

FREDRIKSHALD BRYGGE AS

## FREDRIKSHALD BRYGGE - STØY

MEMO

ADRESSE COWI AS  
Karvesvingen 2  
Postboks 6412 Etterstad  
0605 Oslo  
TLF +47 02694  
WWW cowi.no

## INNHold

Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Definisjoner og retningslinjer	3
2.1 Avgrensning av fagområdet	3
2.2 Definisjoner – støy	3
2.3 Nasjonale og regionale mål og retningslinjer	4
2.4 Metode	7
2.5 Datagrunnlag	7
3 Resultater og vurderinger	7
3.1 Støysonekart	7
3.2 Overlappende støysoner	8
3.3 Utredning av tiltakets virkninger med 1 dB strengere grenseverdier	11
3.4 Konsekvenser av tiltaket iht. lovverket	13

OPPDRAGSNR.

A205660

DOKUMENTNR.

01

VERSJON

01

UTGIVELSESDATO

15.05.2020

BESKRIVELSE

Revidering

UTARBEIDET

ESRO

KONTROLLERT

TRIP

GODKJENT

TRIP

## Sammendrag

Denne rapporten har som hensikt å belyse flerkildeproblematikken som oppstår ved etablering av boliger på Tyska. Retningslinjene er tolket slik at ved en skjerpelse av grenverdiene for støy bør dette vurderes ut ifra de enkelte tilfellene. For Tyska, hvor støy fra veg og jernbane overlapper i noen grad etter etablering av støyskjerm ved jernbane, er vår anbefaling at det illegges en skjerpelse på **1 dB**.

Resultatet viser at med 1 dB skjerpelse vil de samme konklusjonen som gitt i opprinnelig utarbeidet støyrapport fortsatt gjelde for alternativ 2. Tilhørende nye støykart med støysoner med 1 dB skjerpelse er utarbeidet.

## 1 Innledning

COWI AS er engasjert av Fredrikshald Brygge AS for å bistå med utarbeidelse av konsekvensutredning (KU) i forbindelse med utbygging på Fredrikshald brygge i Halden kommune. Dette notatet er en revidering av opprinnelig utarbeidet støyrapport av siv.ing Eli-Anne Marthinsen, og henviser derfor til temarapport for støy utarbeidet i 2014. Dette notatet er utarbeidet av siv.ing Eskild Mo Rognes.

Formålet med planen er å tilrettelegge for utvikling av Tyska til boligformål med tilhørende grønt/parkområder, infrastruktur og områder i sjøen, herunder ny småbåthavn. Hensikten med temautredning av støy er å synliggjøre hvilke konsekvenser tiltaket vil ha, ved utbygging og endring av arealbruken.

Dette notatet har som hensikt å belyse flerkildeproblematikken som oppstår på grunn av støy fra veg og jernbane.



Figur 1: Foreløpig masterplan over Tyska og Hollenderen. Figur hentet fra prosjektpresentasjon fra Ola Roald AS Arkitektur, datert 06.06.2014.

## 2 Definisjoner og retningslinjer

### 2.1 Avgrensning av fagområdet

Planområdet ligger i tilknytning til både vei og jernbane i nord, og havneområdet på Mølen og Sauøya i sør vil være kilde for industristøy. Opprinnelig støyutredning belyser støynivå på planlagte uteoppholdsarealer og på fasader for 3 ulike utredningsalternativer, alternativ 0, 1 og 2. Dette notatet vil kun belyse utbyggingsalternativ 2.

### 2.2 Definisjoner – støy

**L<sub>den</sub>** er A-veid ekvivalent lydnivå over et døgn, bestående av dag (day, d), kveld (evening, e) og natt (night, n). Dag er definert i tidsrommet 07 – 19, kveld 19 – 23 med ekstra tillegg på +5 dB, og natt 23 – 07 med ekstra tillegg på +10 dB. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

**L<sub>evening</sub>** er A-veid ekvivalent lydnivå på kveld kl. 19 – 23. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

**L<sub>night</sub>** er A-veid ekvivalent lydnivå på natt kl. 23 – 07. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

**L<sub>5AF</sub>** er det statistiske maksimale (øyeblikkelige) lydnivået som overskrides av 5 % av hendelsene. Måles med tidskonstant "Fast" på 125 ms. Grenseverdien gjelder der det er 10 eller flere hendelser som overskrider grenseverdien i nattperioden.

**L<sub>pA,T</sub>** er det ekvivalente lydnivået som er et mål på det gjennomsnittlige nivået for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, for eksempel 1/2 time, 8 timer, 24 timer.

**L<sub>AF,max</sub>** er det maksimale lydnivået som er et mål for de høyeste, vanlige toppene i en varierende støy. Grenseverdien gjelder der det er 10 eller flere hendelser som overskrider grenseverdien i nattperioden.

**ÅDT** – Årsdøgntrafikk. Gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn, regnet over et år.

## 2.3 Nasjonale og regionale mål og retningslinjer

### 2.3.1 Utendørs støynivå

*Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*, T-1442/2012, angir anbefalte grenseverdier for utendørs støynivå (Klima- og miljødepartementet, 2012). Retningslinjen skal legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og ved arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet. Retningslinjen er veiledende, og ikke rettslig bindende.

Kriterier for støysoneinndeling fra T-1442 er angitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling iht T-1442

	Gul sone			Rød sone		
Støykilde	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søn-/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl 23-07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søn-/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl 23-07
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	-	L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	-	L <sub>5AF</sub> 85 dB
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB	-	L <sub>5AF</sub> 75 dB	L <sub>den</sub> 68 dB	-	L <sub>5AF</sub> 90 dB
Øvrig industri	L <sub>den</sub> 55 dB L <sub>evening</sub> 50 dB	lørdag: L <sub>den</sub> 50 dB søndag: L <sub>den</sub> 45 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	L <sub>den</sub> 65 dB L <sub>evening</sub> 60 dB	lørdag: L <sub>den</sub> 60 dB søndag: L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB
Havner og terminaler	L <sub>den</sub> 55 dB	-	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	-	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB

**Gul sone** er en vurderingszone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold.

**Rød sone**, nærmest støykilden, angir et område som er lite egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.

For gul og rød sone gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. For øvrige områder (hvit sone), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielle hensyn til støy, og det kreves normalt ingen særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

Retningslinjens anbefalte grenseverdier ved etablering av ny støyfølsom bebyggelse eller støyende virksomhet er gjengitt i Tabell 2. Grenseverdiene i tabellen tilsvarer nedre grense for gul støyzone. Støyfølsom bebyggelse omfatter boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Tiltaket betraktes som støyfølsomt.

