

RAPPORT

Kvartal 7, Kristiansand

Støy fra eksterne støykilder i forbindelse med detaljregulering

Kunde: Olav Thon Eiendom AS v/ Anne H. S. Lislevand

Sammendrag:

Det arbeides for tiden med detaljregulering for Kvartal 7 i Kristiansand. I den forbindelse er det foretatt en vurdering av støy fra eksterne støykilder, som veitrafikk, containerhavnen på Lagmannsholmen og Ferjeterminalen. Kvartal 7 ligger ut mot Vestre Strandgate, Kristian IVs gate og Henrik Wergelands gate.

Det planlegges endringer av Vestre Strandgate som følge av planlagt utbygging av Gartnerløkka-krysset. Utbyggingen er dog enda ikke finansiert, så det er da sett på tre ulike scenarier for veisystemene.

Beregningene viser at endringer i støynivået først er merkbare mindre når ny Havnegate (H2-alternativ) gjennomføres. Dvs. at dagens veisystem, og ev. mellom fase (H0-alternativ) er stort sett like, men dagens veisystem gir verste situasjon.

Planlagt bebyggelse mot Vestre Strandgate vil ligge i rød støysone. Støynivået synker innover i sidegatene, men bebyggelsene vil ligge i gul støysone mot disse. Med eksempelbebyggelsen, vil gårdstunet ligge utenfor støysone. Med gjennomgående leiligheter vil kravet om stille side kunne tilfredsstilles, slik bestemmelsene i kommunedelplanen tilsier. Planlagt hjørneleiligheter vil ikke få en stille side og kompenserende tiltak for disse bør fremgå av reguleringsbestemmelsene til detaljreguleringen.

Uteplasser mot vei må trolig innglasses, mens tilbaketrunkne uteplasser i øvre etasje kan skjermes. Uteplasser i gårdstunet trenger ingen tiltak.

Det må påregnes kraftige fasadetiltak mot Vestre Strandgate og middels til kraftige tiltak i Kristian IVs gate og Henrik Wergelands gate.

Støyreducerende tiltak for uteplasser, samt dimensjonering av fasadetiltak må foretas når endelig planløsninger er fastsatt og innen søknad om igangsetting av bygging.

Oppdragsnr:	21025400
Rapportnr:	AKU - 01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	16. august 2019
Oppdragsansvarlig:	Morten E. B. Jensen
Utarbeidet av:	Morten E. B. Jensen
Kontrollert av:	Erling J. Andreassen

Skippergata 4 • 4611 Kristiansand • Tel: +47 38 12 07 70 • Org.nr. 916 863 071 • www.brekkestrand.no

Vi har fusjonert! Sinus AS er nå en del av Brekke & Strand Akustikk AS.



Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato
0		Morten E. B. Jensen	14.08.2019	Erling J. Andreassen	16.08.2019

IT arkiv: AKU-01 R 190816 Kvartal 7, Kristiansand - Støy fra eksterne kilder

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Underlagsdokumentasjon	3
3	Grenseverdier	4
3.1	Utendørs støyforhold – Miljøverndepartementets retningslinjer	4
3.1.1	Definisjoner	4
3.1.2	Impuls og rentoner (T-1442 og M-128)	5
3.1.3	Intensjoner i T-1442	5
3.2	Bestemmelser til kommunedelplan	6
3.3	Innendørs støy nivå – Byggeforskriftene	6
4	Målsetting	7
5	Forutsetninger	7
5.1	Trafikktall for dagens veisystem	7
5.2	Trafikktall for fremtidig veisystem	8
5.2.1	H0-nullalternativet	9
5.2.2	H2-planforslaget	10
5.3	Havnevirksomheter	10
5.3.1	Containerhavn	10
5.3.2	Ferjehavn	11
5.4	Beregningsmetode	11
5.5	Høyder på bygg	11
6	Resultater	12
6.1	Generelt	12
6.1.1	Hjørneleiligheter	13
6.2	Uteplasser	13
6.3	Fasadetiltak	13
7	Støy fra Lagmannsholmen og Ferjeterminalen	14
7.1	Støy fra containerhavn på Lagmannsholmen	14
7.2	Støy fra ferjehavn	14
8	Oppsummering	15
8.1	Forslag til reguleringsbestemmelser	15



1 Bakgrunn

I forbindelse med utforming av ny reguleringsplan for Kvartal 7 i Kristiansand, er det foretatt en vurdering av støy fra eksterne støykilder. Kvartal 7 er plassert mellom Kristian IVs gate, Henrik Wergelands gate, Markens gate og Vestre Strandgate. Dvs. at kvartalet er usatt for veitrafikkstøy fra tre sider. I tillegg er det eksisterende containerhavn på Lagmannsholmen, ferjehavnen og Kristiansand togstasjon.

Det er planlagt større endringer på veisystemene ved E39 Gartnerløkke-Breimyr og Vestre Strandgate i Kristiansand. Dette betyr en del for trafikkavviklingen til Kristiansand sentrum. Finansieringen av E39 Gartnerløkka prosjektet er ennå ikke sikker og det er derfor gjort tre beregningssituasjoner:

- Dagens veisystem med fremskrevet trafikkmengder
- Fremtidig veisystem med H0-nullalternativ (Uten ny Havnegata)
- Fremtidig veisystem med H2-planforslag (Med ny Havnegata)

Rapporten viser beregnet støynivå fra veitrafikken i området, samt en vurdering av støy fra dagens containerhavn på Lagmannsholmen, fremtidig planlagt ferjehavn. Disse vurderes iht. dagens retningslinje T-1442:2016. Støy fra Kristiansand togstasjon er uten betydning i forhold til de andre "kildene" og er ikke beregnet.

2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 Mottatt underlagsdokumentasjon.

Dokument	Rev.	Rev. Dato	Mottatt dato
IFC Modell		-	08.07.2019
Tegninger Kvartal 7 – Plan- og utenomhustegninger	-	29.01.2019	08.07.2019
A10 Situasjonsplan	-	09.10.2017	10.07.2019
A40 Fasader	-	09.10.2017	10.07.2019
K7_perspektiver	-	-	10.07.2019
Ny Havnegate og fv.471 Vestre Strandgate - Trafikkanalyse	1.03	15.02.2017	10.07.2019
Digitalt underlag for Gartnerløkka-krysset	-	-	11.09.2015
[1] Multiconsult – Rapport 313215-RIA-RAP-FRAMTID HAVN-001	4	23.05.2017	?



3 Grenseverdier

3.1 Utendørs støyforhold – Miljøverndepartementets retningslinjer

Der eksterne støyforhold ikke er regulert, benyttes Miljøverndepartementets retningslinjer, T-1442:2016: *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*. Retningslinjen er ikke juridisk bindende. Bindende krav nedfelles i reguleringsbestemmelser.

