمتطلبات المملكة العربية السعودية والممارسات الدولية الجيدة.

يتم إنشاء مجمع الهيدروجين مع مراعاة أعلى درجات سلامة المشغلين والمجتمعات المجاورة والبيئة. يتم توفير منطقة عازلة للأمان بمساحة 500 متر حول المشروع للتخفيف من أي مخاطر خارج الموقع كجزء من ممارسة تخطيط استخدام الأراضي OXAGON، والذي تم توضيحه في القسم 3.3. تخضع الأنشطة التشغيلية لمراجعات قوية لمخاطر التصميم عن طريق دراسة المخاطر وقابلية التشغيل (HAZOP) مراجعة أولية المخاطر التي تشمل أصحاب المصلحة المعنيين.

يتم تصميم وإنشاء جميع المعدات المقدمة وفقًا لممارسات هندسية جيدة معترف بها ومقبولة عمومًا، بما في ذلك ممارسات الحوكمة المحلية والمعايير واللوائح والقواعد والممارسات القائمة على المعايير والقواعد العالمية (على سبيل المثال، الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين و الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق واللجنة الكهروتقنية الدولية و تأمين العاملين و الرابطة الأوروبية للغازات الصناعية و المعهد الأمريكي للبتترول) ما لم تنص اللوائح والقوانين المحلية ذات الاختصاص القضائي على خلاف ذلك. يتم أيضًا النظر في جميع المعدات لتأثيرات التآكل والنترة وتقصف الهيدروجين.

كما يجب تطبيق تدابير التخفيف التالية تحديداً:

- تخفيف الضغط والتفريغ.
- سلامة النظام وتجنب التسريبات.
- أنظمة الكشف عن الحرائق.
- أنظمة الكشف عن الغاز.
- أنظمة الوقاية من الحرائق.
- معدات السلامة الخاصة.
- حماية المباني الشاغرة.
- مشاعل وفتحات.

حقوق الإنسان والعمل وظروف العمل

يتم إعداد خطة إدارة الصحة والسلامة والبيئة في بداية الإنشاء لمعالجة مخاطر الصحة والسلامة التي تحدث في موقع الإنشاء. وتشمل هذه المخاطر المادية مثل حركة المرور في الموقع، والعمل في الأماكن الضيقة أو في المرتفعات وحركة الآلات الثقيلة والحفريات والسقالات. قد تشمل المخاطر الأخرى تلك المرتبطة بتداول الوقود والمواد الكيميائية والدهانات والمذيبات والمواد والانبعاثات من الآلات والمولدات وما إلى ذلك.

يتم التعامل بفعالية مع المخاطر على صحة وسلامة العاملين في الموقع من خلال تقييمات المخاطر المحددة وإعداد بيانات الطريقة والإجراءات المناسبة والتخطيط للطوارئ والكوارث والتوعية بالمتطلبات المحددة لخطط الصحة والسلامة وجلسات التدريب. وسيتم ربط كل ذلك بعملية "الحصول على تصاريح العمل" التي يتعين على المقاول تنفيذها.

سنتكون شروط التوظيف وظروف العمل متوافقة أيضاً مع قوانين المملكة العربية السعودية بالإضافة إلى متطلبات منظمة العمل الدولية واتفاقيات الأمم المتحدة التي وقعت عليها المملكة، يتطلب مخيم المستثمرين التابع لشركة مدينة نيوم الصناعية التوافق مع متطلبات المملكة العربية السعودية وسكن عمال مؤسسة التمويل الدولية والبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية: العمليات والمبادئ التوجيهية (2009).

توضع آلية للتظلم لضمان أن العمال يمكنهم الإبلاغ عن شكواهم بحرية (أو دون الكشف عن هويتهم) دون الخوف من أن يتم فصلهم من العمل إذا رأوا أن هذه الظروف غير آمنة أو تؤذيهم ثقافياً أو في الحالات التي يتعرضون فيها للعنف والتحرش بناء على الجنس، كما يتطلب المشروع وضع وتنفيذ سياسة الموارد البشرية (والإجراءات ذات الصلة) وسياسة حقوق الإنسان وسياسة التحرش القائم على النوع الاجتماعي.

كما يتم وضع خطة لإدارة السلامة والصحة المهنية في بداية مرحلة التشغيل للتعامل مع المسائل المتعلقة بالصحة والسلامة الوثيقة الصلة بالعاملين خلال أنشطة الإدارة الروتينية والصيانة وسيناريوهات الطوارئ المحتملة التي يمكن أن تنشأ في موقع المشروع.

ملخص التأثيرات

تم تحديد طرق تصميم المشروع وتشبيده وتشغيله المفصلة في الفصل 3 من هذا التقرير على أنها المشروع المفضل من حيث جدواه البيئية والفنية والاقتصادية. حدد الفصل 6 من هذا التقرير الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع بناءً على التفاصيل الموضحة في الفصل 3.

قبل التخفيف، هناك تأثير واحد "كبير" فيما يتعلق بفقدان الموائل، و 27 تأثيراً ذو أهمية "متوسطة"، بعد تطبيق تدابير التخفيف والإدارة المقترحة، لا توجد آثار متبقية ذات تأثير "كبير" أو "متوسط". تقدم الجداول التالية ملخصاً للتأثيرات، قبل وبعد تطبيق تدابير التخفيف وخطط الإدارة الموضحة في الفصل السابع.

جدول ES-1: ملخص لأهمية الأثر الأولي (الإتشاء والتشغيل)

ما يخص تقييم الأثر البيئي والاجتماعي	محايد/ إيجابي	لا يذكر	طفيف	متوسط	كبير	الإجمالي
جودة الهواء	0	7	6	6	0	19
الضوضاء والاهتزازات	0	3	4	2	0	9
الجيولوجيا والتربة والمياه الجوفية	0	5	2	0	0	7
الهيدرولوجيا والمياه السطحية ومخاطر الفيضان	0	0	4	0	0	4
البيئة البحرية وجودة المياه	0	0	17	13	1	31
البيئة الأرضية	0	0	3	1	0	4
المناظر الطبيعية والراحة البصرية	2	0	12	2	0	16
إدارة النفايات الصلبة ومياه الصرف	0	0	1	1	0	2
التراث الثقافي والبيئة الأثرية	0	0	0	1	0	1
الوضع الاجتماعي والاقتصادي	6	0	0	1	0	7
المجموع	8	15	49	27	1	100

جدول ES-3: ملخص لأهمية الأثر المتبقي (الإتشاء والتشغيل)