Tabell 2: Høyeste anbefalte støygrenser ved etablering av ny støyfølsom bebyggelse eller støyende virksomhet. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål, lørdager	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål, søn-/helligdag
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB	-	-
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB	L <sub>5AF</sub> 75 dB	-	-
Øvrig industri	L <sub>den</sub> 55 dB L <sub>evening</sub> 50 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	L <sub>den</sub> 50 dB	L <sub>den</sub> 45 dB
Havner og terminaler	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	-	-

- > Støynivået skal beregnes for situasjonen minst 10 år frem i tiden.
- > Grenseverdiene gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte boenhet.
- > Støykrav gjelder utenfor åpningsbare fasadeelementer, f.eks. åpningsbart vindu. Ikke nødvendigvis hele fasaden til et støyfølsomt rom.
- > Krav til maksimalt støynivå L<sub>5AF</sub> i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

For natur- og friluftsområder i tettbygd strøk er anbefalt støygrense L<sub>den</sub> = 55 dB for veitrafikkstøy, L<sub>den</sub> = 58 dB for jernbanestøy, L<sub>den</sub> = 55 dB og L<sub>evening</sub> = 50 dB for industristøy, havner og terminaler.

### 2.3.2 Innendørs støynivå

Retningslinjen T-1442 angir at grenseverdier for lydklasse C i NS 8175 "Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper" skal ligge til grunn ved etablering av ny støyfølsom bebyggelse og nye støykilder som forårsaker støy i eksisterende boliger (Standard Norge, 2012). Grenseverdier for lydklasse C i NS 8175:2012 er minimumskrav for å oppfylle teknisk forskrift, TEK 10 (Direktoratet for byggkvalitet, 2010).

Innendørs grenseverdi for støy fra utendørs lydkilder i henhold til NS 8175:2012 for boliger er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid lydtryknivå i boliger fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23 – 07	45

Kravet til maksimalt lydtryknivå gjelder steder med stor trafikk om natta, 10 hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

### 2.3.3 Flerkildeproblematikk

I et område hvor gul eller rød sone for flere kilder overlapper, kan den totale støybelastningen være større enn nivået fra den enkelte kilde. Dersom det planlegges etablering av bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i slike områder, anbefales det at kommunen  **vurderer å benytte inntil 3 dB** strengere grenseverdier enn angitt i Tabell 2. Dette for å sikre at den samlede støybelastning ikke overskrider anbefalt støynivå på uteoppholdsareal, og at kravene til innendørs støynivå vist i NS 8175 klasse C tilfredsstilles.

## 2.4 Metode

Foruten beregning ved hjelp av støyberegningsprogrammet CadnaA versjon 2020 er støyberegningene for dette notatet utført med samme metode som for opprinnelig utarbeidet støyrapport. Det henvises derfor Tamarapport Støy Fredrikshald brygge.

## 2.5 Datagrunnlag

Det er benyttet samme datagrunnlag for beregninger i dette notatet som for opprinnelig utarbeidet støyrapport. Det henvises derfor Tamarapport Støy Fredrikshald brygge.

# 3 Resultater og vurderinger

## 3.1 Støysonekart

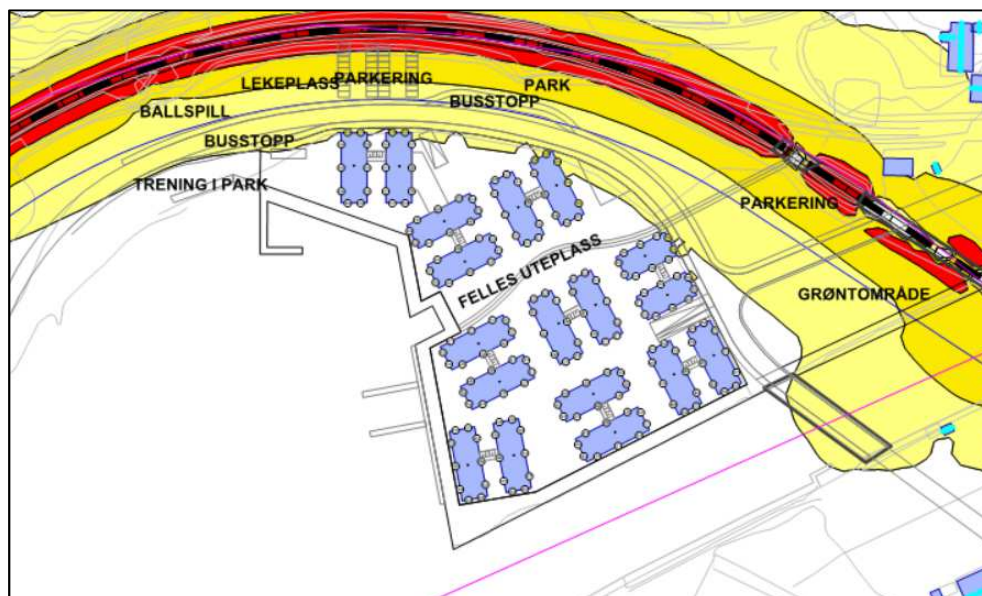
Støysoner i høyde 2 meter over terreng er vist i støysonekart i vedlegg. Oversikt over de ulike støysonekartene henviser til i denne rapporten er gitt i Tabell 4. Støysonekart X003, X006 og X016 er hentet fra opprinnelig støyvurdering i 2014. Nye støysonekart er X018 og X019.

Tabell 4: Oversikt over støysonekart i vedlegg

Vedlegg	Tittel	Støyparameter
X003	Alternativ 2. Støykilde: Vei	$L_{den}$ , Dag-kveld-natt
X006	Alternativ 2. Støykilde: Jernbane	$L_{den}$ , Dag-kveld-natt
X016	Alternativ 2. Støykilde: Jernbane. Støyskjerm 12,5 meter fra spormidt.	$L_{den}$ , Dag-kveld-natt
X018	Alternativ 2. Støykilde: Jernbane. 1 dB skjerpelse. Støyskjerm 12,5 meter fra spormidt.	$L_{den}$ , Dag-kveld-natt
X019	Alternativ 2. Støykilde: Vei. 1 dB skjerpelse.	$L_{den}$ , Dag-kveld-natt

