

Norwegian Hydrogen AS

► Støykartlegging

Hydrogenfabrikk Hellesylt

Oppdragsnr.: 52200715 Dokumentnr.: Aku01 Versjon: Rev02 Dato: 2022-09-12



Oppdragsgiver: Norwegian Hydrogen AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Andreas Østigård
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Sindre Blindheim
Fagansvarlig: Adam Suleiman
Andre nøkkelpersoner: Jacob Greve Johannessen

Rev02	2022-09-12	Forkortet voll	JacJoh	AdSul	SIOBL
Rev01	2022-08-16	Justerte støykilder og beregning uten støygjerde	JacJoh	AdSul	SIOBL
01	2022-06-30	Første utgave	JacJoh	AdSul	SIOBL
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Det er gjort støyberegninger av samlet støy fra nytt hydrogenanlegg mot omkringliggende bebyggelser. Støykildedata er basert data fra produsent og forventet aktivitetsnivå på anlegget.

Beregningsresultatene viser at anleggets støybidrag mot omgivelsene ikke medfører støy over gjeldende grenseverdier ved eksisterende støyfølsomme bebyggelser som ligger i avstand ca. 300 m unna.

Hydrogenanlegget vil heller ikke medføre støy over grenseverdiene ved Hellesylt Camping, selv om dette området ikke faller under bygninger til støyfølsomt bruk.

Det er planlagt en 4 meter høy voll nord for hydrogenanlegget som er inkludert i støyberegningsmodellen. Dette tiltaket vil ha god skjermende effekt mot omkringliggende områder. Det er også planlagt et gjerde sør for anlegget, men dette er ikke medregnet på nåværende tidspunkt ettersom høyde og plassering og eventuell støyskjermende effekt enda er uklart. For å oppnå relevant støyreduserende effekt må en eventuell skjerm være tett og ha en flatemasse på ca. 15 kg/m².

Det presiseres likevel at området antas å være noe preget av støy fra øvrige kilder, som cruisebåt og ferge. Cruisebåter tilbringer dog ikke tid ved havna om natten. I områder hvor det er flere ulike støykilder kan den totale støybelastningen være større enn bidraget fra den enkelte kilde. Det påpekes imidlertid at støynivåer fra ulike kildetyper ikke er direkte sammenlignbare ettersom de har forskjellig støykarakter, sjansegrad og ulike grenseverdier. Grunnet liten støyutbredelse fra hydrogenanlegget forventes det ikke at anlegget vil bidra til relevant støyøkning ved eksisterende eller eventuelle nye boliger i området.

► Innhold

1	Innledning	5
2	Grenseverdier	6
2.1	T-1442:2021	6
3	Opplevelse av lydnivåer	7
4	Metode og forutsetninger	8
4.1	Kildedata	8
5	Resultater	10

1 Innledning

Norconsult er engasjert av Norwegian Hydrogen for å utføre en støykartlegging knyttet til fremtidig hydrogenanlegg. Tiltakshaver ønsker å etablere en fabrikk for produksjon og lagring av hydrogen på gnr. 91 bnr. 174 i Hellesylt. Så langt er anlegget tenkt bygd opp av containermoduler som utgjør produksjonsfabrikken.



Figur 1: Plassering av det nye anlegget

2 Grenseverdier

2.1 T-1442:2021

Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442:2021, legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven (PBL) i kommunene og berørte statlige etater. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsom bebyggelse. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet, endring av eksisterende anlegg eller virksomhet (forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter PBL) samt ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde. Dette for å forebygge støyplager og ivareta tilfredsstillende lydnivå innendørs og på utendørs oppholdsarealer.

Permanent støy fra industriområdet havner under grenseverdiene for «industri med helkontinuerlig drift», og kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 1. Grenseverdiene gjelder ved fasade og uteoppholdsarealer ved støyfølsomme bygninger, derav boliger, skole og barnehager. Grenseverdiene gjelder i utgangspunktet ikke campingplasser.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling, alle tall i dB, frittfeltsverdier

Støykilde	Gul sone		Rød Sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23-07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23-07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: > 55 dB L_{den} Med impulslyd: > 50 dB L_{den}	> 45 dB L_{night} > 60 dB L_{Amax}	Uten impulslyd: > 65 dB L_{den} Med impulslyd: > 60 dB L_{den}	> 55 dB L_{night} > 80 dB L_{Amax}