ما يخص تقييم الأثر البيئي والاجتماعي	محايد/ إيجابي	لا يذكر	طفيف	متوسط	كبير	الإجمالي
جودة الهواء	0	13	6	0	0	19
الضوضاء والاهتزازات	0	7	2	0	0	9
الجيولوجيا والتربة والمياه الجوفية	0	7	0	0	0	7
الهيدرولوجيا والمياه السطحية ومخاطر الفيضان	0	4	0	0	0	4

الإجمالي	كبير	متوسط	طفيف	لا ينكر	محايد/ ايجابي	ما يخص تقييم الأثر البيئي والاجتماعي
31	0	0	11	20	0	البيئة البحرية وجودة المياه
4	0	0	1	3	0	البيئة الأرضية
16	0	0	3	11	2	المناظر الطبيعية والراحة البصرية
2	0	0	1	1	0	إدارة النفايات الصلبة ومياه الصرف
1	0	0	1	0	0	التراث الثقافي والبيئة الأثرية
7	0	0	1	0	6	الوضع الاجتماعية والاقتصادية
100	0	0	26	66	8	المجموع

إطار عمل إدارة المجال البيئي والاجتماعي والرصد

يعرض تقييم الأثر البيئي والاجتماعي إطار عمل لوضع نظام إدارة بيئية واجتماعية لمرحلتى إنشاء وتشغيل المشروع، والمعروضة في القسم 7 وقد تم اقتراح إطار العمل للتأكد من أن كل المخاطر والآثار والاحتمالات البيئية والاجتماعية والتزامات الامتثال يتم تحديدها والتحكم بها بشكل مناسب من خلال إعداد أنظمة إدارة قوية ووظيفية. يحتاج نظام الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع إلى دمج متطلبات التخفيف والرصد الموضوعية ضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وكذلك المتطلبات الشرطية التي حددتها المركز الوطني للامتثال البيئي و نيوم وجهات الإقراض.

تضع شركة المشروع بصفتها الجهة المسؤولة بشكل عام و وتنفذ سياسة بيئية واجتماعية (من بين السياسات الأخرى ذات الصلة) بحيث تكون على أعلى مستوى بهدف قيادة تطوير وثائق منظومة الإدارة البيئية والاجتماعية الأخرى. يضع مقال الهندسة والمشتريات والإنشاء (المسؤول تعاقدياً عن الإنشاء) وينفذ منظومة الإدارة البيئية والاجتماعية لمرحلة الإنشاء، والتي ستشمل بشكل أساسي المخاطر والفرص والسجلات القانونية وخطط الإدارة المرتبطة بالمخاطر / الفرص والسجلات القانونية (مثل مخطط الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاءات وغيرها)، بالإضافة إلى الأنظمة الداخلية للرصد والمراجعة وضمان التحسين المستمر من قبل فريق عمل كفاء. تضع شركة التشغيل والصيانة (المسؤولة بموجب العقد عن عمليات التشغيل) وتنفذ منظومة الإدارة البيئية والاجتماعية لمرحلة التشغيل.

تتماشى أنظمة الإدارة البيئية والاجتماعية هذه مع سياسة شركة المشروع البيئية والاجتماعية وستضمن إدارة المخاطر والفرص والامتثال المناسبة. يخضع المشروع للرصد الدوري المستقل وفقاً لمتطلبات جهات الإقراض، بما في ذلك بموجب مبدأ التعادل 9. وقد يتم ذلك في شكل عمليات تدقيق ينفذها طرف ثالث، لتقييم مدى ملاءمة وتنفيذ منظومة الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع فيما يتعلق بالتزامات الامتثال الخاصة بالمشروع.

EXECUTIVE SUMMARY

INTRODUCTION

Air Products, ACWA Power and NEOM have partnered to develop the world's largest green hydrogen production plant powered by renewable energy (wind and photovoltaic (PV) plants) to produce green hydrogen fuels in various forms, including green ammonia for power generation or as a hydrogen carrier, for export to international markets. The Project is referred to as the NEOM Green Hydrogen Project (NGHP).

The Project is located within NEOM, a new Development Region in the north-western part of the Kingdom of Saudi Arabia (KSA). The Project will include the following key components:

- Solar Photovoltaic (PV) Power Plant (referred to as the Shigry 2 PV Plant);
- Wind Farm (WF) (referred to as the Aqaba WF);
- Hydrogen Complex; and
- Electrical Grid System;

The NGHP has been subdivided into three (3) distinct individual projects as follows:

- Project 1 – Shigry 2 Solar PV site and Overhead Transmission Line (OHTL) from the PV site to the Hydrogen Complex;
- Project 2 – Aqaba WF and OHTL from the WF site to the Hydrogen Complex; and
- Project 3 - Hydrogen Complex comprising a Battery Energy Storage System (BESS), a dedicated Jetty and OHTL from the site to the substation in OXAGON.

PERMITTING

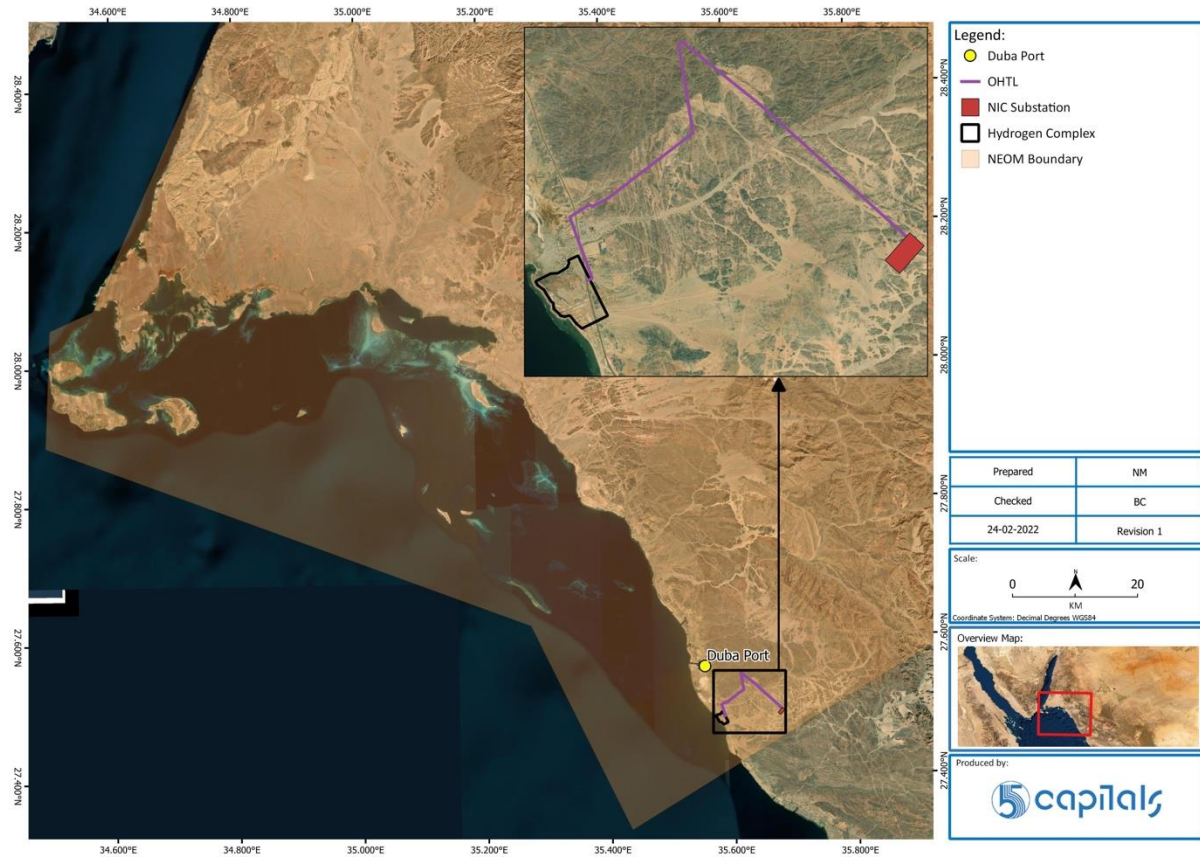
A total of three (3) Environmental and Social Impact Assessments (ESIAs) will be required for the provision of separate environmental permits and approvals for each of the three projects listed above.

