

RAPPORT

Helmikstøl transformatorstasjon

Eksternstøyvurdering

Kunde: Lnett AS v/Andreas Ente

Sammendrag:

Det er søkt om endring av anleggskonsesjon for ny transformatorstasjon bestående av en transformator, et stasjonsbygg og et utendørs bryteranlegg på Helmikstøl i Sandnes kommune. I denne forbindelse er det gjennomført en støyvurdering av den nye stasjonen.

Beregningene viser at ingen boliger eller fritidsboliger vil få ekvivalentnivå over krav.

Effektbrytere ved AIS-anleggene kan gi støynivå over krav til maksimalnivå på natt ved omkringliggende bebyggelse. Smell fra slike opplyses imidlertid å forekomme sjeldent.

Oppdragsnr:	10.7322,01
Rapportnr:	AKU-01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	30. september 2022
Oppdragsansvarlig:	Erling J. Andreassen
Utarbeidet av:	Erling J. Andreassen
Kontrollert av:	Anders Torsteinbø

Rev.		Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato		
0	EJA	30.09.22	AT	30.09.22	Dokument opprettet	

IT arkiv: AKU-01 R rev0 10732201 - Helmikstøl transformatorstasjon, støyyvurdering.docx

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Underlagsdokumentasjon	3
3	Situasjonsbeskrivelse.....	3
4	Beskrivelse av støykildene.....	5
4.1	Transformatorer	5
5	Myndighetskrav.....	5
5.1	Generelt.....	5
5.2	Retningslinje T-1442/2021	5
5.2.1	Grenseverdier	5
5.2.2	Støysoner.....	6
5.3	Generelt.....	6
5.4	Anbefalt krav	6
5.5	Målsetting ved prosjektering av ny stasjon.....	6
6	Støykilder og støydata – fremtidig transformatorstasjon.....	7
6.1	Generelt.....	7
6.1.1	AIS-stasjon	8
6.2	Støydata.....	8
7	Resultat av støyberegninger.....	9
8	Oppsummering.....	9
Vedlegg 1:	Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021.....	10
Vedlegg 2:	Beregningsmetode	12

1 Bakgrunn

Lnett AS fikk i 2015 konsesjon for å bygge en ny transformatorstasjon bestående av en transformator, et stasjonsbygg og et utendørs bryteranlegg ved Helmikstøl i nærheten av Songesand i Lysefjorden. Stasjonen ble den gang omsøkt for å kunne ta imot kraftproduksjon fra flere småkraftverk som også var omsøkt på samme tid. Kraftverkene Dalaåna og Nordåna har fått konsesjon. Fra opprinnelig omsøkt løsning har krav til stasjonen endret seg, og Lnett har derfor søkt om endring på eksisterende konsesjon blant annet til oppdaterte standarder. Dette har utløst behov for ny oppdatert støyyvurdering.