- L_{den} er A-veiet støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB ekstra tillegg på henholdsvis kveld og natt. Verdien skal beregnes som en årsmiddelverdi, gjennomsnittlig støynivå over et år.
- L_{night} er A-veiet ekvivalent støynivå for en 8 timers periode på natt (kl 23-07). Verdien skal beregnes som en årsmiddelverdi, gjennomsnittlig støynivå over et år.
- L_{Amax} er A-veiet maksimalnivå i løpet av en periode på 8 timer (kl. 23-07) på natt, målt med en tidskonstant «Fast» på 125 ms.
- L_{Aeq} er det A-veiet ekvivalent støynivå som er et mål på det gjennomsnittlige nivået for varierende støy over en tidsperiode.

Alle støyparameterne ovenfor er A-veiet, noe som betyr at de er vektet med hensyn til de frekvensene vi mennesker hører best. A-veiet nivå har altså som mål å gjenspeile hvor mye støy vi faktisk hører.

Den strengeste veiledende grenseverdien med impulslyd skal benyttes dersom denne type lyd opptrer i gjennomsnitt med mer enn ti hendelser per time. Med impulslyd menes sterk og kortvarig lyd som smell, slaglyd og lignende. Det er per nå ikke forventet impulslyder med denne hyppigheten på anlegget, og det er derfor ikke benyttet skjerpede grenseverdier i denne støyutredningen.

På samme måte gjelder grenseverdi for maksimalt støynivå i nattperioden bare dersom det er mer enn 10 hendelser over grenseverdien per natt, som ikke forventes å være tilfelle her. Maksimalnivåer er derfor ikke omtalt videre i støyutredningen.

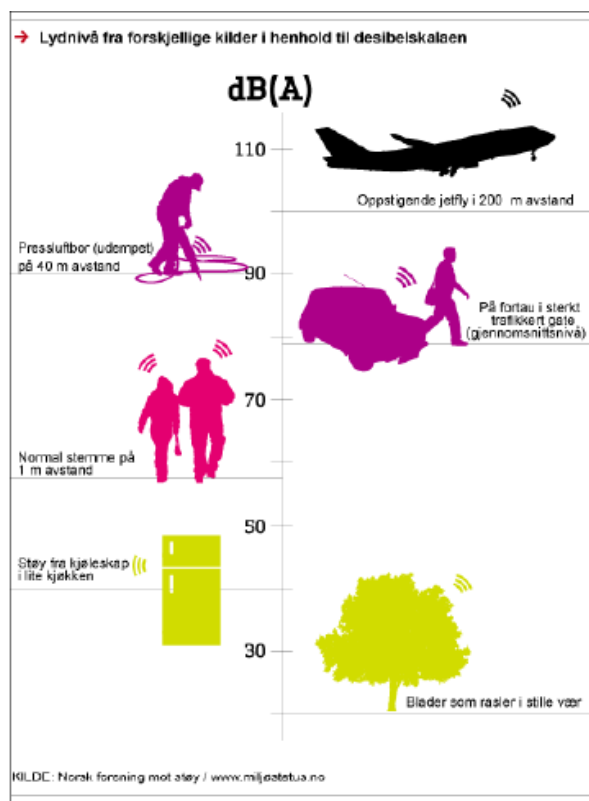
3 Opplevelse av lydnivåer

Desibelskalaen er en logaritmisk skala som angir lydstyrke i desibel (dB). Skalaen illustrerer hvor høyt lydtryknivået er sammenlignet med referanselydtrykket. Referansen tar utgangspunkt i menneskets høreterskel. Den har sitt nullpunkt (0 dB) ved den nedre høreterskelen og toppunkt (140 dB) ved den øvre grensen for hørbar lyd.

Siden desibelskalaen er logaritmisk, gjelder noen spesielle regler:

- Dobling av antall kilder gir 3 dB økning
 - Firedobling av antall kilder gir 6 dB økning
 - Tidobling av antall kilder gir 10 dB økning
 - To like lydkilder som summeres gir en økning på 3 dB. Eksempel: 30 dB + 30 dB = 33 dB.
- Hvis forskjellen mellom to lydkilder er 10 dB, for eksempel 60 dB og 70 dB, vil disse til sammen gi 70,4 dB. I praksis betyr dette at med mer enn 10 dB forskjell mellom to lydkilder, vil lydnivået være bestemt av den sterkeste kilden.