This report is the ESIA study for the Hydrogen Complex and the OHTL that connects the plant to the 'NIC Substation' which is located in OXAGON, formerly NEOM Industrial City (NIC). This ESIA has been informed by the Scoping Study submitted in March 2021 for the Project (provided in Appendix C of this Report). A response was received from the National Centre for Environmental Compliance (NCEC), the national regulator of KSA, on 21st September 2021, informing that a Class 3 Environmental Impact Assessment (EIA) is required as a prerequisite to obtaining the environmental approval for the Project. The NCEC's official response is provided in Appendix D.

PROJECT LOCATION AND SITE INFORMATION

The Hydrogen Complex of the NEOM Green Hydrogen Project is located on the coast of the Red Sea approximately 14 km northwest of Doha City and within OXAGON. The OHTL, which is approximately 17 km in length, will connect the Complex to the NIC Substation, as shown in the following figure.

Figure ES-1 Project Location Overview



NEOM are currently conducting early works at the site and these activities were observed during 5 Capitals' site visit in April/May 2021 and in subsequent visits. Recent drone images show the site has largely been cleared and levelled, this is evident in the following image. Also evident in the image is a wadi to the north of the site (shown as number 1), a commercial fuel filling station along Highway 5 (shown as number 2) and the Red Sea coastline. The fuel station was operational during site visits in April / May 2021, however, as of February 2022, the fuel station is being removed. The portion of Highway 5 that currently passes through the site will be rerouted in future to serve OXAGON, for which construction works are currently ongoing.

Figure ES-2 Drone Shot Looking Northeast across the Site



Heading away from the Hydrogen Complex, the OHTL alignment crosses the wadi immediately north of the Project boundary then heads north-east before finally heading south-east to the NIC Substation. There is evidence of human activity along the route including gravel mining and water abstraction.

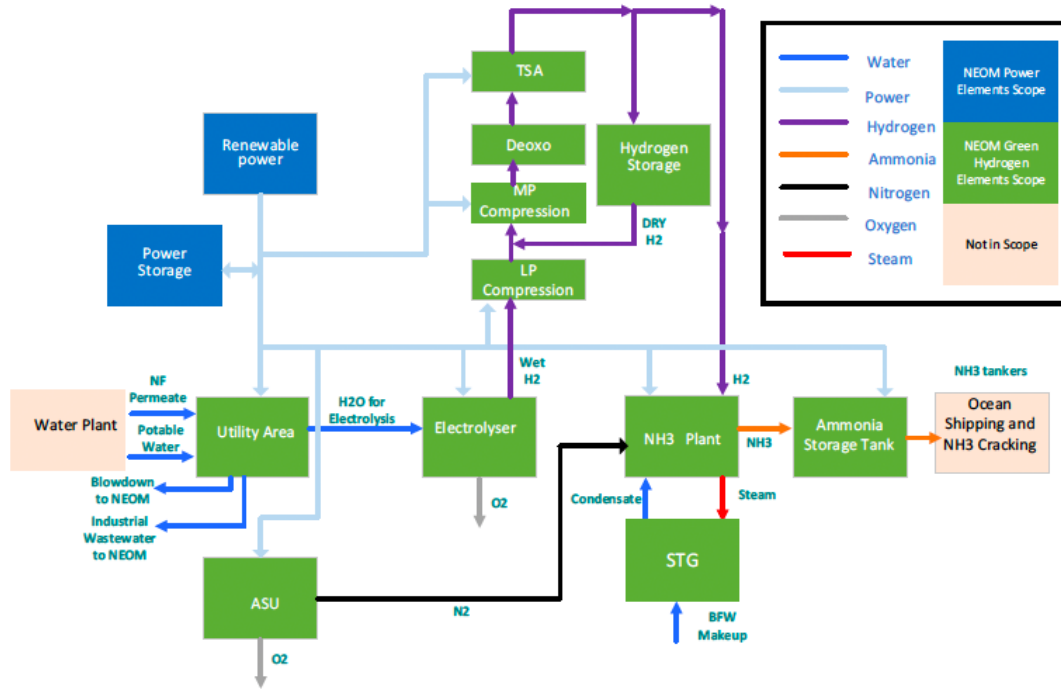
PROCESS DESCRIPTION

The Project will manufacture ammonia (NH_3) using renewable (wind and solar) power. The feedstocks for the ammonia plant will be air and potable water. The intermediate products are hydrogen from electrolysis and nitrogen from air separation.

The produced ammonia is cooled to liquid ammonia, which is sent to storage tanks. Ammonia is stored in two large tanks, from where it is periodically loaded onto ammonia tankers via a jetty. The ammonia tankers will be a mixture of Very Large Gas Carriers, (VLGC) with a size of 60,000 MT and Midsize Gas Carriers, (MGC) with a size of 20,000 MT. Fewer than 1 vessel movement per week is expected.

The following figure outlines the schematic process of the Hydrogen Complex.

Figure ES-3 Schematic Process of the Hydrogen Complex



JETTY

The jetty has undergone significant design changes since the initial stages of design to avoid or minimise environmental impacts, including:

- The jetty has been located in sufficient depth to avoid dredging and reduce the impact on the fringing coral reef.
- There will be no causeway within the intertidal zone/flat reef. This allows the sunlight to penetrate to the sea floor and for fauna to move freely. In addition, the hydrodynamics of the area will not be altered due to the presence of the jetty.
- Piling is minimised within areas with corals.
- Mooring dolphins are changed to monopiles/twin piles to minimise their footprint.

