

PAULEN AS

PAULEN STØYVURDERING

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

INNHold

1	Innledning	2
2	Forskrifter og grenseverdier	2
2.1	Retningslinjen T-1442	2
3	Reguleringsbestemmelser	4
3.1	Kommuneplanens arealdel, Kristiansand kommune	4
3.2	Praktisering av retningslinjen	4
4	Beregninger og underlag	4
4.1	Grunnlag	5
4.2	Trafikktall veitrafikk	5
5	Resultater og vurdering	6
5.1	Avbøtende tiltak	6

OPPDRAGSNR.

A042986

DOKUMENTNR.

01

VERSJON

00

UTGIVELSESDATO

01.03.2019

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

EITU

KONTROLLERT

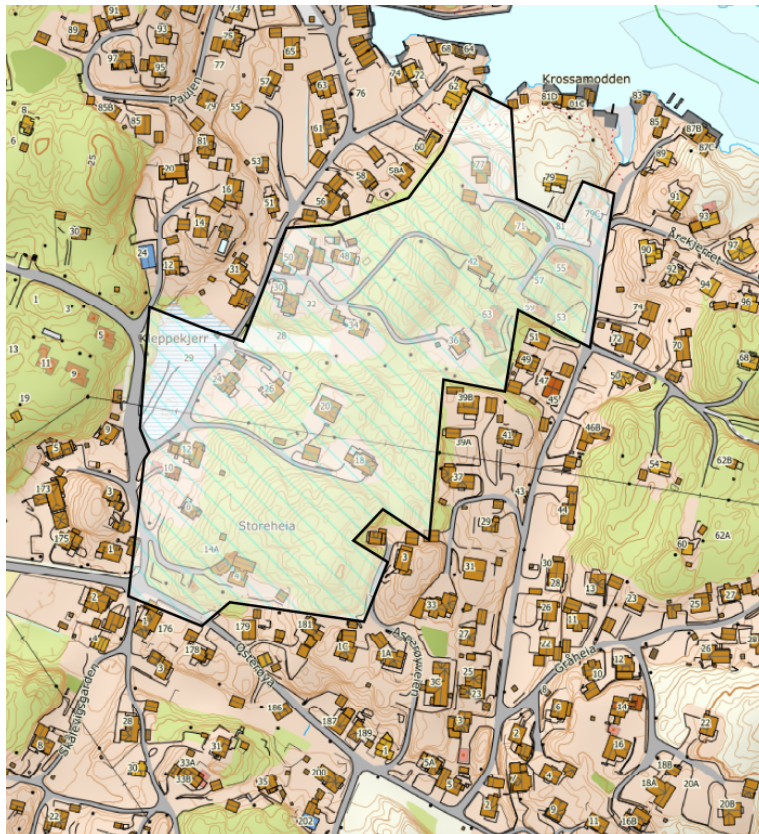
SAME

GODKJENT

ELFN

1 Innledning

COWI AS har på oppdrag fra Paulen AS utført støyvurderinger i forbindelse med regulering av et område for fortetting av boliger ved Paulen i Kristiansand kommune. Det er gjort beregninger av støy fra veitrafikk i 2 og 4 meters høyde over terreng i planområdet og sammenliknet med anbefalte grenseverdier i retningslinjen for støy.



Figur 1 Oversikt over planområdet markert med skravur. Bakgrunnskart fra Norgeskart.no

2 Forskrifter og grenseverdier

2.1 Retningslinjen T-1442

Som grunnlag for vurdering av utendørs støyforhold anvendes Klima- og miljødepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (T-1442/2016). Retningslinjen er ment som grunnlag for kommuner ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven og angir blant annet grenseverdier for støy på utearealer. Kriterier for soneinndeling etter T-1442/2016 er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå (se definisjon i T-1442/2016 kap. 6).

