

Dato : 22.02.2017
 Antall sider : 11
 Antall bilag : 7

FORNYING AV JÆRNETTET

Vurdering av eksterntøyst fra nye transformatorstasjoner

 Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS v/ Torbjørn Grødem
 Utført av: Erling J. Andreassen
 Kontrollert av: Tønnes A. Ognedal

SAMMENDRAG

Lyse Elnett AS skal foreta en spenningsoppgradering av Jærnett fra 50 kV til 132 kV. I den forbindelse skal flere av dagens transformatorstasjoner erstattes.

Støyutbredelse for alternative plasseringer av nye stasjoner er beregnet.

Denne rapporten presenterer beregningsforutsetninger og støyutbredelse fra følgende transformatorer:

- Kleppemarka, Klepp kommune
- Hatteland, Klepp kommune
- Tjøtta, Klepp kommune
- Kalberg, Time kommune
- Holen, Time kommune
- Håland, Time kommune
- Nærbø, Hå kommune
- Opstad, Hå kommune

| | | | | |
|-------------|-------------|------------------|---------------|-----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| 0 | 22.02.2017 | | EJA | TAO |
| Rev. | Dato | Endringer | Utført | Kontroll |

INNHALDSFORTEGNELSE

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | BAKGRUNN | 3 |
| 2 | AKTUELLE GRENSEVERDIER | 4 |
| 2.1 | GENERELT | 4 |
| 2.2 | T-1442 | 4 |
| 2.3 | NS 8175..... | 5 |
| 3 | MÅLSETTING | 5 |
| 3.1 | GENERELT | 5 |
| 3.2 | ANBEFALT KRAV | 6 |
| 3.3 | MÅLSETTING VED PROSJEKTERING AV NYE STASJONER..... | 6 |
| 3.3.1 | <i>Ekvivalentsnivå</i> | 6 |
| 3.3.2 | <i>Maksimalnivå fra effektbrytere</i> | 6 |
| 4 | METODE OG PROGRAM | 6 |
| 5 | STØYKILDER OG STØYDATA – FREMTIDIG TRANSFORMATORSTASJON | 7 |
| 5.1 | BESKRIVELSE AV TRANSFORMATORSTASJONER | 7 |
| 5.1.1 | <i>Generelt</i> | 7 |
| 5.1.2 | <i>AIS-stasjon</i> | 7 |
| 5.1.3 | <i>GIS-stasjon</i> | 8 |
| 5.1.4 | <i>Transformatornisjer med lufterister</i> | 9 |
| 5.2 | STØYDATA | 10 |
| 5.3 | ANDRE STØYKILDER, USIKKERHET OG MULIGE TILTAK | 10 |

BILAG

| | |
|----------|----------------------------------|
| Bilag 1: | Kleppemarka transformatorstasjon |
| Bilag 2: | Hatteland transformatorstasjon |
| Bilag 3: | Kalberg transformatorstasjon |
| Bilag 4: | Holen transformatorstasjon |
| Bilag 5: | Håland transformatorstasjon |
| Bilag 6: | Nærbø transformatorstasjon |
| Bilag 7: | Opstad transformatorstasjon |
| Bilag 8: | Tjøtta transformatorstasjon |

1 BAKGRUNN

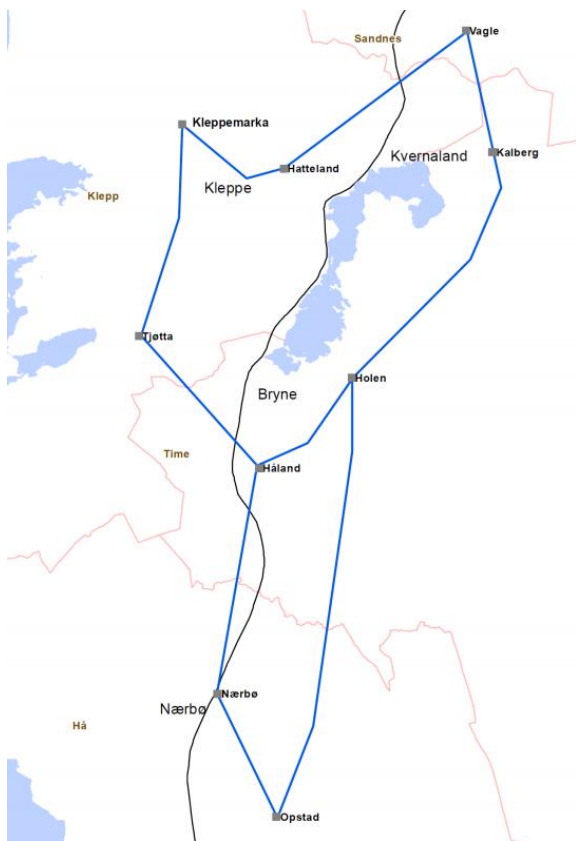
Lyse Elnett AS skal foreta en spenningsoppgradering av Jærnettet fra 50 kV til 132 kV. I den forbindelse skal flere av dagens transformatorstasjoner erstattes.

Denne rapporten presenterer beregninger av støytbredelse fra de nye transformatorstasjonene som planlegges i regionalnettet. Stasjonene som omtales er (se også figur 1 for plassering):

- Kleppemarka, Klepp kommune
- Hatteland, Klepp kommune
- Tjøtta, Klepp kommune
- Kalberg, Time kommune
- Holen, Time kommune
- Håland, Time kommune
- Nærbø, Hå kommune
- Opstad, Hå kommune

De beregnede støynivåene er kommentert opp mot eksisterende retningslinjer for støy fra Miljøverndepartementet (T-1442) og mot støy fra tekniske installasjoner (NS 8175:2012).

Beregningsresultater og stedsspesifikke forutsetninger er gitt i egne bilag. Det er utarbeidet ett bilag for hver stasjon. I hoveddelen av denne rapporten er regelverk, beregningsmetodikk og eventuelle felles forutsetninger for stasjonene presentert.



Figur 1: Plassering av nye transformatorstasjoner i Jærnettet.

2 AKTUELLE GRENSEVERDIER

2.1 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.

2.2 T-1442

Miljøverndepartementets ”Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging”, T-1442, angir veiledende grenseverdier for utendørs støy. Retningslinjen er ikke rettslig bindende, men vesentlige avvik kan gi grunnlag for innsigelser fra statlige myndigheter, bl.a. fylkesmannen.

T-1442 skal legges til grunn av kommuner og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen anbefaler at anleggseierne beregner to støykoter rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at støyfølsom bebyggelse bør unngås, mens den gule sonen er en vurderings- sone hvor ny bebyggelse kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 1: Grenseverdier for støy fra industri, havner og terminaler i hht. T-1442

| Støykilde | GUL SONE | | RØD SONE | |
|------------------------------------|---|--|---|--|
| | Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk | Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07 | Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk | 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} | Uten impulslyd: 65 L_{den} Med impulslyd: 60 L_{den} | 55 L_{night} , 80 L_{5AF} |

Alle støygrenser gjelder i fritt felt, dvs. uten refleksjon fra nærliggende fasade.

For industristøy er det definert følgende for situasjoner med impulslyd:

”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.”

Det angis en døgnmiddelverdi L_{den} (den = ”day-evening-night”) som vektet med hhv. 5 og 10 dBA strengere om kveld og natt enn dag. Eksempelvis gir støynivå på 45 dBA i natteperioden, 50 dBA i kveldsperioden og 55 dBA om dagen totalt 55 L_{den} .