PROJECT CONSTRUCTION

Construction will comprise the following key activities:

- Site mobilisation, establishment of temporary construction facilities, improvement of access roads, and site preparations (grading, levelling and compacting), including structures for environmental protection facilities (e.g., stormwater collection system). It is noted that these early works had largely been completed by NEOM at the time of 5 Capitals' visits;
- Excavation for the foundations and semi-buried structures. As far as possible, excavated material will be used for backfilling, where it is unsuitable it will be removed from site for disposal and an alternative fill material used;
- Construction and mechanical installation of Project process units;

- Preparation of OHTL tower foundations;
- Erection of buildings/structures and OHTL towers;
- Installation of storm water drainage system;
- Completion of finishing works: doors, windows, metal works, painting, coating, and building services;
- Connection to existing utility networks such as potable water and power;
- Internal roads, paving and fencing; and
- Landscaping.

In addition to the above construction activities there will be extensive construction effort in the marine environment. At the time of writing, the jetty construction methodology has not been confirmed and is undergoing discussion between NEOM, the Project team and potential contractors to ensure that the environmental impacts from the selected construction methodologies are as low as reasonably practicable (ALARP).

The marine construction methodology, once selected, will be described in a marine construction environmental management plan which will include the applicable mitigation and management measures and monitoring to be conducted throughout the construction phase.

The peak construction manpower for the Project is anticipated to be 6,500 including direct and indirect workforce. The EPC Contractor and sub-contractors will be accommodated in the 'NIC Investors Camp'. The camp is not a dedicated camp specific to the Project but instead will house construction personnel for the wider OXAGON development.

OVERVIEW OF OPERATION

An estimated total of 266 staff will be required for the day-to-day operation of the Project, staff will comprise engineers, maintenance staff and operations team. Estimates for administration, security and housekeeping staff are available at the time of writing.

The Project has controls to ensure that the plant operates safely and without incident. The plant is designed to prevent accidents and incidents through systematic identification of accident hazards using methodologies including hazard and operability studies and Layer of Protection Analysis. The hazard review process is used to ensure that the total process, including instrumented systems meet the safety criteria required by all applicable codes, standards, and regulations.

OVERVIEW OF BASELINE, PROJECT IMPACTS & PROPOSED MITIGATION

A summary of the surveys and outcomes of the assessed potential environmental and social impacts from this ESIA are presented below.

Impacts in their first instance are prevented or avoided where possible within the Project's design and development (including designing for compliance), while those remaining are assessed, classified and then mitigated. Appropriate mitigation and management measures are proposed in this ESIA to reduce the impacts of a high potential significance (i.e., impacts of Major or Moderate significance) and predict the residual impact significance. The ESIA has specified mitigation and management measures for impacts of low significance (i.e., impacts of Minor or Negligible significance) as good management practices.

Air Quality

Continuous Ambient Air Quality Monitoring was undertaken at two locations close to the Project site. The monitoring results show that generally, parameters were well within the MEWA standards, however, there were exceedances of the MEWA, NEOM and WHO Guideline Standard for Particulate Matter (PM). Recorded PM exceedances are not unusual in the KSA due to the arid landscape and dusty surface conditions. Natural variations in wind and humidity have effects on the dispersion and suspension of PM concentrations in ambient air, which is observed across the region.

Marginal exceedance was also recorded in the maximum 8-hour concentrations of Ozone at both monitoring locations in comparison to the WHO and NEOM standards (however, not the MEWA standards). This may be attributed to the extensive sunny periods in the region and the monitored locations' relative proximity to Highway 5 and the production of ground level Ozone due to vehicle emissions of NO_x and Volatile Organic Compounds (VOC) in the presence of sunlight. Exceedances of PM, Ozone and SO₂ were also noted upon review of available secondary ambient air quality monitoring data conducted by other parties in the surrounding area.

Activities associated with the construction phase are likely to result in fugitive emissions of dust and gaseous pollutants associated with the use of plant, vehicles and machinery. In particular, impacts are likely to be associated with:

- Increased particulate concentrations, as a result of dust generating activities on site and liquid fuel combustion from vehicles and plant;
- Increase in concentrations of gaseous air pollutants, primarily, NO₂, CO and SO₂ due to exhaust emissions arising from fuel combustion from diesel powered vehicles and equipment used on site (non-road mobile machinery) and vehicles used within and for accessing the Project site;
- VOC emissions from stored hazardous; and

- Odour from temporary wastewater facilities, (e.g., temporary toilet blocks or temporary wastewater containment structures).

The significance of potential effects on receptors which include construction workforce at the site as well as nearby communities are assessed to be minor to moderate. These impacts are expected to be temporary, reversible and localised, and therefore readily mitigated by the implementation of good industry practice mitigation measures via the implementation of robust management systems.

Air dispersion modelling was conducted for numerous different operational scenarios including emergency situations. During normal operations both the long-term (annual mean) and short-term (24-hour and 1-hour mean) concentrations are considered to be insignificant. Emissions arising during start-up and maintenance operations lead to short term changes in pollution concentrations, again, the impacts are considered to be insignificant.

In the event of an emergency, relief venting and the use of the backup diesel generators will also lead to short term changes in the local pollutant concentrations. The results indicate that a number of scenarios will lead to short term impacts that are in excess of 10% of the relevant 1-hour standard; as such the impacts cannot be considered to be insignificant in accordance with the significance criteria. The concentrations are predicted using the worst-case meteorological conditions over a five-year period. As the emergency venting is an infrequent event it is unlikely that the release will coincide with worst case meteorological data and the release is also unlikely to occur for a full hour as was modelled. Therefore, the emissions arising from the emergency scenarios are also likely to be insignificant.

Noise and Vibration

The Project site is located in a coastal area which is not expected to have had major noise sources prior to commencement of early construction works in the area. One exception is noise from Highway 5 which passes through the eastern part of the Project site. Traffic on this road also includes HGV movements associated with the on-going construction works in OXAGON and other NEOM projects. There is an existing quarry north of the site, however, it is located approximately 2 km away from the site and therefore day-to-day operations are not expected to be discernible. Natural sounds from the coastal environment (e.g., from wave action), the wind and ecology also influence ambient noise levels at the site.

A noise monitoring survey was conducted by 5 Capitals in April 2021. The majority of the monitoring results were within the applicable limits (stipulated either in the NEOM or MEWA standards). Exceedances of noise limits were recorded at certain locations which is attributed to noise influences from the early works construction at the site.

