The Quartz Company AS (TQC)

TQC - Utvidelse av fabrikkanlegg på Drag

Støy til omgivelsene i forbindelse med reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52300272** Dokumentnr.: **AKU-01** Versjon: **03** Dato: **2023-05-10**

Norconsult

Oppdragsgiver:	The Quartz Company AS (TQC)
Oppdragsgivers kontaktperson:	Petter Staal
Rådgiver:	Norconsult AS, Stensarmen 4, NO-3112 Tønsberg
Oppdragsleder:	Elin Rasten
Fagansvarlig:	Dag Liaaen Jahnsen
Andre nøkkelpersoner:	Robert Hansen

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
03	2023-05-10	Endret vedlegg for bedre synlighet av støykoter over sjø	DALJA	ELRAS	DALJA
02	2023-03-30	Endret vedleggs-inndeling - Fjernet dag-kilder på natt	DALJA	ELRAS	DALJA
01	2023-03-21	Fagkontrollert utgave	DALJA	ELRAS / ROBHAN	ELRAS
00	2023-03-17	Utgave for intern fagkontroll	DALJA		

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.

Sammendrag

Det er vurdert støy fra 3 alternative situasjoner, disse er:

0 Dagens situasjon fremskrevet til år 2026 – Maks produksjonsvolum [redacted] tonn pr år

1 Fremtidig situasjon med ny kai og boligområde på Stárffo - Maks produksjonsvolum [redacted] tonn pr år

2 Fremtidig situasjon med ny kai, og hvor areal fra boligområdet er innløst og innlemmet i næringsarealet (avbøtende tiltak) - Maks produksjonsvolum [redacted] tonn pr år

Grenseverdier til støy fra industri med kontinuerlig drift er satt til årsmiddelverdier.

Støyen i området nær bedriften vil øke noe ved utvidet drift i fremtiden basert på årsmiddelverdier for støyende aktiviteter. Det er spesielt ved situasjonen med skip til kai og håndtering av leveranser til og fra skipet som gir det største støybidraget.
Støy fra last- og losseoperasjoner på skip er også vist som DøgnMaks verdier på støysonekart vedlagt rapporten.

Når all inn- og uttransport til bedriften overføres til skip, vil tungtrafikk på vei til og fra anlegget bli vesentlig redusert. Det er ikke direkte synlig i viste beregninger for veitrafikkstøy. Men det vil allikevel bli merkbart på veinettet nærmest bedriften.

Ved normal drift (årsmiddelverdier), uten skipsanløp, er det for Alternativ 1 hovedsakelig bebyggelsen i området Stárffo som er berørt av støynivå over grenseverdiene. Ved alternativ 2 som forutsetter innløsning av disse boligene, så reduseres antall støyutsatte boliger vesentlig.

For å begrense støyen ved skipsanløp vil det være gunstig å benytte en stillegående Reach Stacker. Både bruk av elektrisk drevet utstyr og gjennomføring av rolig og behersket kjøremønster vil redusere støy til omgivelsene på kveld og natt.

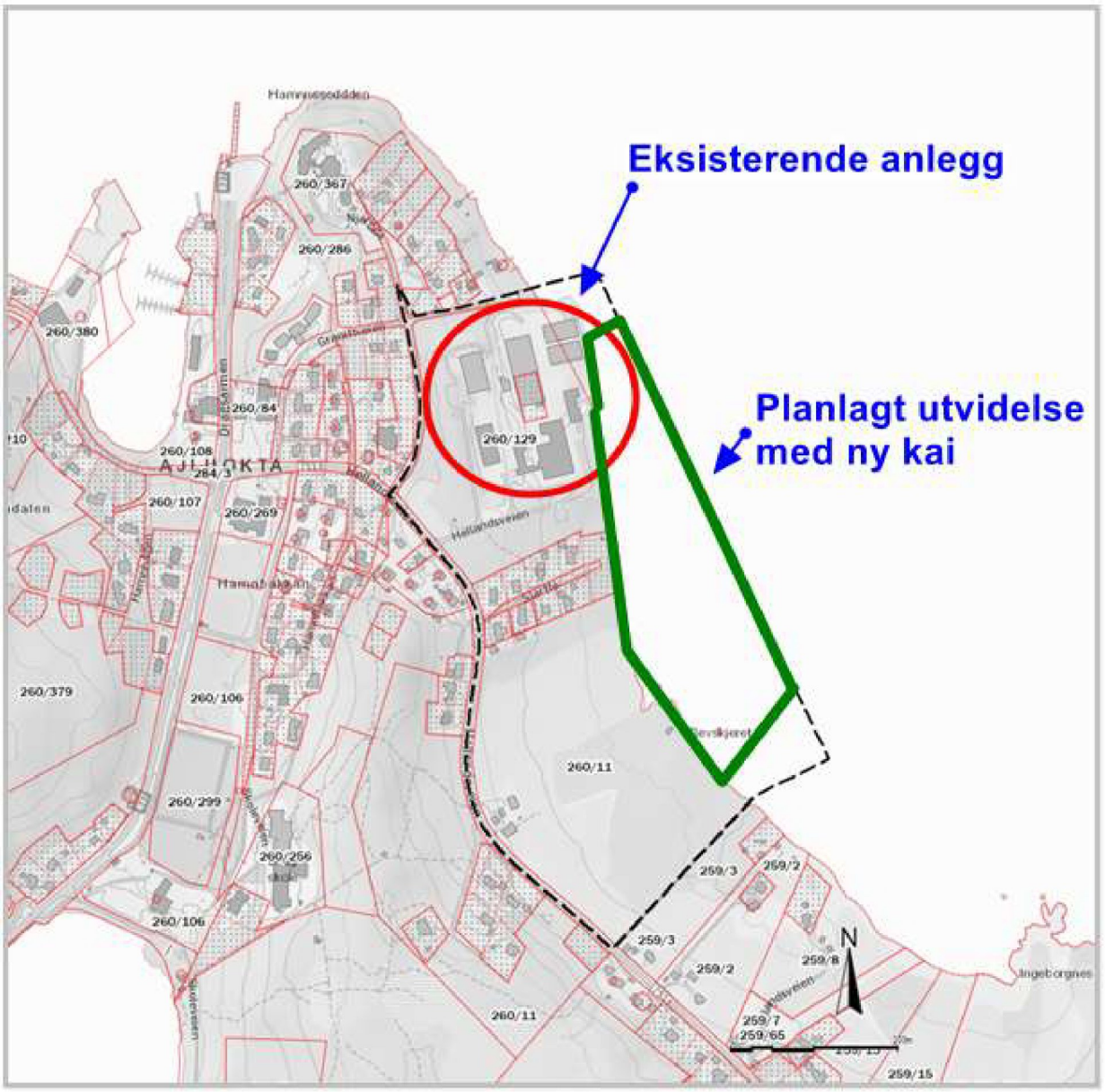
Innhold

1 Innledning 5
2 Grenseverdier 7
2.1 Definisjoner - Støynivå 7
2.2 Generelt 8
2.3 Støyretningslinje T-1442 [1] 8
2.4 Støysoner 9
3 Situasjonsplan for dagens og fremtidig situasjon 10
3.1 Dagens situasjon 10
3.2 Fremtidig situasjon 11
4 Støyutredning som underlag for reguleringsplan 12
4.1 Alternativer 12
4.2 Transportmengder 12
5 Støykilder som inngår 13
5.1 Dagens situasjon 13
5.2 Fremtidig situasjon 13
5.3 Transportbehov for containere pr døgn 14
5.4 Skipsanløp 15
5.5 Oversikt over kildedata for støysimulering 16
6 Beregningsresultater 18
6.1 Oversikt 18
6.2 Årsmiddel kontra Døgn-Max 18
6.3 Omtale av resultater 19
6.4 Oppsummering 20
7 Vedleggsoversikt 21

1 Innledning

Norconsult Akustikk avd. Tønsberg bistår The Quartz Company AS (TQC) med lydteknisk kompetanse i forbindelse med utarbeidelse av en reguleringsplan. Planens hensikt er å belyse konsekvenser for alle relevante fagfelt ved en utvidelse av dagens industrivirksomhet ved anlegget på Drag i Tysfjorden i Hamarøy kommune i Nordland fylke. Beliggenhet av anlegget regionalt og lokalt vises i Figur 1 og Figur 2 under.

Figur 1 Regional beliggenhet av anlegget på Drag i Hamarøy kommune i Nordland



Figur 2 Beliggenhet av eksisterende anlegg og planlagt utvidelse

Planlagt utbygging medfører følgende tiltak:

- Ny kai tilhørende anlegget
- Utfylling av terreng mot sjø øst og sør for eksisterende anlegg
- I alternativ 2 innlemme eksisterende boligområde med adresse Stárffo 1 – 9 som en del av industriområdet.

2 Grenseverdier

2.1 Definisjoner - Støynivå

En kort intro til begreper som benyttes i omtale av grenseverdier og støysimulering er vist i Tabell 1 under.

Tabell 1 Definisjoner på støyrelaterte begreper som benyttes vedrørende grenseverdier og støyutredninger for støy til omgivelsene

Begrep	Definisjon
$L_{p,AF,max}$	A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.
$L_{pA,\ eqT}$	Ekvivalent støynivå f.eks. i brukstid (T). Et mål på det gjennomsnittlige (energimidlede) nivået for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Tidsmidlet støynivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer, 24 timer.
L_{natt}	A-veiet ekvivalentnivå for nattperiode fra 23-07 som er definert i EUs rammedirektiv for støy. L_{night}-nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde
L_{den}	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den}-nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde
Impuls støy	Impulslyd er kortvarige, støtvise lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: • ***"high-energy impulsive sound"***: skyting med tunge våpen, sprengninger, overlydssmell fra fly og lignende • ***"highly impulsive sound"***: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og peling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skiftning av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikker og påtrengende karakter, herunder for eksempel skateboardhopp (finérbane) og slag ved containerløfting • ***"regular impulsive sound"***, eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker, trykkluftutslipp, bilpassering ved tunnelmunning, vindmølle (pulserende lyd fra vinge), helikopter, lavtflygende militærfly, skinneskjøt, slag fra steinknuser, slag ved brofester og lignende. For vurdering av antall impulslyd-hendelser fra industri, havner og terminaler i henhold til tabell 1 og tabell 2 i retningslinjen er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.

I tillegg er det benyttet en parameter kalt DøgnMaks som kan beskrives som en hendelse / aktivitet hvor maskiner går kontinuerlig på enten kveld og / eller natt, og dermed representerer en situasjon hvor for eksempel lasting og lossing foregår.

Når støy vurderes som årsmiddelverdier vil driftstiden for de mest støyende operasjoner fordeles på et helt driftsår. Det vil si at driftstiden for støyende aktiviteter fra et ukentlig skipsanløp vil fordeles utover hele uken.

En mer fyldig oversikt over støytekniske begreper mm er lagt ved i Vedlegg 6.

2.2 Generelt

Det tas utgangspunkt i at grenseverdier for støy for industri med kontinuerlig drift legges til grunn for videre arbeider. Grenseverdiene er gitt i Støyretningslinje T-1442:2021 [1].

2.3 Støyretningslinje T-1442 [1]

Miljødirektoratet er utgiver av T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, gjeldende utgave 2021 [1]. Her stilles det krav til støy fra de fleste kildetyper deriblant industri.

For industri skilles det på to typer industri, (1) Industri med helkontinuerlig drift og (2) Øvrig industri.

Det antas at dette anlegget går under kategori (1) Kontinuerlig drift. Støyretningslinjen gir anbefalte grenseverdier og gjøres juridisk bindende når den tas inn i reguleringsbestemmelsene.

Grenseverdier for ny virksomhet som da gjelder er vist i Figur 3 under som er utdrag av tabell 2 i Støyretningslinje T-1442 [1]

Tabell 2: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07 - 23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB			
Øvrig industri,	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB og Levening ≤ 50 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB og Levening ≤ 45 dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB		Uten impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 40$ dB

Figur 3 Utdrag for kildetype industri av tabell 2 i Støyretningslinje T-1442:2021 [1]

Som det kommer frem av Figur 3 vil kravet til industri være døgnveiet støy L_{den} = 55 dB, støy på natt L_{night} = 45 dB. Disse grenseverdiene gjelder støy fra industrianlegget som helhet og tilsvarer også grenseverdier som gjelder for havner – det vil si:

- Alle tekniske anlegg (vifter, kompressorer, varmepumper, kjøleanlegg, kondensatoranlegg og nødstrømsanlegg osv.)
- Alle arbeidsprosesser som foregår på natt (trucker, lasting, lossing osv.)
- All transport på hjul og til sjøs
- Støy fra tekniske anlegg på skip – pumper, ventilasjon, hjelpemotor / generator mm.

Grenseverdien gjelder for et årsmidlet nivå.

2.4 Støysoner

Støyretningslinje T-1442 definerer grenseverdier for soneinndeling ved støykartlegging. Disse er definert med fargeskala gult og rødt som gjengitt i Figur 4 under.