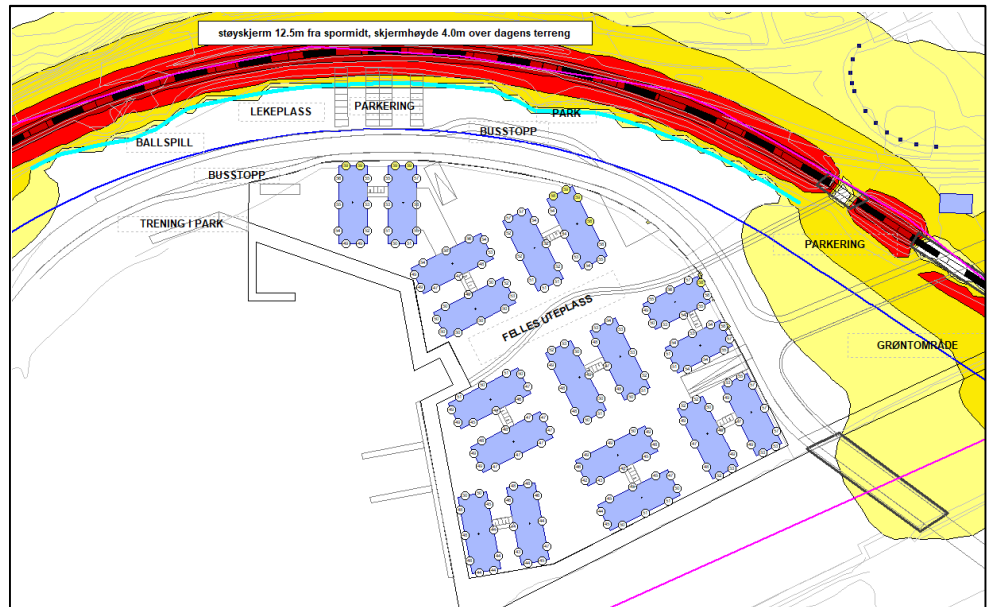
### 3.2 Overlappende støysoner

Ifølge retningslinjen skal kommunen **vurdere å benytte inntil 3 dB** strengere grenseverdier ved tilfeller hvor støysoner fra flere kilder overlapper. Hensikten med en slik skjerpelse i grenseverdiene er tolket slik at ved verste tilfelle skal en 3 dB strengere grenseverdi benyttes. En 3 dB skjerpelse krever derfor flere kilder (for eksempel vegtrafikkstøy, togstøy, flystøy, industristøy) som overlapper samtidig og det bør vurderes ut ifra de enkelte tilfelle hvilken skjerpelse som skal benyttes.

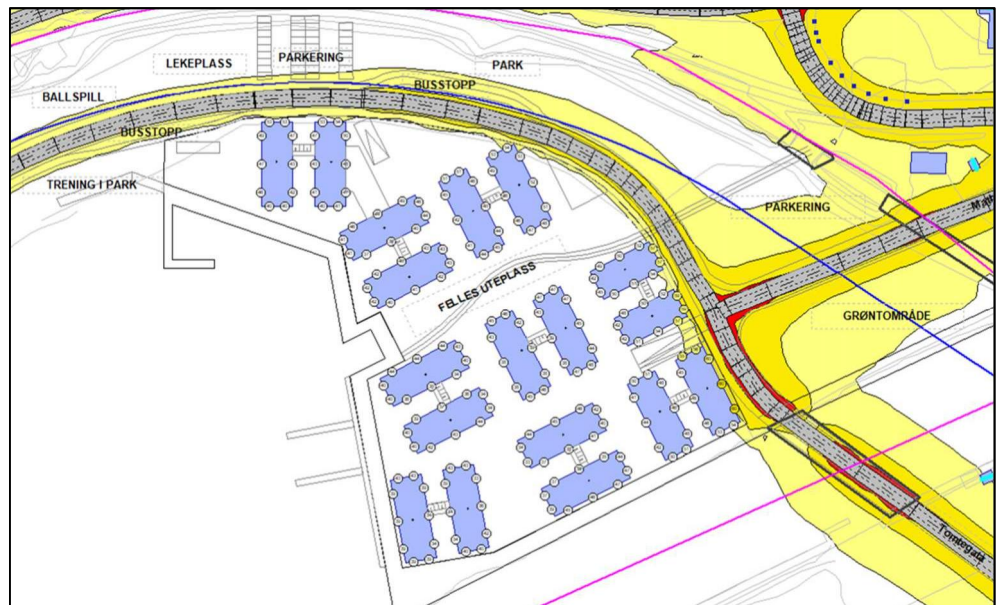


Figur 2: Utsnitt fra vedlegg X006. Støynivå  $L_{den}$  fra jernbane før etablering av støyskjerm, alternativ 2.



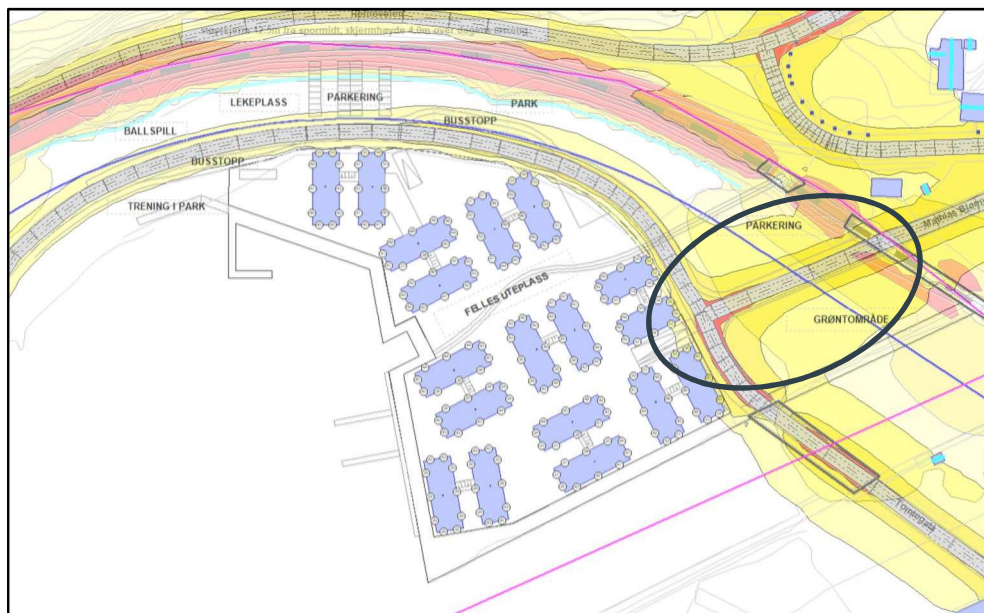


Figur 3: Utsnitt fra vedlegg X006. Støysoner for Lden fra jernbane mot ny bebyggelse på Tyska etter etablering av støyskjerm, alternativ 2.



Figur 4: Utsnitt fra vedlegg X003. Støysoner for Lden fra vegtrafikk mot ny bebyggelse på Tyska, alternativ 2.

For utbyggingsalternativ 2 vil kun støy fra jernbane og vei overlape i noen grad. De vil overlape hvor vegen ilegger området gul støysoner, men dette før etablering av en 4 meter høy støyskjerm 12,5 meter fra spormid. Etter etablering av støyskjerm vil støysonene overlape kun hvor det er planlagt parkeringsarealer og grøntområder og noen fasadepunkter. Se Figur 5.



Figur 5: Overlappende støysoner etter etablering av støyskjerm. Støysonene overlapper ved parkeringsarealer og grøntarealer sørøst i planområdet. Overlappen er ringet rundt.

Området hvor støysonene overlapper begrenses til et lite område. Støy fra jernbane vil være dominere i dette tilfelle, noe som betyr at ved hendelser hvor det oppstår støy fra både jernbane og vei samtidig vil man i høy grad kun oppfatte støy fra jernbane. Noen fasadepunkter vil få overskridelse av grenseverdien for støy fra både veg og jernbane, men det er ikke planlagt å legge noen rom med støyfølsomme bruksformål med vindu på disse fasadene.

