

# RAPPORT

## Sandøya, Porsgrunn

### Beregninger av støy ved ny fergeterminal

Kunde: Feste Landskap v/ Aslaug Norendal

---

#### Sammendrag:

Det er gjort forhåndsregninger av støy fra ny fergekai på Sandøya.

Resultatene fra beregningene viser et døgnekvivalent lydnivå som ligger lavere enn  $L_{den} = 50$  dB ved nærmeste bolig/ fritidsbolig. Dette er innenfor støygrenser i retningslinje T-1442. Beregningene er basert på målinger utført på tradisjonelle ferger med forbrenningsmotor.

Det må være fokus på å unngå støyende impulslyder i nattperioden, mellom kl. 23-07. Ved uheldig utforming av fergekai/fergelem som medfører kraftige slaglyder når biler kjører av/på fergen, vil maksimalnivågrensen som gjelder i nattperioden (60 dB), potensielt kunne bli overskredet ved flere av de nærliggende boligene. Ved utforming av påkjøringsrampe må det derfor være fokus på å begrense denne slaglyder. På samme måte må det også være fokus på å unngå støyende impulslyder når fergelem åpnes/lukkes.

---

Oppdragsnr:	4114800
Rapportnr:	AKU -01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	30. oktober 2020
Oppdragsansvarlig:	Knut Haugen
Utarbeidet av:	Knut Haugen
Kontrollert av:	Helge Forsdal

---

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Feste Landskap for å gjøre forhåndsregninger av støy ved ny fergekai på Sandøya i Porsgrunn kommune.

Oppdraget gjøres i forbindelse med arbeid med ny reguleringsplan for ny fergekai som kommer av at Brevik fergeselskap IKS oppgraderer til elektriske ferger som er større enn dagens båter.

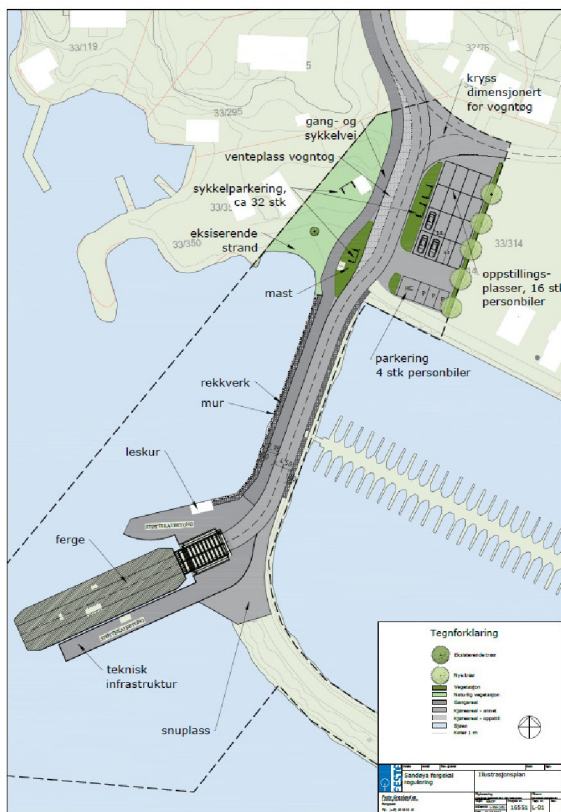
## 2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 Mottatt underlagsdokumentasjon

Dokument	Rev.	Rev. Dato	Mottatt dato
StatistikkLinjerGrunnlag_2019_BFS, Brevik fergeselskap	-	-	19.05.2020
Korrespondanse med verft, Holland Shipyards	-	-	-
Varslingsbrev Sandøya regulering, nabovarsel om planarbeid	-	3.2.2020	-
Situasjonsplan og tegninger fra Feste Landskap	-	20.08.2020	30.10.2020

## 3 Situasjonsbeskrivelse

Nye større ferger krever en større kai. I planforslaget er fergekaien flyttet sør til å ligge i forbindelse med moloen til dagens småbåthavn. Figuren nedenfor viser ny kai med utfylling for gang- og sykkelvei og veibane ut til fergen og med parkering og oppstillingsplasser for biler.