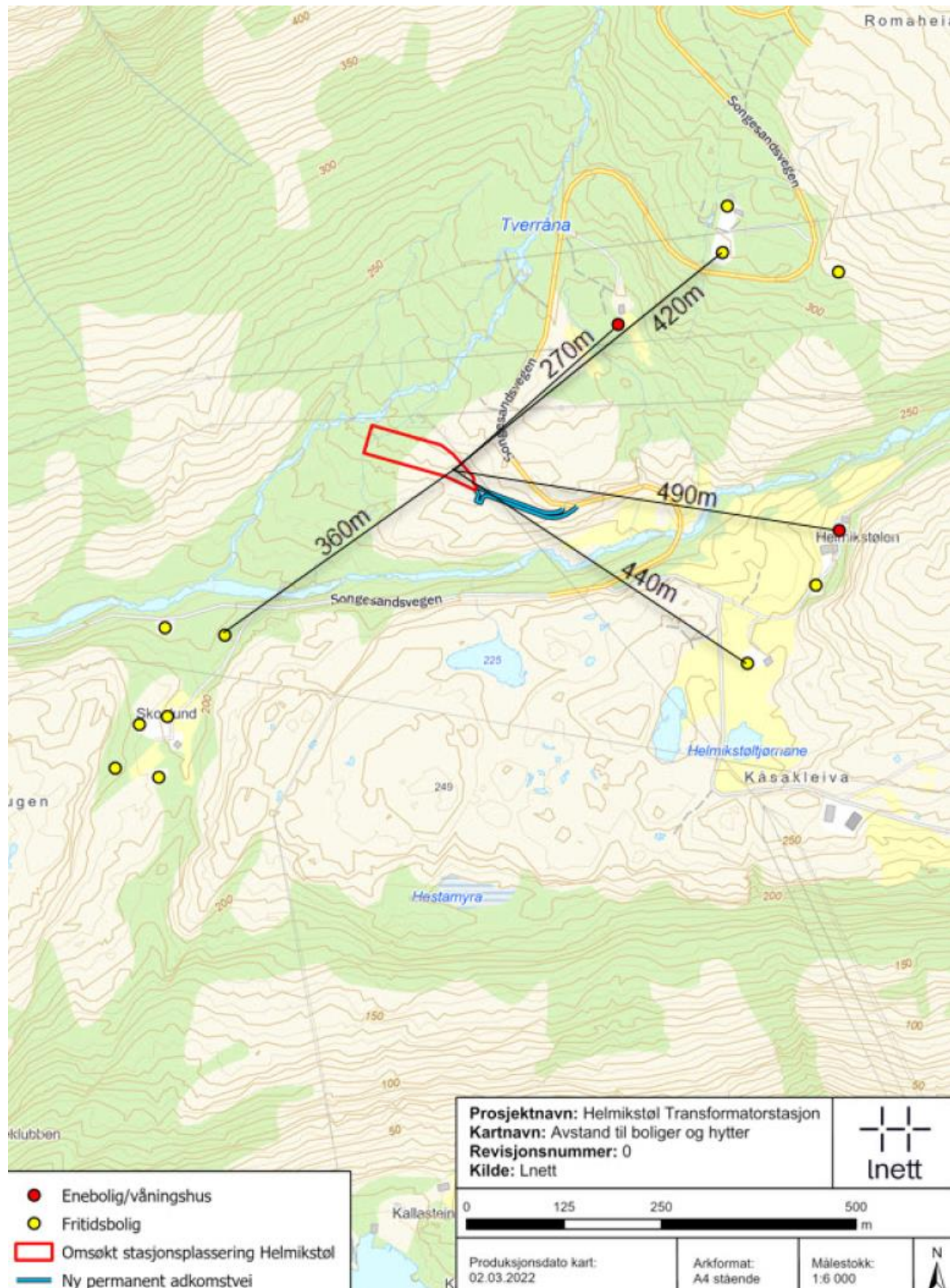
2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 Mottatt underlagsdokumentasjon

Dokument	Mottatt dato
Helmikstøl transformatorstasjon - endringssøknad	31.08.2022
Kartgrunnlag – sosi	31.08.2022
Kontraksvedlegg E – støyrapport Helmikstøl	05.09.2022

3 Situasjonsbeskrivelse

Det skal etableres et luftisolert 132 kV AIS (Air Insulated System) bryteranlegg og en 132/22 kV transformator på 25 MVA ved ved Helmikstøl i Sandnes kommune. Nærmeste støyutsatte bygninger er en bolig rundt 270 m nordøst for anlegget, for øvrig ligger det også bebyggelse i avstander på 360 – 490 m fra anlegget, se oversiktskart i figur 1.



Figur 1: Oversiktskart med avstand til støutsatt bebyggelse.

4 Beskrivelse av støykildene

4.1 Transformatorer

Transformatorer gir tradisjonelt karakteristisk, tonepreget støy ved grunntoner og overtoner av nettfrekvensen (100, 200, 300, 400, 500 Hz osv.), for nyere transformatorer kan rentonene være mindre tydelige. Bidraget til A-veid lydnivå vil vanligvis være sterkest ved 200 Hz. Styrken på utstrålt støy er avhengig av transformatorstørrelsen og belastningen.

4.2 Utendørs bryteranlegg

For transformatorstasjoner med utendørs bryteranlegg (Air Insulated System – AIS-anlegg) vil det også komme støy fra effektbryterne. Støyen vil være i form av smell når bryterne benyttes. Støynivået avhenger av type effektbryter og operasjonsmekanisme som benyttes. For den type transformatorer som er tenkt benyttet på Helmikstøl opplyses det at støynivået i 10 m avstand fra effektbryterne kan komme opp i 80 – 90 dBA. Smell fra bryterne kan dermed forårsake nivåer over krav til maksimalnivå for industristøy på natt i avstander på inntil 400 m fra anlegget.