Beregningene av støysonene kan ansees som konservative og noe overdrevet da de ikke tar hensyn til forskjellen i frekvensinnhold for de forskjellige veiene når støynivået summeres opp. Støy fra tog- og vegtrafikk vil ha også ha ulikt frekvensinnhold når disse skal summeres. Dette betyr at en direkte summering av støy fra de ulike kildene ikke vil gi et helt riktig bilde på det totale støynivået.

På bakgrunn av vår tolkning av retningslinjene og faglig vurdering av situasjonen anbefaler vi å ilagge 1 dB skjerpelse. Dette vil være tilstrekkelig med tanke på helse og bokvalitet som retningslinjene har som hensikt å ivareta.

1 dB skjerpelse av støynivåene vil gi soneinndeling som vist i tabell 5.

Tabell 5: Soneinndeling ved 1 dB skjerpelse av grenseverdiene.

	Gul sone		Rød sone	
Støykilde	<b>Utendørs støynivå</b>	<b>Utendørs støynivå i nattperioden kl 23-07</b>	<b>Utendørs støynivå</b>	<b>Utendørs støynivå i nattperioden kl 23-07</b>
Vei	$L_{den}$ 54 dB	$L_{5AF}$ 69 dB	$L_{den}$ 64 dB	$L_{5AF}$ 84 dB
<b>Bane</b>	<b><math>L_{den}</math> 57 dB</b>	<b><math>L_{5AF}</math> 74 dB</b>	<b><math>L_{den}</math> 67 dB</b>	$L_{5AF}$ 89 dB

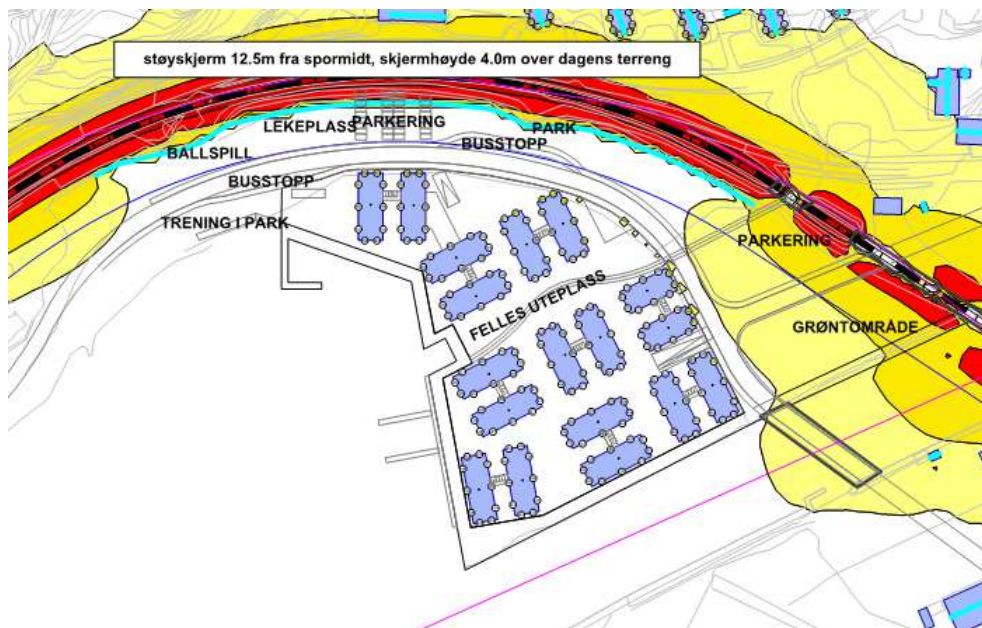
### 3.3 Utredning av tiltakets virkninger med 1 dB strengere grenseverdier

#### Alternativ 2

Se detaljer i støysonekart X018 for jernbanestøy og X019 for veitrafikkstøy med 1 dB skjerpelse, henholdsvis for gul sone  $L_{den} = 57$  dB og  $L_{den} = 54$  dB.

Det forutsettes at etablering av støyskjerm som vist i vedlegg X018 12,5 meter fra spormidtd med høyde 4 meter relativt terreng blir utført.

Ny bebyggelse på Tyska vil grense mot gul støysone fra veitrafikk, med støynivå opp mot  $L_{den} = 60$  dB på de mest støyuutsatte fasadene mot Tomtegatea. Grenseverdien overskrides dermed med 2-6 dB for enkelte bygg nærmest internvei. Disse bygge vil derimot ha fasadenivåer tilfredsstillende under grenseverdiene, som i dette tilfelle er skjerpet med 1 dB,  $L_{den} = 54$ . Planlagt parkområde og lekeplass i øst ved krysset Tomtegatea/Mathias Bjørns gate vil ligge i gul støysone fra veitrafikk. Øvrige områder vil ha støynivåer under grenseverdien for veitrafikkstøy. Se Figur 6.



Figur 6: Utsnitt fra vedlegg X018. Støysoner  $L_{den}$  for veitrafikk mot ny bebyggelse på Tyska, alternativ 2, 1 dB skjerpelse.

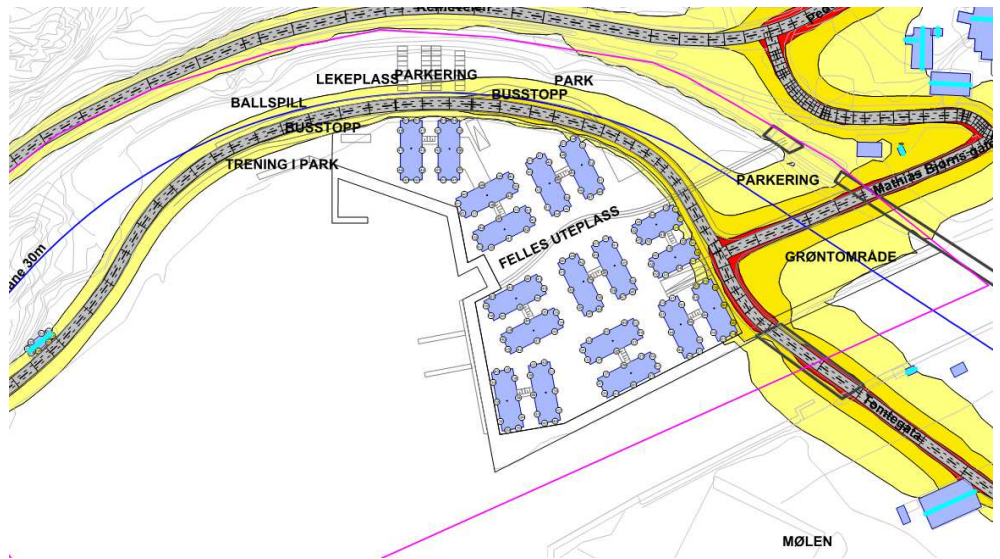
Et par flere fasadepunkter vil få overskridelse ved skjerpelse av grenseverdiene ved støy fra vei. De enkelte byggene vil likevel ha minst en stille side. Se Figur 7.