Menneskets *subjektive* oppfatning av lydstyrke følger imidlertid ikke desibelskalaen. Undersøkelser viser at de fleste vil oppfatte en økning i lydnivå på 10 dB som en fordobling av lydstyrken. En endring på 3 dB vil av de fleste oppfattes som merkbar, mens en endring på 5-6 dB vil være tydelig. Dette vil imidlertid kunne variere noe med lydens karakter.



Oppfattelse av endring i lydnivåer

- | | |
|-----------|----------------------|
| • 1–2 dB | knappt merkbar |
| • 3–4 dB | merkbar |
| • 5–7 dB | betydelig |
| • 8–10 dB | halvering/fordobling |

Figur 2: Lydnivå fra forskjellige kilder.

4 Metode og forutsetninger

Beregningene er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy ved hjelp av dataprogrammet CadnaA 2022. Det er tatt utgangspunkt i et digitalt 3D-kartgrunnlag med terreng, bygninger, veier, vannflater mm.. Nærmeste eksisterende støyfølsomme bebyggelser ligger ca. 300-400 meter unna anlegget.

Absorpsjonsfaktor for vertikale flater på bygg er i henhold til vanlig praksis satt til 0,21, mens vannflater er modellert som totalreflekterende, det vil si med absorpsjonsfaktor 0. Det er beregnet med førsteordens refleksjoner.

Beregningsoppløsningen er satt til en beregningspunktetthet på 5 x 5 m. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng i henhold til T-1442.

4.1 Kildedata

Relevante kilder vises i tabell 2. Inngangsdata i støyberegningene oppgis som *lydeffektnivåer*.

Mens lydtryknivået (L_p) alltid gjelder i et visst punkt, for eksempel 1 m fra kilden, er lydeffektnivået en entydig, avstandsuaavhengig størrelse som forteller om hvor mye lydenergi kilden avstråler. Ved omregning fra midlet lydtryknivå til lydeffekt (L_w) er det benyttet punktkildeestimering. For en lydkilde (punktkilde) i frittfelt som fordeler lyden likt i alle retninger, kan lydeffektnivået L_w omregnes fra lydtryknivået L_p målt i en bestemt avstand (r) ved å bruke uttrykket:

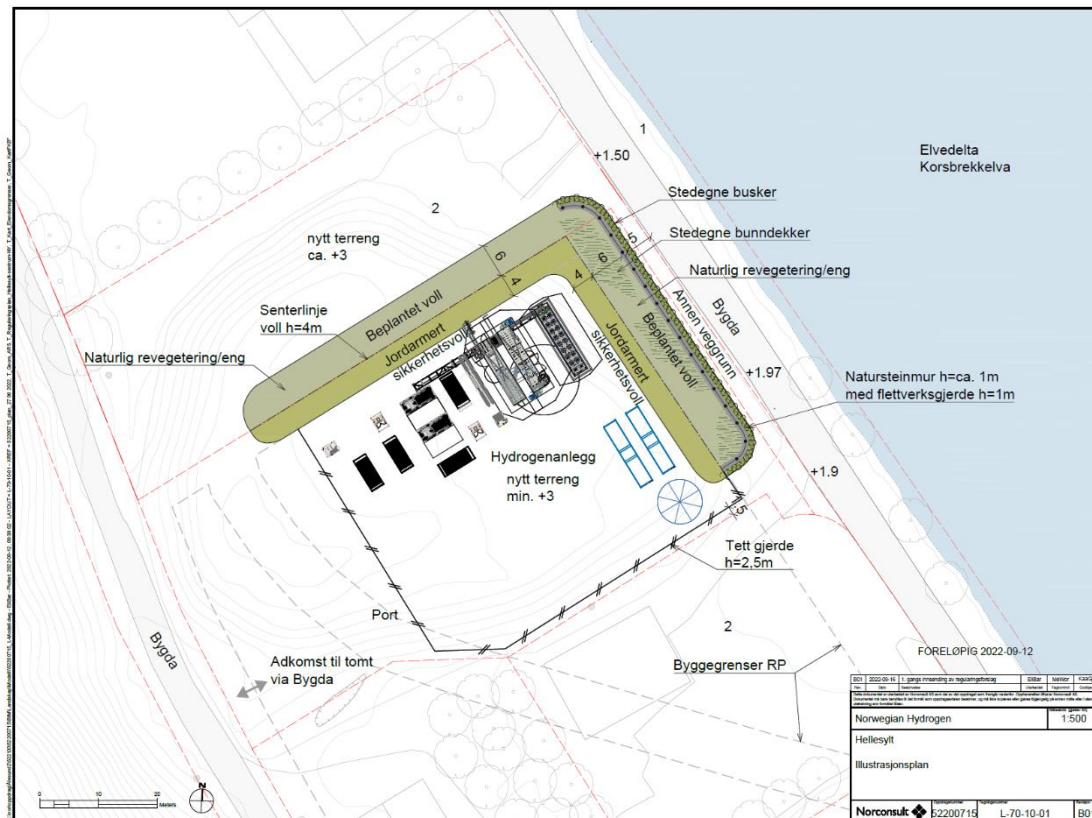
$$L_w = L_p + 20 \log(r) + 11 \text{ dB}$$