T-1442 definerer to støysoner, en rød og en gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at støyfølsom bebyggelse (herunder boliger) skal unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone hvor ny bebyggelse kan oppføres, dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

T-1442 angir følgende grenseverdier fra veitrafikk og havner/terminaler til boliger.

Tabell 2 - Grenseverdier for gul og rød sone etter T-1442. Alle tall i dB.

	GUL SONE		RØD SONE	
Støykilde	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vei	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB	L _{5AF} 85 dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd:		Uten impulslyd:	
	L _{den} 55 dB	L _{night} 45 dB	L _{den} 65 dB	L _{night} 55 dB
	Med impulslyd:	L _{AFmax} 60 dB	Med impulslyd:	L _{AFmax} 80 dB
	L _{den} 50 dB		L _{den} 60 dB	

3.1.1 Definisjoner

Alle støygrenser gjelder såkalt innfallende lydtryknivå, dvs. uten refleksjon fra eget bygg.

- **L_{den}** er A-veiet ekvivalentnivå for dag-kveld-natt med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld / natt.
- **L_{p,A,24h}** er A-veiet ekvivalentnivå for 24 timer.
- **L_{5AF}** angir et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser målt med tidskonstant "Fast". Verdien man får, angir det nivået som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en periode.
- **L_{AFmax}** er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast".
- **Krav til maksimalt støynivå** i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt
- **Tidsperioder:** Dag: 07⁰⁰ – 19⁰⁰, Kveld: 19⁰⁰ – 23⁰⁰, Natt: 23⁰⁰ - 07⁰⁰



3.1.2 Impuls og rentoner (T-1442 og M-128)

Impuls er kortvarige, støtvis lydtrykk med varighet på under ett sekund, som for eksempel slag ved containerhåndtering, pigghammer, spunting eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.

For "øvrig industri" med impulslyd skal de strengeste grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt 10 hendelser per time. (...) De strengeste grenseverdiene gjelder også for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker.

Veilederen M-128 til retningslinje T-1442 sier følgende om impulsstøy:

Impulser som skal vurderes må både være:

1. Av rette type – det vil si skarpe nok
2. kraftige nok i forhold til støy som ikke er impulsiv, og
3. mange nok

Evt. støykilder som resulterer i impulsstøy er bl.a.:

- Ryggevarslere
- Smell og dunk i containere

Kraftige nok kan illustreres ved at støynivået fra én impuls, angitt i L_{AF} , er mer enn 10 dB høyere enn ekvivalent støynivå fra alt støy på stedet i de meste støyende driftstimene. Det skal her tas hensyn til både driftsstøy og bakgrunnsstøy.

Mange nok kan finnes ved å telle type impulser som både er av rett type og kraftige nok. Antallet av impulser skal vurderes som gjennomsnitt over en viss periode og ikke for den verste timen eller det verste døgnet. Veilederen, M-128, foreslår å telle impulser for de ca. 10 % mest støyende driftstimene i året og beregne gjennomsnitt antall impulser for disse. Er det mer enn 10 impulser i gjennomsnitt per time, er det mange nok.

3.1.3 Intensjoner i T-1442

Ved bygging i gul og rød støyzone anbefaler T-1442 å vektlegge følgende:

- Alle boenheter bør få minst én "stille side", dvs. $L_{den} \leq 55$ dB.
- Tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende sol- og støyforhold, dvs. $L_{den} \leq 55$ dB.
- Dessuten skal støyforholdene innendørs og utendørs dokumenteres.
- Byggeforskriftens krav til innendørs støynivå sikres.

Kommentarer

Med stille side menes at minst én fasade skal ligge utenfor gul og rød støyzone, dvs. ha døgnavviket nivå (L_{den}) på 55 dB eller lavere og at boligen skal ha luftemulighet her. I retningslinjene anbefales det at støysensitive rom (soverom og stue) legges på stille side.



En vanlig praktisering av retningslinjene er å sikre at alle private uteplasser/balkonger har nivå under grensen $L_{den} 55$ dB. Dette kan eventuelt skje ved lokal skjerming eller innglassing. Dersom private uteplasser må glasses inn, bør man i tillegg ha alternative felles uteplasser i tilknytning til bygningen som både har tilfredsstillende støy- og solforhold. Med hensyn til støysensitive rom er det vanlig å kreve at minst halvparten av soverommene i en boenhet skal ligge på stille side.

Følgende er eksempler på krav som evt. kan inkluderes i reguleringsbestemmelsene (eksempler fra T-1442). Krav som inkluderes i reguleringsbestemmelsene blir juridisk bindende.

Eksempler i T-1442:

- Alle boenheter som ligger med én eller flere fasader i støysonene skal være gjennomgående og ha en stille side hvor $L_{den} \leq 55$ dB.
- Støykrav for utearealer skal være tilfredsstilt, dvs. $L_{den} \leq 55$ dB.

Vinduer i soverom på støyutsatt side og som samtidig er soleksponert, bør ha utvendig solavskjerming. Behov for kjøling må også vurderes.

3.2 Bestemmelser til kommunedelplan

Det foreligger ingen reguleringsbestemmelser for aktuelt reguleringsområde. Kristiansand kommune har en generell bestemmelse for Kvadraturen og Vestre havn "Bestemmelser til kommunedelplan for Kvadraturen og Vestre havn, del 1 – Kvadraturen 2011-2022" som er godkjent av Bystyret i Kristiansand den 12.02.2014. Denne sier følgende om støy:

"§3.4 Der støynivået utenfor boligfasade har en døgnekivalent på mer enn 55 dB(A) skal leilighetene være gjennomgående".

3.3 Innendørs støynivå – Byggeforskriftene

Byggeforskriftenes krav til lyd- og støyforhold kan anses innfridd om man tilfredsstiller grenseverdiene i lydklasse C i NS 8175. Aktuelle grenseverdier i oppholds- og soverom i boliger til støy fra utendørs støykilder er:

Tabell 3 - Innendørs lydnivå fra utendørs kilder

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Boliger		
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$	30 dB
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ Natt, kl. 23-07	45 dB

Maksimalnivåkravet gjelder på steder med stor trafikk om natten. Dette er definert som 10 hendelser eller flere som overskrider grenseverdien i nattperioden.



4 Målsetting

Følgende punkter skal tilfredsstilles iht. bestemmelser i kommuneplanen og gjeldende forskriftskrav:

- Leiligheter med støy nivå over L_{den} 55 dB, skal være gjennomgående.
- Innendørs støy nivå skal ikke overstige $L_{p,A,24h} = 30$ dB i oppholds- og soverom. Maksimalnivå $L_{pAF,max}$ skal være høyest 45 dB i soverom i nattperioden for den 10 sterkeste hendelsen.