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07
Veg	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB	L _{5AF} 85 dB

- > Rød støysone er ikke egnet for støyfølsomme bruksformål, mens gul støysone er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.
- > L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- > Grenseverdiene for ekvivalentnivå gjelder støynivå midlet over et år, som angitt i definisjonen av L_{den} i T-1442/2016.
- > Grenseverdiene gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte boenhet.
- > Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. Definisjon i kap. 6 i T-1442/2016.
- > L_{5AF} er statistisk maksimalt støynivå som forekommer i 5 % av hendelsene. Krav til maksimalnivå gjelder ikke for en enkel hendelse, men for flere, minst 10 hendelser i løpet av nattperioden kl. 23 – 07.

Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom gjennomsnittlig støynivå åpenbart er dimensjonerende.

Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støytiltak ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. Disse grenseverdiene tilsvarer kriteriene for gul støysone i Tabell 1. Samt følgende:

- > Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- > Grenseverdi for maksimalnivå gjelder utenfor soverom.

3 Reguleringsbestemmelser

3.1 Kommuneplanens arealdel, Kristiansand kommune¹

Bestemmelser i kommuneplanens arealdel angir kapittel "2.8.2 Støy" følgende:

- > Støy (dag og natt) skal utredes ved utarbeidelse av reguleringsplaner.
- > Innenfor rød sone, nærmest støykilden, skal det ikke etableres nye boliger/fritidsbebyggelse eller annen støyfølsom bebyggelse.
- > Gul sone er en vurderingssone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom risikoreduserende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

3.2 Praktisering av retningslinjen

Ved bygging i gul støysone kan kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og uteoppholdsareal. Utredningen foreligger samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

Retningslinjen T-1442 anbefaler at kommunen nedfeller krav i planbestemmelsene som også angir håndtering av bygging i støysonene der det er ønske om fortetting f.eks. i sentrumsområder i byer og tettsteder nær kollektivknutepunkter, og der det er ønske om høy arealutnyttelse. T-1442 oppgir følgende eksempel på krav:

- > Alle boenheter skal være gjennomgående og ha en stille side.
- > Minimum 50% av antall rom til støyfølsom bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- > Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillt.
- > Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsom bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert mekanisk ventilasjon.
- > Vinduer i soverom på støyutsatt side og som samtidig er soleksponert, bør ha utvendig solavskjerming. Behov for kjøling må også vurderes.

Det er ikke definert krav i kommuneplanen for bygging i støysone. Da prosjektet ligger i støysone behøves avbøtende tiltak for å tilfredsstillende anbefalte grenseverdier. Anbefalte minimumskrav som gjengitt ovenfor legges til grunn for støyutredningen.

4 Beregninger og underlag

Beregning av støy fra veitrafikk er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy ved hjelp av støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 2019. Beregningsinstillinger er gitt i Tabell 2.

¹ "Styrke i muligheter. Kommuneplan 2011-2022" vedtatt 22.juni og 7.september 2011. Endret 17.04.2013 og 21.09.2016.

Tabell 2 Beregningsinnstillinger i CadnaA

Parameter	Verdi
Markabsorpsjon	Myk mark
Refleksjoner	2 (andre ordens)
Refleksjonstap bygninger	1 dB
Søkeavstand	2000 meter
Rutenett beregning	5 x 5 m
Beregningshøyde	2 og 4 m.o.t. for støykart, 1,7 m for tiltaksvurdering.

4.1 Grunnlag

Grunnlag for beregningene er levert av Statens vegvesen:

- > Digitalt kartgrunnlag for eksisterende terreng og bygninger mottatt fra COWI Veg 12.02.2019, eldre SOSI-grunnlag antatt fra 2009.
- > Ny terreng-geometri for mur i krysset fra fylkesveien og inn i Paulen. mottatt fra COWI Veg 12.02.2019.
- > Supplerende kartgrunnlag for fylkesveien, datert 26.02.2019.

4.2 Trafikktall veitrafikk

I beregningene er det benyttet veitrafikktall fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) for Osterøya, og for Paulen/Revemyrveien er det gjort et grovt estimat basert på turproduksjon for boliger som ligger til disse veiene. Trafikktallene er fremskrevet til år 2034 med prognoser fra Vegdirektoratet og Transportøkonomisk institutt.