Tabell 1: Grenseverdier for soneinndeling ved støykartlegging. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

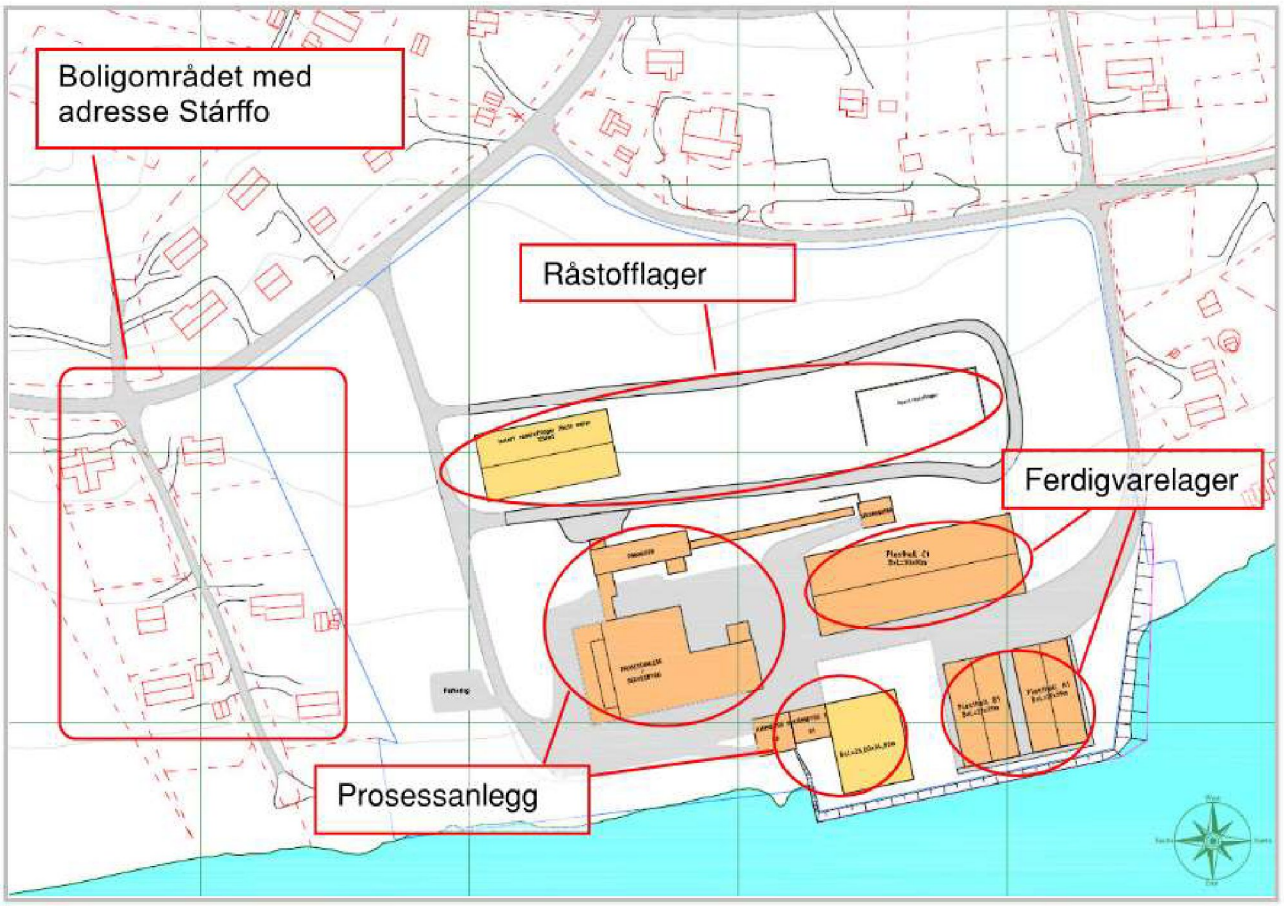
Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/ helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå lørdag og søndag/ helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	L_{den} > 55 dB		L_{5AF} > 70 dB	L_{den} > 65 dB		L_{5AF} > 85 dB
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L_{den} > 55 dB Med impulslyd: L_{den} > 50 dB		L_{night} > 45 dB L_{AFmax} > 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} > 65 dB Med impulslyd: L_{den} > 60 dB		L_{night} > 55 dB L_{AFmax} > 80 dB

Figur 4 Utdrag av tabell 1 i støyretningslinje T-1442 [1] – Grenseverdier ved soneinndeling ved støykartlegging

3 Situasjonsplan for dagens og fremtidig situasjon

3.1 Dagens situasjon

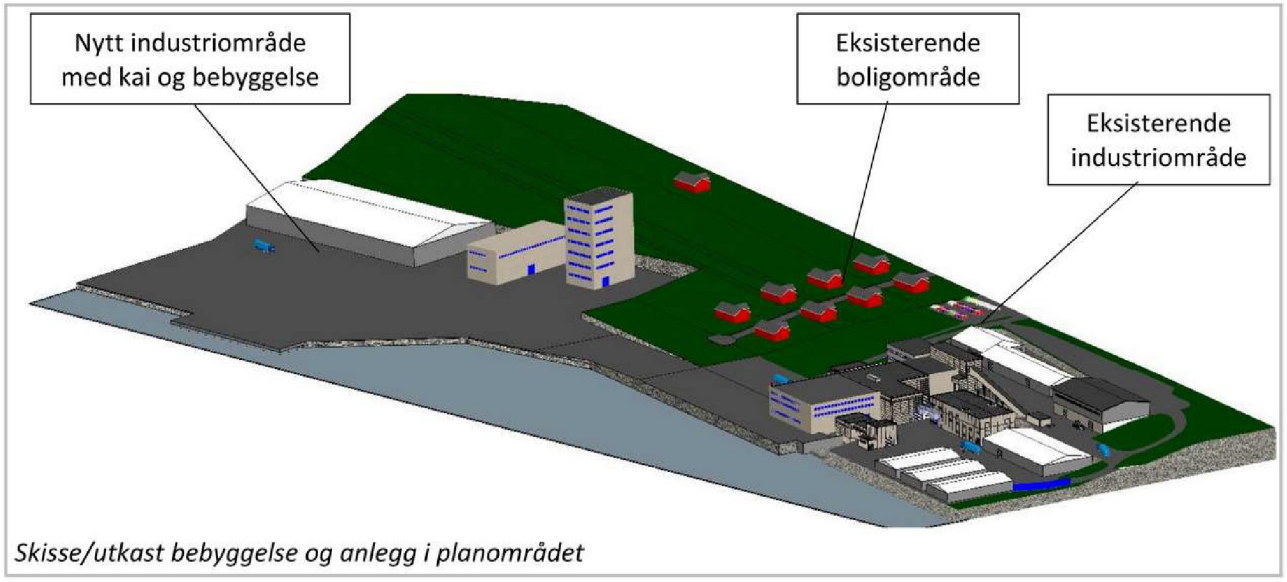
Utsnitt av plan for dagens situasjon er vist i Figur 5 under. Sentrale funksjoner er markert i figuren.



Figur 5 Illustrasjon av dagens situasjon for TQC på Drag. Kilde Sweco [2]

3.2 Fremtidig situasjon

Områdeplan for fremtidige utvidelser er vist i Figur 6 under. Det er planlagt å bygge en kai sør for eksisterende anlegg og tilhørende lagerområder og bygninger vest for ny kai.



Figur 6 Områdeplan for fremtidige utvidelser hentet fra planinitiativet [3]

4 Støyutredning som underlag for reguleringsplan

4.1 Alternativer

Etter instruks fra oppdragsgiver er det vurdert støy fra 3 ulike alternativer. Disse er som angitt i Tabell 2 under.

Tabell 2 Oversikt over utredningsalternativer

Alternativ	Beskrivelse	Årstall	Forventet produk-sjons-volum
0	Dagens situasjon fremskrevet til år 2026	2026	[redacted]
1	Fremtidig situasjon med ny kai og boligområde Stárffo	2030	[redacted]
2	Fremtidig situasjon med ny kai, og hvor areal fra boligområdet er innlemmet i næringsarealet (avbøtende tiltak)	2030	[redacted]

4.2 Transportmengder

Et fremtidig produksjonsvolum på [redacted] tonn medfører en vareflyt gjennom anlegget som vist i Tabell 3 under. All fremtidig transport av råvarer og ferdigvarer vil skje med containere og transporten vil utelukkende foregå via egen havn.

Volumer for containertransport baseres oftest på en enhetscontainer benevnt TEU som er definert som:

- **T**wenty-foot **E**quivalent **U**nit (TEU), som er basert på volumet til en 20 fots container

TQC har spesifisert antall tonn med råvarer inn og ferdigvarer ut pr år. Det er også oppgitt hvor mange tonn hver container (TEU) kan frakte av de ulike varetypene. Basert på disse opplysningene vil transportvolumet i antall TEU bli som vist i Tabell 3 under.

Tabell 3 Transportvolumer og antall containere (TEU) pr år

[redacted]

Det fraktes mer inn en ut i hht oversikten i Tabell 3 over. Overskytende masser (hvit sand) deponeres i sjøen på dypt vann.

5 Støykilder som inngår

5.1 Dagens situasjon

Det ble utført en støyutredning for en tidligere versjon av dagens bedrift (Norwegian Crystallites AS) i 2010, rapporten ble utarbeidet av Sweco AS [2].

Rapporten oppgir kildedata for utstyr som benyttes av bedriften. Det er utført støymålinger og beregninger i støysimuleringsprogrammet CadnaA, men det er ikke vist støysonekart fra disse beregningene. De eneste resultater som er rapportert er måleverdier og punktberegninger for ikke-stedfestede boliger i omegnen.

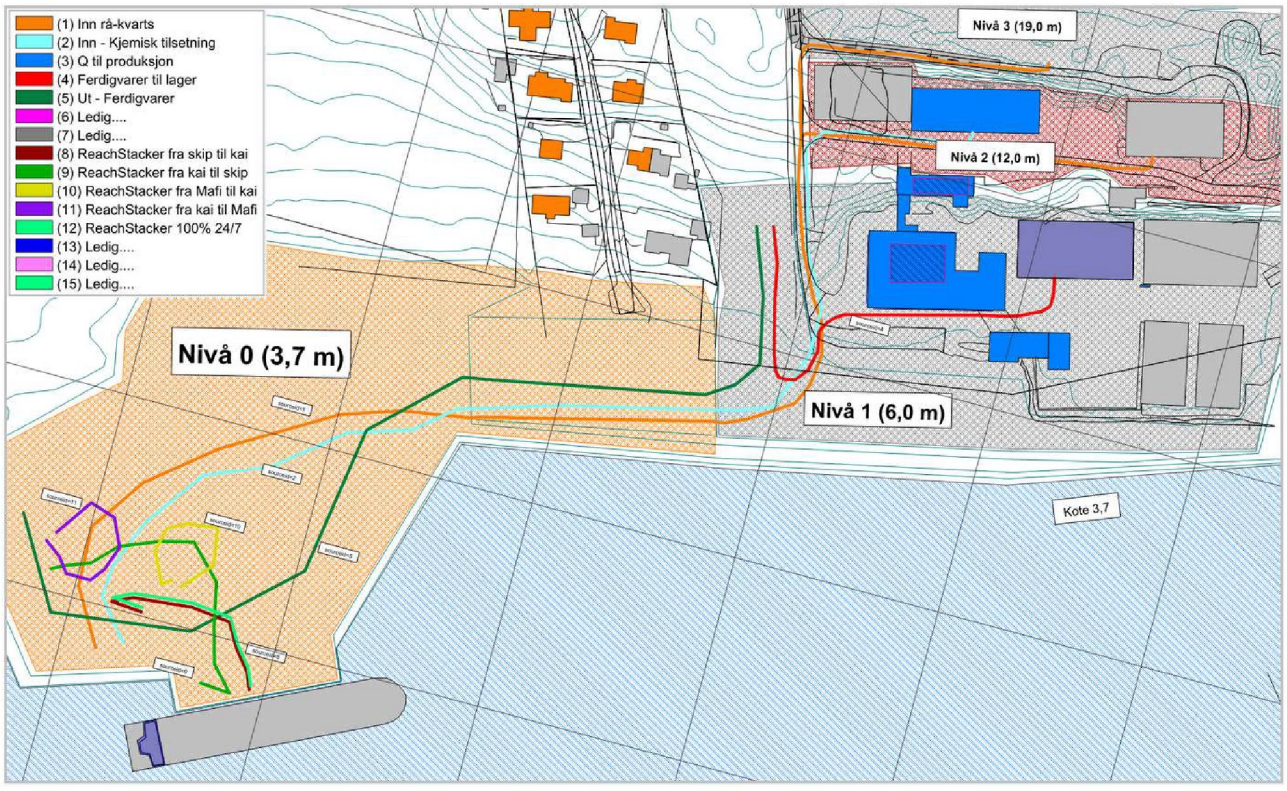
Norconsult har utarbeidet en egen støysimuleringsmodell i CadnaA. Modellen er basert på kart mottatt fra oppdragsgiver og informasjon om planlagt utbygging i området.

Basert på informasjon i rapporten er det lagt inn noen «fiktive kilder» på 2 sentrale bygninger som i sum avgir støy tilsvarende det som er rapportert i Sweco-rapporten [2].

Støysonekart for driften av prosessanlegget er vist som støysonekart X01 og vises med støyindikator Lden og Ln (natt) i henholdsvis Vedlegg 3 og Vedlegg 5.

5.2 Fremtidig situasjon

Kildeplassering for transportkilder og kilder på tak er vist i Figur 7 under. Denne figuren er vist i større format i Ark X95 i Vedlegg 1. Figur 7 viser plassering av støykilder for Alternativ 1. Transportruter som inngår er for råstoff og ferdigvarer mellom kai, prosessanlegg og lagre for råstoff og ferdigvarer.



Figur 7 Plassering av kilder for Alternativ 1. Se også kartside X95 i Vedlegg 1.