Figur 1 - Ny fergekai (Utklipp fra oversendte tegninger fra Feste Landskap, datert 20. august 2020)

## 4 Grenseverdier

I vurdering av resultatene fra beregningene er det lagt til grunn støygrenser for kategorien Havner og terminaler uten impulslyd etter Klima- og miljødepartementet *Retningslinje for støy i arealplanlegging T- 1442/2016*. Aktuelle støygrensene fra retningslinjen er vist i Tabell 2 nedenfor.

Tabell 2 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Havner og terminaler uten impulslyd	$L_{den}$ 55 dB	$L_{night}$ 45 dB $L_{AFMax}$ 60 dB

I retningslinje T-1442 opereres det også med to typer støysoner for vurdering av arealbruk på overordnet nivå:

**Rød sone** regnes vanligvis som uegnet til støyfølsomme bruksformål.

**Gul sone** er en vurderingssone hvor støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Støyberegningene er vist ved gul og rød farger for støysoner. Kriterier for fargeinndeling og mer utfyllende gjennomgang av T-1442 er gitt i vedlegg.

## 5 Detaljer for beregninger

<b>Metode:</b>	<i>Nordisk beregningsmetode for industristøy</i>  Beregningsmetoden baserer seg på målte kildedata for de ulike støykildene. Kildene er i modellen representert med et lydeffektnivå og er gitt sin representative plassering på området. Beregnet lydtryknivå i mottakerposisjon er avhengig av lydeffektnivå, avstand mellom kilde og mottaker, markdemping, vegetasjon, skjermes, reflekterende flater og luftabsorpsjon. Beregningsmetoden simulerer svak medvind.  Det er etablert en 3D beregningsmodell som er oppdatert med nytt terreng ved ny kai.
<b>Programvare:</b>	SoundPlan v7.3
<b>Resultater:</b>	Resultatene fra beregningene presenteres som resulterende dag-kveld-natt lydnivå $L_{den}$ , som vist i vedlegg. Beregningshøyde for støysonekart er 4 meter over terreng.
<b>Støykilder:</b>	Vi har fått oversendt statistikk med trafikkdata fra Brevik Fergeselskap, se vedlegg 2. Antall anløp er 18/ 6/ 6 for hhv dag/ kveld/ natt. I tråd med anbefalingen fra fergeselskapet er det benyttet 5 minutter varighet ved kai. Fordelingen er ca 40% biler og 60% personer.  Det har ikke lyktes å få god informasjon om forventede støynivåer fra verftet der ny ferge bygges. Støykilder er derfor modellert med bruk av erfaringstall fra målinger på liknende situasjoner. For modellering av støy fra ferge er det benyttet et lydeffektnivå på $L_w = 102$ dB, som er gjennomsnittlig ekvivalentnivå fra flere målinger av en full syklus med fergeanløp, inkludert av/på kjøring med biler og støy ved bakking/bruk av thrustere. Lydeffektnivået inkluderer også 5 dB sikkerhetsmargin som er lagt til våre måledata. Det kan også legges til at våre målinger er gjort på ferger med tradisjonelle forbrenningsmotorer som gir mer støy fra exhaust og luftinntak til motor enn el-ferger. Øvrige støykilder som bilkjøring av/på ferge, slag i fergelem, trustere, etc er mer like.  Støy fra biltrafikk er modellert som en veitrafikkstøykilde og beregnet med <i>Nordisk metode for veitrafikkstøy</i> . Det er benyttet trafikkdata som oppgitt fra fergeselskapet.

## 6 Vurdering

### Ekvivalentnivåer:

Beregningene viser at døgnekvivalent lydnivå ligger lavere enn  $L_{den} = 50$  dB ved nærmeste bolig/ fritidsbolig. Støykart med gule/ røde soner er vist i vedlegg. Beregnet støynivå er innenfor støygrenser i retningslinje T-1442. Det gjøres oppmerksom på at beregningene er gjort med flere konservative forutsetninger og forventes å ligge lavere enn det som oppgis her. Plassering av ny kai ute på moloen er støymessig gunstig fordi man vil få en viss avstand, mer enn 100 m, til nærmeste bolig/ fritidsbolig.