Tabell 3 Oversikt over trafikktall benyttet i beregningene.

Vei	ÅDT _{år}	ÅDT i år 2034	Andel tunge kjøretøy %	Hastighet km/t
Osterøya	4300 ₂₀₁₅	5730	12	40
Paulen sør for Revemyrveien	590 ₂₀₁₉	720	5	30
Paulen nord for Revemyrveien	380 ₂₀₁₉	260	5	30
Revemyrveien	210 ₂₀₁₉	460	5	30

For beregning av tidsfordelt ekvivalentnivå f.eks. L_{den} , er det nødvendig med tidsfordeling av trafikken. Det er brukt typisk tidsfordeling for byveier i beregningene for Paulen og Revemyrveien. For fylkesveien er det benyttet riksvei-fordeling. Fordeling iht. M-128, veileder til T-1442/2016.

Det er tatt hensyn til veienes helningsgradient i støyberegningene.

Det er alltid knyttet en viss usikkerhet til trafikkdataene og til andelen tunge kjøretøy. Imidlertid forutsetter det relativt store feil i trafikkmengdene for at det slår ut på de beregnede støyverdiene. For eksempel gir en fordobling/halvering av trafikkmengden en endring på +/- 3 dB på ekvivalent støyinnivå.

5 Resultater og vurdering

Støykart som viser støysoner beregnet 2 og 4 meter over terreng er vist i vedlegg.

- > X001 - L_{den} fra veitrafikkstøy, beregnet 4 meter over terreng for år 2034
- > X002 - L_{den} fra veitrafikkstøy, beregnet 2 meter over terreng for år 2034

Resultatene viser at enkelte tomter/arealer nærmest Osterøya og Paulen havner i gul støysoner og det er behov for avbøtende tiltak for å oppnå tilfredsstillende støyinnivå på utearealer. Tomtereferanser kan sees i støykart i vedlegg. Tomter i gul støysoner er Søndre del av BKS2 og lekeareal BLK. Syd-vestre deler av BFS1 havner delvis i rød støysoner, og tomten for øvrig i gul soner. I avsnitt under er det angitt forslag til skjermingstiltak for utearealer.

Etablering av boliger i rød støysoner innebærer fravik fra bestemmelser i kommuneplanens arealdel.

I forbindelse med byggesak for boliger på BKS2 og BFS1 må det påses at tilstrekkelig andel støyfølsomme rom får tilgang til vinduer på stille side av byggene. For rom med støyfølsom bruk som er både støy- og solutsatt må det sikres utvendig solavskjerming og det må vurderes om det kan være behov for kjøling.

Maksimalnivå er vurdert å ikke være dimensjonerende da det er mindre enn 15 dB forskjell mellom ekvivalentnivå og maksimalnivå.