Figur 7: Utsnitt fra X018. Støysoner for  $L_{den}$  for veitrafikk, alternativ 2. Et par flere fasadepunkter vil få overskridelse av grenseverdien ved 1 dB skjerpelse sammenlignet med ingen skjerpelse ved støy fra vei.

**Konklusjon forblir den samme som i opprinnelig utarbeidet støyrapport: Støydempende fasadetiltak vil være nødvendig for enkelte fasader, alternativt legge mindre eller ikke-støyømfintlige rom langs disse fasadene (kjøkken, bad, boder o.l.). Det må legges vekt på at alle boenheter får soverom mot stille side og at leilighetene er gjennomgående.**





Figur 8: Utsnitt fra vedlegg X019. Støysoner Lden for togtrafikk mot ny bebyggelse på Tyska, alternativ 2, 1 dB skjerpelse.

Ny bebyggelse på Tyska vil ved små områder grense mot gul sone for støy fra tog, men i mindre grad ved etablering av støyskjerm. Fasadenivåer vil overskride anbefalte skjerpet grenseverdi med 1-2 dB for enkelt bygg. Felles uteplass mellom ny bebyggelse ligger tilfredsstillende utenfor gul støysone.

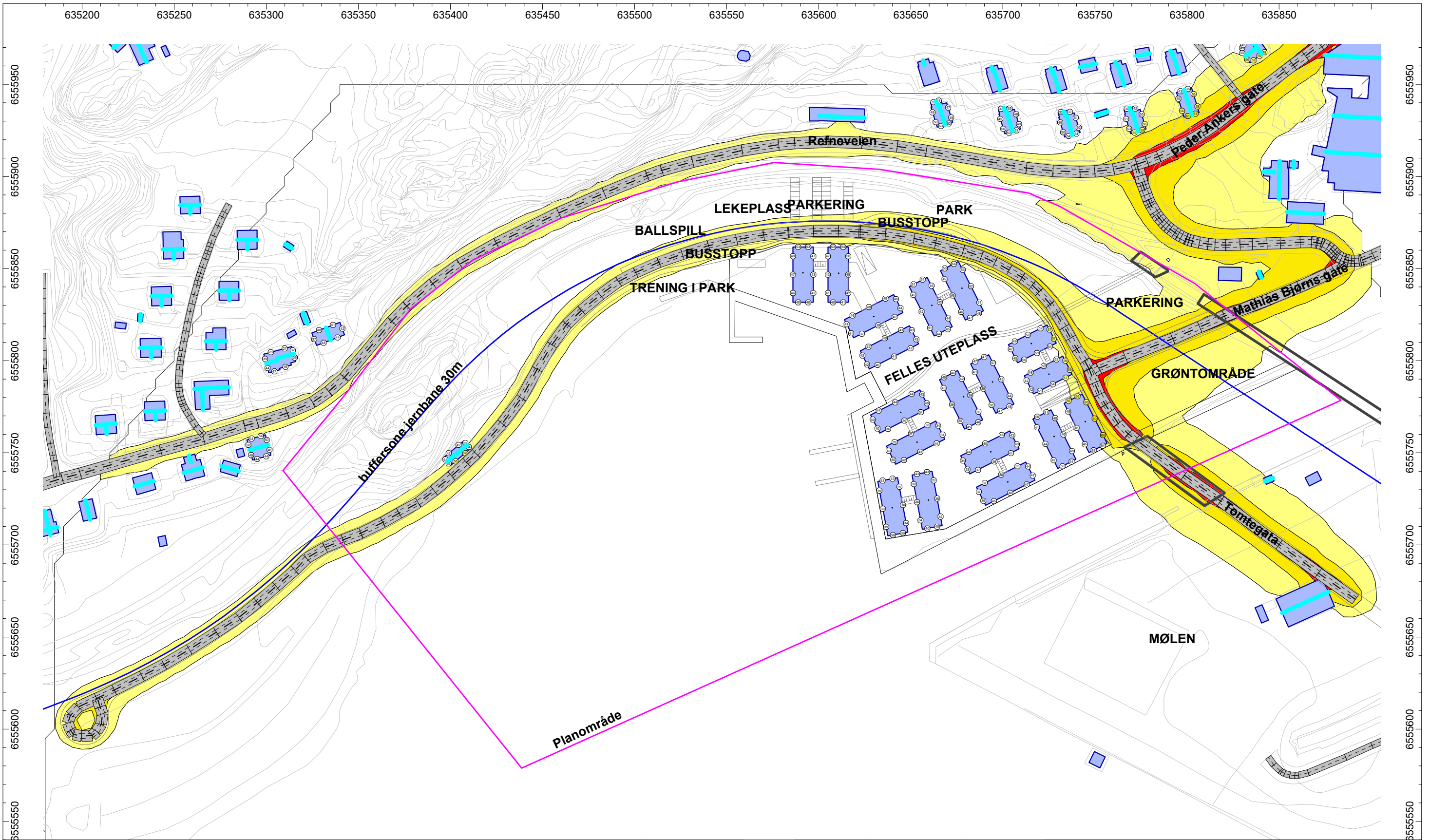
**Konklusjon forblir den samme som i opprinnelig utarbeidet støyrapport: Støydempende tiltak vil være nødvendig for uteoppholdsarealene. Støydempende tiltak i form av for eksempel lokal skjerming på balkong, fasadeisolasjon eller ikke åpningsbare vindu vil være nødvendig på enkelte fasader, alternativt legge mindre eller ikke-støyømfintlige rom langs disse fasadene (kjøkken, bad, boder o.l.).**

Med en skjerpelse på 1 dB vil ikke større områder få overskridelser av støynivået enn beskrevet i opprinnelig utarbeidet støyrapport. Dette gjelder da parkområder og lekeplass sørøst på Tyska, som allerede ligger i gul støysone for støy fra tog og vei. Her gjelder samme anbefalinger som angitt i opprinnelig utarbeidet støyrapport.

### 3.4 Konsekvenser av tiltaket iht. lovverket

Dersom støyavbøtende tiltak som beskrevet i forrige avsnitt utføres vil tiltaket være i henhold til grenseverdiene i *Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*, T-1442/2012, også med 1 dB skjerpelse.

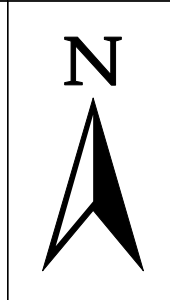
Innendørs støynivå må tilfredsstillende grenseverdier for lydklasse C angitt i NS 8175:2012. Dimensjonering av krav til fasadeisolasjon (lydkrav til vinduer) vil avhenge av planløsninger og vindusstørrelser, og utredes ved byggeplan når dette er endelig bestemt.