### Maksimalnivåer:

Det er anløp i nattperioden, mellom kl 23-07. Dersom det er mer enn 10 hendelser over støygrense,  $L_{pAFmax} = 60$  dB, hos bolig/ fritidsbolig vil krav til maksimalnivåer gjøres gjeldende. Ved iland- og ombordkjøring passerer biler over rampe fra land til fergene med tilhørende kant/overgang mellom asfalt og fergelem. Vi har erfaringer med at dette kan gi kraftige impulsstøy. Ved utforming av påkjøringsrampe må det være fokus på å forhindre eller begrense denne type støy. Det må også være fokus på å unngå støyende impulslyder når fergelem åpnes/lukkes. Ved uheldig utforming av fergelem/fergekai som gir slaglyd når biler kjører av/på, viser overslagsberegninger basert på våre erfaringstall at maksimalnivågrensen på natt (60 dB) vil kunne overskrides vesentlig ved de nærmeste boligene.

Vedlegg 1: Utdrag fra retningslinje T-1442

Vedlegg 2: Statistikk trafikkmengder, fra Brevik fergeselskap

Vedlegg 3: Støykart

## Vedlegg 1: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T- 1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Benevnelser for lydnivå:

**L<sub>den</sub>** A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.

**L<sub>ekv,24</sub>** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.

**L<sub>AFmax</sub>** A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i tabell 3 oppfylles.

Tabell 3 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Havner og terminaler	Uten impulslyd L <sub>den</sub> 55 dB Med impulslyd L <sub>den</sub> 50 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB

Videre er følgende presiseringer til grenseverdiene angitt i T-1442:

- Grenseverdien for uteplass må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål. Beregningshøyden skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.
- For havner og terminaler med impulslyd skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time. Alternativt kan impulslydkorreksjon beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112. De strengeste grenseverdiene bør også brukes for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker.

I retningslinjen er det definert grenseverdier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene er gitt i tabell 4.

Tabell 4 – Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07	Utendørs støynivå L <sub>den</sub>	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07
Havner og terminaler	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 55 dB Med impulslyd: L <sub>den</sub> 50 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 65 dB Med impulslyd: L <sub>den</sub> 60 dB	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB

**Gul sone** er en vurderingszone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av nye boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. I utgangspunktet bør slik bebyggelse bare tillates dersom man gjennom avbøtende tiltak tilfredsstiller grenseverdiene i tabell 2.