Følgende punkter anbefales tilfredsstilt iht. intensjonene i retningslinjene T-1442:2016:

- Boenheter i gul og rød støysone bør ha minimum halvparten av oppholdsrommene mot stille side og minimum ett soverom skal ha et vindu mot stille side med luftemulighet her.
- Uteoppholdsarealer som ligger i støysone skal sikres støy nivå under gul støysone.

5 Forutsetninger

5.1 Trafikktall for dagens veisystem

Trafikktall for aktuelle veier er hentet fra Statens vegvesen (Nasjonal Vegdatabank) og Kristiansand kommune. Eksisterende trafikktall er fremskrevet med 20 år, dvs. frem til 2039, iht. Nasjonal Transportplan. Prognose for trafikkvekst er hentet fra TØI-rapport 1554/2017. Årlig vekst for Vest-Agder fylke er:

	<u>Lette kjøretøy</u>	<u>Tunge kjøretøy</u>
2016-2022	: 3,7 %	: 2,6 %
2022-2030	: 1,1 %	: 2,4 %
2030-2040	: 1,0 %	: 2,1 %

Tilgjengelige trafikktall viser ikke døgnfordelingen av trafikken. Det er benyttet en døgnfordeling for riksvei og byvei, dvs. hhv. 75/15/10 % og 84/10/6 % for hhv dag/kveld/natt.

Tabell 4 viser trafikktallene som er lagt til grunn for trafikkstøyberegningene for dagens veisystem.

Tabell 4 - Trafikktall for dagens veisystem med fremskrevet trafikkmengde til 2039.

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2039	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
Fv471 - Vestre Strandgate	17 500	2018	24 600	11 %	50 km/t
Henrik Wergelands gate (ved kvartal 7) *)	2 100	2011	3 800	2 %	40 km/t
Kristian IVs gate (ved kvartal 7) *)	2 400	2008	4 700	2 %	40 km/t
Henrik Wergelands gate vest for Vestre Strandgate	2 000	2018	2 900	23 %	50 km/t
E18 østgående	14 600	2018	20 500	10 %	60 km/t



Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2039	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
E18 Vestgående	13 900	2018	19 500	10 %	60 km/t
E18 over bro	28 500	2018	40 000	10 %	60 km/t
Kristian IVs gate (ved kvartal 8) *)	3 100	2003	7 500	2 %	40 km/t
Henrik Wergelands gate (ved Kvartal 8) *)	2 800	2013	4 600	2 %	40 km/t
Henrik Wergelands gate (ved kvartal 8) *)	2 300	2013	3 800	2 %	40 km/t
Tordenskjolds gate (ved Kvartal 1) *)	2 000	2008	4 000	2 %	40 km/t
Tordenskjolds gate (ved Kvartal 2) *)	2 300	2017	3 300	2 %	40 km/t

*) Tall hentet fra Kristiansand kommunes hjemmeside har stor variasjon når de er telt. Trafikkmengder fra 2003 og 2008 kan være "overestimerte", det forventes dog ikke å ha nevneverdig betydning for konklusjonen. Fartsgrensen på veiene er skiltet med 50 km/t, men målinger viser at hastigheten ligger et sted mellom 25-35 km/t ved trafikktegnings. Det er derfor lagt 40 km/t til grunn i beregningene. Andel tunge kjøretøy er ukjent ut fra tellingene fra kommunen. Det er benyttet 2 %, hvilket tilsvarer 40-60 tunge kjøretøyer i døgnet.

5.2 Trafikktall for fremtidig veisystem

Det er vedtatt omfattende utbyggingsplaner for E39 – Gartnerløkke-Breimyr, Vestre Strandgate og Havnegate. I den forbindelse er det utført en trafikkanalyse for en stor del av veiene i den sørvestlige del av Kvadraturen. Denne analyse er utført av Cowi AS "Trafikkanalyse for ny Havnegate og Fv.471 Vestre Strandgate i Kristiansand" datert 15. februar 2017. Analysen er foretatt frem til år 2030 og har kun fokus på ÅDT. Tungtrafikk andelen og fartsgrenser fra dagens veisystem er derfor benyttet også for disse situasjonene. Trafikkmengdene fra Cowi's analyse er ytterligere fremskrevet til 2039 iht. Nasjonal Transportplan. Samme forutsetninger for fremskrivning, som i forrige avsnittet er benyttet for de to fremtidige alternativer.



5.2.1 H0-nullalternativet

For H0-nullalternativet er nye E39 Gartnerløkka-Breimyr, Ny rundkjøring over E39 ved Vestre Strandgate og Rv9, samt Vestre Strandgate ferdig utbygd. Havnegaten er ikke utbygd, dvs. at det er tilsvarende trafikkmønster i Vestre Strandgate som i dag, hvor trafikken kan kjøre inn til sentrum.

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2039	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	"Telleår"			
Vestre Strandgate (v. rundkjøring)	21 200	2030	23 500	11 %	50 km/t
Vestre strandgate (Tordenskjolds gt-Kristian IVs gt)	20 600	2030	22 800	11 %	50 km/t
Vestre strandgate (Kristian IVs gt-Henrik Wergelands gt)	19 300	2030	21 400	11 %	50 km/t
Vestre strandgate (Henrik Wergelands gt-skippergata)	12 900	2030	14 300	11 %	50 km/t
Tordenskjolds gt *)	3 700	2030	4 000	2 %	40 km/t
Kristian IVs gt *)	2 100	2030	2 300	2 %	40 km/t
Henrik Wergelands gt *)	2 600	2030	2 900	2 %	40 km/t
Henrik Wergelands gt (Tog stasjon) *)	1 900	2030	2 100	25 %	40 km/t
E39 Øst for Gartnerløkka	39 700	2030	43 900	11 %	60 km/t
E39 Vest for Gartnerløkka	39 700	2030	43 900	11 %	60 km/t
Rv9	9 350	2030	10 300	11 %	50 km/t

*) Fartsgrensen på de kommunale veiene er skiltet med 50 km/t, men målinger viser at hastigheten ligger et sted mellom 25-35 km/t ved trafikktegnings. Det er derfor lagt 40 km/t til grunn i beregningene. Andel tunge kjøretøy er ikke analysert og tilsvarende andel er benyttet som for dagens veisystem. Det er benyttet 2 %, hvilket tilsvarer 40-60 tunge kjøretøyer i døgnet.



5.2.2 H2-planforslaget

For H2-planforslaget er nye E39 Gartnerløkka-Breimyr, Ny rundkjøring over E39 ved Vestre Strandgate og Rv9, Vestre Strandgate, samt ny Havnegate ferdig utbygd. Dvs. at trafikken inntil sentrum hovedsakelig går via ny Havnegate og veitrafikken ut av sentrum går via Vestre Strandgate.