5.3 Transportbehov for containere pr døgn

Støysimuleringsprogrammet har behov for input av driftstid for de ulike kildene fordelt på antall minutter pr døgnperiode. Døgnet er i henhold til grenseverdier gitt i Støyretningslinje T-1442 [1] delt i 3 perioder:

- Dag Varighet 12 timer Tidsrom fra 07 til 19
- Kveld Varighet 4 timer Tidsrom fra 19 til 23
- Natt Varighet 8 timer Tidsrom fra 23 til 07

Det er forutsatt en samlet behandlingstid og transport for hver container på til sammen 15 minutter. Det er videre antatt at 70% av containerne transporteres på Dag, 20% på kveld og 10% på natt. Den samlede håndteringstiden for containere fordelt på dag, kveld og natt blir da som vist i Tabell 4 under.

Tabell 4 Transport tid for containere fordelt på dag. Kveld og natt

Tidsforbruk på containerhåndtering						
Antall virkedager pr. år	Antall TEU pr år	Antall TEU-beveg. pr døgn	Behandlings tid pr TEU (minutter)	Tid til håndtering TEU		
				Andel dag (minutter)	Andel kveld (minutter)	Andel natt (minutter)
350	6 250	18	**15**	188	54	27
Døgnfordeling håndtering av containere				70 %	20 %	10 %

Transporten foregår på ulike ruter på anlegget. Disse kommer frem av oversikt vist i Figur 7 på side 13. Det er derfor gjort en vurdering av hvor lang tid som benyttes på hver av de ulike rutene på anlegget for de enkelte containere. Fordelingen kommer frem av innholdet i Tabell 5 under. Her er det antatt en prosentvis fordeling som er omregnet til minutter for de ulike perioden på dag, kveld og natt.

Tabell 5 Transport-tider for containere på de ulike transport ruter internt på anlegget

Fordeling av utstyr som håndterer containere dag, kveld og natt					Minutter fordelt døgn		
Type utstyr		Andel dag	Andel kveld	Andel natt	Dag	Kveld	Natt
Rute 1	Mafi-Truck med Mafi-flak	*20 %*			38	0	0
Rute 1,1	Mafi-Truck med Mafi-flak	*5 %*			9	0	0
Rute 1,2	Mafi-Truck med Mafi-flak	*5 %*			9	0	0
Rute 2	Mafi-Truck med Mafi-flak	*10 %*			19	0	0
Rute 4	Mafi-Truck med Mafi-flak	*10 %*			19	0	0
Rute 5	Mafi-Truck med Mafi-flak	*10 %*			19	0	0
Rute 8	Reachstacker	*5 %*	*15 %*	*15 %*	9	8	4
Rute 9	Reachstacker	*5 %*	*15 %*	*15 %*	9	8	4
Rute 10	Reachstacker	*5 %*	*15 %*	*15 %*	9	8	4
Rute 11	Reachstacker	*5 %*	*15 %*	*15 %*	9	8	4
Rute 12	Reachstacker 100% (for DøgnMax)				720	240	480
Kran på skip eller kai		*20 %*	*40 %*	*40 %*	38	21	11
SUM		*100 %*	*100 %*	*100 %*	907	293	507

5.4 Skipsanløp

For transport av råvarer inn og ferdigvarer ut fra bedriften benyttes skip. Skipet ha anløp i gjennomsnitt 1 gang pr uke, og liggetid er ca 12 timer pr anløp. Verdier for liggetid som årsmiddelverdier per døgn kommer frem av Tabell 6 under.

Tabell 6 Liggetid for skip ved bedriftens kai fordelt som årsmiddelverdier for dag, kveld og natt

Skipsanløp						Liggetid årsmiddel (minutter)			
						Liggetid pr døgn (timer)	12/24-del	4/24-del	8/24-del
Tonnasje	Enhet	Anløps frekvens (gg / uke)	Anløp pr år (stk)	Liggetid pr anløp (timer)	Liggetid pr år (timer)		Andel dag (minutter)	Andel kveld (minutter)	Andel natt (minutter)
10 000	tonn	1	52	12	624	1,7	51	17	34

5.5 Oversikt over kildedata for støysimulering

5.5.1 Transport på land og skip

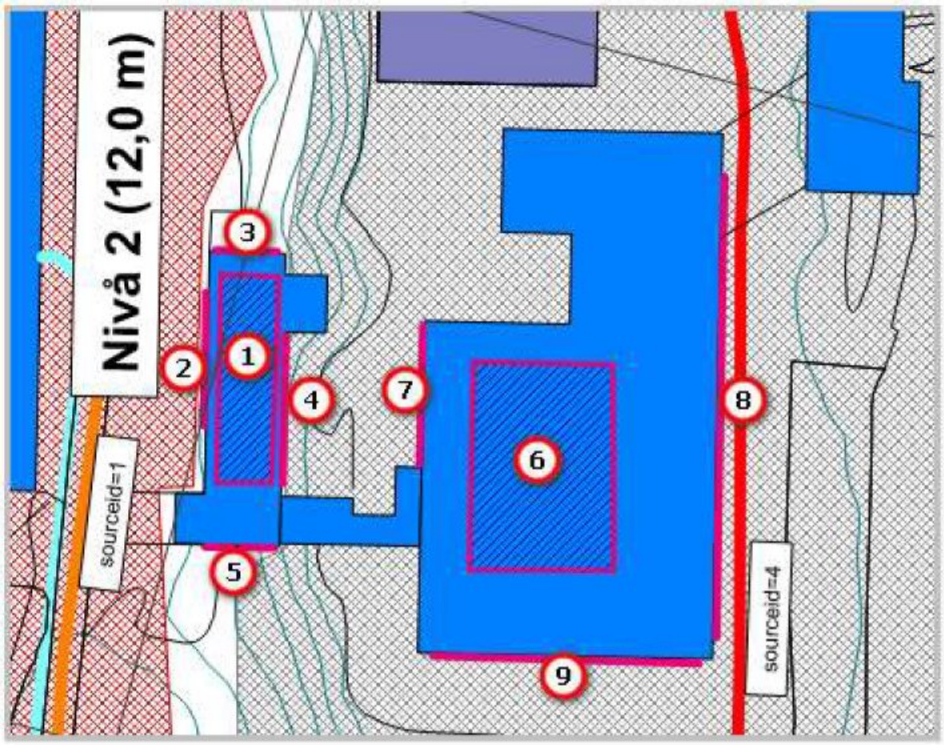
Tabell 7 under viser hvilke kilder som inngår, og nøkkeldata for kildestyrke (lydeffekt), kildehøyde, driftstider mm.

Tabell 7 Oversikt over kildetyper, lyd-data og kildehøyder for støysimuleringene

Kildetype	Aktivitet	Lydeffekt L_{wA} i dB	Type drift	Kildehøyde over terreng [m]
Mafi-truck med flak	Container transport mellom kai og lagerplasser	98	Diesel	2,5
Reach Stacker	Løfte containere av/på Mafi-flak	113	Diesel	2,5
Skip ved kai	Hjelpemotor og ventilasjon	102	Diesel	29

5.5.2 Prosessanlegg

Som nevnt i Kapittel 5.1 ble det utført en støyutredning [2] i 2010. Denne rapporten er basert på målinger gjort ved og rundt bedriften. Basert på denne utredningen er det forsøkt å gjenskape kilder som avgir omtrent like mye støy som er rapportert i rapporten. Valgt plassering av kilder er markert på Figur 8 under.



Figur 8 Plassering av prosesskilder på bygninger

Kildestyrke på de angitte kildene er vist i Tabell 8 under.

Tabell 8 Kildestyrke på prosesskilder på 2 bygninger på anlegget

Kilde#	Kildetype	Plassering	Lydeffekt L_{wA} i dB	Kildehøyde over terreng [m]
1	Arealkilde	På tak av liten prosessbygning Vest	93	28 (absolutt-høyde)
2	Vertikal arealkilde	Vestvegg prosessbygning vest	90	1 – 15
3	Vertikal arealkilde	Nordvegg prosessbygning vest	90	1 – 15
4	Vertikal arealkilde	Østvegg prosessbygning vest	90	1 – 15
5	Vertikal arealkilde	Sørvegg prosessbygning vest	90	1 – 15
6	Arealkilde	På tak av stor prosessbygning Øst	93	22 (absolutt-høyde)
7	Vertikal arealkilde	Vestvegg prosessbygning øst	90	1 – 10
8	Vertikal arealkilde	Østvegg prosessbygning øst	90	1 – 10
9	Vertikal arealkilde	Sørvegg prosessbygning øst	90	1 – 10

5.5.3 Veitrafikk

Trafikktall for fylkesveinettet innhentes fra Vegvesenets sider for den type informasjon.

Tabell 9 under viser offisielle tall for 2021 (seneste tilgjengelige), samt fremskrevne tall for årene 2026 og 2040. Fremskrivning er basert på tallmateriale for Nasjonal Transportplan 2022-2033 [5].

Tabell 9 Trafikktall for fylkesveinettet nær TQC på Drag

Veilenk	Ref.år (2021)		År 2026		År 2040	
	ÅDT	Andel tunge	ÅDT	Andel tunge	ÅDT	Andel tunge
Hellandsveien 1	600	7,0%	620	7,4%	650	8,6%
Hellandsveien 2	600	7,0%	620	7,4%	650	8,6%
Dragsarmen	800	10,0%	820	10,5%	880	12,3%
Lokalvei til TQC	14	100%	-	-	0	0

6 Beregningsresultater

6.1 Oversikt

Det er utført støysimulering (støyberegninger) med utgangspunkt i de utredningsalternativer som er angitt i Tabell 2 i Kapittel 4.1 over.

Det er beregnet støy for parameteren Lden [1](støynivå dag / kveld / natt) og for støybelastning på natt Ln / Lnatt. Trafikkstøy er vurdert kun for parameteren Lden, og uten andre støykilder aktive.

Oversikt over alle utførte beregninger er vist i Tabell 10 under.

Tabell 10 Oversikt over utredning-alternativer og tilhørende støysonekart

Alternativ	Støysone-kart	Støykilde	Tids-Ref	Lden	Ln	Kommentar
0 - Dagens	X01	Prosessanlegg ved bedriften	Årsmiddel	X	X	
	X02	Veier 2026	Årsmiddel	X		
	X03	Prosess og Vei 2026	Årsmiddel	X		
1 - Fremtidig	X11	Prosess (nokså lik X01)	Årsmiddel	X	X	Nytt terreng mot sjø
	X12	Veier fremskrevet til år 2040	Årsmiddel	X		
	X13	Prosess + Intern transport	Årsmiddel	X	X	
	X14	Prosess + Transport + Skip	Årsmiddel	X	X	
	X15	Prosess + Transport + Skip	Døgn Max	X	X	
2 - Fremtidig	X23	Prosess + Intern transport	Årsmiddel	X	X	
	X24	Prosess + Transport + Skip	Årsmiddel	X	X	
	X25	Prosess + Transport + Skip	Døgn Max	X	X	
	X26	Prosess + Transport + Skip	Døgn Max	X	X	Tatt ut dieseldrevet Reach Stacker
9 - Spesial	X91	Skip ved kai alene	Årsmiddel	X	X	Hjelpemotor + Ventilasjon
	X92	Skip ved kai alene	Døgn Max	X	X	Hjelpemotor + Ventilasjon

Støysonekartene ligger vedlagt i Vedlegg 3 (L_{den}) og Vedlegg 5 (L_{natt})

6.2 Årsmiddel kontra Døgn-Max

Støyretningslinje T-1442 [1] setter krav til støy for årsmiddelverdier for driften ved et industrianlegg. De fleste industrianlegg vil kunne ha ekstraordinære situasjoner hvor det pågår en utypisk drift i enkelte perioder. For TQC på Drag vil en slik hendelse være de ukentlige skipsanløp med inntil 12 timer varighet.

Skipsfarten er av natur slik at den ikke tar hensyn til hvorvidt skipet går til kai i perioden dag, kveld eller natt. Laste og losse operasjoner som må til vil derfor gjennomføres uansett når på døgnet skipet klapper til kai.

Døgn-Max er derfor benyttet som betegnelse for en driftssituasjon hvor aktuelle kilder er i kontinuerlig drift over hele perioder av døgnet. For TQC er derfor Døgn-Max den situasjonen hvor skipsanløp inntreffer.

[1] Se definisjoner i Kapittel 2.1 i Vedlegg 6

6.3 Omtale av resultater – Årsmiddelverdier

6.3.1 Generelt

Utslippstillatelser for industribedrifter med kontinuerlig drift gjelder for årsmiddelverdier.

6.3.2 Dagens situasjon (X01)

Dagens prosessanlegg skal ifølge rapport fra Sweco [1] ikke være til sjenanse for omkringliggende boliger. Det er ett unntak som gjelder levering av en spesiell fraksjon råvarer, men etter det vi forstår er ikke den nevnte driftsformen aktuell i nåværende driftsopplegg. Støysonekart er vist i ark X01 Lden (Vedlegg 3 og X01 Ln (Vedlegg 5).

Trafikktall for 2021 inneholder mest sannsynlig all trafikk på Fylkesvei FV7436 Hellandsveien. All tungtrafikk som går til/fra TQC skal derfor være en del av oppgitte trafikktal. Trafikktallene for alle veier i området har ÅDT lavere enn 1000 kjøretøyer pr døgn – dvs relativt liten trafikk. Tungtrafikkandelen for 2021 utgjør 7%, dvs et antall på 600*0,07 = 42 tunge kjøretøyer. Overslagsberegninger viser at tungtransport til/fra TQC pr i dag utgjør ca 10 – 15 kjøretøyer pr døgn. Det er derfor snakk om små forandringer og relativt liten forskjell på utbredelse av støysoner.