5.1 Avbøtende tiltak

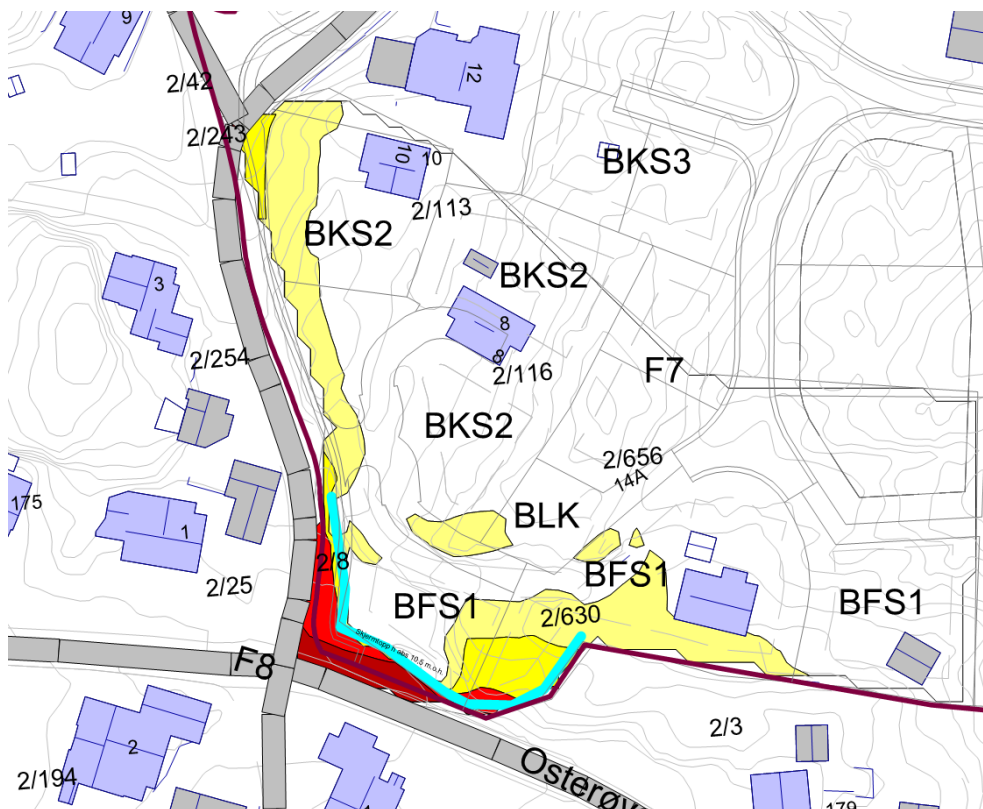
Avbøtende tiltak er vurdert for nye boligtomter som havner i gul støysoner. Det er vurdert tiltak for BKS2, BLK og vestre deler av BFS1. Det er ikke vurdert tiltak for eksisterende boliger i planområdet.

Tomt BFS1 er mest støyutsatt, og det er normalt mest effektivt med støy-skjerming nær kilde. Det gjøres oppmerksom på at tiltakene som her er vurdert for øvrige tomter tar utgangspunkt i skjermingstiltak og bebyggelse på vestre del av BFS1. Dersom det gjøres endringer i planen slik at bygning og skjermingstiltak ikke etableres på BFS1 er det allikevel behov for

skjermingstiltak nær vei, alternativt må det vurderes lokale tiltak for BKS2 og BLK.

I tillegg til skjerming av utearealer må det i detaljregulering/byggesak i støysonene gjøres støyfaglig utredning for å sikre at tilstrekkelig andel støyfølsomme rom har tilgang til stille side og at det er tilstrekkelig lydisolasjon av fasade/vindu slik at grenseverdier for innendørs støynivå i teknisk forskrift tilfredsstilles.

Støyskjerm må være tett (luft-tett) fra bakken til skjermtopp og ha en flatevekt på minst 15 kg/m². Utover dette er det fritt valg av konstruksjon, og deler av skjermen kan f.eks. utføres i glass.



Figur 2 Beregnet 1,7 m over terreng med mulig skjermingstiltak (skjerm markert med blå strek). Skjermtopp 2,5 m over terreng, absolutt høyde skjermtopp 10,5 m.o.h. Skjerm lengde ca 65 m.

Tomt BFS1: Tomten er hevet over veien med en støttemur i syd-vest. Terreng er skrånende oppover og dette gjør at en skjerm må være svært høy for å kunne oppnå tilfredsstillende støynivå på utearealer på tomten.

Figur 2 viser en beregning med skjerm (2,5 meter over terrenget/over mur, skjermtopp har absolutt høyde 10,5 m.o.h.). Skjermen i eksemplet er 65 m lang. Det er sannsynlig at en lavere støynivå kan oppnås på utearealene dersom tomten kan senkes mer i terrenget og skjermen får en bedre effektiv skjermingshøyde.