2.3 NS 8175

I teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven er det gitt generelle krav til lydforhold i bygninger. Lydkravene er spesifisert i norsk standard NS 8175:2012 “Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper”. Som et minimum skal alle nye bygg tilfredsstille standardens klasse C. Utendørs grenseverdier for støy fra tekniske installasjoner ved boliger er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2: Høyeste grenseverdi på uteareal for A-veid maksimalt lydnivå, klasse C

| Type bruksområde | Målestørrelse | kl 07-19 | kl 19-23 | kl 23-07 |
|---|--------------------|----------|----------|----------|
| Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra tekniske installasjoner i samme bygning og annen bygning | $L_{p,AFmax}$ (dB) | 45 | 40 | 35 |

Grenseverdiene er oppgitt som maksimalnivå, ekvivalentnivå for den typen kilde som vurderes i dette tilfellet, er typisk 0 – 1 dB lavere enn maksimalnivå. Grensen på $L_{pA,max} = 35$ dB tilsvarer da omtrent $L_{pA,eq} = 34 - 35$ dB.

NS 8175 definerer en teknisk installasjon som en bygningsteknisk installasjon som ventilasjonsanlegg, heis, kjøleanlegg, sanitæranlegg, sentralstøvsuger og andre lignende installasjoner som er nødvendige for bygningens drift. Etter denne definisjonen er strengt tatt ikke en transformatorstasjon en teknisk installasjon.

3 MÅLSETTING

3.1 Generelt

M-128 anbefaler forskjellige krav for forskjellige typer transformatorstasjoner, avhengig av om de er knyttet til fordelingsnettet i boligområder eller overføringsnettet. Veilederen gir imidlertid ikke en entydig definisjon av verken fordelings- eller overføringsnettet.

I følge Lyse Elnett deles strømmettet inn i tre nivåer; sentralnett, regionalnett og distribusjonsnett. Sentralnettet sørger for at strøm blir transportert mellom ulike deler av landet og fra kraftverk og inn til regioner. Regionalnettet transporterer strøm rundt omkring i en region, mens distribusjonsnettet til slutt sørger for at strømmen kommer helt fram til det enkelte hus, hytte og bedrift.

Jærnettet er en betegnelse på regionalnettet mellom Stokkeland transformatorstasjon i Sandnes og Kjelland transformatorstasjon i Eigersund. Dette strømmettet forsyner kunder hovedsakelig i kommunene Klepp, Time og Hå.

Ut i fra beskrivelsen av Jærnettet og regionalnettet kan dette anses å være en del av det som M-128 beskriver som overføringsnettet og anbefalt krav til støynivå fra transformatorene tilsvarer i så fall grensene for industristøy i T-1442.

3.2 Anbefalt krav

I henhold til M-128 skal krav til støy fra transformatorstasjoner skjerpes på grunn av rentonebidrag. For transformatorstasjoner i overføringsnettet 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 transformatorer i Jærnettet blir etter dette $L_{pA,eq} \leq 43$ dB.

3.3 Målsetting ved prosjektering av nye stasjoner

3.3.1 Ekvivalentnivå

For å øke sikkerhet mot sjenanse kan støy fra transformatorstasjoner i regionalnettet vurderes opp mot klasse C krav i NS 8175.

Vi vil derfor *anbefale* at man ved prosjektering av nye transformatorstasjoner 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.

3.3.2 Maksimalnivå fra effektbrytere

Smell fra effektbrytere i AIS-anlegg kan forårsake høye maksimalnivå. Det opplyses at bryterne typisk benyttes 1 – 2 ganger i døgnet og at dette kan skje både dag, kveld eller natt. T-1442 angir grense for maksimalnivå på natt. Grenseverdien er på $L_{AFmax} \leq 60$ dB. Grensen gjelder imidlertid situasjoner med mer enn 10 hendelser på natt.

På grunn av få hendelser er det ikke krav til maksimalnivå på natt etter T-1442 som er grensene som legges til grunn for stasjoner i regionalnettet. Det bør likevel være et mål at støynivået er under grensen på $L_{AFmax} \leq 60$ dB.

4 METODE OG PROGRAM

Beregningene er utført etter *Nordisk Metode for Industristøy* (beskrevet i Danish Acoustical Institute, Report. no 103, 1983 [2]). Programmet CadnaA versjon 2017 er benyttet. Alle resultater er gitt som nivå i frittfelt. Metoden regner med medvindsforhold (3 m/s), absorpsjon og refleksjon fra mark og terreng og eventuell absorpsjon fra vegetasjon som skog. Videre tar metoden hensyn til luftabsorpsjon og skjerming fra terreng.

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

5 STØYKILDER OG STØYDATA – FREMTIDIG TRANSFORMATORSTASJON

5.1 Beskrivelse av transformatorstasjoner

5.1.1 Generelt

De nye transformatorstasjonen vil i grove trekk bestå av tre nisjer med en transformator i hver av nisjene. Det er to hovedtyper anlegg som vurderes, den ene typen er et såkalt AIS-anlegg (Air Insulated System) og den andre typen er et GIS-anlegg (Gas Insulated System).

Støykildene som vurderes i beregningene er de samme for begge typene anlegg. Det er selve bygningen som variere noe mellom de to typen anlegg.

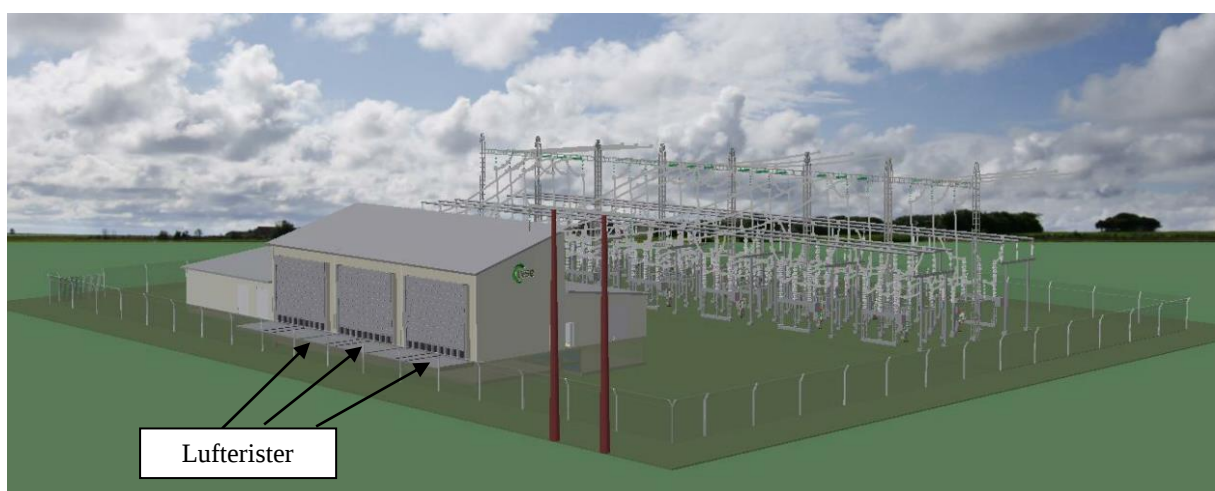
5.1.2 AIS-stasjon

I en AIS-stasjon er linjebrytere og trafobrytere plassert utendørs, dette er vist i figur 2 og 3. Selve transformatorene plasseres i egne nisjer med lufterister ved bakken og over bakken.