Dagens og fremtidig veitrafikkstøy på hovedveinettet på Drag har støysoner som berører ca 5 boliger (gul sone) i starten av Hellandsveien.

6.3.3 Fremtidig – Årsmiddelverdier Lden (X13, X14, X23 og X24)

- Alternativ 1: Beregninger viser at støybidrag fra Prosess, fra Intern-transport og fra Skip kommer i konflikt med ett hus. Bolig i Stárffo 8 ligger i gul sone.
- Alternativ 2: Det er ingen boliger i gul sone ved dette alternativet.

6.3.4 Fremtidig – Årsmiddelverdier Lnatt (X13, X14, X23 og X24)

- Alternativ 1: Beregninger viser at støybidrag fra Prosess, fra Intern-transport og fra Skip kommer i konflikt med 7 boliger. Boligene som ligger i gul sone, ligger i Stárffo (6 stk) og i Hellandsveien 72. (1 stk).
- Alternativ 2: Bolig i Hellandsveien 72 ligger i gul sone ved dette alternativet.

6.4 Omtale av resultater – Døgn-Max ved laste- losseoperasjoner

6.4.1 Generelt

Støysonekart som vises her inneholder er verdier for full drift med laste- og losseoperasjoner på dag, kveld eller natt. Det vises støysonekart for døgn (Lden) og for natt (Ln). Støysonekartene gjelder for full drift i de aktuelle tidsperioder når skip ligger til kai og en dieseldrevet Reach Stacker flytter containere til eller fra skipet ved kai. Det er forutsatt at kjøretøyet kjøres hele den aktuelle perioden.

Hvis det kjøpes inn en elektrisk drevet Reach Stacker vil kildestyrken på kjøretøyet reduseres. Pr i dag hjar vi imidlertid ikke tilgjengelige støydata for en elektrisk drevet Reach Stacker.

6.4.2 Fremtidig - Døgn-Max Lden (X15 og X25)

Med dieseldrevet Reach Stacker:

- Alternativ 1: Store deler av de nærmeste boligområder ligger i gul sone. 1 boliger ligger i rød sone.
- Alternativ 2: Store deler av de nærmeste boligområder ligger i gul sone. 1 boliger ligger i rød sone.

6.4.3 Fremtidig - Døgn-Max Lnatt (X15 og X25)

Med dieseldrevet Reach Stacker:

- Alternativ 1: Store deler av de nærmeste boligområder ligger i gul sone. 11 boliger ligger i rød sone.
- Alternativ 2: Store deler av de nærmeste boligområder ligger i gul sone. 4 boliger ligger i rød sone.

6.4.4 Fremtidig - Døgn-Max Lden (X26)

Uten Reach Stacker:

- Alternativ 1: Alle boliger i Stárffo og bolig i Hellandsveien 72 ligger i gul sone (det er ikke utarbeidet støysonekart for denne varianten).
- Alternativ 2: Bolig i Hellandsveien 72 ligger i gul sone.

6.4.5 Fremtidig - Døgn-Max Lnatt (X26)

Uten dieseldrevet Reach Stacker:

- Alternativ 1: Alle boliger i Stárffo og boliger i Hellandsveien 72 og 94 ligger i gul sone (det er ikke utarbeidet støysonekart for denne varianten).
- Alternativ 2: Bolig i Hellandsveien 72 og 94 ligger i gul sone.

Denne varianten er ment å vise hva en kan oppnå ved for eksempel å bytte ut en dieseldrevet Reach Stacker med en elektrisk drevet variant. Eksempelet er ikke helt dekkende da det fortsatt vil være en del «håndteringsstøy» med en elektrisk maskin.
Håndteringsstøy består av støt og dunk som oppstår i kontakt mellom maskin og container og i kontakt mellom container som flyttes og andre containere eller kai dekket. Håndteringsstøy varierer som regel med intensiteten i arbeidet og ferdighetene til operatør / sjåfør av Reach Stacker.

6.5 Oppsummering

Støyen i området nær bedriften vil øke noe ved utvidet drift i fremtiden, det er spesielt ved skip til kai og håndtering av leveranser til og fra skipet som gir det største støybidraget.
Ved normal drift, uten skipsanløp, er det for Alternativ 1 hovedsakelig bebyggelsen i området Stárffo som er berørt av støynivå over grenseverdiene. Ved alternativ 2 som forutsetter innløsning av disse boligene, så reduseres antall støyutsatte boliger vesentlig.

For å begrense støyen ved skipsanløp vil det være gunstig å benytte en stillegående Reach Stacker. Både bruk av elektrisk drevet utstyr og gjennomføring av rolige kjøremåte vil redusere støy til omgivelsene på kveld og natt.

– Tabell F1: Skala og veiledning for konsekvensgrad for støy

Tabell F1: Skala og veiledning for konsekvensgrad for støy

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Svært mange mennesker i rød støysone. Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød støysone dekker store deler av et lokalsamfunn.
---	Alvorlig miljøskade	Mange mennesker i rød støysone
--	Betydelig miljøskade	Mange mennesker i gul støysone
-	Noe miljøskade	Noen mennesker i nedre del av gul støysone
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen mennesker i støysone
+/++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Redusert støynivå for mennesker som i dag er utsatt for støy
+++/++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Merkbart redusert støynivå for mange mennesker som i dag er utsatt for høye støynivåer

Alternativ 1

Alternativ 2

Alternativ 0

7 Vedleggsoversikt

Rapporten inneholder følgende vedlegg:

Vedlegg 1. Kildeplassering, X95

Vedlegg 2. Terrengkoter med fargekoding, X99

Vedlegg 3. Veitrafikkstøy - Lden

Vedlegg 4. Støysonekart, Lden – Årsmiddel-verdier

Vedlegg 5. Støysonekart, Lnatt – Årsmiddelverdier

Vedlegg 6. Støysonekart, Lden – Døgn-Max-verdier for laste- og losseoperasjoner

Vedlegg 7. Støysonekart, Lnatt – Døgn-Max-verdier for laste- og losseoperasjoner

Vedlegg 8. Terminologi og faguttrykk for støyrelaterte forhold

Referanser

[1] «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», 2021. Utgitt av Miljødirektoratet

[2] «Støyutredning NC Drag», utarbeidet for Norwegian Crystallites AS av Sweco AS, datert 2010-01-29

[3] Plan-initiativ fra TQC - Revskjæret Industriområde og Dypvannskai Detaljregulering, Forslag til planprogram – 31.08.2022, Planprogram til fastsettelse – 25.11.2022

[4] Vegvesenets oppslagside for trafikkinformasjon: https://vegkart.atlas.vegvesen.no/

[5] NTP Nasjonal Transportplan 2022-2033, Stortingsmelding nr 20, 19-03-2021 https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/

Vedlegg 1

X95

Plassering av støykilder som inngår i simulering

X95 - Kildeplassering

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg.cna

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Mafi til kai
(11) ReachStacker fra kai til Mafi
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

Kote 3,7

Nivå 3 (19,0 m)
Nivå 2 (12,0 m)
Nivå 1 (6,0 m)
Nivå 0 (3,7 m)

sourceid=1
sourceid=2
sourceid=3
sourceid=4
sourceid=5
sourceid=6
sourceid=7
sourceid=8
sourceid=9
sourceid=10
sourceid=11

Tegnforklaring	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X95		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 9 Kildeplassering	Produsert for	The Quartz Company - TQC
		Tegningsdato	2023-05-10
		Oppdragsnummer	52300272
		Produsert av	DALJA
		Kontrollert av	ROBHAN
		Målestokk	1:0 (A3)
		Tegningsnummer	X95
		Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

Norconsult

THE QUARTZ CORP

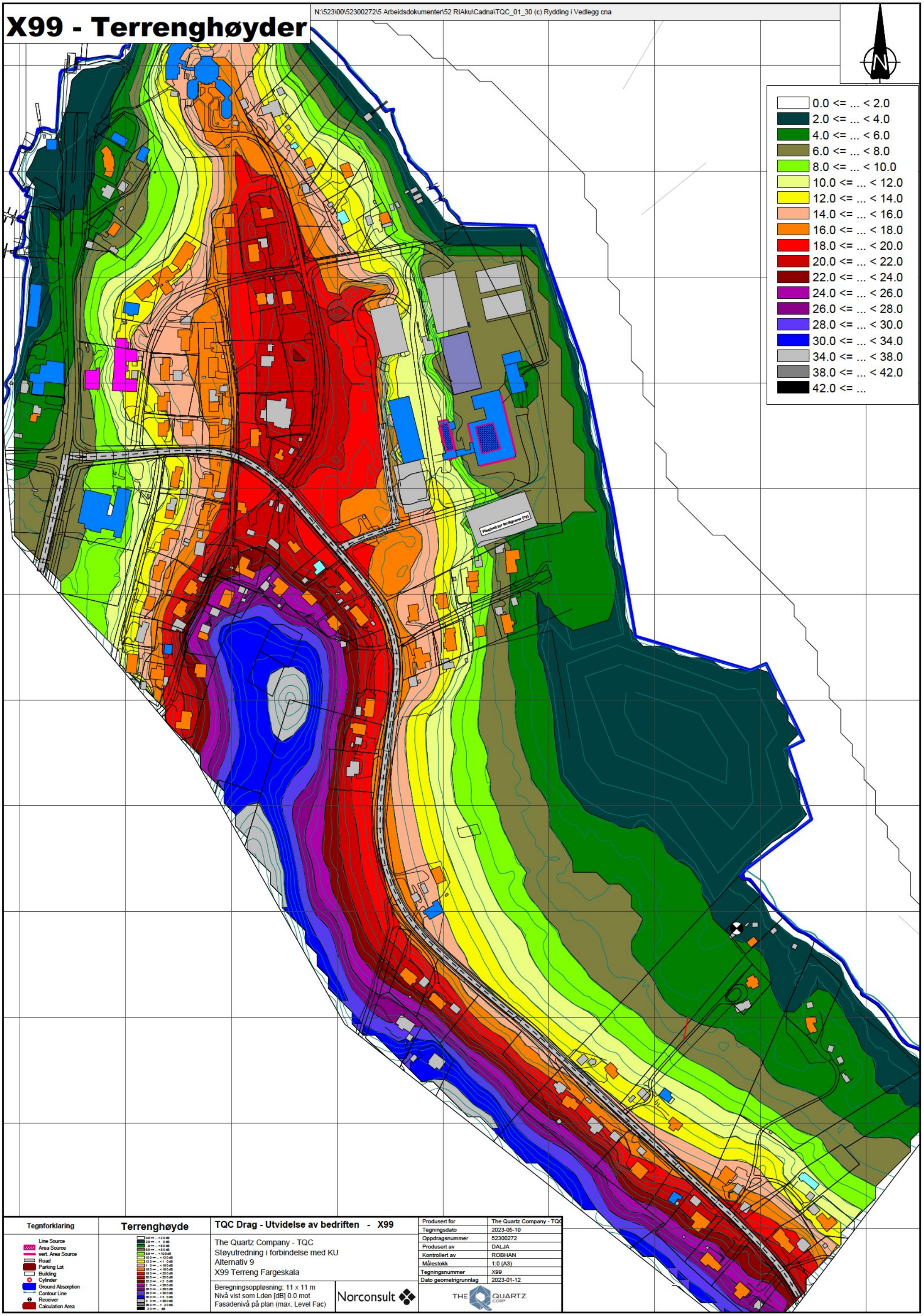
Vedlegg 2

X99

Terrenghøyder - Fargekodet

X99 - Terrenghøyder

N:\523\00\523002272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



0.0 <= ... < 2.0
2.0 <= ... < 4.0
4.0 <= ... < 6.0
6.0 <= ... < 8.0
8.0 <= ... < 10.0
10.0 <= ... < 12.0
12.0 <= ... < 14.0
14.0 <= ... < 16.0
16.0 <= ... < 18.0
18.0 <= ... < 20.0
20.0 <= ... < 22.0
22.0 <= ... < 24.0
24.0 <= ... < 26.0
26.0 <= ... < 28.0
28.0 <= ... < 30.0
30.0 <= ... < 34.0
34.0 <= ... < 38.0
38.0 <= ... < 42.0
42.0 <= ...