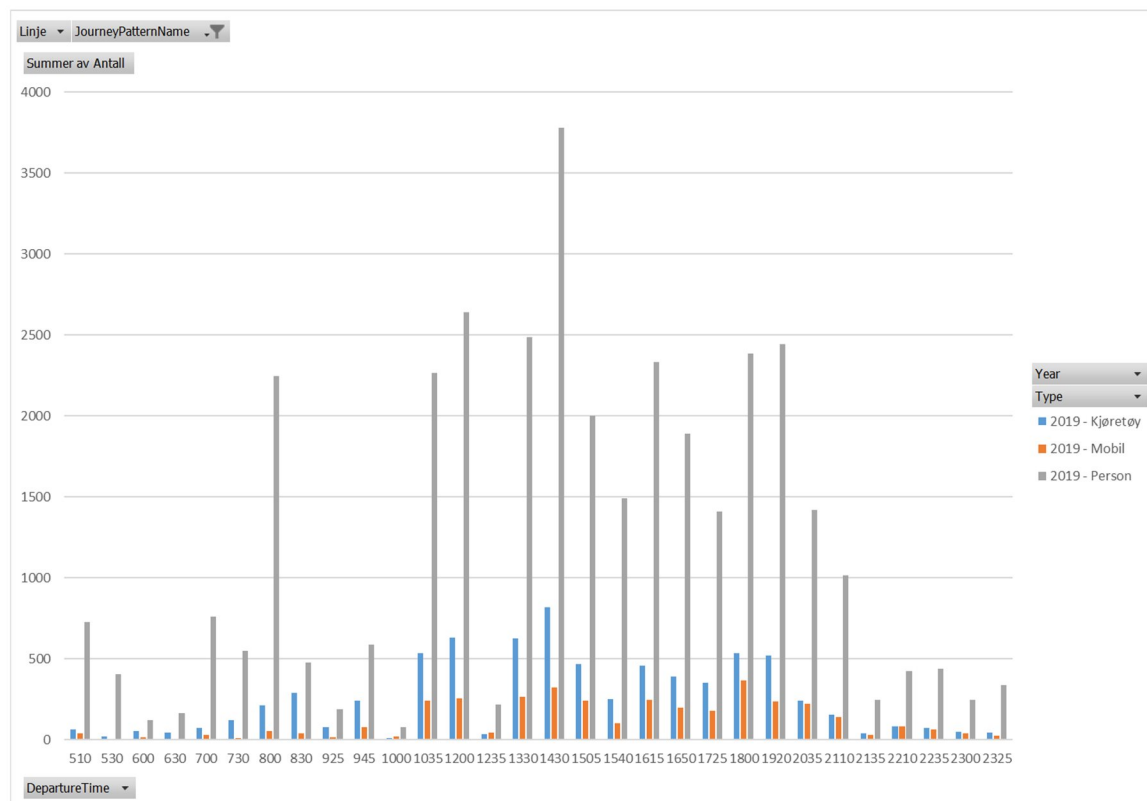
Ved etablering av nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul sone, skal kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og på uteoppholdsareal. Utredningen skal foreligge samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

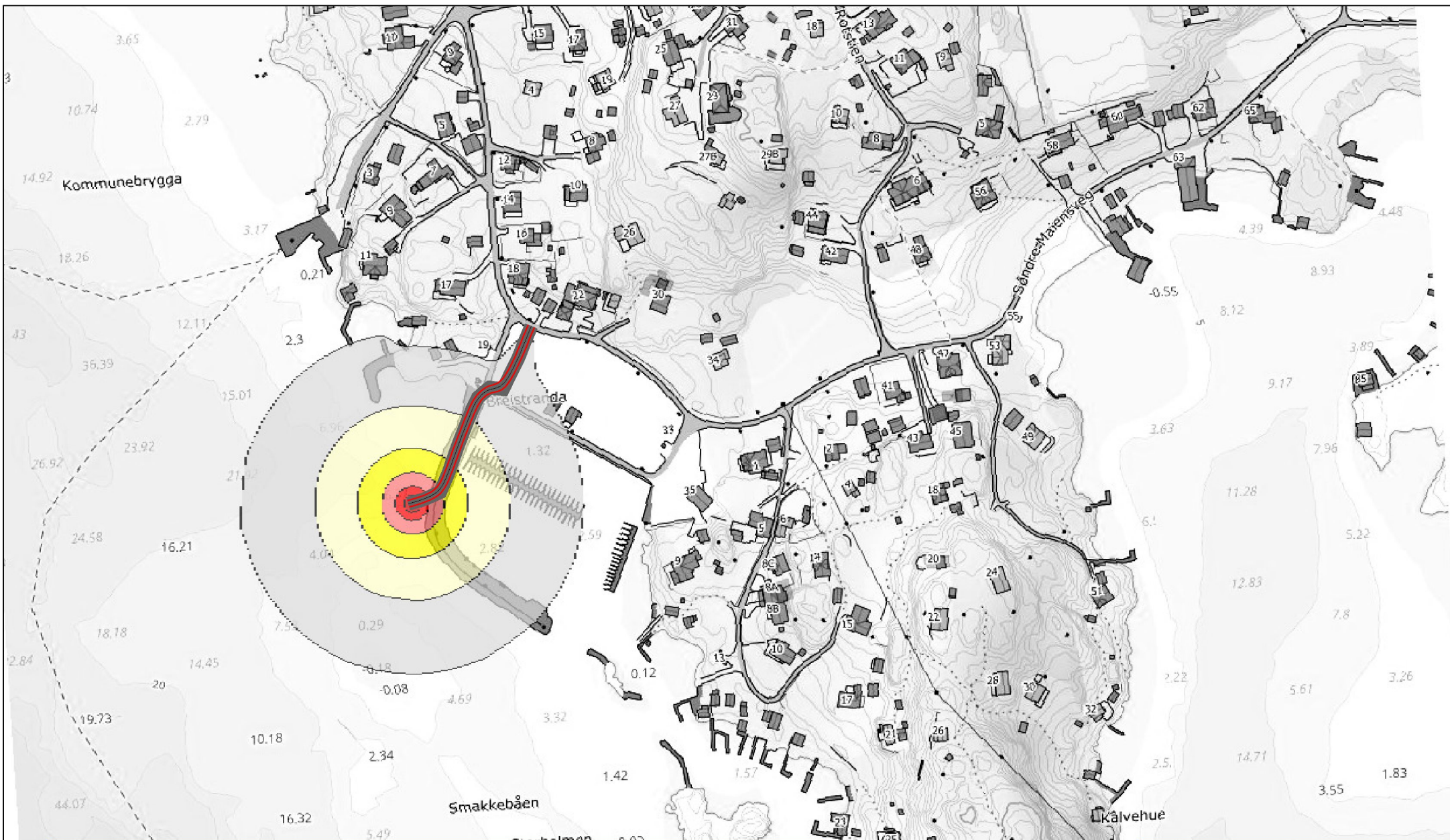
Utredningen bør belyse innendørs og utendørs støynivåer ved alternative løsninger for plassering av bebyggelse, og aktuelle avbøtende tiltak. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold.