In addition, ambient noise levels were measured at one location along the Project's proposed OHTL in October 2021. The night-time monitoring exceeded the stringent MEWA standard for ambient noise, this was attributed to barking from dogs.

Noise will be generated by construction and propagated to the surrounding areas via a range of processes. Pertinent construction activities at the project site in relation to noise are likely to include:

- Site Preparation (e.g., earthworks, compaction);
- Civil Works (e.g., piling);
- Construction and Installation;
- Marine construction works for the jetty;
- Internal Road Paving/Compacting; and
- Vehicle movements and use of construction equipment.

The spatial extent of construction noise will typically be local, and largely limited to within the footprint of the Project. The duration of the impact will be short, considering individual noise events relative to the Project lifespan. However, the frequency of occurrence is high as noise emissions will likely occur daily, but noise emissions are reversible once the activity ceases.

The operation of the Project will include the use of equipment which generate noise. Such examples include: fans, ventilation systems, motors, compressors, air drier units, transformers etc.

A predictive noise modelling study has been conducted to determine the operational noise impacts at both the plot boundary and off-site receptors. In the absence of confirmed operation phase receptors, the expected noise levels from Project operations were modelled at four locations of interest (primarily selected due to distance from Project boundary), alongside the baseline noise levels and an assessment of cumulative noise was conducted. The results have been compared against the NEOM, MEWA and IFC industrial noise limits and all cumulative noise levels are within the most stringent industrial noise standard. Moreover, the predicted operational noise emissions levels at the Project or Plant boundary were observed to be within the applicable standards for industrial premises.

Geology, Soils and Groundwater

Ground investigations conducted to date showed that the site in general comprises predominantly granular soils. The predominant type of soil at the Project site are gypsiferous soil which are typically found in arid and semi-arid regions with brackish groundwater.

5 Capitals conducted soil sampling at the site and surrounding areas. Five samples were taken in the surrounding areas and one on the site, this decision was made due to the extent of disturbance at the site due to the early works being conducted by NEOM. Soil was taken from just below the top layer at a depth around 0.5 m. The collected soil samples were analysed for a suite of parameters which included physical and indicator elements such as sulphates, nitrates, chlorides, metals and hydrocarbons. The results did not show exceedences against

referenced MEWA or 'Dutch Target' values. Groundwater tables at the site were observed between 7.5 to 8.3 m towards the southern part of the site.

Project works have the potential to impact soil and groundwater quality. Such impacts may result from spills and leaks of hazardous liquids and materials, inadequate waste & wastewater management. In periods of rainfall, this may lead to changes to stormwater quality which can also impact the marine environment as the end receptor. However, typically it is expected that any impacts will be restricted to isolated areas and there is a limited potential for widespread pollution.

Although the potential exists for hazardous materials to be released into the environment in the case of leakage or a spill, spills are likely to occur only at locations such as storage tanks, fuel dispensing areas and workshops. Such impacts are due to human error or failure of equipment and can therefore be mitigated through the deployment of double-walled storage containment, suitably sized secondary containment bunds and spill trays. Suitable spill kits will also be distributed at fuel and hazardous materials locations throughout the site.

The fuel station located within the site boundary will be removed from site. An environmental site assessment will be undertaken by an appointed third-party under the direction of NEOM to determine any soil or groundwater contamination.

Hydrology, Surface Water and Flood Risk

The Project is sited close to two wadis, one immediately to the north of the Project site while one encroaches the south-eastern portion of the proposed site. Currently, there are several culverts along Highway 5 which allow the flow of storm water coming from higher elevations to the east into the site. Within the southern part of the site there is an existing temporary dug channel for draining stormwater to the sea. There is a lack of historic information regarding storm surges, however, it is understood that they are not common. The impact of sea level rise is discussed in the Climate section of this Report.

Highway 5 will be re-routed to serve NIC in the future. The demolition of this road and the related facilities and the construction of the new road will be conducted by others and is outside the scope of this Project. It is assumed that the new road will include all appropriate draining facilities including culverts and drain channels based on flood risk assessment.

Potential hydrological impacts during construction and operation can be as a result of altering site topography and increased paved hard surfaces which increase surface run-off, amongst others.

The alteration of site drainage may increase the risk of flash flooding which can impact physical assets and the Project workforce. Prior to any mitigation, the potential hydrology impacts have been assessed as minor, and following the implementation of the prescribed mitigation all impacts have been reduced to negligible.

Marine Ecology and Water Quality

The Project is located on the Red Sea coastline and the jetty will be situated on part of a well-established fringing reef that runs parallel to the whole coastline. In addition, a reef complex lies approximately 6 km offshore from the jetty site. The varied bathymetry results in a range of habitats, that have been confirmed as vibrant and diverse including algal hardground, reef flats, reef crest, and fore reef moving away from the coastline.

An initial snorkelling survey was undertaken in April 2021, this ground-truthed habitat mapping in which a reef flat extends around 100 m – 200 m from the shoreline, before the reef crest of the fringing reef. The survey highlighted the need for a detailed marine baseline survey. The detailed marine environment baseline survey was conducted between the 24th and 30th of September 2021.

The reef flat, comprising carbonate hard ground, extends approximately 150 m from the base of the Pleistocene escarpment culminating in an irregularly and convoluted reef crest. The following figures outline indicative views of the reef flat.

Figure ES-4 Indicative view within 50 m of the escarpment



Figure ES-5 Indicative view at 100 m from the escarpment



Figure ES-6 Indicative view at 150 m (top: leeward reef and bottom: crest)



Transect surveys conducted in 7.5 m and 15.0 m water depths on the fringing reef at the jetty site reported live coral cover to be up to 45%. Levels of coral recruitment were also observed to be high. These characteristics indicate vibrant reefs with healthy coral populations that

undergo regular turnover and sufficient replacement of mortality by recruitment. Up to one third of the coral species recorded at both the fringing reef and associated offshore reef sites were branching corals in the genus *Acropora*. Corals in the *Acropora* genus (Scleractinia, Acroporidae) have suffered significant and global population declines, to a level that several closely related genera are officially considered endangered.

Several migratory megafauna were encountered during the field assessments, including three whale sharks (*Rhincodon typus*). Green turtles (*Chelonia mydas*) and, although not definitely identified, likely also Hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) were also observed.

The reefs in the vicinity of the hydrogen jetty satisfy all five of the IFC-PS6 criteria for Critical Habitat, and as such there is a need for coral translocation to ensure that the development of the Project provides a 'net-gain' with respect to this habitat. In addition, a Biodiversity Action Plan (BAP) will be prepared to establish firm actions to manage habitats, as well as the success of 'net-gain' endeavours and the on-going monitoring.