Et lydtryknivå (L_p) på 70 dB i 10m avstand tilsvarer altså et lydeffektnivå (L_w) på 101 dB.

Tabell 2: Kildedata benyttet i støyberegningene

Kilde	Lydeffektnivå, L_w [dBA]	Driftstid / mengde	Kildehøyde [over terreng]
PTG Container	80	Døgnskategorisk	2,9 m
Recooler	80	Døgnskategorisk	2,9 m
Cooling unit	78	Døgnskategorisk	2,9 m
2 x MAX Compression System 2.0	91	Døgnskategorisk	2,9 m
MAX Chill	85	Døgnskategorisk	2,9 m
Trafo	86	Døgnskategorisk	3 m
Truck	102	Dag: 4 t Kveld: 0,5 t Natt: 0,5 t	2 m
Trafikk tilknyttet virksomheten		10 (ÅDT)	

Beregningene er basert på følgende situasjonsplan, vist i Figur 3. Produksjonsfabrikken består av moduler levert av FEST, bestående av elektrolyser og kompressorer. Trucker vil hovedsakelig kjøre innenfor støyvoll/gjerde. Det forventes i gjennomsnitt 10 lastebiler i døgnet for frakt av hydrogen.



Figur 3: Foreløpig situasjonsplan

5 Resultater

Det er utført støyberegninger for døgnmidlet og nattmidlet støy ved normal / full drift, og disse vises i vedlagte støysonekart X01_rev02 og X02_rev02.

X01_rev02: Døgnmidlet nivå ved normal / full drift beregnet 4 m over terreng

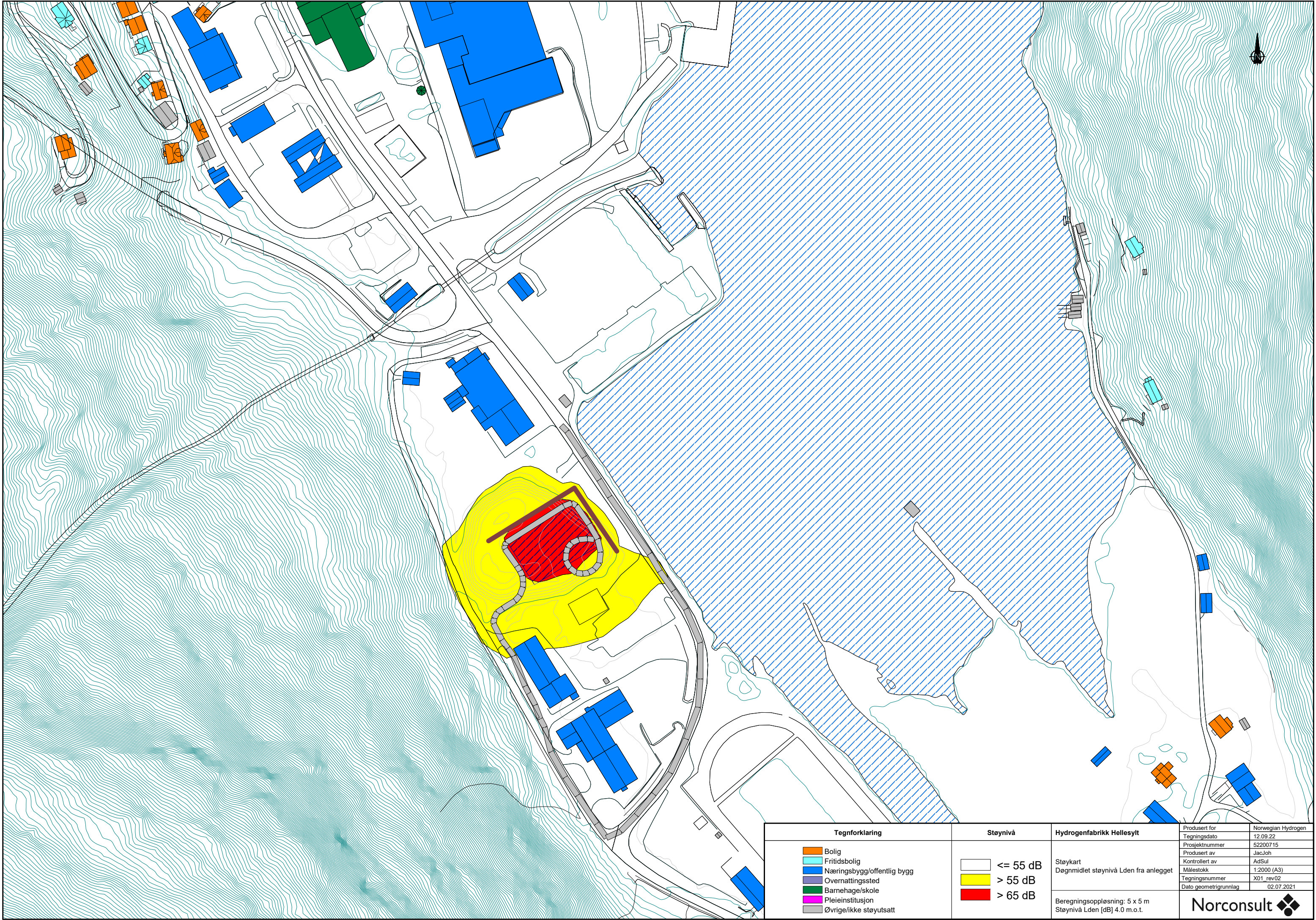
X02_rev02: Nattmidlet nivå ved normal / full drift beregnet 4 m over terreng