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2039	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
Vestre Strandgate (rundkjøring)	13 600	2030	15 000	11 %	50 km/t
Vestre strandgate (Tordenskjolds gt-Kristian IVs gt)	13 200	2030	14 600	11 %	50 km/t
Vestre strandgate (Kristian IVs gt-Henrik Wergelands gt)	10 800	2030	12 000	11 %	50 km/t
Vestre strandgate (Henrik Wergelands gt-skippergata)	5 400	2030	6 000	11 %	50 km/t
Tordenskjolds gt *)	2 300	2030	2 500	2 %	50 km/t
Kristian IVs gt *)	2 900	2030	3 200	2 %	50 km/t
Henrik Wergelands gt *)	3 200	2030	3 500	2 %	50 km/t
Henrik Wergelands gt (Tog stasjon) *)	1 500	2030	1 700	25 %	50 km/t
E39 Øst for Gartnerløkka	37 500	2030	41 500	11 %	60 km/t
E39 Vest for Gartnerløkka	31 500	2030	34 900	11 %	60 km/t
Rv9	9 600	2030	10 600	11 %	50 km/t

*) Fartsgrensen på de kommunale veiene er skiltet med 50 km/t, men målinger viser at hastigheten ligger et sted mellom 25-35 km/t ved trafikktegnere. Det er derfor lagt 40 km/t til grunn i beregningene. Andel tunge kjøretøy er ikke analysert og tilsvarende andel er benyttet som for dagens veisystem. Det er benyttet 2 %, hvilket tilsvarer 40-60 tunge kjøretøyer i døgnet.

5.3 Havnevirksomheter

Det er planlagt at containerhavnen på Lagmannsholmen skal flyttes til Kongsgård/Vige. Dette er dog fortsatt noe ut i fremtiden. Videre er ferjeterminalen planlagt utvidet og ev. økt ferjetrafikk. Det er derfor foretatt en overordnet vurdering av støy fra disse to.

5.3.1 Containerhavn

Forutsetningene for beregninger av støy fra containerhavnen er basert på Multiconsults rapport [1]. I støyberegningene er det blant annet inkludert støy fra containerhåndtering fra to skip, samt håndtering av container til og fra tog.



5.3.2 Ferjehavn

Forutsetningene for beregninger av støy fra ferjehavnen, er basert på Multiconsults rapport [1].

I støyberegningene er det lagt til grunn følgende støykilder:

- Tre ferjer på egne strømaggregater på
- Veitrafikk til og fra terminalen
- Tog til og fra ferjeterminalen
- Lasting og lossing av lastebil-hengere på togvogner

5.4 Beregningsmetode

Støyberegningene er utført etter Nordisk metode for beregning av veitrafikkstøy. Programmet Cadna/A, versjon 2019 MR2, er benyttet. Det er laget en tredimensjonal terrengmodell basert på digitalt kartunderlag. Beregningsmodellen tar hensyn til terrengform, skjerming, marktype og refleksjonsforhold både på bakke og fra eksisterende bebyggelse. Det er benyttet hard mark for hele området i beregningene.

5.5 Høyder på bygg

Terreng	: uendret
1. etasje (takkant)	: k+12,0 m
2. etasje (takkant)	: k+15,5 m
3. etasje (takkant)	: k+19,0 m
4. etasje (takkant)	: k+22,5 m
5. etasje (takkant)	: k+26,5 m



6 Resultater

6.1 Generelt

Det er regnet på tre ulike trafikksituasjoner:

- Dagens veisystem med fremskrevet trafikkmengder
- Fremtidig E39 Gartnerløkka med dagens Havnegata
- Fremtidig E39 Gartnerløkka med ny Havnegata

Vedlegg 1A-1C viser støynivået beregnet i 24 m høyde, hvilket tilsvarer 2/3 opp på fasaden i 5. etasje, for de tre situasjonene.

Fasadene mot Vestre Strandgate vil ligge i rød støysone for alle tre situasjonene. Fasadene mot Kristian IVs gate og Henrik Wergelands gate vil hovedsakelig ligge i gul støysone, unntatt nærmest Vestre Strandgate, hvor rød støysone strekker seg inn.

Vedlegg 2A-2C viser høyeste beregnede fasadenivåer og Tabell 5 under viser en oppsummering av endringene i støynivået på fasadene for de ulike veisituasjonene.

Tabell 5 - Fasadenivåer mot de tre veiene, for alle tre veisituasjonene.

Fremskrevet trafikkmengder 2039	Vestre Strandgate	Kristian IVs gate	Henrik Wergelands gate
Dagens veisystem	L_{den} : 70 – 72 dB	L_{den} : 61 – 68 dB	L_{den} : 60 – 69 dB
H0-alternativ	L_{den} : 69 – 71 dB	L_{den} : 59 – 67 dB	L_{den} : 59 – 68 dB
H2-alternativ	L_{den} : 67 – 68 dB	L_{den} : 59 – 65 dB	L_{den} : 59 – 65 dB

Fra dagens veisystem til H0-alternativet viser beregningene at støynivået vil synke med 1-2 dB. Støynivået vil ytterligere synke med 0-3 dB fra H0- til H2-alternativet. En endring på 0-1 dB er knapt merkbar, mens 2-3 dB er merkbar. Støynivået synker hovedsakelig på fasader mot Vestre Strandgate. I Kristian IVs gate og Henrik Wergelands gate er det ikke like store endringer.

For alle tre situasjoner vil fasadene mot gårdstunet ligge utenfor støysonene, dvs. disse kan anses som stille side. Planlegges leiligheter gjennomgående, med soverom og luftemulighet mot gårdstunet vil bestemmelsene i kommunedelplanen være tilfredsstillt.

For soverom med vindu på støyutsatt side og som samtidig er soleksponert, bør vurderes å ha utvendig solavskjerming. Ev. behov for kjøling bør også vurderes.



6.1.1 Hjørneleiligheter

I mottatt underlag er det visst planløsning med hjørneleiligheter mot Vestre Strandgate. Disse leilighetene vil ikke få en stille side, da det er planlagt innvendig trapperom. Om det er mulig å utforme hjørneleilighetene, slik de har et soverom med luftevindu mot gårdsrommet anbefales dette. Dersom man ikke for dette til bør man sikre at disse leilighetene for ytterligere kompenserende tiltak, som f.eks.:

- Luftevindu mot et lokalt avskjermet område, stille sone, ev. bak delvis innglasset uteplass
- Utvendig solskjerming i støyfølsom rom
- Mulighet for økt luftutskiftning ved mekanisk balansert ventilasjon, ev. bør kjøling vurderes hvis fasaden er solutsatt.
- Adgang til alternativ uteplass med gode støy- og solforhold, så som f.eks. en skjermet takterrasse.

Reguleringsbestemmelsene bør inneholde unntaksbestemmelser for eventuelle hjørneleiligheter, slik at slike kan etableres dersom det gjennomføres kompenserende tiltak. Hvis ikke dette gjøres, kan dette gi utfordringer i senere del av søknadsprosess og man må søke dispensasjon.