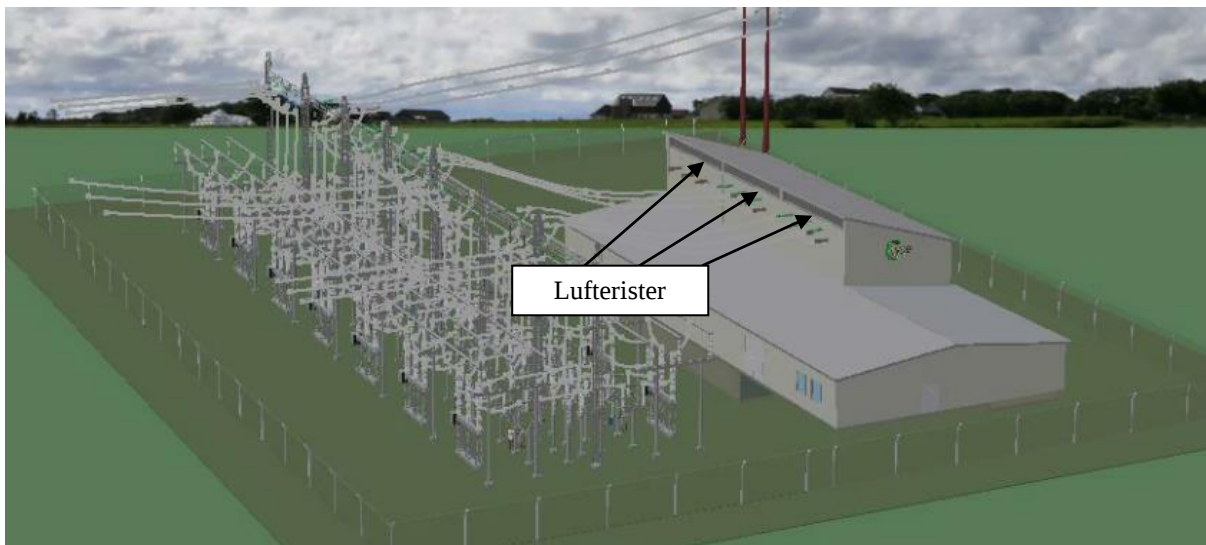
For AIS-stasjoner kan det komme impulsiv støy fra effektbryterne som er plassert utendørs. Disse kan avgi lyd i form av smell til omgivelsene. Støynivået avhenger av type effektbryter og operasjonsmekanisme som benyttes. Erfaringsdata innehentet av Lyse Elnett tilsier at typiske nivåer 10 m fra bryterne kan være:

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

For de nye transformatorene i Jærnettet opplyses det at det er det siste alternativet som er aktuelt. I 400 m avstand tilsier rene avstandsbetraktninger at støynivået ved operasjon av bryterne kan ligge på 48 – 58 dBA. Det kan nevnes at ved boliger er krav til maksimalnivå på natt $L_{AFmax} = 60$ dB. Dette betyr at man bør ta hensyn til maksimalnivå dersom man planlegger AIS-stasjoner mindre enn 400 m fra støyfølsom bebyggelse.



Figur 2: Illustrasjon av et AIS-anlegg med utendørs bryteranlegg.



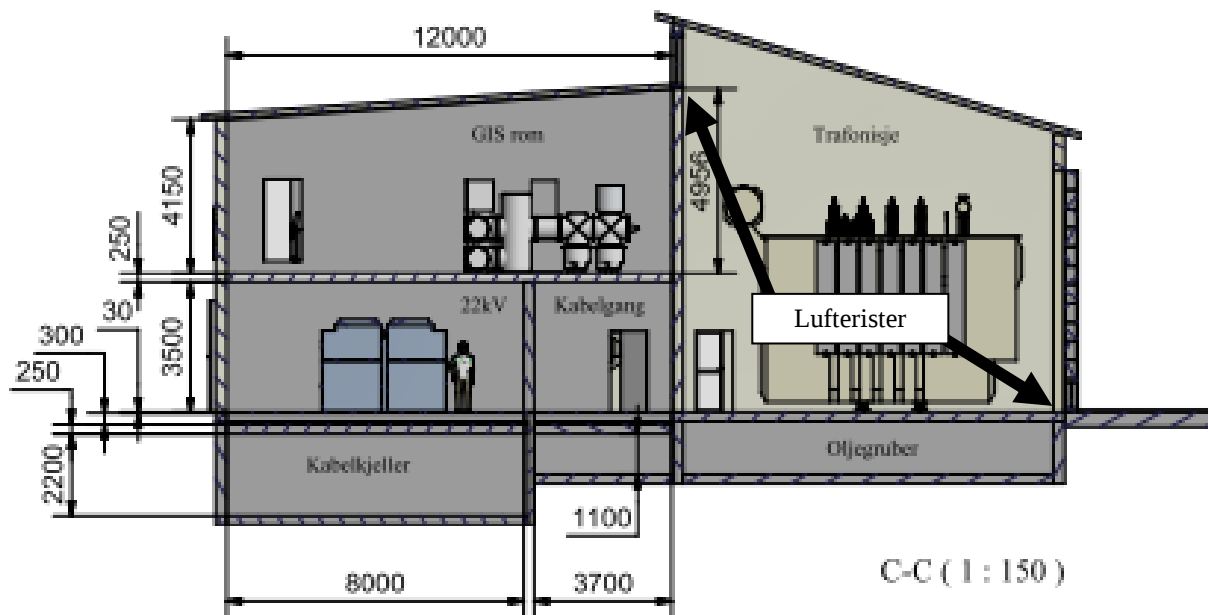
Figur 3: Illustrasjon av et AIS-anlegg med utendørs bryteranlegg.

5.1.3 GIS-stasjon

I en GIS-stasjon er gassisolert bryteranlegg montert innendørs. For å få plass til bryteranlegget blir utformingen av bygningen derfor noe annerledes, med en ekstra etasje i bakkant av trafonisjene. Lufteristene i transformatornisjene er plassert nede ved bakken på den ene siden av nisjene, og over tak på bryteranlegg på den andre siden av nisjene (se figur 5)