Beregningsresultatene viser at anleggets støybidrag mot omgivelsene ikke medfører støy over gjeldende grenseverdier ved eksisterende støyfølsomme bebyggelser som ligger i avstand ca. 300 m unna.

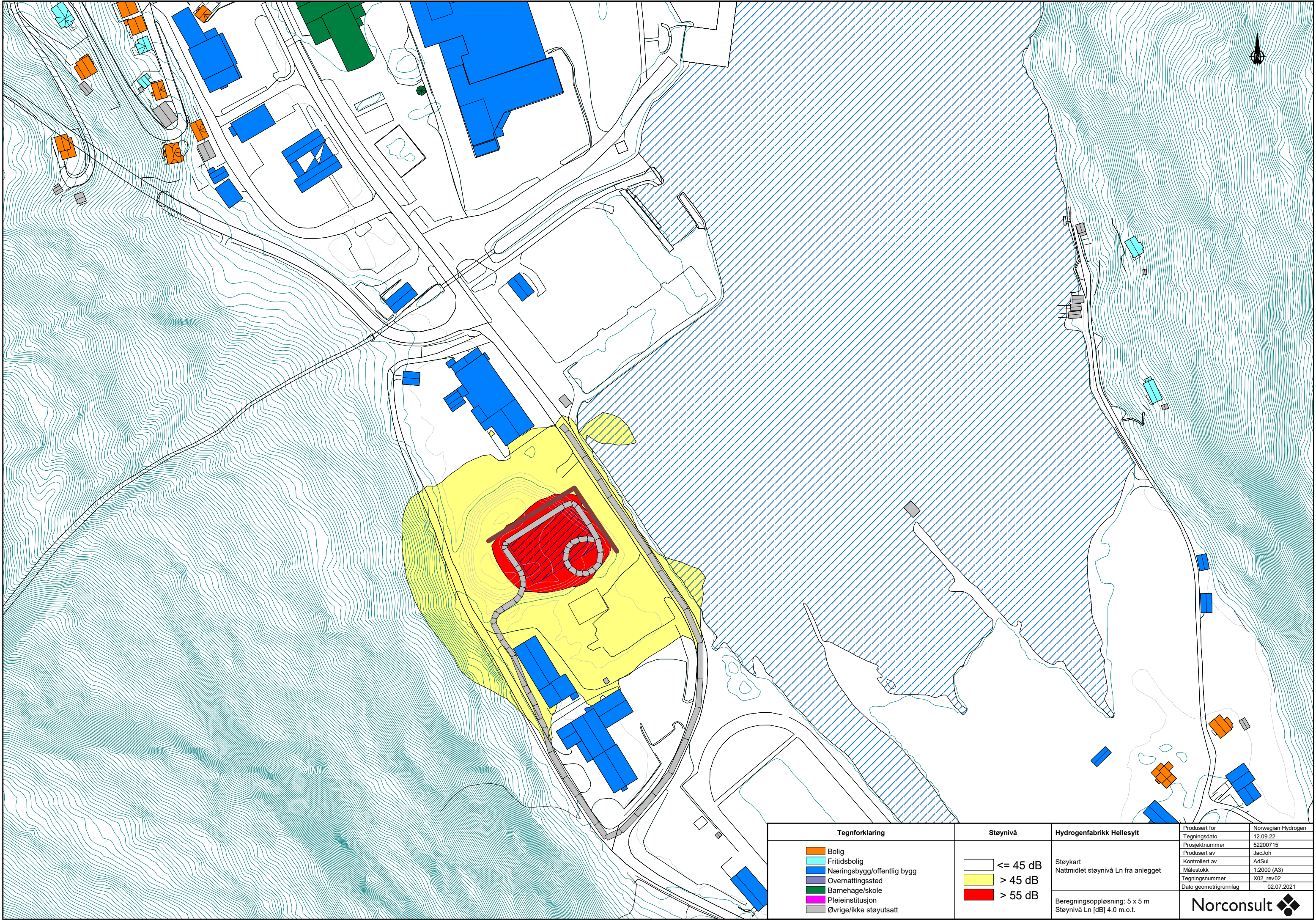
Hydrogenanlegget vil heller ikke medføre støy over grenseverdiene ved Hellesylt Camping, selv om dette området ikke faller inn under kategorien for bygninger til støyfølsomt bruk.