6.2 Uteplasser

Uteplasser som plasseres mot gårdstunet har ikke behov for støydempende tiltak.

Planlagte uteplasser mot Vestre Strandgate, må trolig glasses inne for å sikre disse tilfredsstillende støyinnivå iht. intensjonene i T-1442. Det samme gjelder for hovedparten av uteplasser som planlegges mot Kristian IVs gate og Henrik Wergelands gate. Unntakelsen er øverste leiligheter med tilbaketrukne bygningsmasse. Her vil trolig tette rekkverk være nok til å sikre et tilfredsstillende støyinnivå.

Graden av støydempendetiltak for uteplasser vil kunne reduseres noe fra dagens veisystem til H2-alternativet. Dog foreligger det en del usikkerheten når ev. nytt veisystem gjennomføres. Man bør derfor ligge verste situasjon til grunn i videre prosess, dvs. dagens veisystem.

Når det søkes om igangsettingstillatelse må det gjøres mer detaljerte beregninger av nødvendig støydempende tiltak for uteplasser.

6.3 Fasadetiltak

Det må påregnes kraftige støyreducerende tiltak i fasadene mot veiene. Fasader som ligger i rød støysone bør allerede nå planlegges som tunge konstruksjoner, f.eks. i betong eller som teglblendt yttervegg. Hvis det benyttes lette konstruksjoner må det påregnes yttervegger med to separate stendere og to platelag inn og to ute.

Omfanget av fasadetiltak reduseres noe inn over i Kristian IVs gate og Henrik Wergelands gate. Det må fortsatt forventes middels til kraftige fasadetiltak her også. Soverom i sidegatene må vurderes om disse skal dimensjoneres ut fra maksimalnivå.

Ved søknad om igangsettingstillatelse, skal det behovet for fasadetiltak vurderes i mer detalj for å sikre at innendørs støyinnivå tilfredsstiller grenseverdiene gitt i NS8175:2012.



7 Støy fra Lagmannsholmen og Ferjeterminalen

Multiconsult har i mai 2017 utført beregninger i forbindelse med dagens containerhavn på Lagmannsholmen og rapporten [1] med støysonkart ligger tilgjengelig på Kristiansand kommunes hjemmeside. De som er benyttet i denne vurderingen er inkludert i rapporten.

7.1 Støy fra containerhavn på Lagmannsholmen

Årsmidlet L_{den} -beregninger viser at Kvartal 7 vil ligge i gul støyzone fra begge havnevirksomhetene. Beregninger av støynivået fra veitrafikken viser at Kvartal 7 vil havne i rød støyzone i samme periode, dvs. ca. 10 dB høyere nivå enn havnevirksomheten. På bakgrunn av dette vurderes det at støy fra containerhavnen og ferjehavnen vil være av mindre betydning, da denne maskeres av veitrafikkstøy.

Mer interessant er det å se på støyberegningene for nattperioden hvor det er mindre/lite biltrafikk. "Vedlegg 2E og 4B" viser beregnet årsmidlet ekvivalentnivå i 4 m for nattperioden, L_{night} . "Vedlegg 2E" inkluderer støy fra ferjeterminalen og containerhavnen på Lagmannsholmen. "Vedlegg 4B" viser kun støy fra ferjeterminalen. Vedleggene viser at containerhavnens bidrag til Kvartal 7 er forholdsvis beskjeden. Det vil hovedsakelig være ferjehavnen som dominerer av de to virksomhetene.

7.2 Støy fra ferjehavn

"Vedlegg 4B" i [1] viser at deler av Kvartal 7 ligger i gul støyzone i nattperioden beregnet i 4 m høyde. Støyen er hovedsakelig fra biltrafikken ut fra ferjer, samt støy fra ferjenes motorer/viftesystemer. Størstedelen av leilighetene som har sikt mot ferjehavnen vil kunne få støynivåer opp mot L_{night} 50 dB. Leilighetene vil få stille side inn mot gårdstunet. Det vil derfor være mest gunstig om leiligheters planløsning er gjennomgående og har soverom inn mot gårdstunet, slik det er beskrevet for veitrafikk.



8 Oppsummering

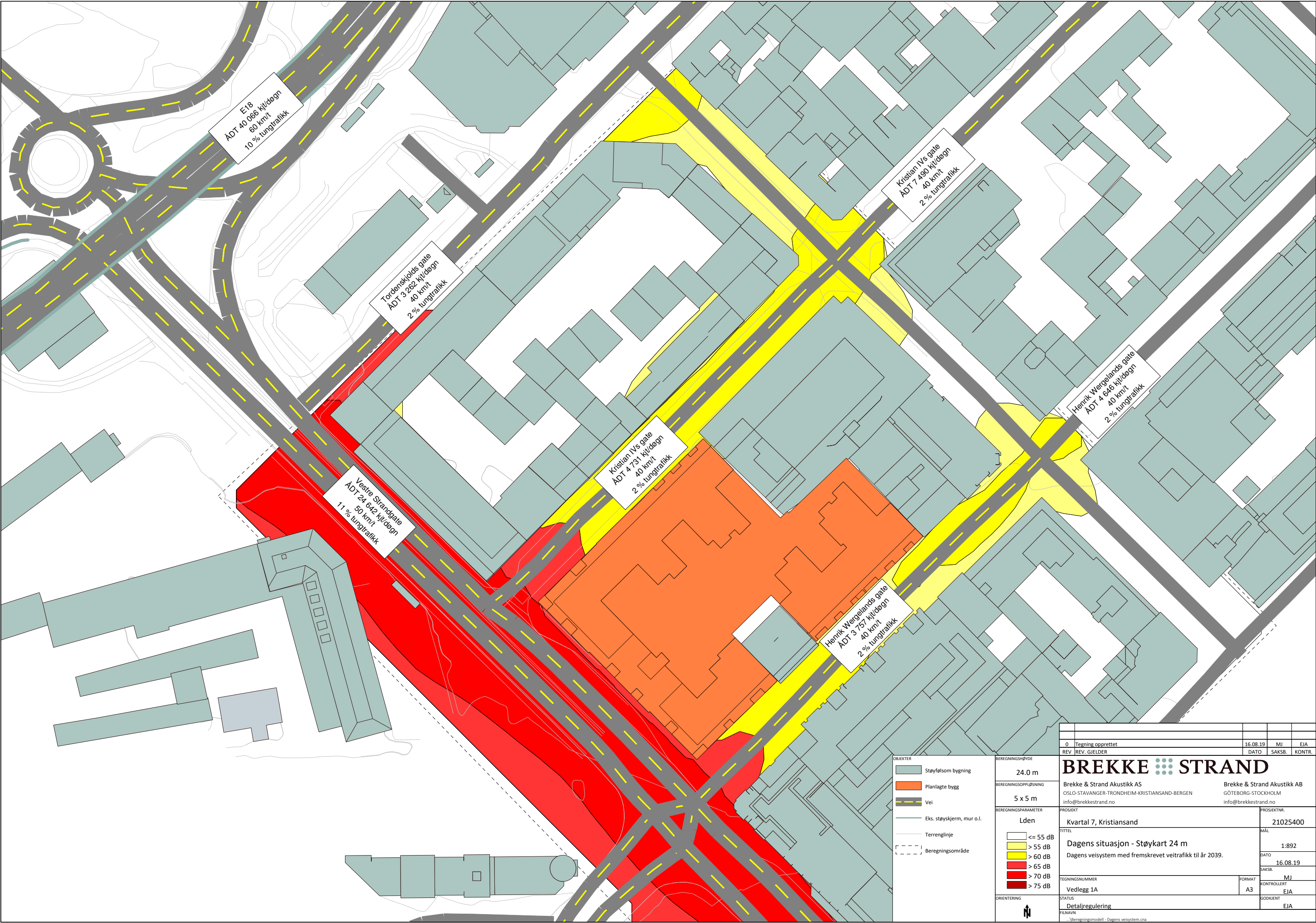
Det vil hovedsakelig være trafikkstøyen som dominerer ved Kvartal 7, men også fremtidig ferjetrafikk og håndtering av lastebilhengere av/på togvogner vil kunne gi noe bidrag i nattperioden. Bebyggelsens fasader som vender mot vei vil ligge i rød og gul støysoner. Bebyggelsen ligger i sentrumsnær/ved kollektivt knutepunkt og iht. T-1442 kan ny bebyggelse tillates her. Forutsetninger beskrevet i kap. 4 "Målsetting" må/bør tilfredsstilles dersom ny bebyggelse tillates.