5 Myndighetskrav

5.1 Generelt

Det er ikke egne forskrifter eller retningslinjer for transformatorstøy.

Veilederen til T-1442 (M-128) anbefaler at det for mindre transformatorer knyttet til fordelingsnettet i boligområder benyttes grenseverdiene for tekniske installasjoner i NS 8175 klasse C. For store anlegg knyttet til overføringsnettet bør minimum anbefalte grenseverdier for industristøy i T-1442 benyttes.

5.2 Retningslinje T-1442/2021

5.2.1 Grenseverdier

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T- 1442/2021 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. For å tilfredstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i tabell 2 oppfylles. Mer utfyllende gjennomgang av T-1442 er gitt i vedlegg 1.

Tabell 2 – 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
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: 55 L _{den} Med impulslyd: 50 L _{den}	45 L _{night} , 60 L _{5AF}

For industristøy er det definert følgende for situasjoner med impulslyd og rentoner:

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

5.2.2 Støysoner

I retningslinje T-1442 opereres det 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 støyfølsomt bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Nærmere beskrivelser av støysoner og anbefalinger og unntak fra anbefalingene (avvik) er gitt i vedlegg A.

5.3 Generelt

M-128 anbefaler forskjellige krav for forskjellige typer transformatorstasjoner, avhengig av om de er knyttet til fordelingsnett i boligområder eller overføringsnett. Det gis imidlertid ikke en entydig definisjon av verken fordelings- eller overføringsnett.

Ifølge Energiloven av 01.07.2016, jfr. § 1-5 deles strømmettet inn i to hovednivåer: Transmisjonsnett og distribusjonsnett. Transmisjonsnett sørger for at strøm blir transportert mellom ulike deler av landet og fra kraftverk og inn til regioner. Distribusjonsnett transporterer strøm mellom transformatorstasjoner i en region og fra disse transformatorstasjonene ut til nettstasjoner i boligområder og videre helt fram til det enkelte hus, hytte og bedrift.

Helmikstøl transformatorstasjon anses å være en del av det som M-128 beskriver som overføringsnett og anbefalt krav til støynivå fra transformatoren tilsvarer i så fall grensene for industristøy i T-1442.

5.4 Anbefalt grenseverdi i M-128

I henhold til M-128 skal krav til støy fra transformatorstasjoner skjerpes på grunn av rentonebidrag. For transformatorstasjoner i overføringsnett betyr dette at støynivået ikke skal overskride $L_{den} = 50$ dB. Med kontinuerlig drift tilsvarer dette et ekvivalentnivå på 43 dBA. Dette er strengere enn kravet på $L_{night} = 45$ dB.

Anbefalt krav til støy fra den nye transformatoren blir dermed $L_{pA,eq} \leq 43$ dB.

5.5 Målsetting ved prosjektering av ny stasjon

For å øke sikkerhet mot sjenanse fra transformatorstasjoner i regionalnett bør støyen også vurderes opp mot klasse C krav i NS 8175 som er strengere enn anbefalt grense i M-128.

Vi vil derfor *anbefale* at man tilstreber en *målsetting* om at støynivået ved nærmeste bolig ligger ned mot og aller helst under $L_{pA,eq} = 30$ dB. Denne målsettingen benyttes i videre vurderinger.