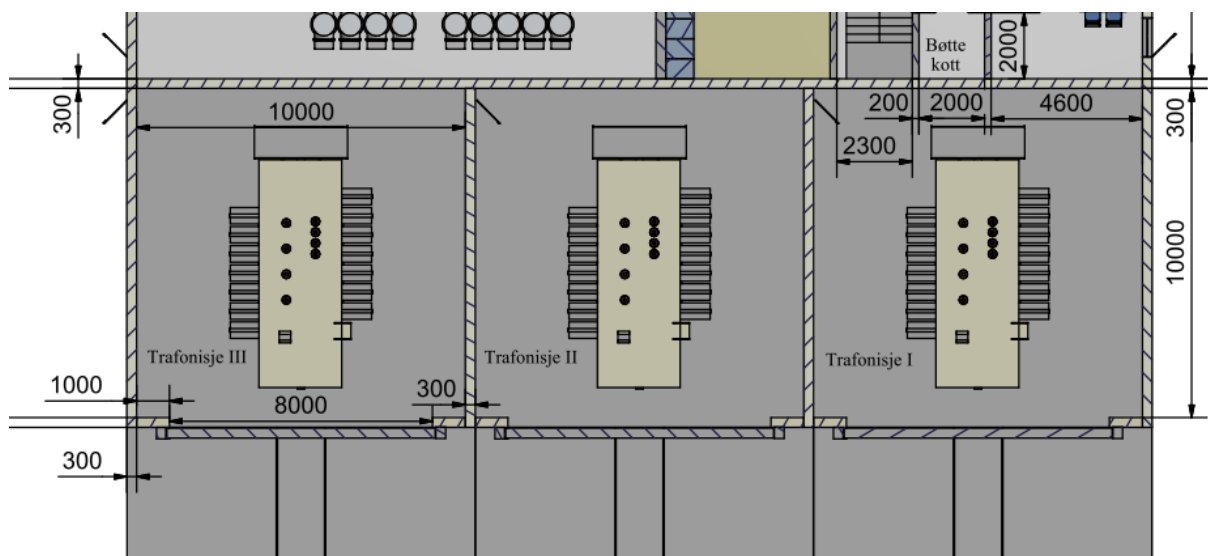
Figur 4: Illustrasjon av et GIS-anlegg med innendørs bryteranlegg.



Figur 5: Snitt av et GIS-anlegg med innendørs bryteranlegg.

5.1.4 Transformatornisjer med lufterister

Transformatornisjene er 10 x 10 m store og 10 m høye, en plantegning er vist i figur 6.



Figur 6: Plantegning av trafonisjer.

Hver transformatornisje har rister på bakkeplan i en lengde på 8 m. Høyden på ristene er 0,7 m. For en enkelt trafonisje gir dette et totalt åpningsareal på lufterister ved bakken på 5,6 m².

Ristene som ligger over bakkeplan er har en lengde på 9,8 m og høyde på 0,8 m. Dette gir et totalt åpningsareal på 7,8 m² per nisje..

5.2 Støydata

Følgende kilder er antatt å være av betydning for omgivelsene:

- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg ved bakken
- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg over bakken

Ristene er lagt inn som flatekilder på aktuelle vegger. Hver transformatorstasjon har 3 nisjer. Totalt areal på rister ved bakkenivå er da 16,8 m². Totalt areal på rister over bakken er 23,4 m². For øvrig forutsettes tak og vegger å være lydmessig tette.

I beregningene er det benyttet støydata fra målinger av eksisterende transformatorstasjon ved Mosvatnet, samt opplyste data for denne transformatoren. Transformatoren har et garantert nivå på 55 dB. Dette er imidlertid i fritt felt, når transformatoren settes inn i en nisje vil man få et bidrag fra reflekterende flater i rommet. Et slikt rombidrag vil typisk ligge på 5 – 10 dB. Videre legges det derfor til grunn et rombidrag på 8 dB.

I beregningene forutsettes lydavstråling fra lufteristene å tilsvare nivået inne i transformatornisjen. Det vil si det målt i rom for eksisterende transformator på Mosvatnet. Benyttede lydeffekt for transformatorstasjonene er dermed som gitt i tabell 3:

Tabell 3. Data for kilder i fremtidige transformatorer.

| | Lydnivå ved rist | Totalt åpningsareal for hver transformatorstasjon (3 trafonisjer) | Samlet lydeffekt L _{A,w,eq} fra transformatorstasjon |
|----------------------------|------------------|---|---|
| Lufterister ved bakkenivå | 63 dB | 3 x 8,0 x 0,7 m ² | 75 dB |
| Lufterister over bakkenivå | 63 dB | 3 x 9,8 x 0,8 m ² | 76 dB |

5.3 Andre støykilder, usikkerhet og mulige tiltak

Kjøling av transformatorene i Jærnettet skjer normalt ved naturlig ventilasjon gjennom ristene. Transformatorene har imidlertid også vifter som vil kunne benyttes til kjøling ved behov. Viftene vil kobles trinnvis inn alt etter belastning på transformator og vil typisk være i drift i kalde perioder når strømforbruket er størst. Støy fra viftene er ikke tatt med i vurderingen. Avhengig av viftestørrelse og hastighet kan støynivået i situasjonene når disse er i drift øke. For Mosvatnet viser datablad at nivået med vifter i drift muligens kan øke med rundt 5 dB, det vil si at den ytterste sonen (L_{Aeq} = 25 dB) i støysonekartet illustrerer målsettningsnivået for situasjon med vifter.

Siden viftene kun er i drift i begrensede perioder er støyberegningene foretatt uten vifter i drift. Ved prosjektering av de enkelte stasjonene må man imidlertid sette krav også til støy fra viftene, slik at man unngår at støynivået stiger betydelig i de situasjonene disse er i drift.

Viftestøy er imidlertid normalt ikke rentonepreget, og man kan derfor vurdere hvorvidt støygrensen skal skjerpes for situasjon med vifter i drift dersom disse er hovedstøykilde.

Vurderingene i denne rapporten har for øvrig ikke tatt med seg støy fra kilder som ventilasjon av bygningen utover transformatorceller, varmpumper eller tilsvarende. Ved prosjektering av bygget må eventuelle slike kilder også vurderes og prosjekteres slik at de tilfredsstiller krav til støy fra tekniske installasjoner.

I beregningene er det ikke tatt hensyn til eventuelle skjermingstiltak eller lydfeller for ristene. Selve transformatornisjene er også antatt å være udempede rom. Dette betyr at det er muligheter for å redusere støynivå i rom og dermed til omgivelser ved å montere absorberende i nisjen. Videre kan for eksempel lydfeller i, eller annen skjerming av lufferistene bidra til redusert støynivå til omkringliggende naboer. Det viktigste tiltaket er imidlertid å stille strenge nok krav til transformator, med vifter, før bestilling av disse. Et slikt krav kan være at avstrålt støynivå ikke skal være mer enn 55 dB.

BILAG 1

Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Kleppemarka
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 4