Gårdstunet vil ligge utenfor støysonene. Dvs. at muligheten for å tilfredsstillе bestemmelsene i kommunedelplanen er mulig. Planlagt bebyggelse er utformet slikt at størsteparten av leilighetene vil kunne være gjennomgående og ha minimum én fasade mot "stille side". Utfordringen er hjørneleilighetene som ikke vil få en stille side slik det er planlagt inntil nå. Evt. løsninger på å løse dette eller å kompensere dette bør beskrives og inkluderes i reguleringsbestemmelsene til detaljreguleringen.

Uteplasser mot veiene må glasses inn, mens uteplasser mot gårdstunet ikke har behov for støyreducerende tiltak.

8.1 Forslag til reguleringsbestemmelser

- For boenheter hvor støynivå utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål ligger i rød eller gul støysoner, skal alle boenheter være gjennomlyste eller orientert mot minst to retninger, hvorav en side ligger utenfor støysonene.
- Unntak fra dette er hjørneleiligheter og/eller ensidige leiligheter uten stille side der dette ikke er mulig. For støyutsatt hjørneleiligheter og/eller ensidige leiligheter uten stille side må det dokumenteres andre avbøtende støytiltak.
- Minimum ett oppholdsrom bør ha vindu mot stille side, dvs. utenfor støysonene.
- Minimum ett soverom skal ha vindu mot stille side, dvs. utenfor støysonene.
- Støynivå skal være tilfredsstillt (utenfor støysonene) på en rimelig del av uteoppholdsarealene (min. 6 m² iht. veilederen M-128).

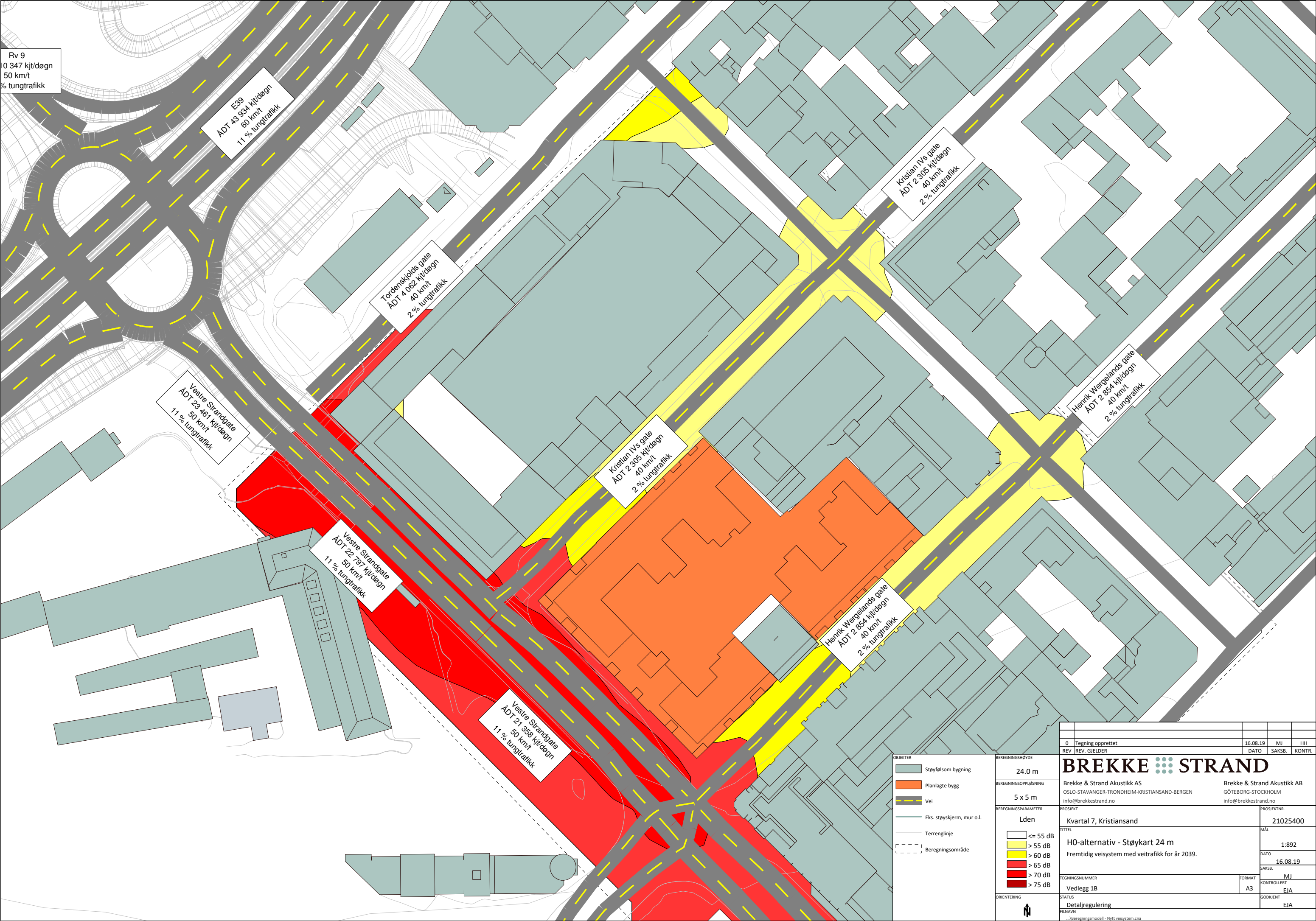


- OBJEKTER
- Støyselsom bygning
 - Planlagte bygg
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Terrenglinje
 - Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	24.0 m
BEREGNINGSOPLØSNING	5 x 5 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB > 75 dB