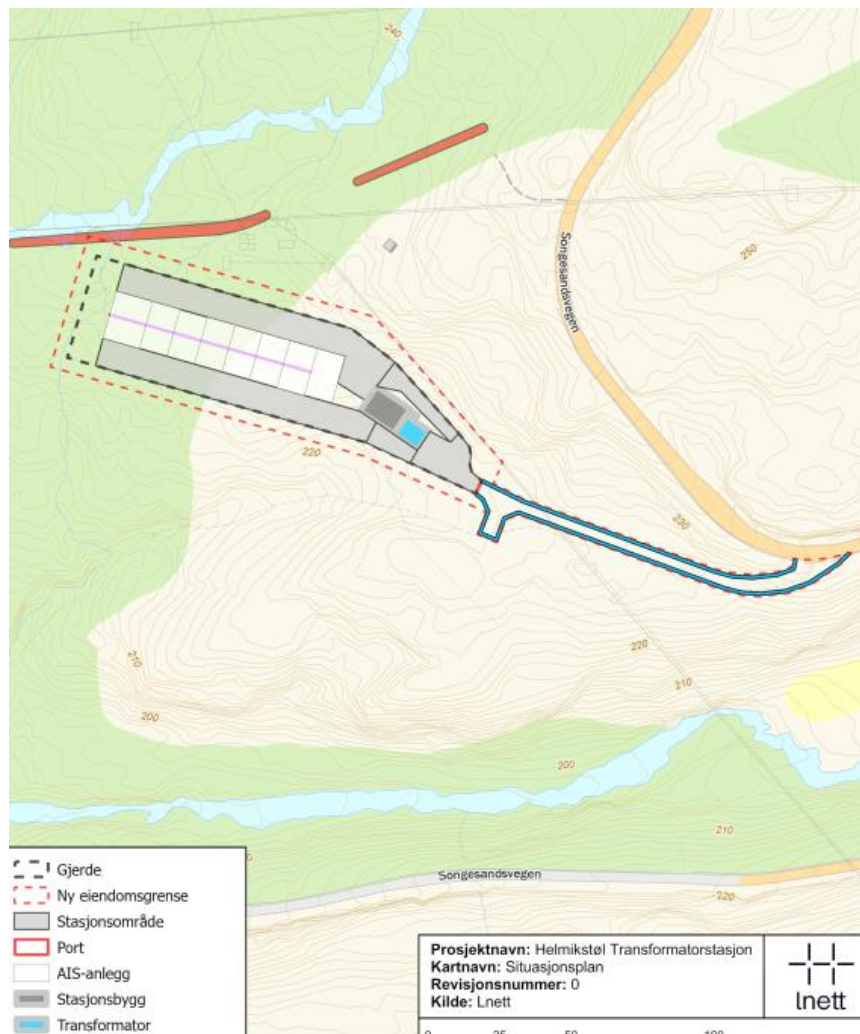
6 Støykilder og støydata – fremtidig transformatorstasjon

6.1 Generelt

Den nye transformatoren er planlagt plassert utendørs, frittstående på platting. Det settes også en reaktor ved siden av transformatoren, men den forutsettes ikke å bidra med støy. En 3D-visualisering er vist i figur 2 og situasjonsplan er vist i figur 3. I tillegg vil det være et AIS-bryteranlegg utendørs i vestlig del av transformatorområdet.



Figur 2: Helmikstøl transformatorstasjon sett fra sør.



Figur 3: Situasjonsplan

6.1.1 AIS-bryteranlegg

I et luftisolert bryteranlegg, såkalt AIS-stasjon er linjebrytere og trafobrytere plassert utendørs. For AIS-stasjoner kan det komme maksimalnivå fra effektbryterne som er plassert utendørs. Disse kan avgi lyd i form av smell til omgivelsene. Støynivået avhenger av type effektbryter og operasjonsmekanisme som benyttes. Erfaringsdata innehentet av Lyse Elnett tilsier at typiske nivå 10 m fra bryterne kan være:

Luftsmell effektbryter:	120 – 130 dBA
Olje og SF6 effektbryter:	95 – 110 dBA
SF6 effektbryter med motor:	80 – 90 dBA

For det nye bryteranlegget på Helmikstøl opplyses det at det er det siste alternativet som er aktuelt. I 400 m avstand tilsier rene avstandsbetraktninger for uskjermet, flatt terreng at støynivået ved operasjon av bryterne kan ligge på 48 – 58 dBA. Det kan nevnes at ved boliger/fritidsboliger er krav til maksimalnivå på natt $L_{AFmax} = 60$ dB. I dette tilfellet er det boliger/fritidsboliger nærmere enn 400 meter, og man bør derfor ta hensyn til maksimalnivå når man planlegger AIS-stasjonen.

6.2 Støydata

I beregningene er det benyttet frekvensdata fra egne målinger av andre transformatorstasjoner, samt opplyste krav til garantert lydnivå for den nye transformatoren på Helmikstøl

I henhold til opplysninger fra Lnett AS skal det benyttes en transformator med garantert nivå på 55 dB. For transformatorer av størrelsen som skal benyttes på Helmikstøl tilsvarer dette et lydeffektnivå på rundt $L_{WA} = 75 - 80$ dB. I beregningene og vurderingene er følgende lagt til grunn:

Tabell 3: Data for fremtidig transformator.