Once detailed design of the jetty is underway it will be possible to conduct micro siting of individual piles and jetty dolphins utilising the habitat mapping and dive survey information. Micro siting of individual piles and the translocation of impacted corals will be the most effective measure to mitigate and avoid coral loss.

Translocation will be required for any corals which are determined likely to be impacted by the construction and operation of the Project. This includes those at the locations of the pile footprints (including a 10 m buffer), any locations of anchoring construction barges and locations which will experience shading. The translocation should not be conducted in the summer months, when seawater temperature is at its highest in the Red Sea, and translocation should be undertaken in close collaboration with NEOM.

Throughout the construction phase, and for at least 12 months following it, the reef ecosystem should be monitored to detect stress in the form of sedimentation, tissue loss, or infection by pathogens (coral disease). Monitoring is proposed after construction, to ensure that there have been no lag effects. Monitoring at the receiving site of translocated corals is also proposed to monitor coral health and translocation success.

Other marine impacts for both the construction and operations phases of the Project include:

- Potential alteration of water quality;
- Increase in underwater noise which can alter behaviour of marine fauna and in some cases injure;
- Physical disturbance of marine species;
- Introduction of invasive alien species through biofouling or discharge of ballast water; and
- Lighting impacts which can alter ecological behaviour.

An extensive list of mitigation and management measures have been proposed in this ESIA, and these will be further refined in the subsequent marine construction and operation environmental management plans. The plans will also determine the location and frequencies of monitoring required.

Terrestrial Ecology

Vegetation throughout the site was primarily restricted to the wadi system running along the northern boundary. Excluding the wadi system identified in the north of the Project site, the vast majority of the site is highly disturbed, graded coastal plain with limited to no vegetative cover. Along the OHTL route, vegetation is also concentrated in the wadi areas.

No fauna of note (including avifauna) was recorded at the site and no spiny-tailed lizard (STL) burrows were identified at the site or along the OHTL route.

Following completion of the early works there is no ecological habitat (besides the remaining graded and compacted sand) or flora within the site boundary, however, the wadi area immediately to the north of the boundary contains vegetation such as *Acacia ehrenberghiana*, *Vachellia tortilis*, *Ochradenus aucheri* and *Tetraena qatariense*. The OHTL alignment passes through the wadi twice, and the width of the wadi at its widest is around 900 m, and therefore will likely require OHTL towers to be constructed within the wadi. Any trees or shrubs large enough (as defined in the NEOM Native Tree Transplanting Guidelines (2021)) that will be directly impacted as a result of the Project will need to be relocated. Construction effort in the wadi to the north of the site will be carefully managed to ensure no unnecessary disturbance occurs in these areas, in addition stockpiling of materials will be avoided.

It is possible that nearby fauna species may invoke a flight response upon the commencement of daily construction works, however, given the fact that the Project site has been completely cleared and does not host suitable habitat, this is not expected to occur. This may be observed along the OHTL alignment in areas of greater biodiversity.

Once constructed there will be limited interaction with terrestrial ecology species. There is the potential for indirect impacts to fauna due to industrial activity such as noise and lighting, however, this is expected to be able to be managed by typical good practice. There is also the potential for attraction of pest species due to the accumulation of wastes (particularly domestic food wastes) if these are improperly managed. Similarly, pest attraction can be managed through typical good industry practices.

Landscape Character and Visual Amenity

The landscape and visual field surveys were conducted in April 2021. The surveys consisted of:

- Ground-truthing landscape characteristics identified in the desktop study and analysing the study area for features that contribute to the landscape character. Subsequently, landscape character areas (LCAs) were determined.

- Taking panoramic photos from the verified viewpoints that were selected in the desktop study. Panoramas were taken from a variety of distances from the Project site during periods of good visibility.
- Driving along the key transport routes in the study area to consider effects that the development of the Project would have upon landscape character and visual amenity.

Three types of LCAs were identified in the study area in addition to four potential visual amenity receptors. The landscape will develop from a largely undeveloped site to one with more of an industrial feel, and this will be similar throughout OXAGON as it develops into an industrial city. The landscape character which will primarily be affected by the development is the undeveloped coastal areas which are considered of low value. The visual amenity receptors include motorists, surrounding human receptors, and future residents and workers of OXAGON, however, it is noted that the view towards the site is not considered to be highly valued. Following mitigation, the vast majority of impacts are expected to be negligible.

Waste and Wastewater Management

Solid waste generation in KSA is growing rapidly due to continued industrial and economic growth. Consequently, responsible waste management is essential to minimise direct and indirect impacts upon the environment as a result of waste generation and resource consumption. Rapid economic development often precedes the required infrastructure to handle the wastes generated, which can result in impacts related to waste.

To allow sustainable and environmentally friendly economic development in KSA, and in line with the Saudi Green Initiative, it is vital to consider the Circular Economy principles as much as possible in all aspects of development. Waste avoidance and reduction, handling, storage and management of waste generated in conjunction with developmental activities are key and are aligned with the KSA's sustainable development vision and strategy. It is acknowledged that, historically, solid waste in KSA has been poorly managed and waste management infrastructure and facilities are limited, particularly in isolated regions, such as NEOM.

Limited existing down-stream waste management infrastructure has been identified in NEOM. There are currently no waste management facilities at the site and there are limited existing waste management facilities in the area, except for a waste dumping area managed by the Duba Municipality, located south of the Project site. No information is currently available regarding the management of waste from existing urban centres. It is unknown if there are licensed facilities that are suitable to receive Project wastes or if there is the capacity in the existing waste management infrastructure to manage downstream waste material.

It is understood that NEOM will develop these facilities in the future, however, at the time of writing, recent information has not been provided regarding facility locations, the type of waste the facilities will handle, or their planned operational dates.

Significant quantities of wastes, mainly solid wastes, will be generated during the construction stage of the Project. The wastes produced during the construction phase will predominantly be inert or non-hazardous and only a relatively small amount of hazardous wastes, such as waste paints and oils, will be generated. Wastewater and sewage will be also generated which will be required to be stored in line with good industry practice. Sewage will be temporarily collected in sewage holding tanks, prior to removal and disposal to a licensed off-site treatment plant.

A considerable amount of construction waste, both solid and liquid waste will be generated which will need to be managed during the course of construction duration. The EPC Contractor will adhere to good industry practice and NEOM requirements in waste management. Taking into account the lack of sufficient construction waste management facilities during the construction stage, the magnitude of potential impacts and its effects on existing waste infrastructure are assessed to be of moderate significance. Following implementation of mitigation measures the residual impact is considered to be of minor significance.