ORIENTERING

0 Tegning opprettet		16.08.19	MJ	EJA
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
BREKKE STRAND		Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Kvartal 7, Kristiansand		21025400		
TITTEL		MÅL		
Dagens situasjon - Støykart 24 m		1:892		
Dagens veisystem med fremskrevet veitrafikk til år 2039.		DATO		
		16.08.19		
TEGNINGSNUMMER		SAKS.		
Vedlegg 1A		MJ		
STATUS		KONTROLLERT		
Detailregulering		EJA		
FILNAVN		GODKJENT		
Beregningsmodell - Dagens veisystem.cna		EJA		



Rv 9
0 347 kjt/døgn
50 km/t
% tungtrafikk

E39
ADT 43 934 kj/døgn
60 km/t
11 % tungtrafikk

Tordenskiølds gate
ADT 4 062 kj/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Kristian IVs gate
ADT 2 305 kj/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Henrik Wergelands gate
ADT 2 854 kj/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ADT 23 461 kj/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ADT 22 797 kj/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

Kristian IVs gate
ADT 2 305 kj/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Henrik Wergelands gate
ADT 2 854 kj/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ADT 21 358 kj/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

- OBJEKTER
- Støfelsesom bygning
 - Planlagte bygg
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Terrenglinje
 - Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE
24.0 m

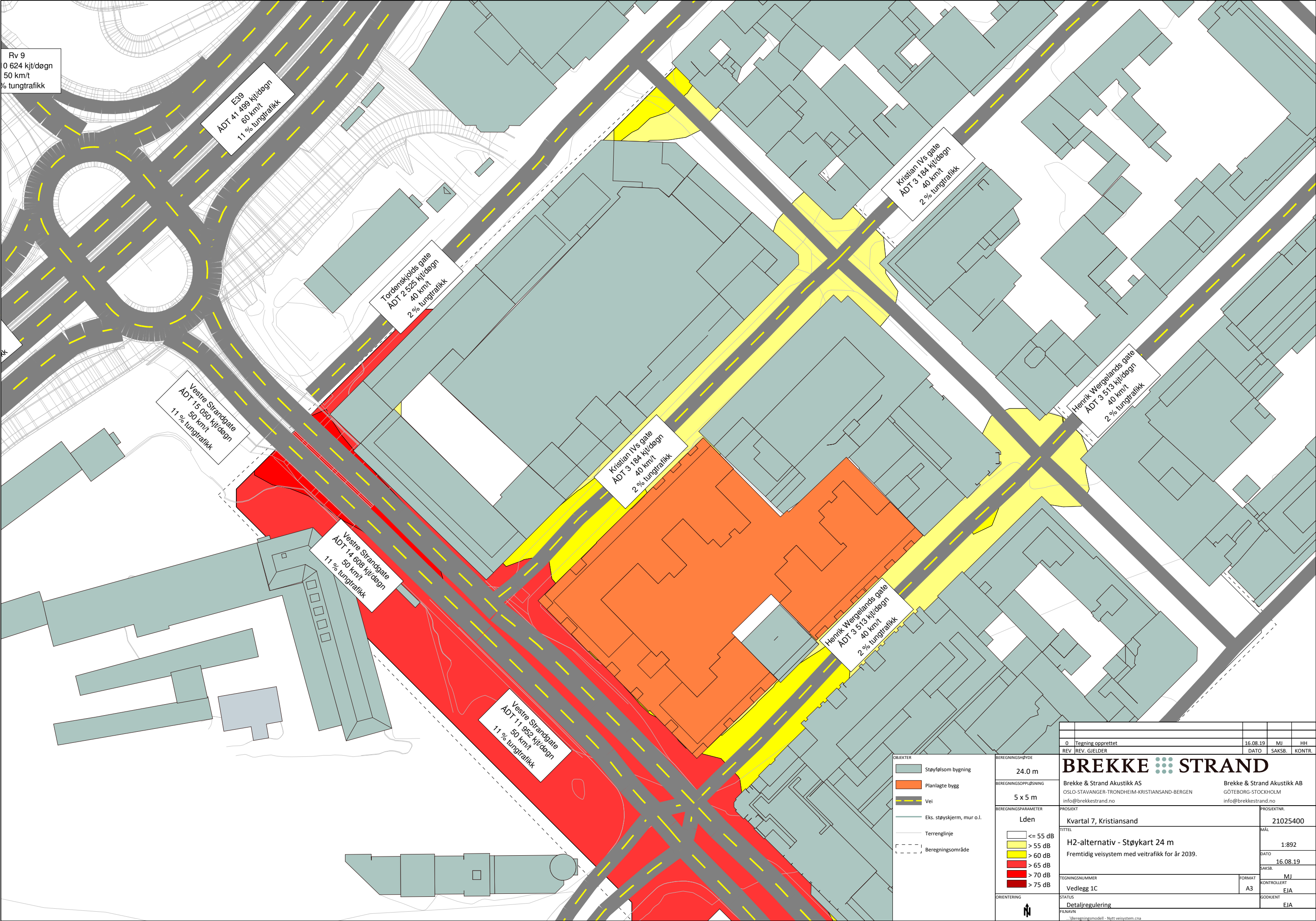
BEREGNINGSOPLØSNING
5 x 5 m

BEREGNINGSPARAMETER
Lden

- <= 55 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

ORIENTERING
N

0 Tegning opprettet		16.08.19	MJ	HH
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
BREKKE STRAND		Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		
PROSJEKT Kvartal 7, Kristiansand		PROSJEKTNR. 21025400		
TITTEL H0-alternativ - Støykart 24 m Fremtidig veisystem med veitrafikk for år 2039.		MÅL 1:892		
TEGNINGSNUMMER Vedlegg 1B		FORMAT A3		
STATUS Detaljregulering		GODKJENT EJA		
FILNAVN Beregningmodell - Nytt veisystem.cna				



Rv 9
0 624 kjt/døgn
50 km/t
% tungtrafikk

E39
ADT 41 499 kjt/døgn
60 km/t
11 % tungtrafikk

Tordenskiølds gate
ADT 2 525 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Kristian IVs gate
ADT 3 184 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Henrik Wergelands gate
ADT 3 513 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ADT 15 050 kjt/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ADT 14 608 kjt/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