Det er planlagt en 4 meter høy voll nord for hydrogenanlegget som er inkludert i støyberegningsmodellen. Dette tiltaket vil ha god skjermende effekt mot omkringliggende områder. Det er også planlagt et gjerde sør for anlegget, men dette er ikke medregnet på nåværende tidspunkt ettersom høyde og plassering og eventuell støyskjermende effekt enda er uklart. For å oppnå relevant støyreduserende effekt må en eventuell skjerm være tett og ha en flatemasse på ca. 15 kg/m².

Det presiseres likevel at området antas å være noe preget av støy fra øvrige kilder, som cruisebåt og ferge. Cruisebåter tilbringer dog ikke tid ved havna om natten. I områder hvor det er flere ulike støykilder kan den totale støybelastningen være større enn bidraget fra den enkelte kilde. Det påpekes imidlertid at støynivåer fra ulike kildetyper ikke er direkte sammenlignbare ettersom de har forskjellig støykarakter, sjenansegrad og ulike grenseverdier. Grunnet liten støyutbredelse fra hydrogenanlegget forventes det ikke at anlegget vil bidra til relevant støyøkning ved eksisterende eller eventuelle nye boliger i området.



Tegnforklaring		Støynivå	Hydrogenfabrikk Hellesylt	Produsert for	
	Bolig			Tegningsdato	Norwegian Hydrogen
	Fritidsbolig	 <= 55 dB	Støykart Døgnetvis støynivå Lden fra anlegget	Prosjektnummer	52200715
	Næringsbygg/offentlig bygg	 > 55 dB		Produsert av	JacJoh
	Overnattingssted	 > 65 dB		Kontrollert av	AdSul
	Barnehage/skole			Målestokk	1:2000 (A3)
	Pleieinstitusjon			Tegningsnummer	X01_rev02
	Øvrige/ikke støyutsatt		Beregningssoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t.	Dato geometri grunnlag	02.07.2021
				Norconsult 	



Tegnforklaring	Støynivå	Hydrogenfabrikk Hellesylt	Produsert for	Norwegian Hydrogen
			Tegningsdato	12.09.22
 Bolig	 ≤ 45 dB	Støykart Nattmidlet støynivå Ln fra anlegget	Prosjektnummer	52200715
 Fritidsbolig	 > 45 dB		Produsert av	JacJoh
 Næringsbygg/offentlig bygg	 > 55 dB		Kontrollert av	AdSul
 Overnattingssted			Målestokk	1:2000 (A3)
 Barnehage/skole			Tegningsnummer	X02_rev02
 Pleieinstitusjon		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Ln [dB] 4.0 m.o.t.	Dato geometri grunnlag	02.07.2021
 Øvrige/ikke støytu satt			Norconsult 	