Different types of waste will be generated during operation which will include industrial and domestic streams, which will be taken to appropriate waste treatment facilities operated by NEOM located within the NIC area. It is assumed that industrial waste infrastructure including treatment facilities as part of the NIC will be available during the operational phase. In addition, it is expected that sound waste management procedures following good practice and NEOM's applicable regenerative development strategies, primarily those related to circular economy principles, will be implemented thereby avoid any significant effects.

Cultural Heritage and Archaeology

Upon reviewing the available data for archaeological sites within NEOM, there are no archaeological sites within the Project site or along the route of the OHTL. In addition, during the course of the early works package, no archaeological or culturally important finds have been reported.

Construction works for the Hydrogen Complex will require groundworks and excavations in order to install foundation structures and for utilities. These works will disturb the ground and therefore have the potential to affect any unknown buried historical sites, graves or archaeological artefacts that may reside below the surface, potentially leading to damage or degradation of artefacts. However, it is considered that the implementation of chance finds procedure, wherein construction workers are educated in the correct course of action to take in the event of a 'chance find', the likelihood of any damage being caused is greatly reduced. Any excavation works will be limited to the footprint of the Project site and likely to occur mainly during the initial stages of construction.

Socioeconomics

NEOM is located in the Tabuk Administrative Region of KSA. The Tabuk region is divided into six (6) Governates, and the Project lies within the Tabuk Governate. The local administration of each region is headed by a Governor, and is supported by municipal, civil, and security agencies. The towns and villages within the region surrounding the Project site include: Duba, Sharma and Tabuk.

The primary economic impact during construction is likely to result from employment creation during this phase. In addition to the direct monetary impact of employment created during construction, there also exists the potential for the project to promote the dissemination of construction and construction support skills from expatriate workers into the local labour force, should local workers be employed by the Project.

A secondary impact is likely to arise from spending on local and foreign goods and services during the construction process. The nature of the development, and specialised nature of required materials, suggests that these will be sourced internationally, with a larger expectation for construction materials locally (e.g., concrete, masonry, cabling, piping etc.).

There will likely be a wider increase in the overall vehicles in the NEOM Region due to other project works. Cumulative traffic impacts around NIC/OXAGON have the potential to be significant, with construction efforts for different assets ongoing in parallel. Construction vehicles will include a variety of vehicle classifications, e.g., Heavy Goods Vehicles (HGV), Light Duty Vehicles (LDV), trucks, pick-up trucks, excavators and other equipment.

As with the construction phase, an economic impact during operation will result from any local employment created by the project. The operational phase will however require significantly fewer staff than during construction. Whilst the size of the required workforce is significantly smaller, the type of work and the increased timescales involved offer an opportunity for greater dissemination of skills. A targeted system of local recruitment and investment in the human capital of the local workforce will enhance this process and consequently increase the benefit to the local economy.

Climate Impacts

KSA is predominantly classified as a desert environment and experiences high temperatures, with many days of sunshine and high levels of humidity, particularly in areas along its Gulf and Red Sea coastline. The temperature in the summer months reaches as high as 50°C but typically ranges from 27°C to 43°C in inland areas while it typically ranges between 27°C to 38°C in coastal areas. In winter, the temperatures range between 8°C to 20°C in the interior parts of KSA while higher temperatures have been recorded in the coastal areas of Red Sea (19°C – 29°C).

Rainfall is infrequent but can occur intermittently and intensely several times a year, particularly in mountainous areas. The average annual rainfall has been low and recorded in the range of 100mm in most regions. Flash floods can occur in many locations in the Kingdom after heavy torrential rains. All wadis are considered floodplains and vulnerable to flooding after severe rainstorms.

According to the WBG Climate Change Knowledge Portal (2020), KSA will be subject to the following vulnerabilities due to the impacts of climate change:

- An increase in flash flooding events following periods of heavy rainfall. The country receives intense rainfall especially in the mountainous southwestern region, which tends to flood seasonal water courses
- Water stress is bound to increase due to an increase in the length of dry periods and high aridity, rapidly depleting groundwater reserves and projected temperature increase.
- Greater rainfall variability may also result in prolonged droughts; and
- Sand and dust storms are frequent mainly due to the country's desert soils and landscape.

The Project has been designed considering potential sea level rise and drainage channels have been designed for 1 in 100 years storm events plus additional 20% provision in design capacity considering potential increase in rainfall intensities due to climate change effects. The other vulnerabilities are not expected to pose a risk to the Project.

The operation of the Project is a proactive measure in line with Saudi Vision 2030 and Saudi Green Initiative. KSA, through the Saudi Green Initiative launched in March 2021, has committed to reduce carbon emission by more than 4% of global contributions and aims to have renewables make up 50% of its energy production by 2030. This project will assist the KSA commitment in decarbonising its economy and achieving its energy mix targets.

Community, Health, Safety and Security

Public risks during construction have the potential to result in isolated incidents if the site is not properly fenced to prevent unauthorised access to areas of excavation, equipment and machinery. The magnitude of risk and the proximity of communities will be assessed and mitigated in specific management plans prior to construction works commencing.

The EPC Contractor and O&M company will prepare and implement necessary management plans, which will put protocols and mechanisms in place to manage defined risks that could potentially impact local communities. Specific management plans during the construction phase, in addition to the CESMP, will include a Pollution Prevention and Control Plan, Traffic Management Plan and an Emergency Preparedness and Response Plan. A Stakeholder Engagement Plan will also provide the basis for consultation with communities including a

grievance mechanism. Similar plans will also be prepared by the O&M company prior to operation.

Security arrangements will be subject to a security risk assessment in consultation with NEOM. It is highly unlikely that any security staff working for the NEOM Green Hydrogen Company would be required or permitted to carry firearms. However, any such requirements would be guided by NEOM and also the following industry good practices: i) UN Code of Conducts for law enforcement officials, ii) the IFC's Good Practice Handbook on the Use of Security Forces and iii) UN Basic Principles on the use of Force and Firearms by law enforcement officials.

The construction phase will require a dedicated labour workforce as well as other associated labour for site-based security and staff at administration and accommodation areas. Hence, there will be an increase in the local population size due to the Project. It is expected that almost all workers will come from outside of the Project area and will largely be expatriate. As such, there is a potential for workers to come into contact with the residents of major towns and villages within the NEOM Region. The influx of such workers could potentially lead to cultural conflicts with existing local communities due to differing ideals, behaviour and cultural practices. Such interactions could lead to potential conflicts or result in crime. Project workers will need to receive cultural awareness training in regard to local customs prior to mobilisation.

The interaction of workers from different areas, as well as the close-knit mixing of workers on-sites and in labour accommodation may result in the transfer of certain communicable disease and/or illness. This may also impact upon communities where worker-community interactions take place. There will also be a potential risk of transmitting COVID-19 between the workers and the communities near the Project site and off-site accommodation areas. All applicable mitigation will need to be implemented, to ensure compliance with KSA requirements and international good practices.