<b>Fredrikshald Brygge - Konsekvensutredning, detaljreguleringsplan</b>	
X003: Alternativ 2. Støykilde: Vei	
	Støysone-høyde: 2.0m
<b>Støynivå Lden i 2030</b>	Rutenett: 5.0m * 5.0m
	Målestokk: 1:2000 @A3

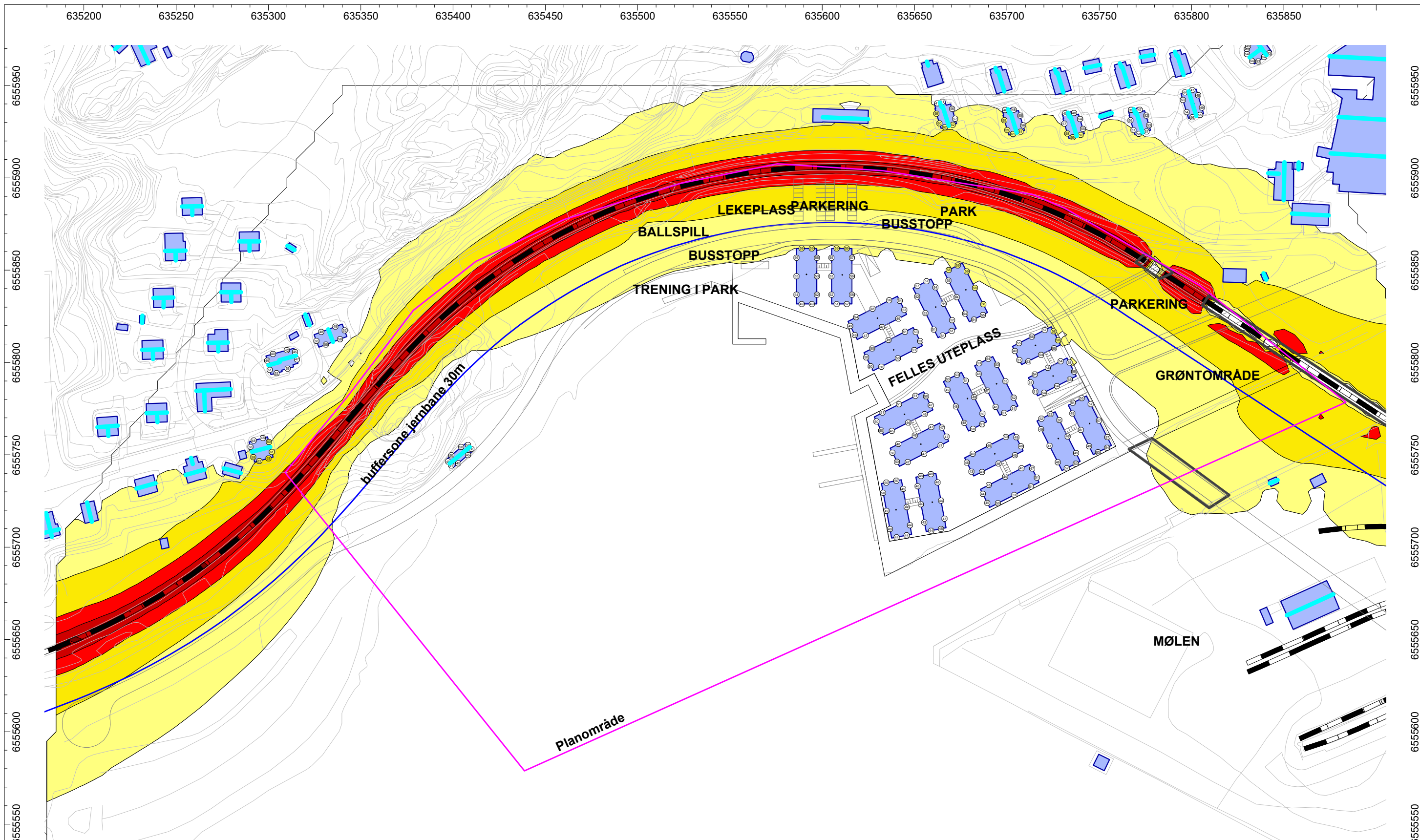
< 55	Lden (dBA)
>= 55	
>= 60	
>= 65	
>= 70	
>= 75	
>= 80	
>= 85	

	Bolig
	Vei
	Skjerm
	Høydekurve
	Arealkilde
	Linjekilde
	Punktkilde
	Jernbane
	Vann



Kunde: Fredrikshald Brygge AS		Oppdragsnr.: A205660	
Tegningsnr: X003 Veg alt 2		Utarbeidet:	ESRO 12.05.20
Modell_FredrikshaldBrygge(5).cna		Kontrollert:	TRIP 12.05.20

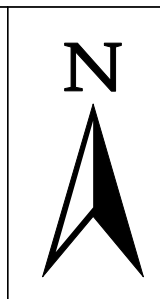




<b>Fredrikshald Brygge - Konsekvensutredning, detaljreguleringsplan</b>	
X006: Alternativ 2. Støykilde: Tog	
	Støysone-høyde: 2.0m
<b>Støynivå Lden i 2030</b>	Rutenett: 5.0m * 5.0m
	Målestokk: 1:2000 @A3