	Garantert lydnivå fra transformator	Benyttet lydeffekt fra transformatorstasjon i beregninger
132/22 kV 25 MVA transformator	55 dB	$L_{A,w,eq} = 80$ dB
SF6 effektbryter med motor		$L_{A,w,max} = 110 - 120$ dB

Transformatoren skal ikke ha påmontert vifter for forsert kjøling.

7 Resultat av støyberegninger

Beskrivelse av beregningsmetode er vist i vedlegg 2.

Vedlegg 3 viser beregnet støynivå fra den nye transformatorstasjonen på Helmikstøl.

Beregningene viser at ingen støytusatt bebyggelse har støynivå over målsettingsnivået på 30 dB.

8 Oppsummering

Med garantert nivå på 55 dB fra den nye transformatoren vil ekvivalentnivået ved omkringliggende støyfølsom bebyggelse ligge under målsettingsnivået på 30 dB, som tilsvarer grensen for tekniske installasjoner som gitt i NS8175:2012.

Stasjonen skal etableres med et AIS-bryteranlegg. Smell i forbindelse med koblinger kan ligge rundt grenseverdi for maksimalnivå på natt for omkringliggende bebyggelse. Grenseverdien gjelder der det er 10 eller flere hendelser på natt. Ifølge konsesjonssøknad vil imidlertid smell på grunn av koblinger forekomme sjeldent og i hovedsak ved planlagt vedlikeholdsarbeid og feil i nettet.

Vedlegg 1: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021

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_{den}** A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.
- L_{ekv,24}** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.
- L_{5AF}** A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i tabell 4 oppfylles.

Tabell 4 – 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
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: 55 L _{den} Med impulslyd: 50 L _{den}	45 L _{night} , 60 L _{5AF}

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.

I retningslinjen er det definert grenseverdier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene er gitt i tabell 5.

Tabell 5 – Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå L _{den}	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07 L _{5AF}	Utendørs støynivå L _{den}	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07 L _{5AF}
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: 55 L _{den} Med impulslyd: 50 L _{den}	45 L _{night} , 60 L _{5AF}	Uten impulslyd: 65 L _{den} Med impulslyd: 60 L _{den}	55 L _{night} , 80 L _{5AF}

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 4.

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: Beregningsmetode

Beregningsmetode og -program som er benyttet er oppgitt i tabell 6.