BLK: Område avsatt til lekeareal ligger delvis i gul støysone. Halvparten av arealet har tilfredsstillende støynivå for utearealer. For å oppnå tilfredsstillende støynivå på hele arealet behøves skjermingstiltak. Med skjermingstiltak som foreslått i avsnitt 0 vil mesteparten av lekearealet på BLK få tilfredsstillende støynivå.

BKS2: Tomt BKS2 ligger i gul støysone. Med skjermingstiltak som foreslått i avsnitt 5.1 vil mesteparten av tomten få tilfredsstillende støynivå for utearealer.

Bilag A Begreper

$L_{p,A,24h}$ – tidsmidlet lydtrykknivå

Energimidlet (gjennomsnittlig) A-veid lydtrykknivå over 24 timer.

L_{den} – tidsmidlet dag-kveld-nattnivå

A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB ekstra tillegg på natt mellom kl. 23 og 07, og 5 dB ekstra tillegg på kveld mellom kl. 19 og 23.

Innfallende lydtrykknivå

Lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og man ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjoner fra andre flater regnes imidlertid med.

Bebbyggelse med støyfølsomt bruksformål

Boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Lydkravene i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK10) gjelder imidlertid også for andre bygninger med støyfølsom bruk, som kontorer og overnattingssteder.

Uteoppholdsareal

Defineres i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven § 8-4 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.

A-veid

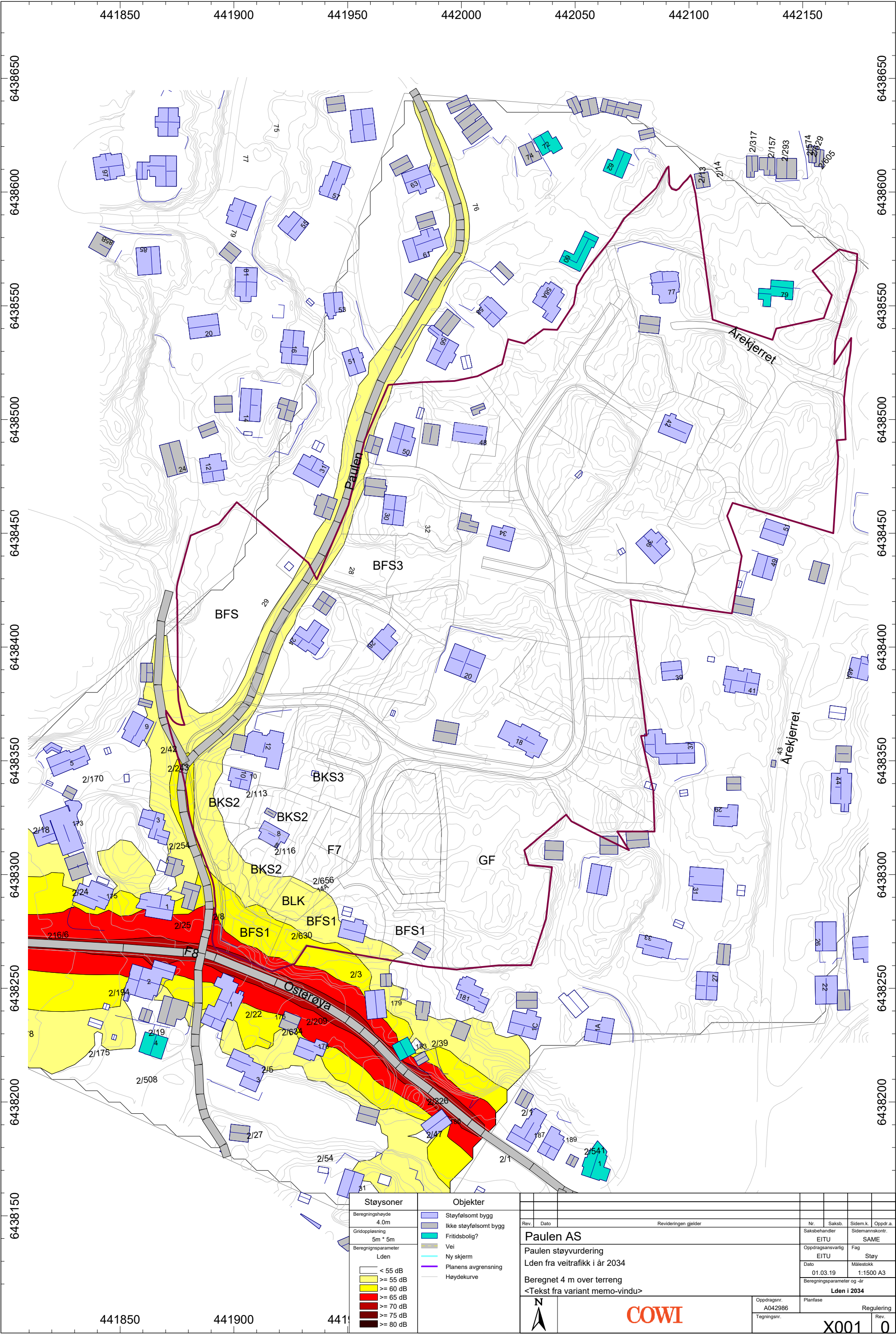
Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene der hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret der hørselen har lav følsomhet.