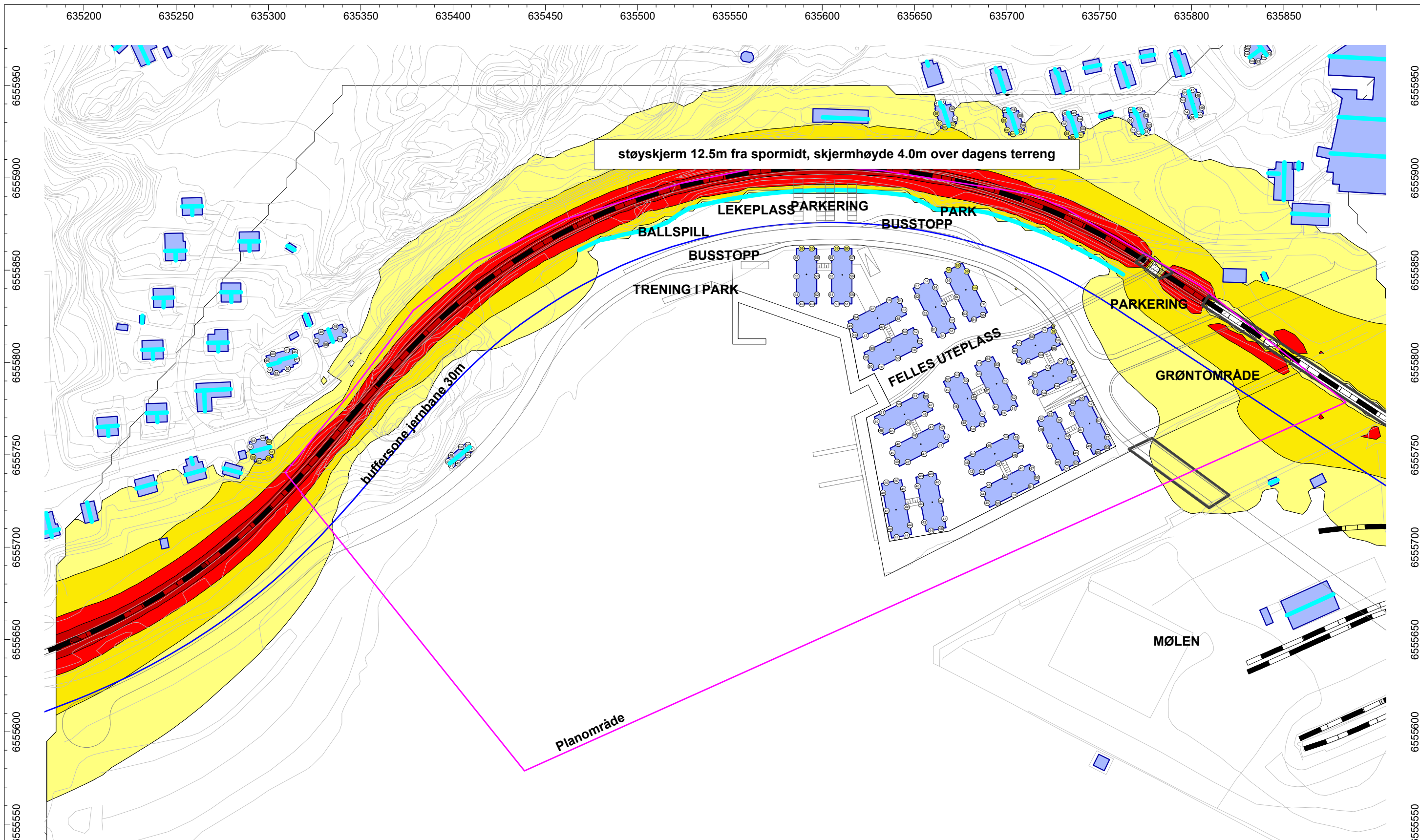
< 58	Lden (dBA)
>= 58	
>= 63	
>= 68	
>= 73	
>= 78	
>= 83	
>= 88	

	Bolig
	Vei
	Skjerm
	Høydekurve
	Arealkilde
	Linjekilde
	Punktkilde
	Jernbane
	Vann



Kunde: Fredrikshald Brygge AS		Oppdragsnr.: A205660	
Tegningsnr: X006 Tog alt 2		Utarbeidet:	ESRO 12.05.20
Modell_FredrikshaldBrygge(5).cna		Kontrollert:	TRIP 12.05.20

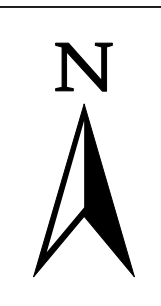




<b>Fredrikshald Brygge - Konsekvensutredning, detaljreguleringsplan</b>	
X016: Alternativ 2. Støykilde: Tog	
Støyskjerm 12,5 meter fra spormid, skjermhlyde h=4 rel dagens terreng	Støysone-høyde: 2.0m
<b>Støynivå Lden i 2030</b>	Rutenett: 5.0m * 5.0m
	Målestokk: 1:2000 @A3

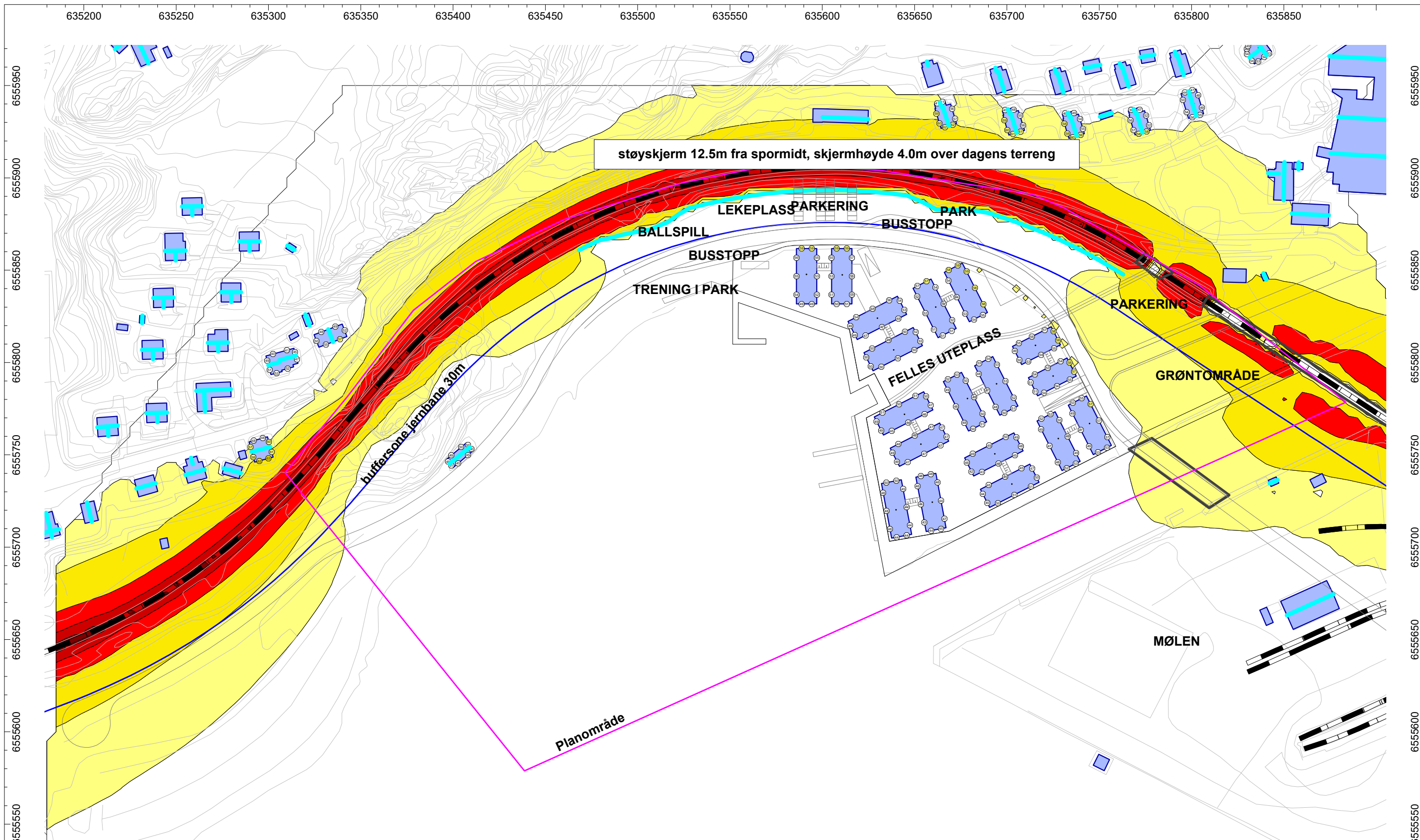
< 58	Lden (dBA)
>= 58	
>= 63	
>= 68	
>= 73	
>= 78	
>= 83	
>= 88	