Tegnforklaring	Terrenghøyde
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X99

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 9
X99 Terreng Fargeskala

Beregningsoppløsning: 11 x 11 m
Nivå vist som Lden [dB] 0.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X99
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

Vedlegg 3

Støysonekart

Veitrafikkstøy

Lden

X02 Lden

Alternativ 0

X02 Veier 2026 (før kaiutbygging)

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X02

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 0
X02 Veier 2026 (før kaiu bygging)

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:3020 (A3)
Tegningsnummer	X02
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

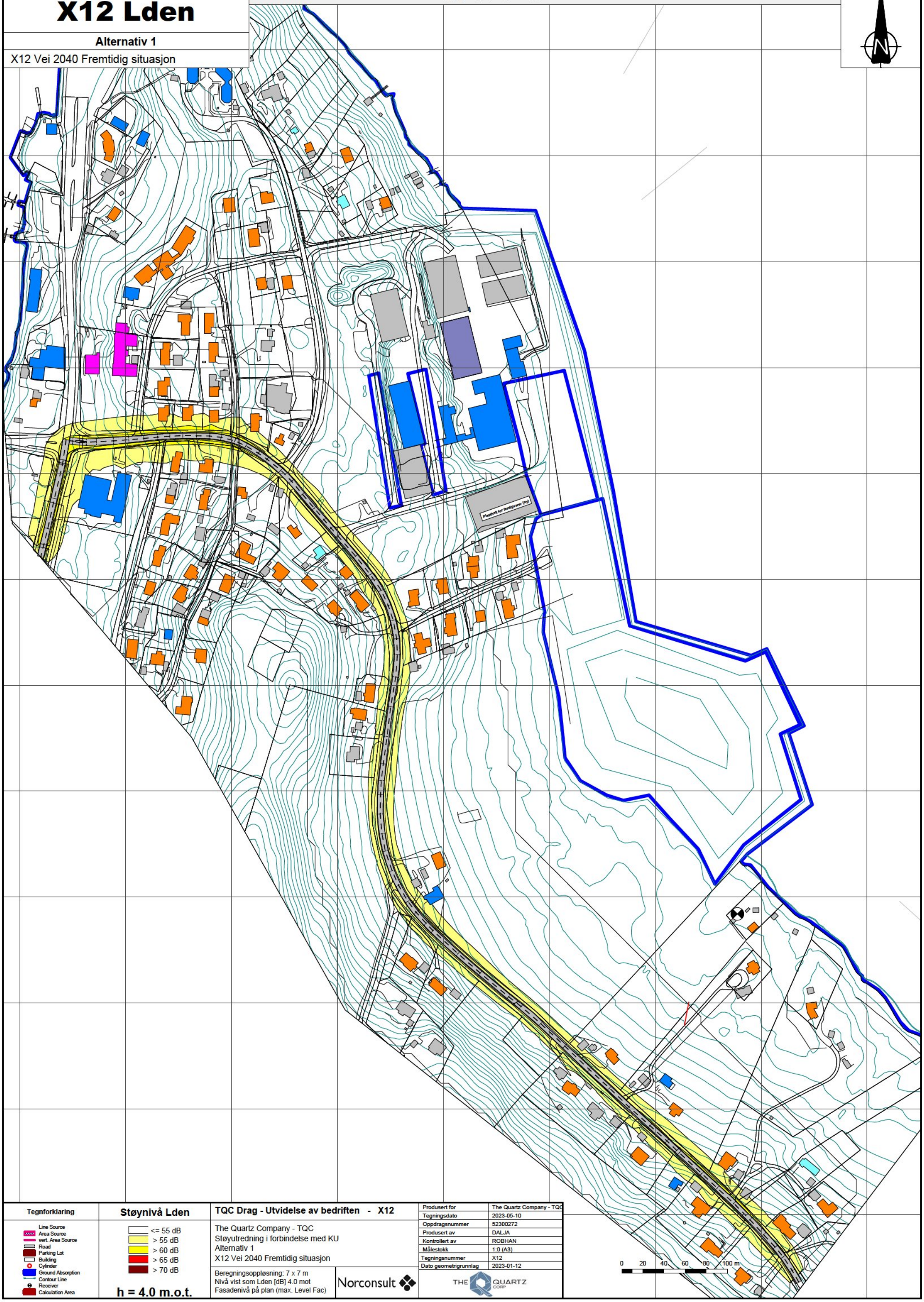
THE QUARTZ CORP

X12 Lden

Alternativ 1

X12 Vei 2040 Fremtidig situasjon

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB **h = 4.0 m.o.t.**

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X12

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 1
X12 Vei 2040 Fremtidig situasjon

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X12
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

Vedlegg 4

Støysonekart

Prosess, interntransport og Last – Loss

Årsmiddelverdier

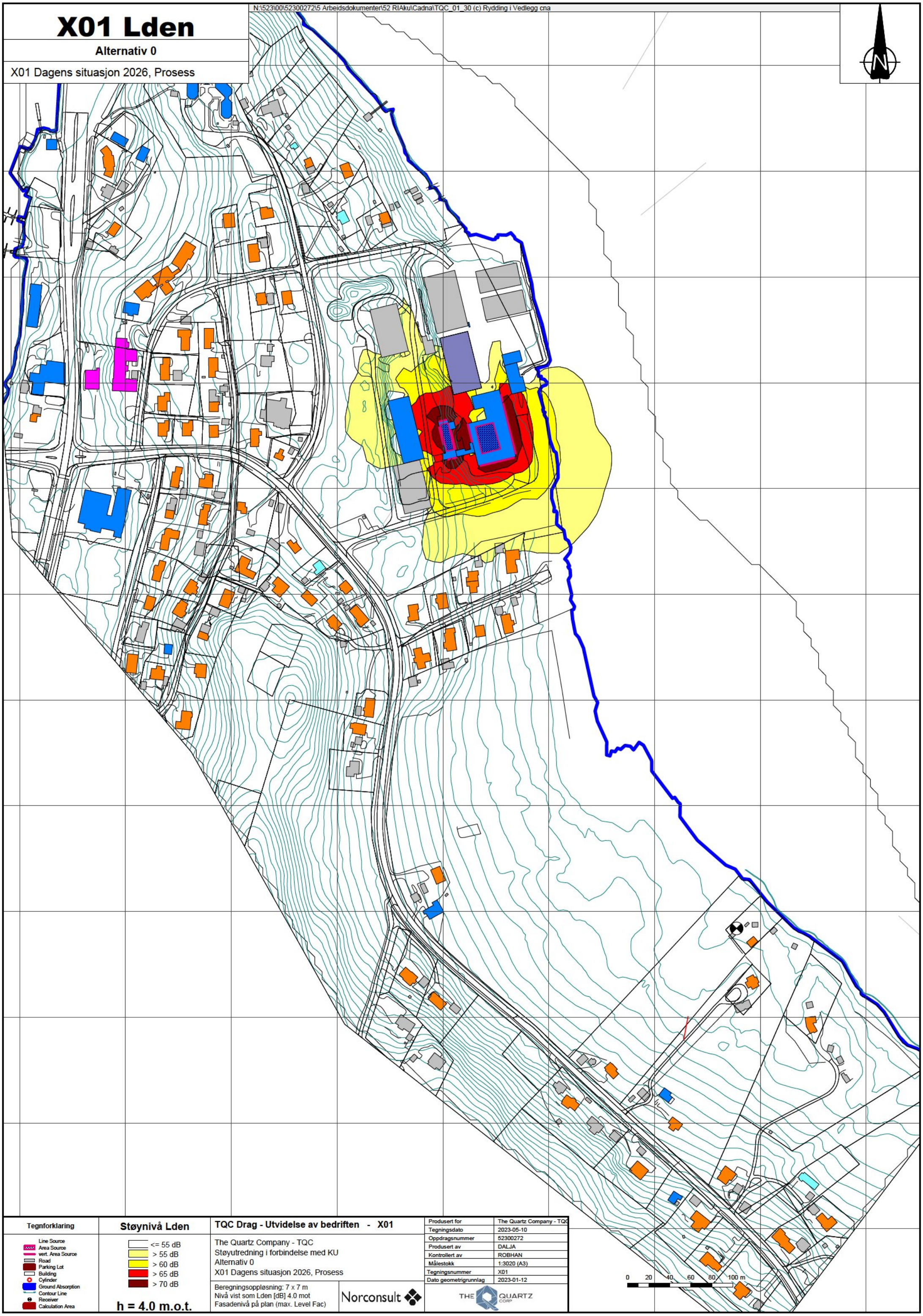
Lden

X01 Lden

Alternativ 0

X01 Dagens situasjon 2026, Prosess

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source	<= 55 dB
Area Source	> 55 dB
vert. Area Source	> 60 dB
Road	> 65 dB
Parking Lot	> 70 dB
Building	
Cylinder	
Ground Absorption	
Contour Line	
Receiver	
Calculation Area	

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X01

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 0
X01 Dagens situasjon 2026, Prosess

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:3020 (A3)
Tegningsnummer	X01
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

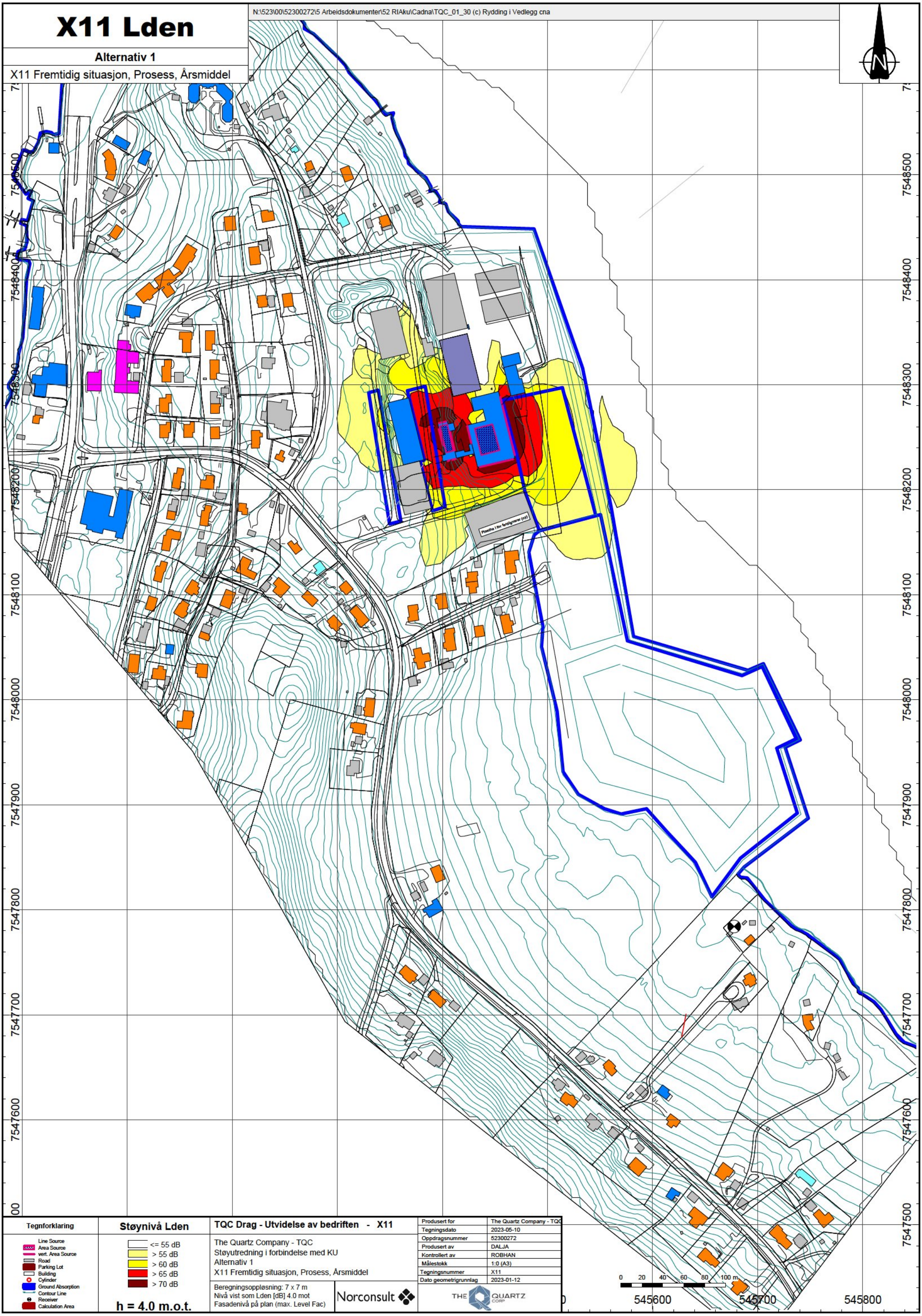
0 20 40 60 80 100 m

X11 Lden

Alternativ 1

X11 Fremtidig situasjon, Prosess, Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Lden	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X11		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 1 X11 Fremtidig situasjon, Prosess, Årsmiddel Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac)	Norconsult	Produsert for: The Quartz Company - TQC Tegningsdato: 2023-05-10 Oppdragsnummer: 52300272 Produsert av: DALJA Kontrollert av: ROBHAN Målestokk: 1:0 (A3) Tegningsnummer: X11 Dato geometrigrunnlag: 2023-01-12 THE QUARTZ CORP

X13 Lden

Alternativ 1

X13 Fremtidig Transport+Prosess, Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Mafi t l kai
(11) ReachStacker fra kai til Mafi
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