NY TRANSFORMATORSTASJON – KLEPPEMARKA

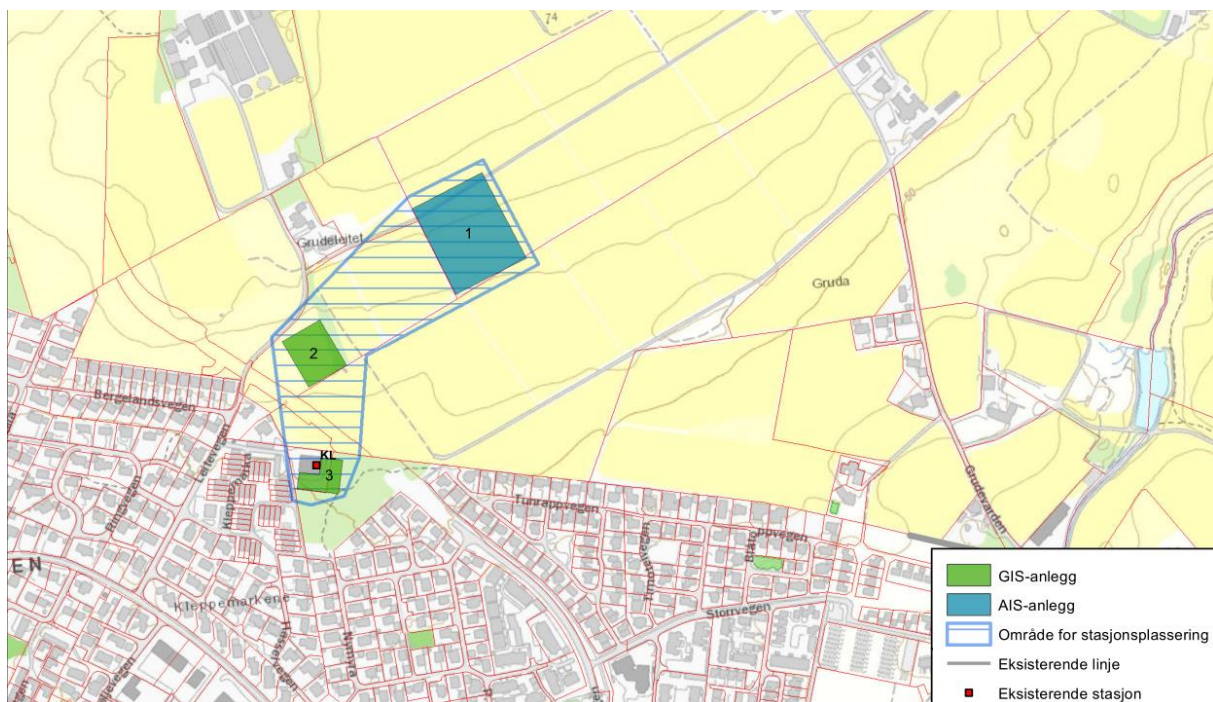


1 BEREGNINGSSITUASJONER

Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 3 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene.

For alternativ 3, som er ved eksisterende stasjon bygges det tre nye trafonisjer med standard innvendige mål på 10 x 10 m. Det forutsettes at tak er tett og at lufting skjer via nisjer nede ved bakken og over tak på eksisterende bygg. Det er gjort beregninger for to mulige plasseringer av nisjene i alternativ 3. Det ene alternativet er med lufting via nisjer nede mot øst og over tak mot vest, heretter kalt alternativ 3a. og Det andre alternativet, 3b, er med lufting via nisjer nede mot sør og over tak mot nord.

For alle alternativene er det benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

2.1 Alternativ 1 – AIS anlegg

Vedlegg 1 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig AIS-anlegg på Kleppemarka, alternativ 1. Som vedlegget viser er beregnet støynivå fra transformatorstasjonen godt under målsetningsnivået på 30 dB ved nærmeste bebyggelse.

Nærmeste bebyggelse er et gårdsbruk som ligger rundt 100 m fra stasjonen. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere kan komme opp i 60 – 70 dB ved fasade i uskjermet tilfelle. Tettbebyggelsen i Verdalen ligger i en avstand på 250 – 300 m fra transformatorstasjonen. De mest utsatte bygningene her kan dermed også få støynivå over 60 dB ved fasade. Bygninger og terreng kan imidlertid gi noe skjerming, og i tillegg kan man utføre skjermingstiltak på bryteranlegget for å få maksimalnivå under 60 dB ved fasade.

2.2 Alternativ 2 – GIS anlegg

Vedlegg 2 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Kleppemarka, alternativ 2. Vedlegget viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger rundt 25 – 30 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si at dersom man velger en transformator med garantert nivå på 60 dB i stedet for 55 dB kan støyen fra stasjonen komme over målsettingen på 30 dB.

2.3 Alternativ 3 – GIS anlegg, eksisterende tomt

Vedlegg 3a og 3b viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Kleppemarka, alternativ 3. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger 6 dB over målsetningsnivået på 30 dB ved nærmeste bebyggelse for alternativ a, og 11 dB over målsetningsnivået for alternativ b. Dersom man velger en transformator med garantert nivå på 60 dB i stedet for 55 dB, kan støyen fra stasjonen komme over målsettingen på 30 dB for enda flere boliger (gjelder boligene med støynivå over 25 dB i beregningene).

3 VURDERING

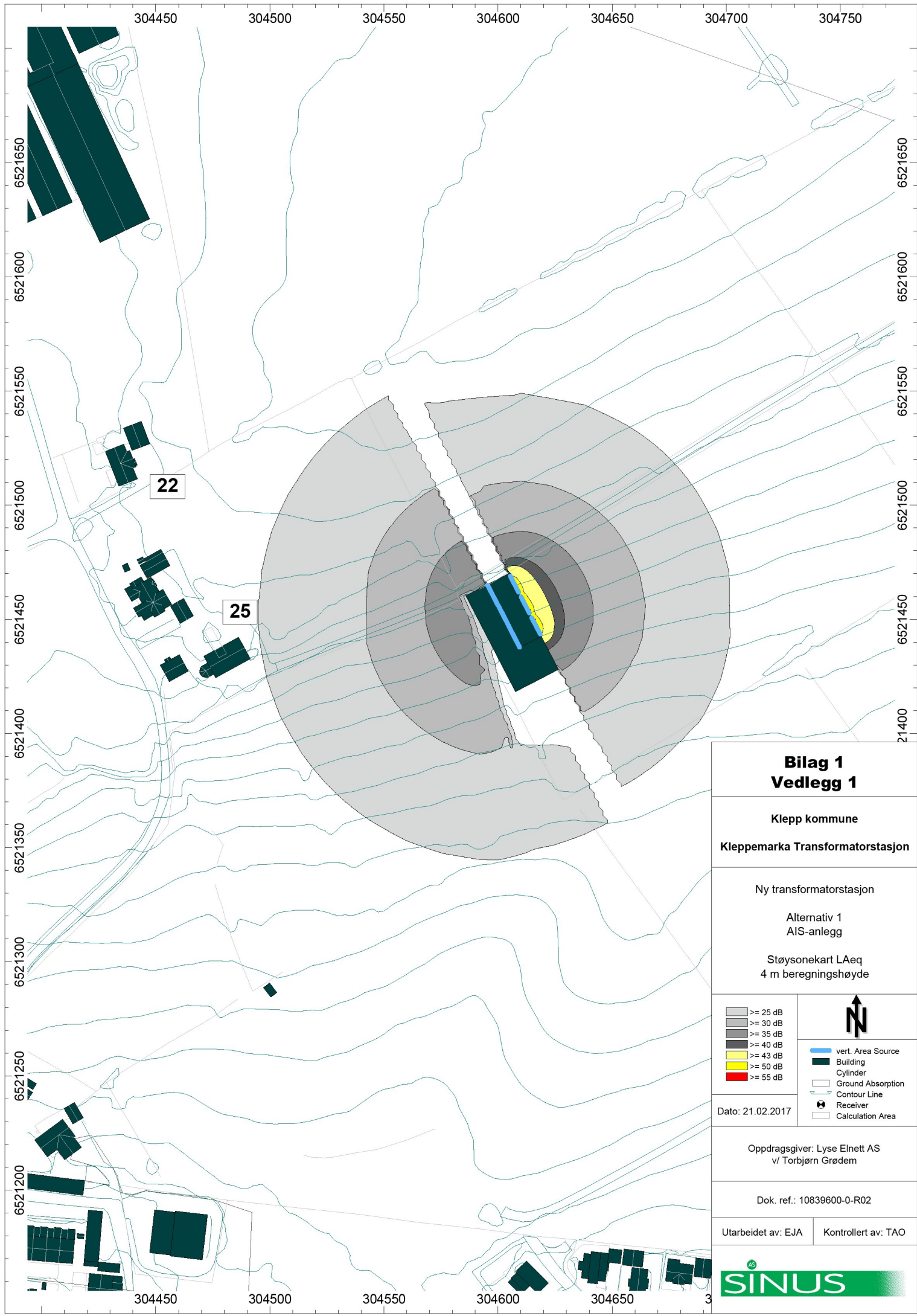
Både alternativ 1 og 2 gir støynivå som er under målsettingsnivået for nye stasjoner.