Kristian IVs gate
ADT 3 184 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Henrik Wergelands gate
ADT 3 513 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ADT 11 952 kjt/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

- OBJEKTER
- Støyselsom bygning
 - Planlagte bygg
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Terrenglinje
 - Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	24.0 m
BEREGNINGSOPLØSNING	5 x 5 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB > 75 dB



0 Tegning opprettet		16.08.19	MJ	HH
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.

BREKKE STRAND

Brekke & Strand Akustikk AS
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN
info@brekkestrand.no

Brekke & Strand Akustikk AB
GÖTEBORG-STOCKHOLM
info@brekkestrand.no

PROSJEKT	Kvartal 7, Kristiansand		PROSJEKTR.	21025400
TITTEL	H2-alternativ - Støykart 24 m Fremtidig veisystem med veitrafikk for år 2039.		MÅL	1:892
TEGNINGNUMMER	Vedlegg 1C	FORMAT	A3	SAKS.
ORIENTERING	STATUS		KONTROLLERT	
	Detailregulering		EJA	
FILNAVN	\\Beregningmodell - Nytt veisystem.cna			





Kristian IVs gate
ÅDT 2 305 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Henrik Wergelands gate
ÅDT 2 854 kjt/døgn
40 km/t
2 % tungtrafikk

Vestre Strandgate
ÅDT 21 358 kjt/døgn
50 km/t
11 % tungtrafikk

- OBJEKTER
- Støyfølsom bygning
 - Planlagte bygg
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Terrenglinje
 - Beregningsområde

FASADENIVÅR

Høyeste nivå
på fasade i
hvert punkt
av alle etasjer

BEREGNINGSPARAMETER

Lden

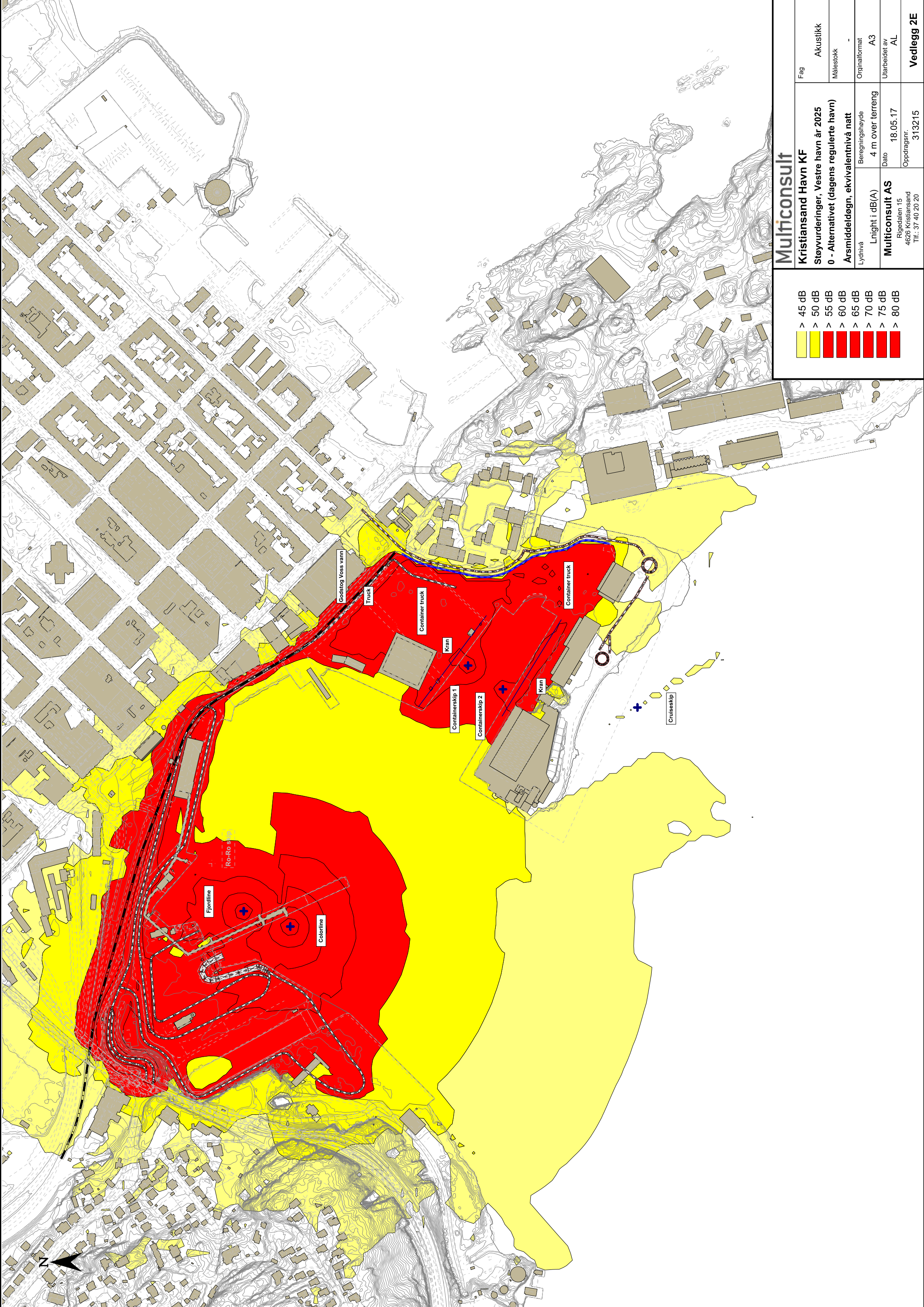
- <= 55 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

ORIENTERING

Detalregulering

0 Tegning opprettet		16.08.19	MJ	HH
REV.	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB		
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN		GÖTEBORG-STOCKHOLM		
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.no		
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Kvartal 7, Kristiansand		21025400		
TITTEL		MÅL		
H0-alternativ - Fasadenivå		1:892		
Fremtidig veisystem med veitrafikk for år 2039.		DATO		
TEGNINGSNUMMER		16.08.19		
Vedlegg 2B		SAKS.		
STATUS		FORMAT		
Detalregulering		MJ		
FILNAVN		KONTROLLERT		
Beregningsmodell - Nytt veisystem.cna		EJA		
		GODKJENT		
		EJA		





Multiconsult

Kristiansand Havn KF

Støyvurderinger, Vestre havn år 2025
0 - Alternativet (dagens regulerte havn)

Arsmiddeldøgn, ekvivalentnivå natt

Lydnivå

Lnlight i dB(A)

Beregningshøyde

4 m over terreng

A3

Utlarbedet av

AL

Dato

18.05.17

Oppdragsnr.

313215

Vedlegg 2E

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