ÅDT – Årsdøgntrafikk

Antall kjøretøy som passerer et gitt punkt på en vegstrekning per år delt på 365 døgn.

R_w Laboratoriemålt veid reduksjonstall er en størrelse som beskriver lydisoleringsevnen til en skillekonstruksjon (vegg eller etasjeskiller), målt i et laboratorium der flankekonstruksjonene er kontrollerte. Høyere tall gir bedre lydisolerende evne. Størrelsen knyttes til elementer, som en veggkonstruksjon, vindu eller dør.

$R_{w'}$ Feltmålt veid reduksjonstall er tilsvarende som over, men målt i vanlige bygg. Størrelsen knyttes til en skilleflate, inkludert alle de konstruksjonene knyttet til skilleflaten.



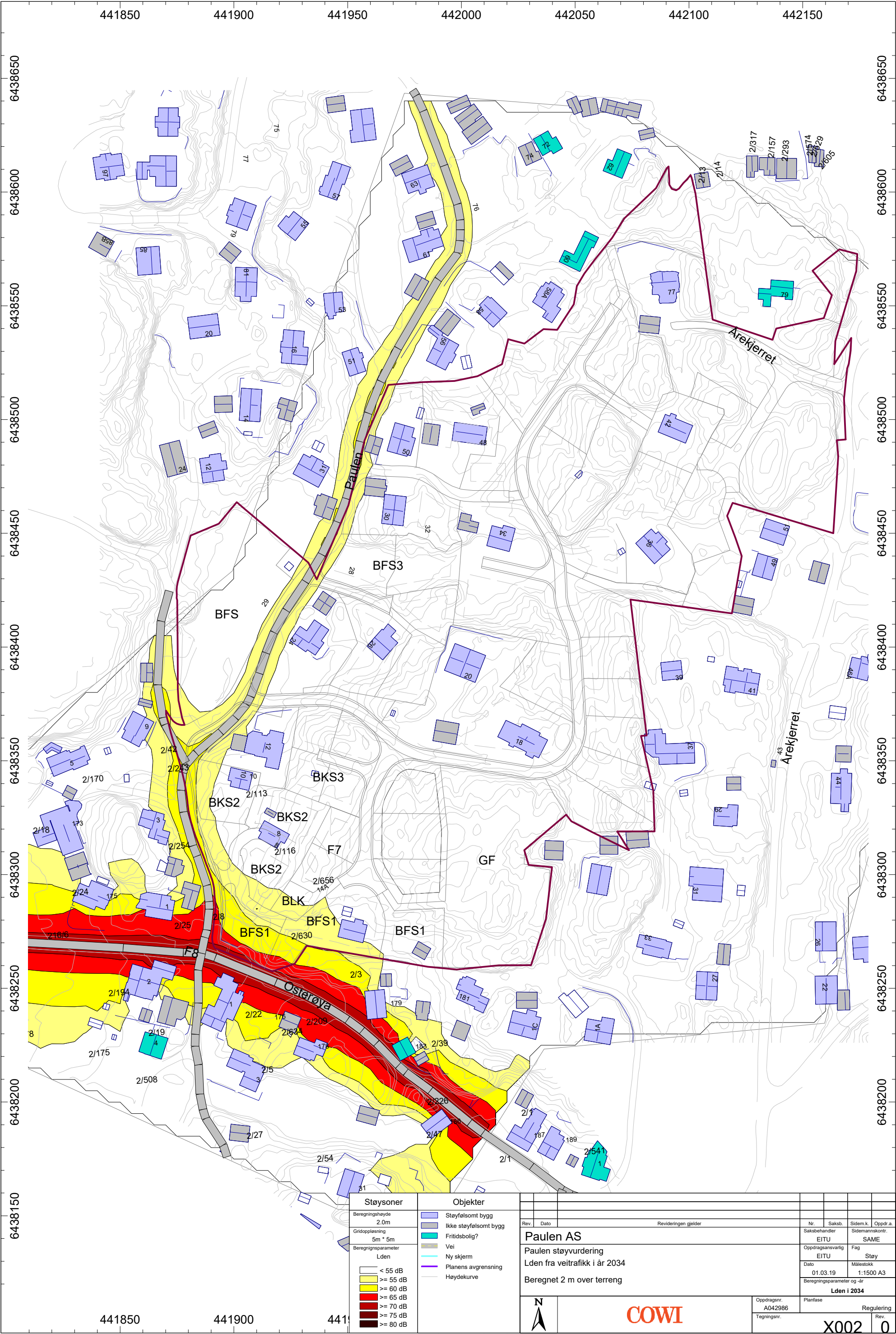
Støysoner	Objekter
Beregningshøyde 4.0m	Støyselsomt bygg
Gridoppløsning 5m * 5m	Ikke støyselsomt bygg
Beregningsparameter Lden	Fritidsbolig?
< 55 dB	Vei
>= 55 dB	Ny skjerm
>= 60 dB	Planens avgrensning
>= 65 dB	Høydekurve
>= 70 dB	
>= 75 dB	
>= 80 dB	

Rev.	Dato	Revideringen gjelder				Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr. a.
Paulen AS						Saksbehandler		Sidemannskont.	