The Hydrogen Complex will be built with the highest regard to safety of the operators, nearby communities and the environment. A safety buffer zone of 500 m is provided around the Project to mitigate any off-site risks as part of OXAGON land use planning exercise, which is illustrated in Section 3.3. The operational activities are subject to robust design hazard reviews by means of hazard and operability study (HAZOP) and Preliminary Hazards Review exercises involving concerned stakeholders.

All equipment provided will be designed and built to recognised and generally accepted good engineering practices, including local governing practices, standards, regulations, codes, and practices based upon global standards and codes (e.g., ASME, NFPA, IEC, EI, EIGA, and API) unless otherwise specified by local regulations and codes having jurisdiction. Selected equipment based on their requirement will also be considered for the effects of corrosion, nitriding and hydrogen embrittlement.

Specifically, the following control measures will be implemented.

- Pressure and vacuum relief;
- System Integrity and Avoidance of Leaks;
- Fire Detection Systems;
- Gas Detection Systems;
- Fire Protection Systems;
- Special Safety Equipment;
- Protection of Occupied Buildings; and
- Flares and Vents.

Human Rights, Labour and Working Conditions

A Health, Safety and Environmental Management Plan (HSEMP) will be prepared at the start of construction to address the H&S risks that occur on a construction site. These will include physical risks such as traffic on site, working in confined spaces/at height, movement of heavy machinery, excavations, scaffolding. Other risks may include those associated with handling of fuels, chemicals, paints and solvents, noise and emissions from machinery and generators etc.

Health and safety risks to the site workforce will be managed effectively through specific risk assessments, development of appropriate method statements and procedures, emergency and disaster planning and the communication of specific health and safety planning requirements and training sessions. These will all be linked to the 'permit to work' process to be implemented by the contractor.

Terms of employment and working conditions will also comply with KSA laws as well as the International Labor Organisations (ILO) requirements and UN conventions to which KSA is signatory to. The NIC Investors Camp will require alignment with KSA requirements and the IFC & EBRD Workers' Accommodation: Processes and Guidelines (2009).

A grievance mechanism will be established to ensure that workers can openly air their complaints (or do so anonymously), without fear of being dismissed, should they consider conditions to be unsafe or culturally damaging or in instances where they experience Gender Based Violence & Harassment (GBVH). The Project will also be required to develop and implement Human Resources Policy (and related procedures) and Human Rights Policy, GBVH policy etc.

An Operational Health and Safety Management Plan (OHSMP) will also be prepared at the start of the operation phase to address relevant H&S issues for workers during the routine management, maintenance and possible emergency scenarios that could arise on the Project site.

SUMMARY OF IMPACTS

The Project design, construction and operation methods detailed in Chapter 3 of this Report have been identified as the preferred Project in terms of its environmental, technical, and economical feasibility. Chapter 6 of this report has identified the potential environmental and social impacts of the Project based on the detail described in Chapter 3.

Prior to mitigation there is one impact of 'Major' significance, relating to habitat loss as a result of the construction of the jetty, and 27 impacts of 'Moderate' significance, following the implementation of the proposed mitigation and management measures, there are no residual impacts of 'Major' or 'Moderate' significance. The following tables present a summary of the impacts, both pre- and post- implementation of the mitigation measures and management plans outlined in Chapter 7.

Table ES-1 Summary of Initial Impact Significance (Construction and Operation)

ESIA ASPECT	NEUTRAL / POSITIVE	NEGLIGIBLE	MINOR	MODERATE	MAJOR	TOTAL
Air Quality	0	7	6	6	0	19
Noise and Vibration	0	3	4	2	0	9
Geology, Soils and Groundwater	0	5	2	0	0	7
Hydrology, Surface Water and Flood Risk	0	0	4	0	0	4
Marine Ecology and Water Quality	0	0	17	13	1	31
Terrestrial Ecology	0	0	3	1	0	4
Landscape and Visual Amenity	2	0	12	2	0	16
Solid Waste and Wastewater Management	0	0	1	1	0	2
Cultural Heritage and Archaeology	0	0	0	1	0	1
Socioeconomics	6	0	0	1	0	7
Total	8	15	49	27	1	100

Table ES-3 Summary of Residual Impact Significance (Construction and Operation)

ESIA ASPECT	NEUTRAL / POSITIVE	NEGLIGIBLE	MINOR	MODERATE	MAJOR	TOTAL
Air Quality	0	13	6	0	0	19
Noise and Vibration	0	7	2	0	0	9
Geology, Soils and Groundwater	0	7	0	0	0	7
Hydrology, Surface Water and Flood Risk	0	4	0	0	0	4
Marine Ecology and Water Quality	0	20	11	0	0	31
Terrestrial Ecology	0	3	1	0	0	4
Landscape and Visual Amenity	2	11	3	0	0	16
Solid Waste and Wastewater Management	0	1	1	0	0	2

ESIA ASPECT	NEUTRAL / POSITIVE	NEGLECTIBLE	MINOR	MODERATE	MAJOR	TOTAL
Cultural Heritage and Archaeology	0	0	1	0	0	1
Socioeconomics	6	0	1	0	0	7
Total	8	66	26	0	0	100

FRAMEWORK FOR E&S MANAGEMENT & MONITORING

The ESIA provides a framework for the development of the Environmental and Social Management System (ESMS) for the construction, commissioning and operational phases of the Project which is presented in Chapter 7. The framework has been proposed to ensure that all Environmental & Social risks, impacts & opportunities and compliance obligations are appropriately identified and controlled through the development of robust and functional systems. The Project's ESMS will need to incorporate mitigation and monitoring requirements established within the ESIA as well as conditional requirements set by NCEC, NEOM and the Lenders.

The Project Company as the overall accountable party will develop and implement an E&S Policy (and other related policies) that will act as the top-level document for the development of other ESMS documentation. The EPC Contractor (contractually responsible for construction) will develop and implement the construction phase ESMS, which will primarily include risk & opportunity and legal registers, management plans linked to the risks/opportunities and legal registers (such as the CESMP and others), as well as internal systems to monitor, review and ensure continual improvement by competent staff. The O&M Company (contractually responsible for operations) will develop and implement the operational phase ESMS.

These ESMS will align with the Project Company E&S policy and will ensure appropriate risk, opportunity and compliance management. The Project will be subject to periodic independent monitoring in accordance with the requirements of the lenders, including under Equator Principle 9. This will likely take place in the form of third-party audits will evaluate the suitability and implementation of the Project's ESMS, with respect to the Project's compliance obligations.