Selv om AIS-anlegget gir de laveste ekvivalente støynivåene til omgivelsene kan smell fra effektbrytere gi maksimalnivå over 60 dB ved fasade til mest utsatte boliger. Dersom dette alternativet velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne.

Alternativene 3a og b, på eksisterende tomt, gir de høyeste nivåene til boliger. De mest utsatte boligene har et støynivå på inntil 11 dB over målsettingsnivået på 30 dB. I tillegg kan flere boliger få nivå over målsettingen dersom man benytter en mer støyende transformator enn forutsatt i beregningene.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



**Bilag 1
Vedlegg 1**

Klepp kommune
Kleppemarka Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 1
AIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

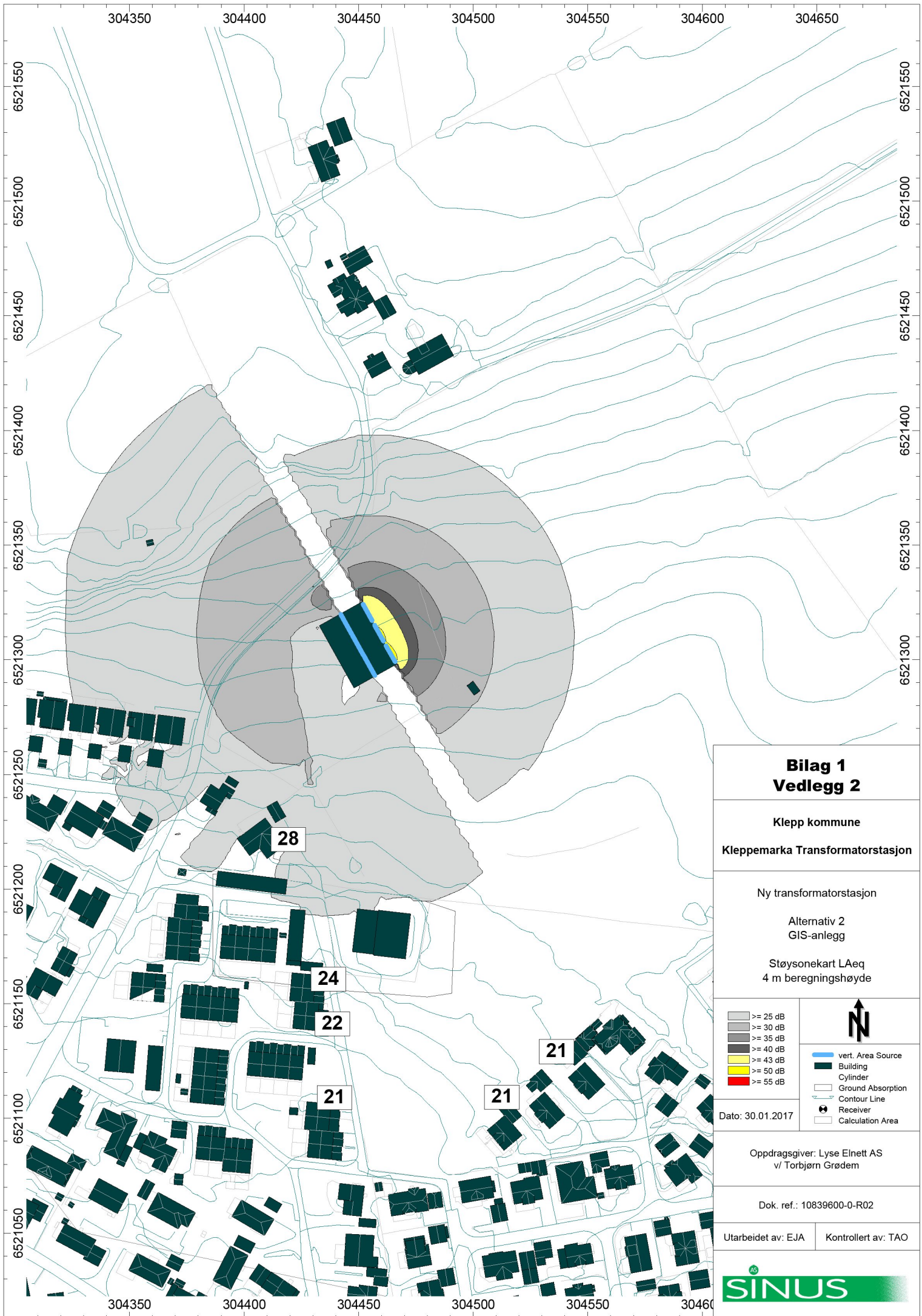
Dato: 21.02.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 1
Vedlegg 2**

Klepp kommune
Kleppemarka Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 2
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | |
| <ul style="list-style-type: none"> Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area | |

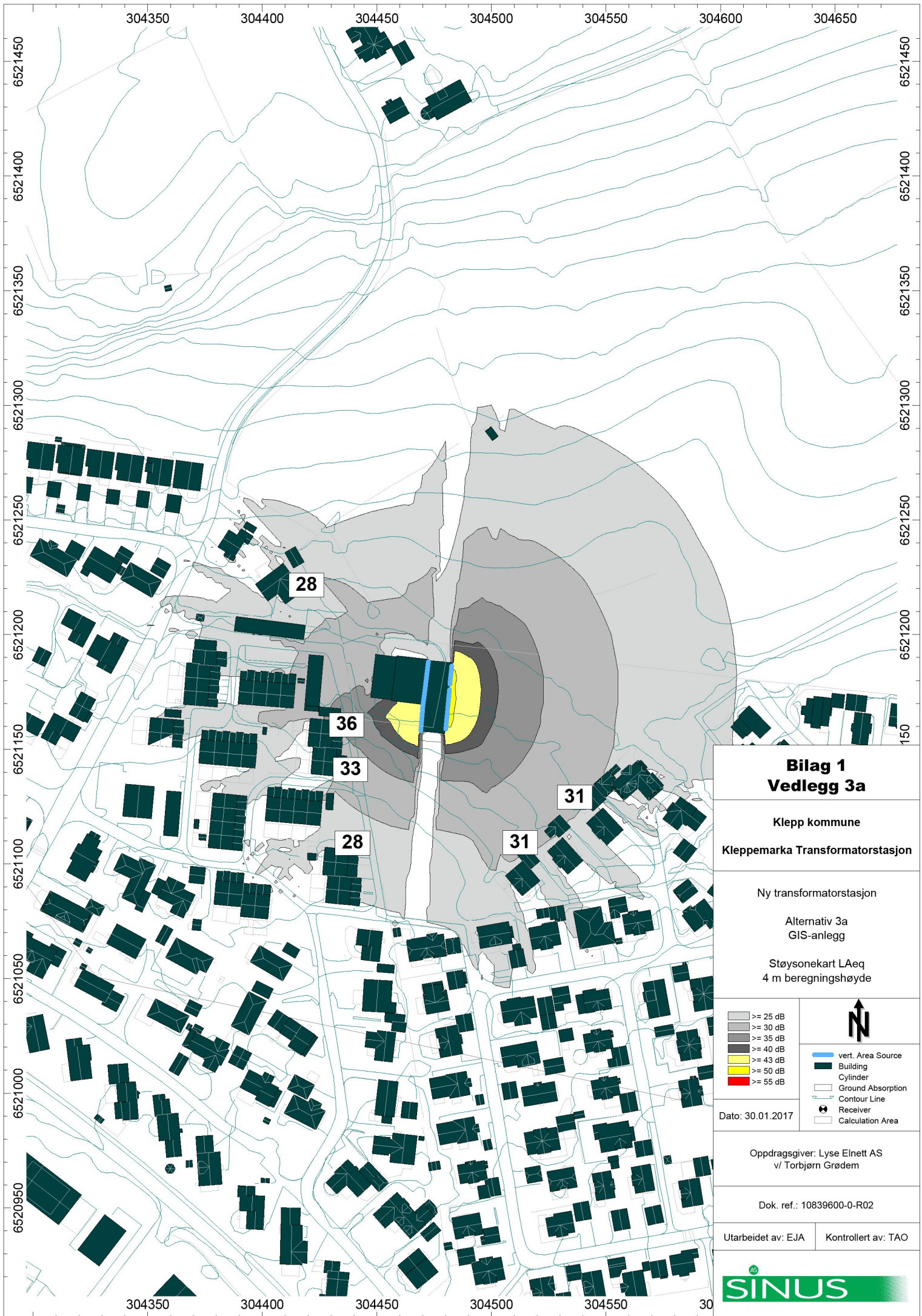
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 1
Vedlegg 3a**