Tabell 6 Beregningsmetode og verktøy

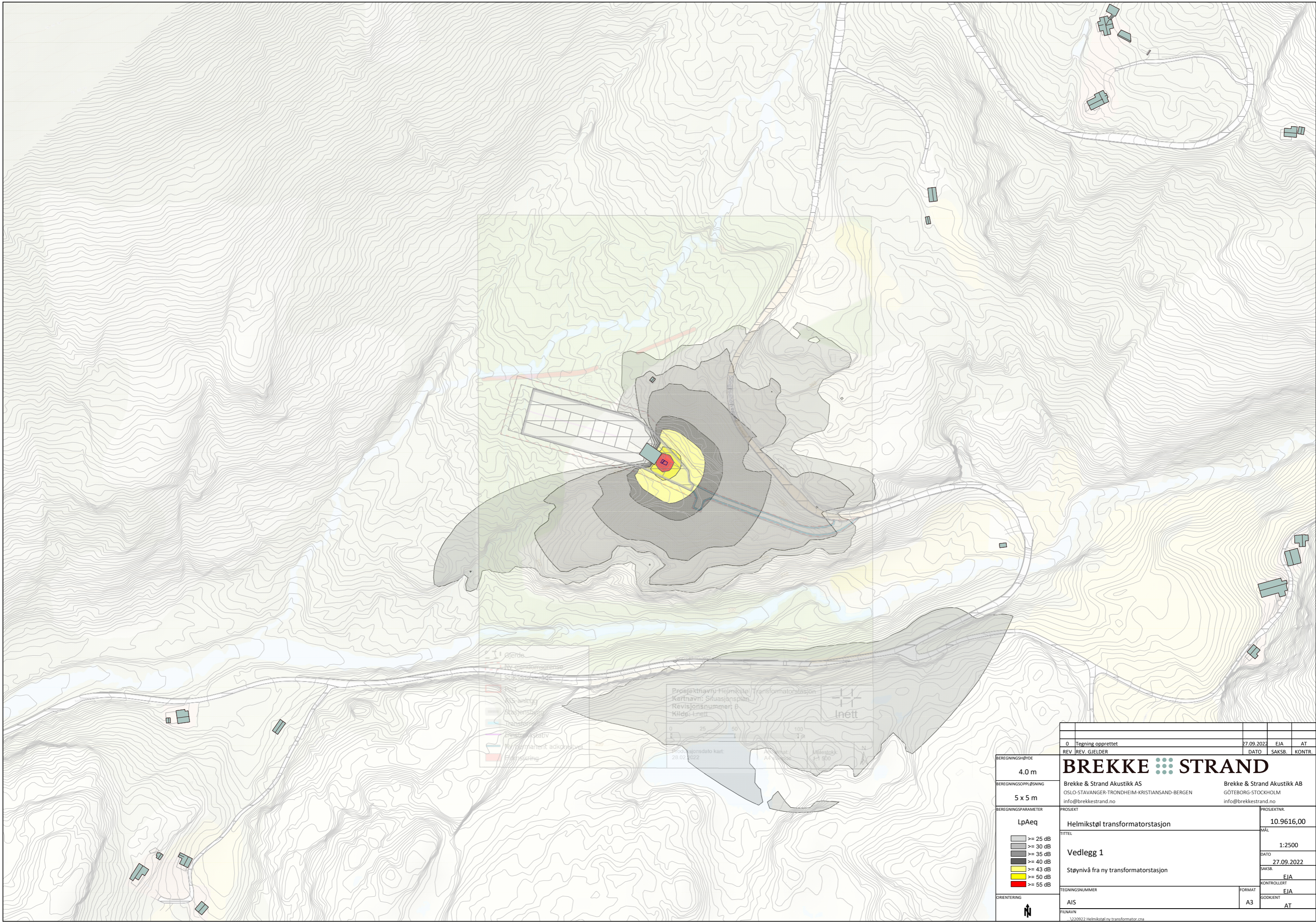
Støykilde	Metode	Beregningsverktøy
Transformatorer	Nordisk beregningsmetode for industristøy	CadnaA 2022 MR2

Alle resultater er gitt som nivå i frittfelt. Nordisk metode regner med medvindsforhold (3 m/s), absorpsjon fra mark og terreng. Videre tar metoden hensyn til luftabsorpsjon og skjerming fra terreng.

Det er benyttet hard mark (markabsorpsjon 0) i beregningene. Dette vurderes å være en konservativ forutsetning siden det er en del vegetasjon i området.

Det forutsettes at terrenget i hele stasjonsområdet planeres til kote +225. Dersom gjøres vesentlige andre terrenginngrep, vil de presenterte resultatene i denne rapporten være ugyldige og beregninger må oppdateres.

I beregningene av støysoner er det benyttet en mottakerhøyde på 4,0 m som anbefalt i T-1442.



- Øjorde
- Ny eiendomsgrænse
- Stasjonsnett
- RAI
- AIS-areal
- Stasjonsbunn
- transformator
- linjestativ
- Ny permanent adkomstvei
- Flomskilling

Prosjektnavn: Helmikstøl transformatorstasjon
 Kartnavn: Situasjonssplan
 Revisjonsnummer: 8
 Klient: Inett

Prosjeksjonsdato kart: 23.02.2022
 A3-format: A1 500
 Målestokk: 1:1 500

0 Tegning opprettet		27.09.2022	EJA	AT
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKSB.	KONTR.
BREKKE STRAND				
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM info@brekkestrand.no		
BEREGNINGSHØYDE	4.0 m	PROSJEKTNR. 10.9616,00		
BEREGNINGSPRØPPLØSNING	5 x 5 m	MÅL 1:2500		
BEREGNINGSPARAMETER	LpAeq	DATO 27.09.2022		
	<ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB 	SAKSB. EJA		
TITTEL		KONTROLLERT EJA		
Helmikstøl transformatorstasjon		GODKJENT AT		
Vedlegg 1				
Støynivå fra ny transformatorstasjon				
TEGNINGSNUMMER	AIS	FORMAT	A3	
ORIENTERING		FILNAVN		
V230922_Helmikstøl_ny_transformator.stn				