0 20 40 60 80 100 m

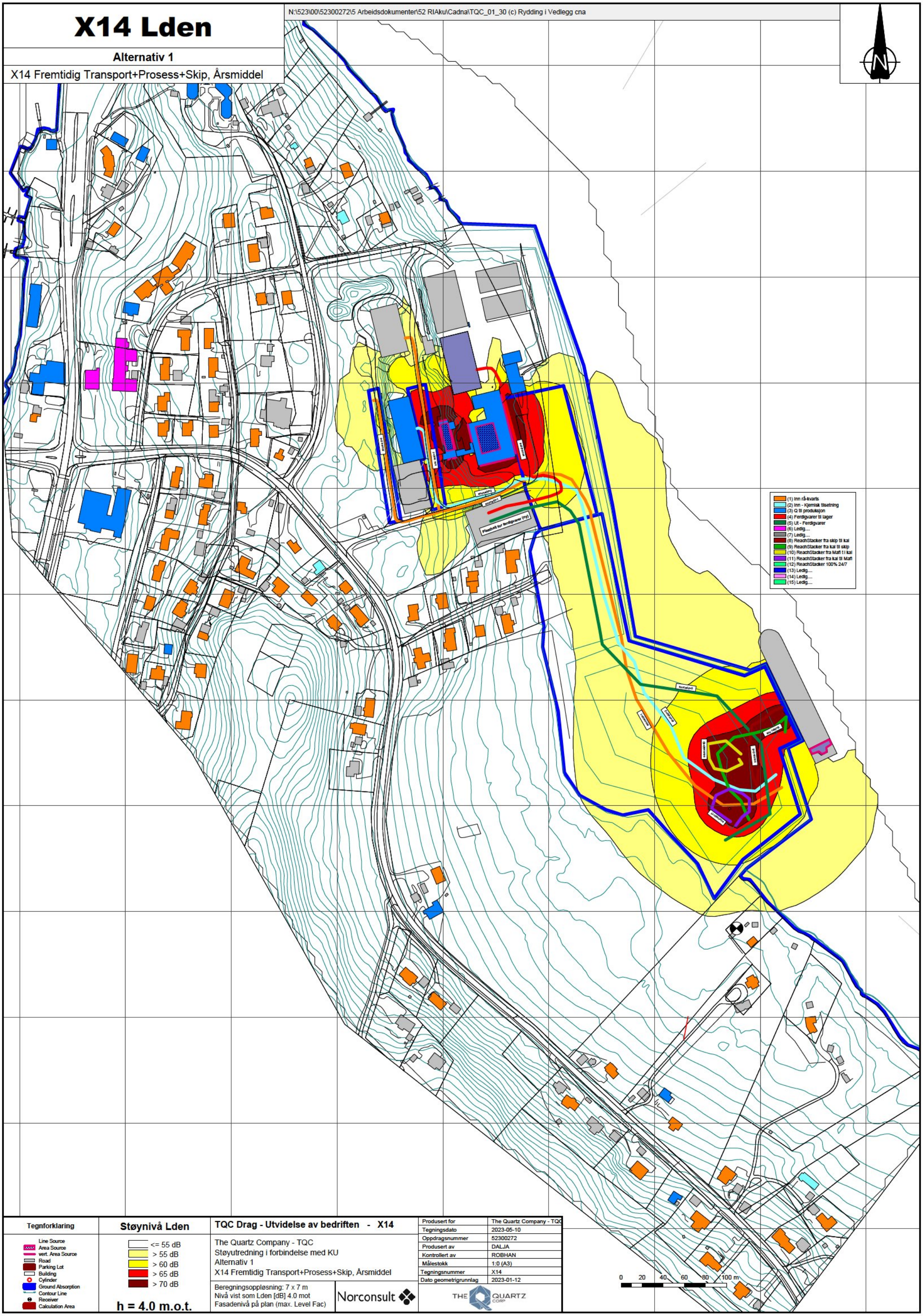
Tegnforklaring	Støynivå Lden	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X13	Produsert for	The Quartz Company - TQC
Line Source	<= 55 dB	The Quartz Company - TQC	Tegningsdato	2023-05-10
Area Source	> 55 dB	Støyutredning i forbindelse med KU	Oppdragsnummer	52300272
vert. Area Source	> 60 dB	Alternativ 1	Produsert av	DALJA
Road	> 65 dB	X13 Fremtidig Transport+Prosess, Årsmiddel	Kontrollert av	ROBHAN
Parking Lot	> 70 dB	Beregningsoppløsning: 7 x 7 m	Målestokk	1:0 (A3)
Building		Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot	Tegningsnummer	X13
Cylinder	h = 4.0 m.o.t.	Fasadenivå på plan (max. Level Fac)	Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
Ground Absorption		Norconsult	THE QUARTZ CORP	
Contour Line				
Receiver				
Calculation Area				

X14 Lden

Alternativ 1

X14 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB **h = 4.0 m.o.t.**

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X14

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 1
X14 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, Årsmiddel

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X14
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

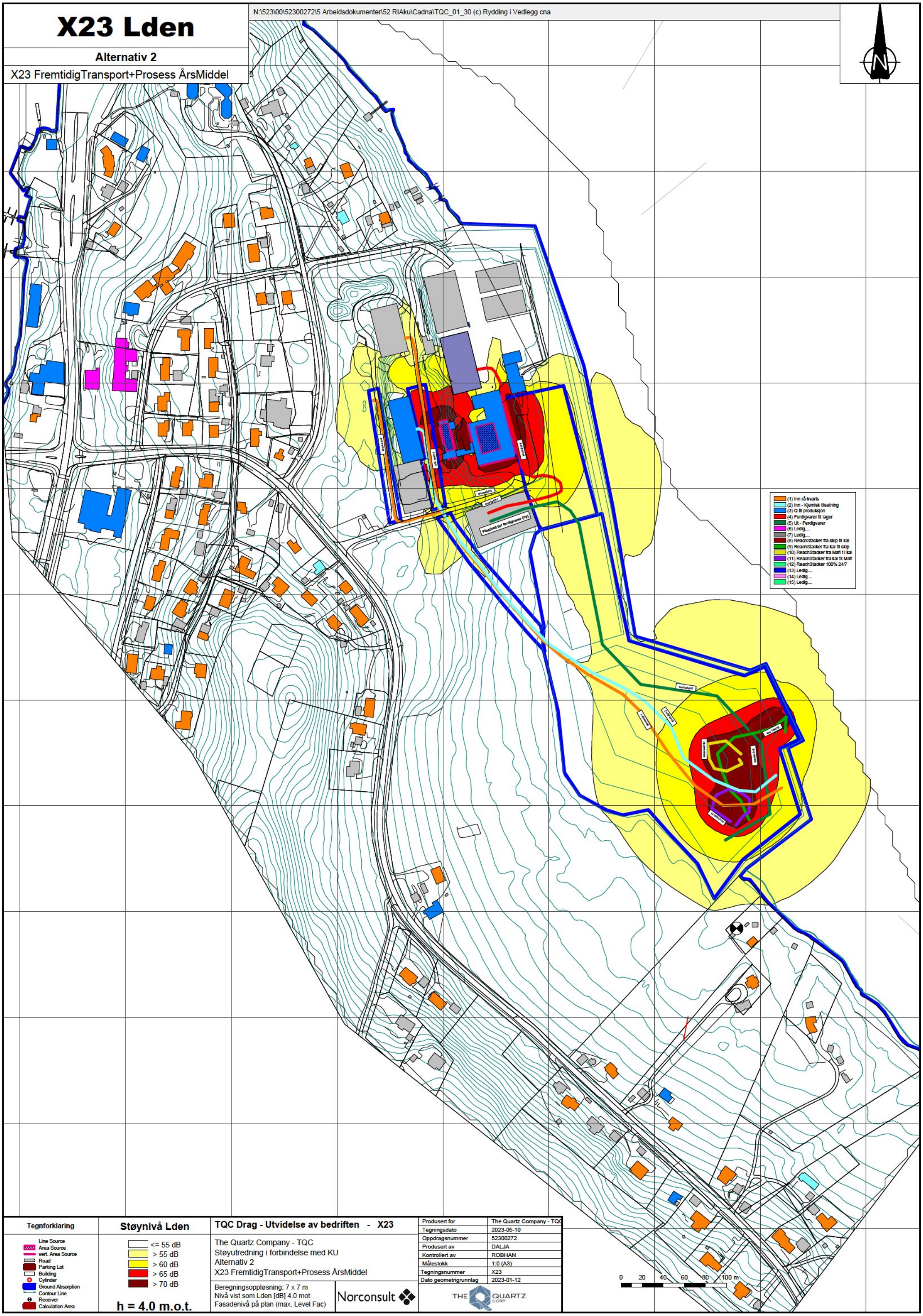
THE QUARTZ CORP

X23 Lden

Alternativ 2

X23 FremtidigTransport+Prosess ÅrsMiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB **h = 4.0 m.o.t.**

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X23

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 2
X23 FremtidigTransport+Prosess ÅrsMiddel

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X23
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

X24 Lden

Alternativ 2

X24 Fremtidig Transport+Prosess+Skip Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X24

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 2
X24 Fremtidig Transport+Prosess+Skip Årsmiddel

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X24
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

X91 Lden

Alternativ 9

X91 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Plasthall for ferdigvarer (Py)

Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source	> 35 dB
Area Source	> 40 dB
vert. Area Source	> 45 dB
Road	> 50 dB
Parking Lot	> 55 dB
Building	> 60 dB
Cylinder	> 65 dB
Ground Absorption	> 70 dB
Contour Line	
Receiver	
Calculation Area	

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X91

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 9
X91 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) Årsmiddel

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X91
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

Vedlegg 5

Støysonekart

Prosess, interntransport og Last - Loss

Årsmiddelverdier

Ln (natt)

X01 Ln

Alternativ 0

X01 Dagens situasjon 2026, Prosess

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X01		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 0 X01 Dagens situasjon 2026, Prosess Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:3020 (A3)
			Tegningsnummer	X01
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

0 20 40 60 80 100 m

X11 Ln

Alternativ 1

X11 Fremtidig situasjon, Prosess, Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Planlagt for fabrikkanlegg (ny)

0 20 40 60 80 100 m

545600 545700 545800

7548500 7548400 7548300 7548200 7548100 7548000 7547900 7547800 7547700 7547600 7547500

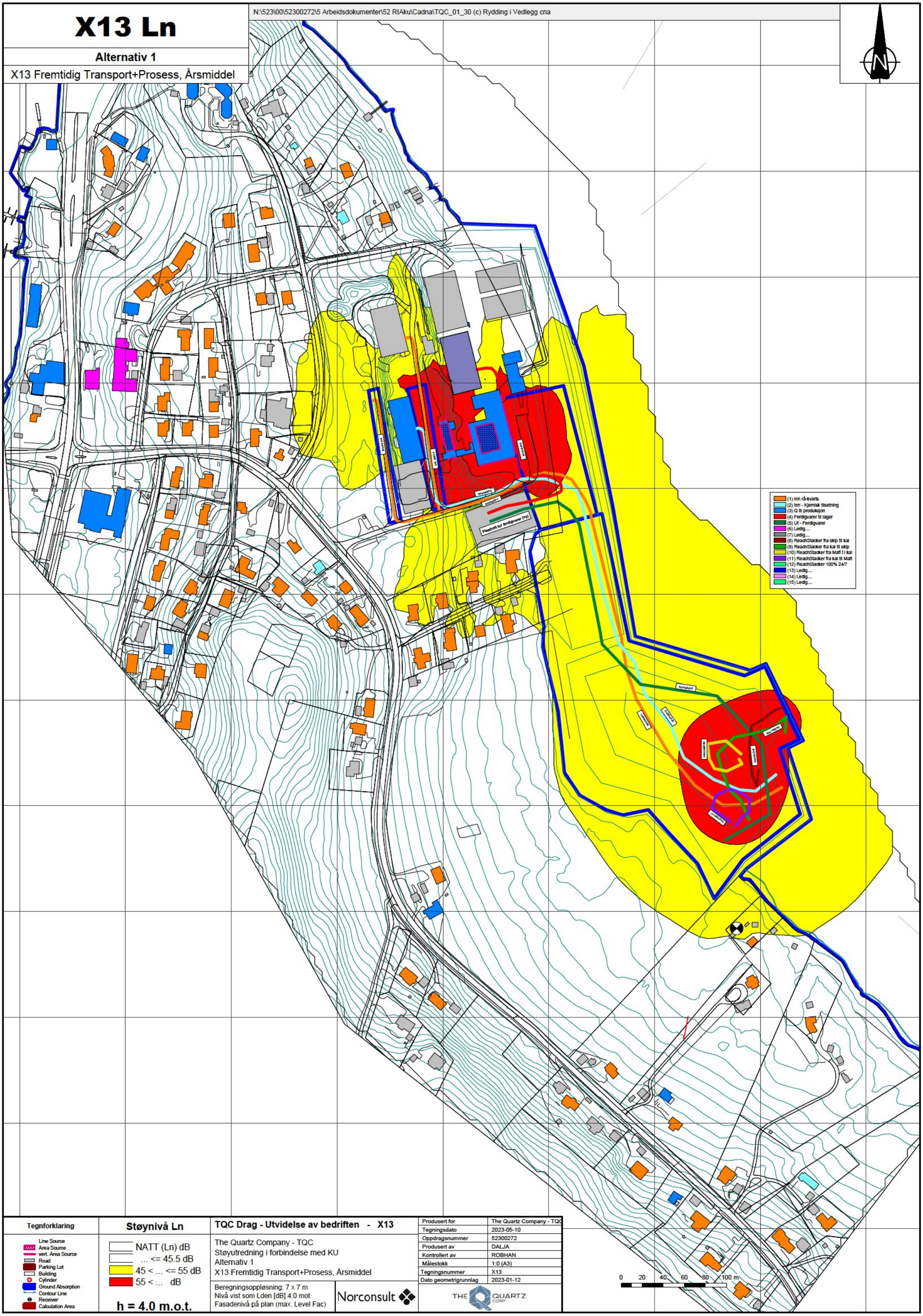
Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X11		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 1 X11 Fremtidig situasjon, Prosess, Årsmiddel Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X11
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

X13 Ln

Alternativ 1

X13 Fremtidig Transport+Prosess, Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X13		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 1 X13 Fremtidig Transport+Prosess, Årsmiddel Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X13
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

X14 Ln

Alternativ 1

X14 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X14		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 1 X14 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, Årsmiddel Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac)	Norconsult	Produsert for: The Quartz Company - TQC Tegningsdato: 2023-05-10 Oppdragsnummer: 52300272 Produsert av: DALJA Kontrollert av: ROBHAN Målestokk: 1:0 (A3) Tegningsnummer: X14 Dato geometrigrunnlag: 2023-01-12 THE QUARTZ CORP

X23 Ln

Alternativ 2

X23 FremtidigTransport+Prosess ÅrsMiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Mafi t l kai
(11) ReachStacker fra kai til Mafi
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

Plasthall for ferdigvarer (ny)