Klepp kommune
Kleppemarka Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3a
GIS-anlegg
Støvsonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | <ul style="list-style-type: none"> Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area |
|--|---|

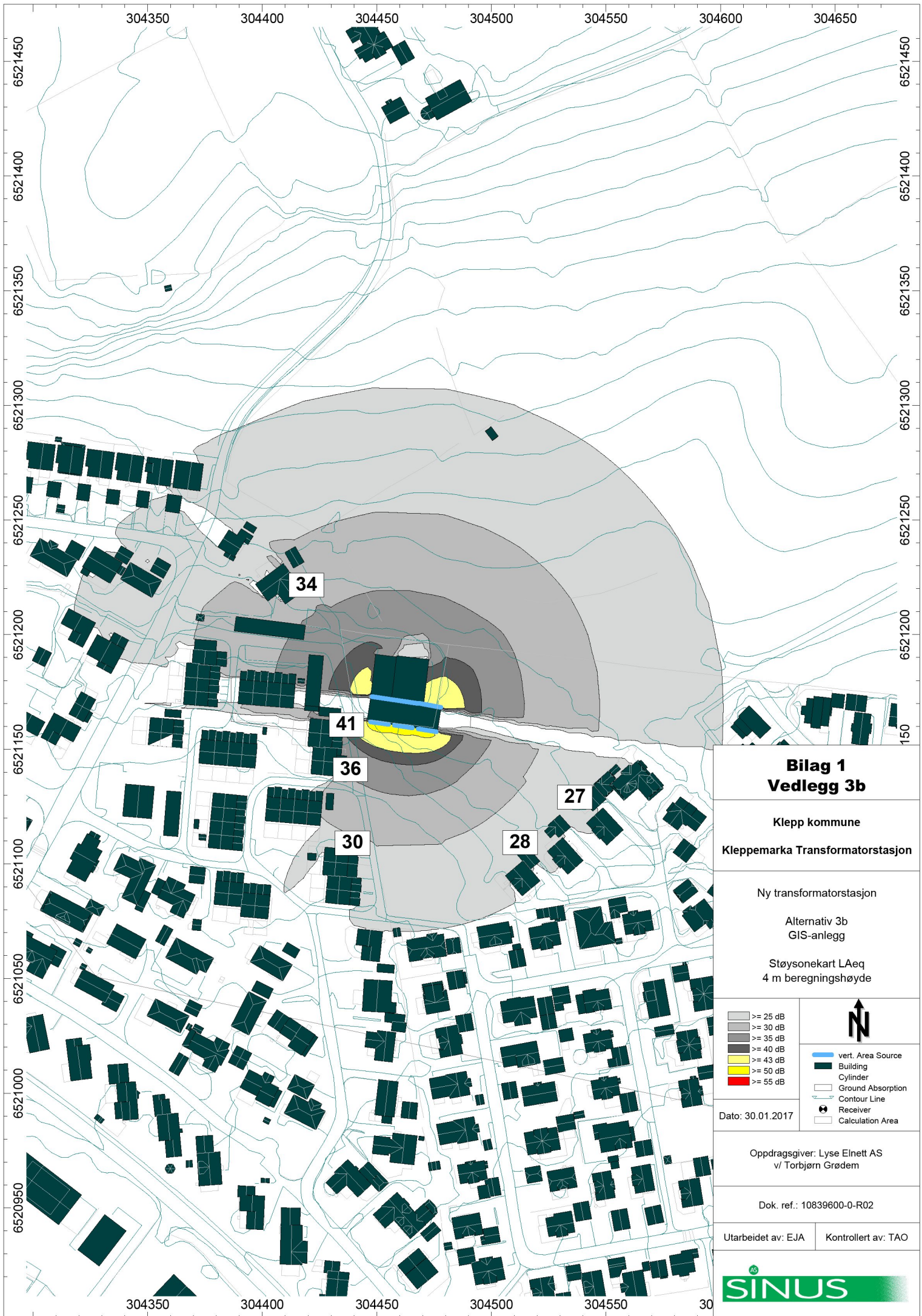
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 1
Vedlegg 3b**

Klepp kommune
Kleppemarka Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3b
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | <ul style="list-style-type: none"> Building Cylinder Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area |
|---|--|