[Blue box]	Bolig
[Grey line]	Vei
[Red line]	Skjerm
[Black line]	Høydekurve
[Blue hatched box]	Arealkilde
[Blue line]	Linjekilde
[Black dot]	Punktkilde
[Black line with cross-ticks]	Jernbane
[Blue wavy line]	Vann



Kunde: Fredrikshald Brygge AS		Oppdragsnr.: A205660	
Tegningsnr: X016 Tog alt 2 skjerm	Utarbeidet:	ESRO	12.05.20
Modell_FredrikshaldBrygge(5).cna	Kontrollert:	TRIP	12.05.20
<b>COWI</b>			

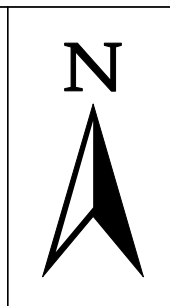




<b>Fredrikshald Brygge - Konsekvensutredning, detaljreguleringsplan</b>	
X018: Alternativ 2. Støykilde: Tog, 1 dB skjerpelse	
Støyskjerm 12,5 meter fra spormid, skjermhlyde h=4 rel dagens terreng	Støysone-høyde: 2.0m
<b>Støynivå Lden i 2030</b>	Rutenett: 5.0m * 5.0m
	Målestokk: 1:2000 @A3

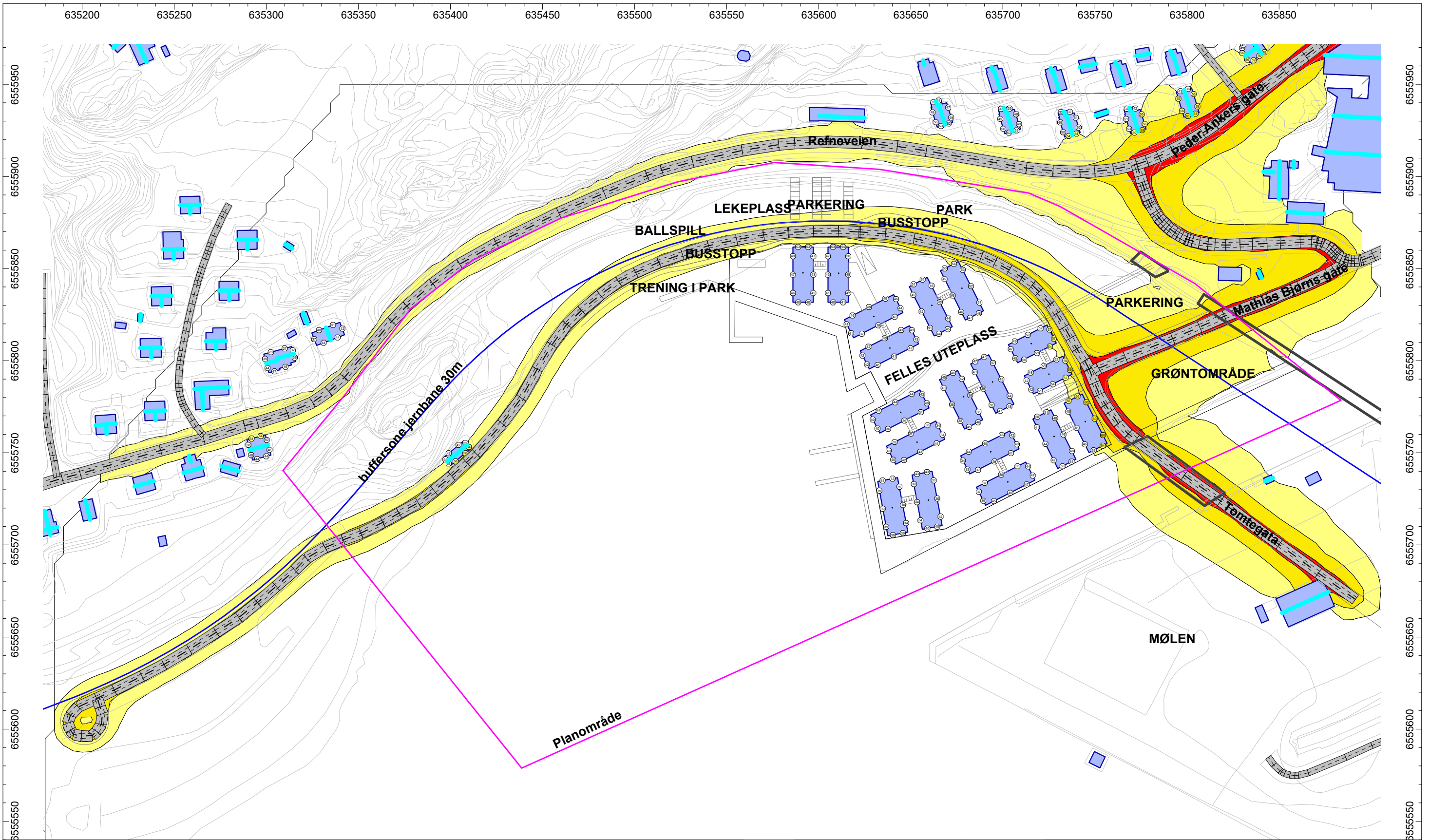
< 57	Lden (dBA)
>= 57	
>= 62	
>= 67	
>= 72	
>= 77	
>= 82	
>= 87	

	Bolig
	Vei
	Skjerm
	Høydekurve
	Arealkilde
	Linjekilde
	Punktkilde
	Jernbane
	Vann



Kunde: Fredrikshald Brygge AS		Oppdragsnr.: A205660	
Tegningsnr: X016 Tog alt 2 skjerm	Utarbeidet:	ESRO	12.05.20
Modell_FredrikshaldBrygge(5).cna	Kontrollert:	TRIP	12.05.20

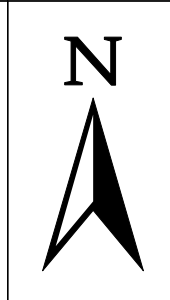




<b>Fredrikshald Brygge - Konsekvensutredning, detaljreguleringsplan</b>	
X0019: Alternativ 2. Støykilde: Vei, 1 dB skjerpelse	
	Støysone-høyde: 2.0m
<b>Støynivå Lden i 2030</b>	Rutenett: 5.0m * 5.0m
	Målestokk: 1:2000 @A3

< 54	Lden (dBA)
>= 54	
>= 59	
>= 64	
>= 69	
>= 74	
>= 79	
>= 84	

	Bolig
	Vei
	Skjerm
	Høydekurve
	Arealkilde
	Linjekilde
	Punktkilde
	Jernbane
	Vann



Kunde: Fredrikshald Brygge AS		Oppdragsnr.: A205660	
Tegningsnr: X019 Veg alt 2, 1 dB s	Utarbeidet:	ESRO	12.05.20
Modell_FredrikshaldBrygge(5).cna	Kontrollert:	TRIP	12.05.20