						EITU		SAME	
Paulen støyvurdering						Oppdragsansvarlig		Fag	
						EITU		Støy	
Lden fra veitrafikk i år 2034						Dato	Målestokk		
						01.03.19	1:1500 A3		
Beregnet 4 m over terreng						Beregningsparameter og -år			
						Lden i 2034			
<Tekst fra variant memo-vindu>						Oppdragsnr.	Planfase		Regulering
						A042986			
						Tegningsnr.			Rev.



COWI

X001 0



Støysoner	Objekter
Beregningshøyde 2.0m	Støysølsomt bygg
Gitterplassing 5m * 5m	Ikke støysølsomt bygg
Beregningsparameter Lden	Fritidsbolig?
< 55 dB	Vei
>= 55 dB	Ny skjerm
>= 60 dB	Planens avgrensning
>= 65 dB	Høydekurve
>= 70 dB	
>= 75 dB	
>= 80 dB	

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Paulen AS			Saksbehandler			
Paulen støyvurdering			EITU			
Lden fra veitrafikk i år 2034			Oppdragsansvarlig			
Beregnet 2 m over terrenng			EITU			
			Fag			
			Støy			
			Dato			
			01.03.19			
			Målestokk			
			1:1500 A3			
			Beregningsparameter og -år			
			Lden i 2034			
			Planfase			
			Regulering			
			Oppdragsnr.			
			A042986			
			Tegningsnr.			
			Rev.			
			X002			
			0			