**Rød sone** angir et område som på grunn av det høye støynivået er lite egnet til støyfølsomme bruksformål. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Kommunen bør også være varsom med å tillate annen ny bebyggelse eller arealbruk med støyfølsomt bruksformål.

## Vedlegg 2: Trafikkmengder 2019, oversendt fra Brevik fergeselskap

Linje	Kolonnetiketter		2019 Totalt		Totalsum
JourneyPatternName	Mobil	Person			
510	65	39	727	831	831
530	17	7	406	430	430
600	51	13	118	182	182
630	42	1	162	205	205
700	74	30	761	865	865
730	120	11	547	678	678
800	211	53	2246	2510	2510
830	288	41	477	806	806
925	76	15	187	278	278
945	239	76	587	902	902
1000	11	17	75	103	103
1035	532	242	2267	3041	3041
1200	628	254	2640	3522	3522
1235	32	44	218	294	294
1330	625	265	2489	3379	3379
1430	819	323	3779	4921	4921
1505	469	243	2002	2714	2714
1540	251	101	1492	1844	1844
1615	459	247	2333	3039	3039
1650	390	196	1890	2476	2476
1725	349	177	1411	1937	1937
1800	536	365	2388	3289	3289
1920	519	235	2445	3199	3199
2035	240	221	1418	1879	1879
2110	152	141	1015	1308	1308
2135	41	28	245	314	314
2210	82	81	425	588	588
2235	70	62	437	569	569
2300	47	41	245	333	333
2325	44	23	337	404	404
<b>Totalsum</b>	<b>7479</b>	<b>3592</b>	<b>35769</b>	<b>46840</b>	<b>46840</b>





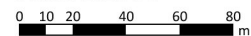
Tegnforklaring

- Bygg
- Mottakerpunkt
- Vei
- Støyskjerm/tømmer
- Elevation line
- Base line
- Berm slope area
- Berm top

Støynivå

$L_{den}$ dB	
50,0 <=	< 55,0
55,0 <=	< 60,0
60,0 <=	< 65,0
65,0 <=	< 70,0
70,0 <=	< 75,0
75,0 <=	

Scale 1:2000



Ny fergekai Sandøya  
 Støy fra ferge- og veitrafikk  
 Vedlegg 1  
 Døgnekvivalent støynivå,  $L_{den}$   
 Beregningshøyde: 4 m

Dato: 30.10.2020  
 Pr.nr.: 4114800  
 Beregnet av: KH  
 Kontrollert av: TKN