0 20 40 60 80 100 m

Tegnforklaring	Støynivå Ln
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X23

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 2
X23 FremtidigTransport+Prosess ÅrsMiddel

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X23
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

X24 Ln

Alternativ 2

X24 Fremtidig Transport+Prosess+Skip Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X24		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 2 X24 Fremtidig Transport+Prosess+Skip Årsmiddel Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X24
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

X91 Ln

Alternativ 9

X91 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) Årsmiddel

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

Plasthall for ferdigvarer (Py)

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X91	
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 9 X91 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) Årsmiddel Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for: The Quartz Company - TQC Tegningsdato: 2023-05-10 Oppdragsnummer: 52300272 Produsert av: DALJA Kontrollert av: ROBHAN Målestokk: 1:0 (A3) Tegningsnummer: X91 Dato geometrigrunnlag: 2023-01-12 THE QUARTZ CORP

Vedlegg 6

Støysonekart

Døgn-Max
Ved skipsanløp

Lden

X15 Lden

Alternativ 1

X15 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Maft t l kai
(11) ReachStacker fra kai til Maft
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

Plasthall for ferdigvarer (ny)

0 20 40 60 80 100 m

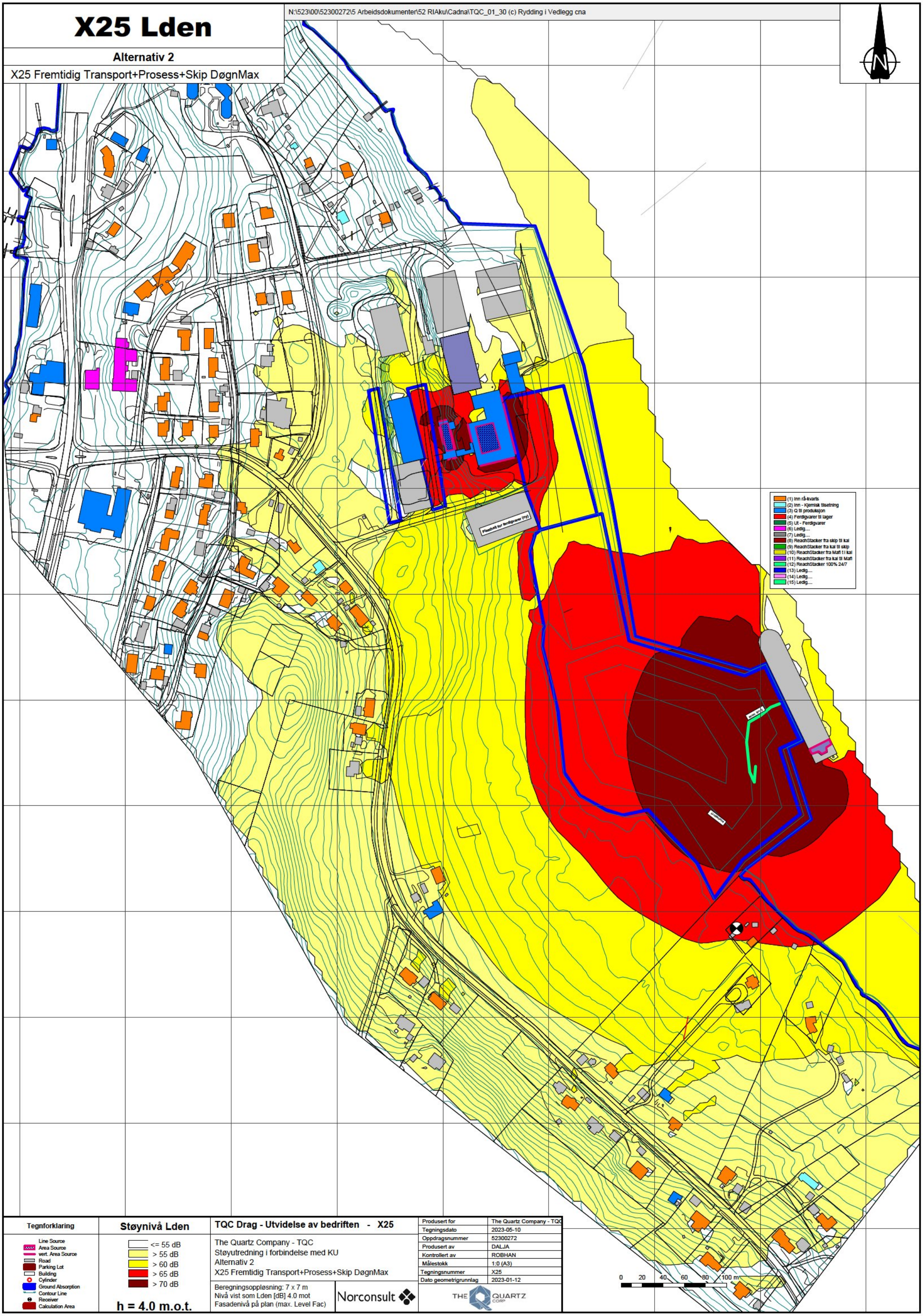
Tegnforklaring	Støynivå Lden	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X15		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 1 X15 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, DøgnMax Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X15
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

X25 Lden

Alternativ 2

X25 Fremtidig Transport+Prosess+Skip DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna



Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X25

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 2
X25 Fremtidig Transport+Prosess+Skip DøgnMax

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X25
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

X26 Lden

Alternativ 2

Fremtidig Transp+Pros+Skip ExReachSt,DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Maft t l kai
(11) ReachStacker fra kai til Maft
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

Plasthall for ferdigvarer (ny)

0 20 40 60 80 100 m

Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X26

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 2
Fremtidig Transp+Pros+Skip ExReachSt,DøgnMax

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X26
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

X92 Lden

Alternativ 9

X92 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

Plasthall for ferdigvarer (Py)

Tegnforklaring	Støynivå Lden
Line Source	<= 55 dB
Area Source	> 55 dB
vert. Area Source	> 60 dB
Road	> 65 dB
Parking Lot	> 70 dB
Building	
Cylinder	
Ground Absorption	
Contour Line	
Receiver	
Calculation Area	

h = 4.0 m.o.t.

TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X92

The Quartz Company - TQC
Støyutredning i forbindelse med KU
Alternativ 9
X92 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) DøgnMax

Beregningsoppløsning: 7 x 7 m
Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot
Fasadenivå på plan (max. Level Fac)

Norconsult

Produsert for	The Quartz Company - TQC
Tegningsdato	2023-05-10
Oppdragsnummer	52300272
Produsert av	DALJA
Kontrollert av	ROBHAN
Målestokk	1:0 (A3)
Tegningsnummer	X92
Dato geometrigrunnlag	2023-01-12

THE QUARTZ CORP

Vedlegg 7

Støysonekart

Døgn-Max
Ved skipsanløp

Ln (natt)

X15 Ln

Alternativ 1

X15 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Mafi t l kai
(11) ReachStacker fra kai til Mafi
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

Plasthall for ferdigvarer (Hy)

0 20 40 60 80 100 m

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X15	
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 1 X15 Fremtidig Transport+Prosess+Skip, DøgnMax Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for: The Quartz Company - TQC Tegningsdato: 2023-05-10 Oppdragsnummer: 52300272 Produsert av: DALJA Kontrollert av: ROBHAN Målestokk: 1:0 (A3) Tegningsnummer: X15 Dato geometrigrunnlag: 2023-01-12 THE QUARTZ CORP

X25 Ln

Alternativ 2

X25 Fremtidig Transport+Prosess+Skip DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

(1) Inn rå-kvarts
(2) Inn - Kjemisk tilsetning
(3) Q til produksjon
(4) Ferdigvarer til lager
(5) Ut - Ferdigvarer
(6) Ledig....
(7) Ledig....
(8) ReachStacker fra skip til kai
(9) ReachStacker fra kai til skip
(10) ReachStacker fra Mafi t l kai
(11) ReachStacker fra kai til Mafi
(12) ReachStacker 100% 24/7
(13) Ledig....
(14) Ledig....
(15) Ledig....

Plasthall for ferdigvarer (ny)

0 20 40 60 80 100 m

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X25	Produsert for	The Quartz Company - TQC
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 2 X25 Fremtidig Transport+Prosess+Skip DøgnMax Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X25
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

X26 Ln

Alternativ 2

Fremtidig Transp+Pros+Skip ExReachSt,DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X26		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 2 Fremtidig Transp+Pros+Skip ExReachSt,DøgnMax Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X26
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

X92 Ln

Alternativ 9

X92 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) DøgnMax

N:\523\00\52300272\5 Arbeidsdokumenter\52 RIAku\Cadna\TQC_01_30 (c) Rydding i Vedlegg cna

N

Plasshalt for ferdigvarer (Py)

Tegnforklaring	Støynivå Ln	TQC Drag - Utvidelse av bedriften - X92		
Line Source Area Source vert. Area Source Road Parking Lot Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area	NATT (Ln) dB ... <= 45.5 dB 45 < ... <= 55 dB 55 < ... dB **h = 4.0 m.o.t.**	The Quartz Company - TQC Støyutredning i forbindelse med KU Alternativ 9 X92 Skipsanløp alene (Alt1+Alt2) DøgnMax Beregningsoppløsning: 7 x 7 m Nivå vist som Lden [dB] 4.0 mot Fasadenivå på plan (max. Level Fac) Norconsult	Produsert for	The Quartz Company - TQC
			Tegningsdato	2023-05-10
			Oppdragsnummer	52300272
			Produsert av	DALJA
			Kontrollert av	ROBHAN
			Målestokk	1:0 (A3)
			Tegningsnummer	X92
			Dato geometrigrunnlag	2023-01-12
			THE QUARTZ CORP	

Vedlegg 8

Støyteknisk Terminologi

Vedlegg 8

Støy – begreper og forklaringer

I det følgende vil det gis en kortfattet forklaring av hva som her menes med lyd, vibrasjoner og strukturstøy. Det vil i tillegg gis eksempler på typiske lydnivåer, for å kunne relatere hverdagslige lydnivåer til grenseverdiene.

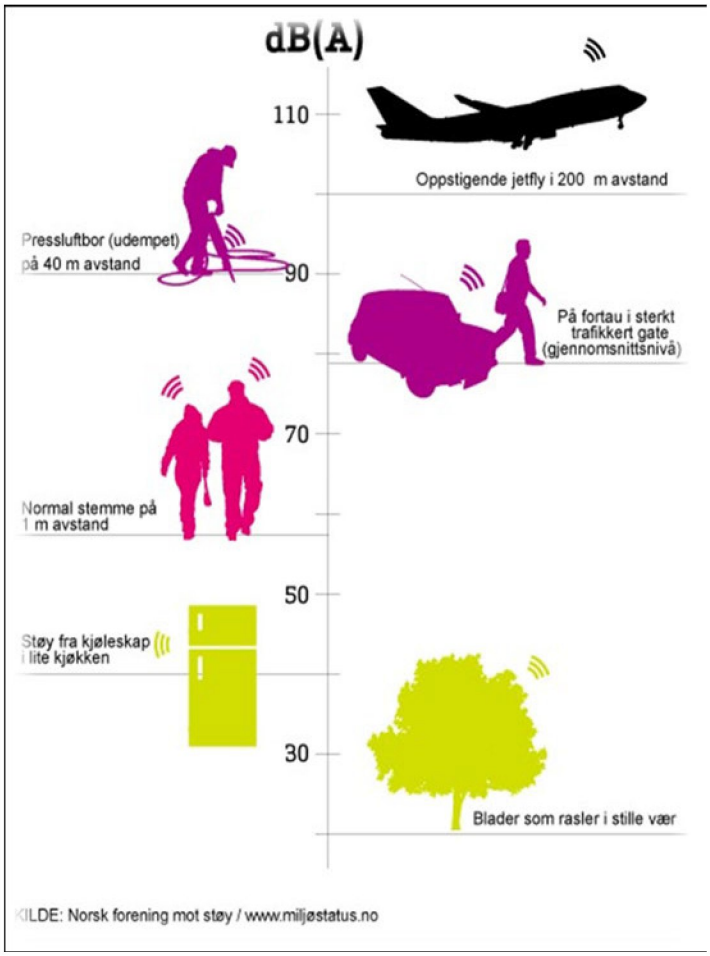
Hva er lyd?

Lyd er forandringer i lufttrykk og forplantes som bølger i luft. Hastigheten på trykkforandringene defineres ved antall svingninger per sekund og svingehastigheten angis ved frekvens i Hertz (Hz). Lydnivået angir størrelsen på trykkforandringen og måles i desibel (dB) over et frekvensområde. Mennesker kan oppfatte lyd i frekvensområdet fra ca. 20 Hz til ca. 20 kHz. Ørets følsomhet er frekvensavhengig og for å ta hensyn til hvordan mennesker oppfatter ulike frekvenser brukes veiekurver. Normalt brukes A-veiing. A-veiing er tilpasset menneskets hørsel og tar hensyn til de frekvenser øret er mest følsomt for.

Oppfattelse av lyd er subjektivt og under vises det hvordan en endring i lydnivå oppfattes av mennesker. Det påpekes at selv om lydnivået angis med veiekurve dB(A) så måles en lydnivådifferanse i dB.

1 – 2 dB	Knapt merkbart
3 – 4 dB	Merkbart
5 – 7 dB	Betydelig
8 – 10 dB	Halvering/dobling av lydnivå

Figuren nedenfor viser eksempler på typiske lydnivåer i dB(A) knyttet til hverdagsaktiviteter:



Sammenligning av relevante grenseverdier mot hverdagslige støykilder

Grenseverdien for A-veid maksimalt lydtrykknivå for trafikk i tunnel og kulvert er satt til $L_{p, AF, max}$ = 32 dB.

Det vil si at det høyeste hørbare/målbare strukturstøynivået fra f.eks. en togpassering ikke skal overstige $L_{p, AF, max}$ = 32 dB. Grenseverdien for innendørs lydnivå fra utendørs kilder $L_{p, A, 24t}$ = 30 dB. Det vil si at gjennomsnittlig innendørs støynivå fra f.eks. en motorvei ikke skal overstige $L_{p, A, 24t}$ = 30 dB i løpet av ett døgn. Til sammenligning er det under gjengitt omtrentlig støynivå for en del elektriske apparater som vanligvis finnes i en bolig. Støynivåene er angitt som gjennomsnittlige støynivåer mens apparatene er i bruk. Maksimalt støynivå fra disse kildene er normalt noen dB høyere.

- 35 – 40 dBA Et frittstående kjøleskap
- 40 dBA En støysvak oppvaskmaskin.
- 55 dBA Vaskemaskin under vask.
- 60 dBA En vanlig samtale.
- 75 dBA En vaskemaskin under sentrifugering.

Definisjoner på generelle fagtermer for støy

Under er det vist definisjoner av spesielle fagtermer for støy. Disse er hentet fra dokumentet M-128 som er veiledning til retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442

Lydtrykknivå (L_P)

Når øret vårt oppfatter lyd, vil trykket i lufta variere litt over og litt under atmosfæretrykket. Forskjellen mellom trykket i lydsvingningen og atmosfæretrykket kalles lydtrykket, og betegnes vanligvis med p. Enheten for trykk er N/m^2 = Pascal (Pa). Øret kan oppfatte trykkvariasjoner helt ned til 0,00002 Pa (høreterskel). Ved trykkvariasjoner på 20 Pa kjenner vi fysisk smerte i øret. Atmosfæretrykket er ca. 100 000 Pa.

Størrelsen på lufttrykksendringene beskriver lydstyrken (støynivået). For at vi skal høre en lyd, må endringen være minst 0,000 000 000 2 ganger normalt atmosfæretrykk (atm), mens ubehagsgrensen for hørselen nås ved 0,002 atm. Fordi hørselen har så stor spennvidde, med forholdet 1:10 millioner mellom høreterskel og ubehagelig lyd, er det upraktisk å bruke atmosfæretrykket som direkte mål på lydstyrke. I stedet bruker man en desibelskala, som er en logaritmisk skala. Når lydtrykket angis på denne måten, snakker vi om lydtrykknivå, som betegnes vanlig med L_P.

Lydeffektnivå (L_W)

Lydbølger representerer en energitransport. Energien leveres av lydkilden. Lydkilden er derfor å betrakte som en energikilde, og karakteriseres ved utstrålt effekt i watt (W). Vanligvis angis imidlertid ikke utstrålt effekt direkte i watt, men som et effektnivå L_W i dB i forhold til en valgt referanseverdi på 10^{-12} W. For en lydkilde (punktkilde) som står på hard mark og fordeler lyden likt i alle retninger, kan lydeffektnivået L_W omregnes fra lydtrykknivået L_P målt i en bestemt avstand (R) ved å bruke uttrykket:

$L_W = L_p + 20 \log R + 8$ dB

Et lydtrykknivå på 92 dB i 10 m avstand tilsvarer altså et lydeffektnivå på 120 dB. Lydeffektnivået kan være uveid, eller det kan uttrykkes f.eks. som A-veiet verdi (L_{WA}) eller som en oktavverdi. Mens lydnivået alltid gjelder i et visst punkt, for eksempel 10 m fra kilden, er lydeffektnivået en entydig, avstandsuavhengig størrelse for kildestyrke.

Ekvivalent lydnivå L_{pAeqT}

Det ekvivalente lydnivået L_{pAeqT} er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlede) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 1 minutt, ½ time, 8 timer, 24 timer.

Ekvivalentnivået uttrykker dermed den gjennomsnittlige lydenergien man har vært utsatt for over for eksempel 8 timer eller 24 timer. En dobling av lydenergien tilsvarer en økning i lydstyrken på 3 dB, vil en slik økning medføre at påvirkningstiden må halveres dersom ekvivalentnivået skal være det samme. For eksempel vil et lydnivå på 50 dB i 24 timer tilsvare 53 dB i 12 timer, som igjen tilsvarer 56 dB i 6 timer.

LDEN

Lden er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night).

- Støy på dagtid «straffes» ikke i Lden-vektingen.
- Støy på kveld «straffes» med 5 dB ekstra tillegg.
- Støy på natt «straffes» med 10 dB ekstra tillegg.

Tidspunktene for de ulike periodene er:

- Dag: 07 - 19
- Kveld: 19 - 23
- Natt: 23 - 07

Lden er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. Lden-nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. Også i retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er årsmiddelverdier lagt til grunn.

I forbindelse med støysonekart etter EU-direktivets bestemmelser skal Lden beregnes for en mottakerhøyde på 4 meter og som årsmiddelverdi både med hensyn til støyemisjon / aktivitet og mht værforhold som kan påvirke støyutbredelsen.

I støysonekartlegging etter retningslinjen er også mottakerhøyde på 4 meter anbefalt. Anleggseier kan unntaksvis velge annen beregningshøyde, men det skal da begrunnes hvorfor dette er mest hensiktsmessig. Beregningshøyden skal aldri være mindre enn 1,5 meter. For detaljerte beregninger på/ved enkeltbygninger skal det brukes den mottakerhøyde som er aktuell for den enkelte bygning.

Lden skal ved bruk i henhold til denne retningslinjen beregnes uten å regne med refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning man beregner på. Dette vil i praksis si det lydnivå man ville hatt ved fasaden på den aktuelle bygningen, hvis bygningen ikke hadde vært der. Refleksjon fra andre flater (andre bygninger, støttemurer, terrengformasjoner, fjellskjæringer etc.) skal imidlertid regnes med, likeledes bakkedempning.

Ved bruk av tidligere retningslinjer har det for en del av støykildene vært praksis at anbefalte grenseverdier har inkludert et tillegg på 3 dB for fasaderefleksjon. I denne retningslinjen er alle anbefalte grenseverdier angitt uten dette tillegget (som innfallende lydtrykknivå).

Hvordan beregnet støynivå i Lden slår ut i forhold til beregnet døgnekvivalentnivå L_{Aeq24h}, vil avhenge av hvordan støykildens aktivitet er fordelt over døgnet.

For eksempel vil en virksomhet som gir et jevnt støynivå på L_{Aeq24h} 50 dB resultere i Lden-verdi på 56,4 dB.

En virksomhet som har et støynivå på

- L_{Aeq} 55 dB på dagtid (07-19)
- L_{Aeq} 50 dB på kveldstid (19-23)
- L_{Aeq} 45 dB på natt (23-07)
- vil resultere i Lden-verdi på 55 dB.

Beregninger av denne typen kan gjøres med et eget regneark.

L_{NIGHT}

A-veiet ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra 23-07 som er definert i EUs rammedirektiv for støy. Lnight-nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. Også i retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er årsmiddelverdier lagt til grunn.

Kommentarene som er gitt i forhold til Lden gjelder også for Lnight.

Maksimalt støynivå L_{MAX}

Maksimalt støynivå, Lmax, er et mål for de høyeste, vanlige toppene i en varierende støy. Mer tilfeldige og lite typiske støytopper blir vanligvis ikke medregnet.

Krav til maksimalt støynivå blir først og fremst brukt i nattperioden for beskyttelse mot søvnforstyrrelser. I tillegg gis det i mange tilfeller maksimalstøykrav for kilder hvor maksimalstøyhendelser er svært viktig for opplevd plage (plagegrad).

Lmax er svært følsomt for hvordan maksimalnivå defineres, og det finnes flere ulike definisjoner som brukes for forskjellige typer formål. Det viktigste skillet går mellom hvor korte støytopper som måles. Dette bestemmes gjennom valg av tidskonstant. Tidskonstanten "fast" er den som er mest brukt i regelverkssammenheng.

I tillegg til tidskonstantene som er nevnt under har vi også tidskonstanten "peak" som er den absolutt høyeste støytoppen innenfor en kort periode.

L_{AImax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Impulse" på 35 ms.

L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

L_{5AF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

L_{ASmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Slow" på 1 s (1000 ms).

L_{5AS} er det A-veide nivå målt med tidskonstant "Slow" på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

Impulslyd

Impulslyd er kortvarige, støtvise lydtrykk med varighet på under 1 sekund.

Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd:

- "high-energy impulsive sound": skyting med tunge våpen, sprengninger, overlydssmell fra fly og lignende
- "highly impulsive sound": for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikker og påtrengende karakter, herunder for eksempel skateboardhopp (finérbane) og slag ved containerløfting
- "regular impulsive sound", eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker, trykkluftutslipp, bilpassering ved tunnelmunning, vindmølle (pulserende lyd fra vinge), helikopter, lavtflygende militærfly, skinneskjøt, slag fra steinknuser, slag ved brofester og lignende.

For vurdering av antall hendelser med impulslyd fra industri, havner og terminaler i henhold til tabell 1 og tabell 3 i retningslinjen er det hendelser som faller inn under kategorien "highly

impulsive sound" som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.

Støy

Støy er definert som uønsket lyd. Hva som er uønsket lyd, vil variere fra person til person, og fra situasjon til situasjon. Det som er ønsket lyd (vellyd) i et tilfelle kan være støy i et annet tilfelle. Spiller naboen høy musikk når du skal sove, vil du trolig definere dette som støy. Dersom du selv spiller høy musikk som du liker, oppfatter du det ikke som støy.

Bakgrunnstøy

Støy som skyldes andre kilder enn de som skal undersøkes. Måleutstyr har egenstøy som også kan regnes som bakgrunnsstøy.

Frittfelt lydnivå

Med frittfelt eller direktefelt menes når lydbølgene brer seg fra kilden uten å reflekteres. En mottaker i lydfeltet får da lyd bare direkte fra kilden.

Støysoner

Område rundt støykilde definert ut fra støynivåer gitt i tabell 1. I retningslinjen er det benyttet en soneinndeling med gul og rød sone, der rød sone har de høyeste støynivåene

Bebyggelse med støyfølsom bruksformål

Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon, fritidsbolig, kirke og andre bygg med religiøs karakter, forsamlingslokale, kontorlokale eller annen bygning med tilsvarende bruksformål. Vær oppmerksom på at i retningslinje T-1442 gjelder grensene for utendørs støynivå ved boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Lydkravene i byggteknisk forskrift gjelder imidlertid også for andre typer bygninger med støyfølsom bruk, som kontorer og overnattingssteder. Bygninger som skal omfattes av de anbefalte støygrensene må være godkjent av bygningsmyndighetene for det aktuelle formål.

Frekvens

Frekvensen er definert som antall svingninger (lufttrykksvariasjoner) pr. sekund. Frekvens betegnes med f og angis i enheten Hertz (Hz). Lyd med høye frekvenser oppfattes av øret som høye toner, diskant. Frekvenser som er høyere enn det vi kan høre, det vil si mer enn 20 000 Hz, kaller vi ultralyd.

Lyd med lave frekvenser oppfattes av øret som basslyd. Frekvenser som er lavere enn det vi kan høre, det vil si mindre enn 20 Hz, kaller vi infralyd. Når en lyd er lavfrekvent har lydbølgene lang bølgelengde. Dette medfører at lavfrekvent lyd er vanskeligere å dempe enn høyfrekvent lyd, og at den lettere spres over lange avstander.

Veiekurver

De fleste lyder vi hører er sammensatt av mange forskjellige frekvenser. For å kunne beskrive lydnivået til en slik lyd på en enkel måte, må man summere nivået i alle frekvensene til ett tall. Hørselen vår er ikke like følsom for alle frekvensene. Den er best i området for talefrekvensene, dårligere for basslyder og diskantlyder. Det er derfor laget en frekvensveiekurve A som etterlikner ørets følsomhet. Veiekurve A blir i stor utstrekning brukt når lydens styrke skal bedømmes. A-veid lydtrykknivå i dB betegnes L_{pA}. Ofte ser man også at dBA blir brukt (dette er imidlertid ikke en standardisert betegnelse).

Veiekurve C demper ikke bass- og diskantlyd i samme grad som veiekurve A, og brukes ofte for å beskrive lavfrekvent lyd. Veiekurve C blir også en del brukt i forbindelse med verdier for maksimalnivå, blant annet i støyforskriftene til arbeidsmiljøloven. Ved høye nivåer fra ca. 100 dB og oppover, beskriver veiekurve C bedre hvordan øret oppfatter de ulike frekvensene enn veiekurve A. C-veid lydtrykknivå i dB betegnes L_{pC}. Ofte ser man også at dBC blir brukt (dette er imidlertid ikke en standardisert betegnelse).

Oktavbånd

Et frekvensbånd som har en slik bredde at den høyeste frekvensen i båndet er det dobbelte av den laveste, kalles et oktavbånd. Det er vanlig å samle de ulike frekvenskomponentene av en lyd i oktavbånd.

Spektrum

De fleste lyder er sammensatt av mange frekvenser med ulike lydtrykknivå. Det er vanlig å angi denne sammensetningen i en grafisk framstilling som viser lydtrykknivået for de enkelte frekvensene. En slik framstilling kalles et spektrum. Et spektrum kan framstilles på mange måter. Figuren viser et eksempel på lydtrykknivå innen et antall frekvensbånd.

Figur 8.1 Spektrum