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO



BILAG 2

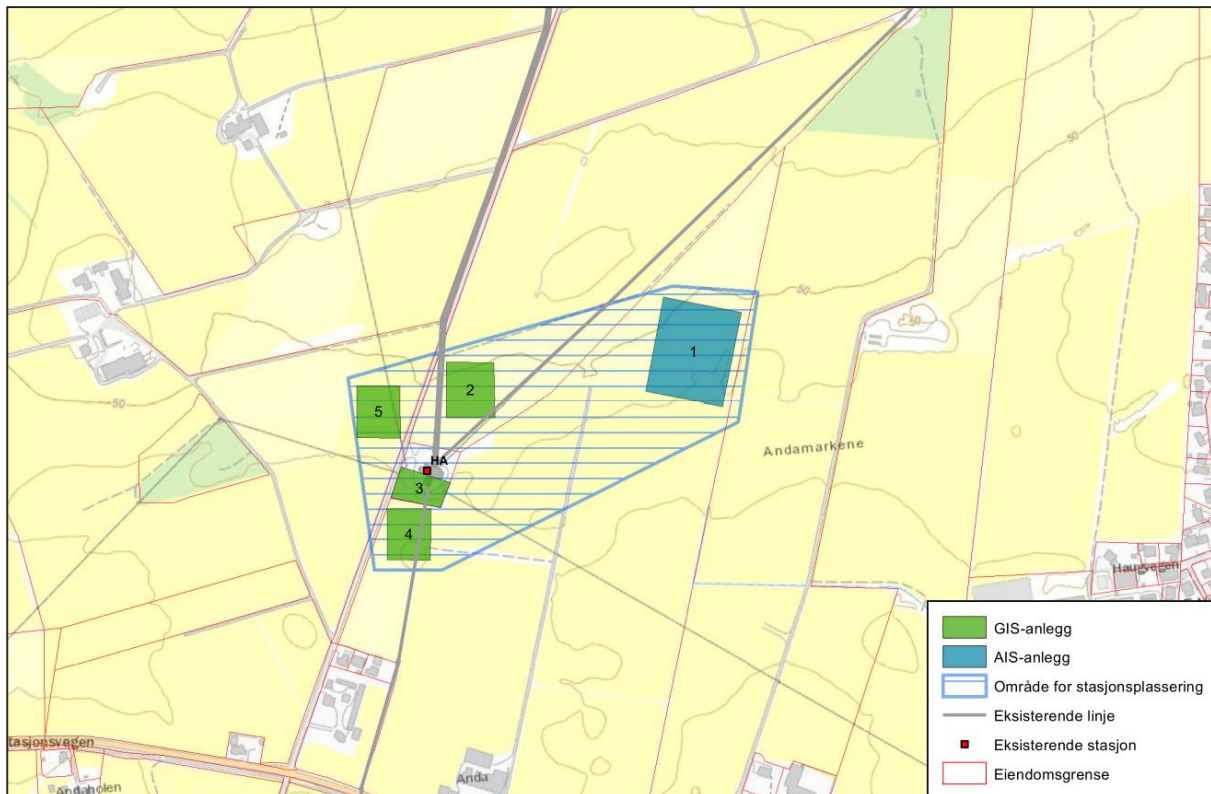
Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Hatteland
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 3

NY TRANSFORMATORSTASJON – HATTELAND



1 BEREGNINGSSITUASJONER

Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 5 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene. For alternativ 3, som er ved eksisterende stasjon er det forutsatt at det bygges opp samme type bygning som beskrevet i hovedrapporten. Det er for øvrig benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

2.1 Alternativ 1 – AIS anlegg

Vedlegg 1 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig AIS-anlegg på Hatteland, alternativ 1. Som vedlegget viser er beregnet støynivå fra transformatorstasjonen langt under målsettningsnivået på 30 dB ved nærmeste bebyggelse.

Nærmeste bebyggelse ligger i en avstand på 400 – 500 m fra stasjonen. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere vil ligge under 60 dB (krav til maksimalnivå på natt for industristøy) ved fasade, selv i uskjermet tilfelle.

2.2 Alternativ 2 - 5 – GIS anlegg

Vedlegg 2 – 5 viser beregnet støynivå for mulige fremtidige GIS-anlegg på Hatteland, alternativ 2 – 5. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen også for GIS-anleggene ligger langt under 30 dB ved mest utsatte bebyggelse.

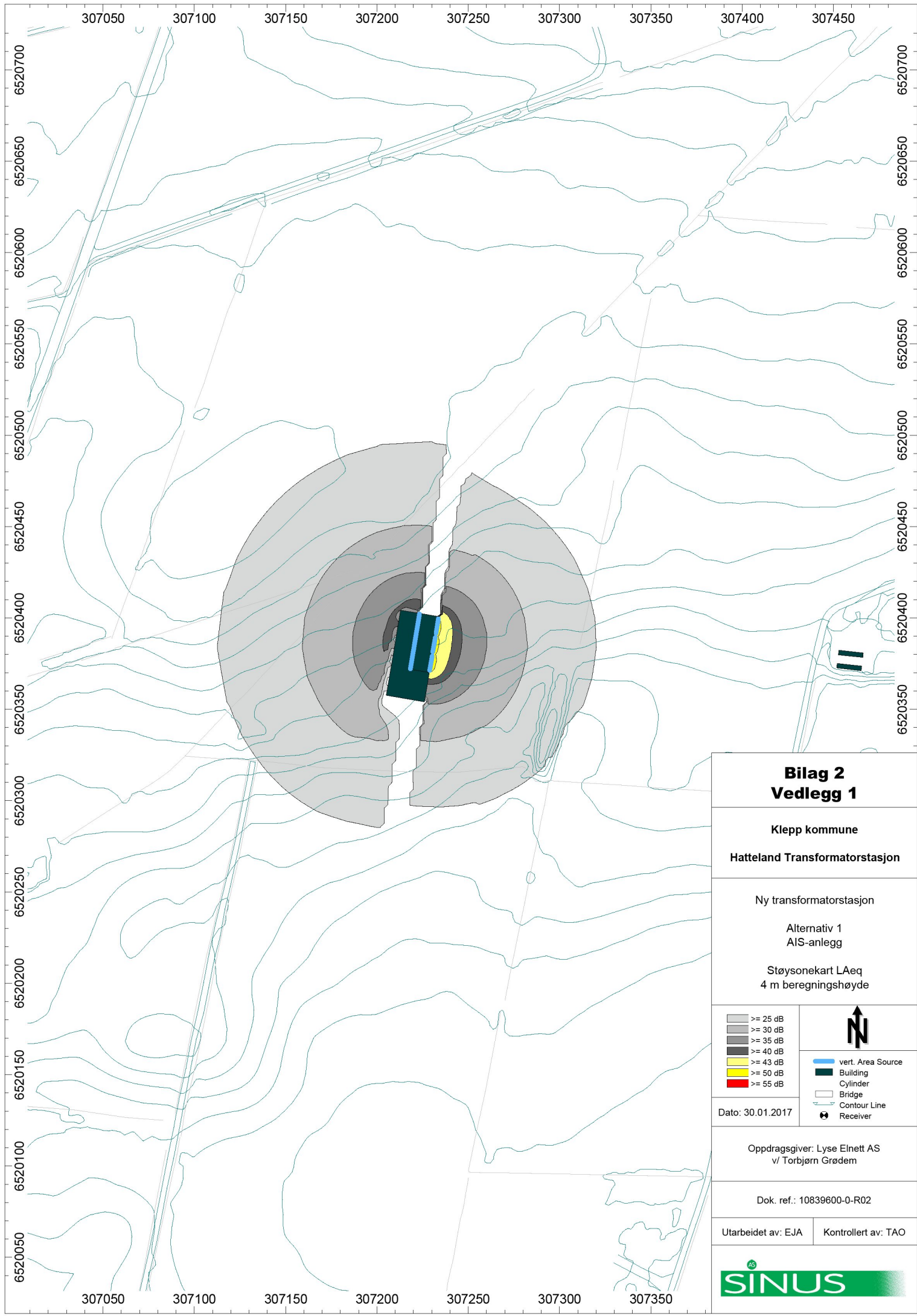
3 VURDERING

Beregnet støynivået fra alle mulige fremtidige transformatorer har god margin til målsettningsnivået på 30 dB. Også maksimalnivå fra AIS-anlegg vil trolig ligge under 60 dB som tilsvarer krav til maksimalnivå på natt ved mest utsatte bebyggelse.

Dersom man skal vurdere alternativene opp mot hverandre, vil GIS-anleggene støymessig komme bedre ut siden AIS-anleggene har smell fra effektbrytere som en ekstra støykilde i tillegg til selve transformatorstøyen.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 4: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 5: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



**Bilag 2
Vedlegg 1**

Klepp kommune
Hatteland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 1
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

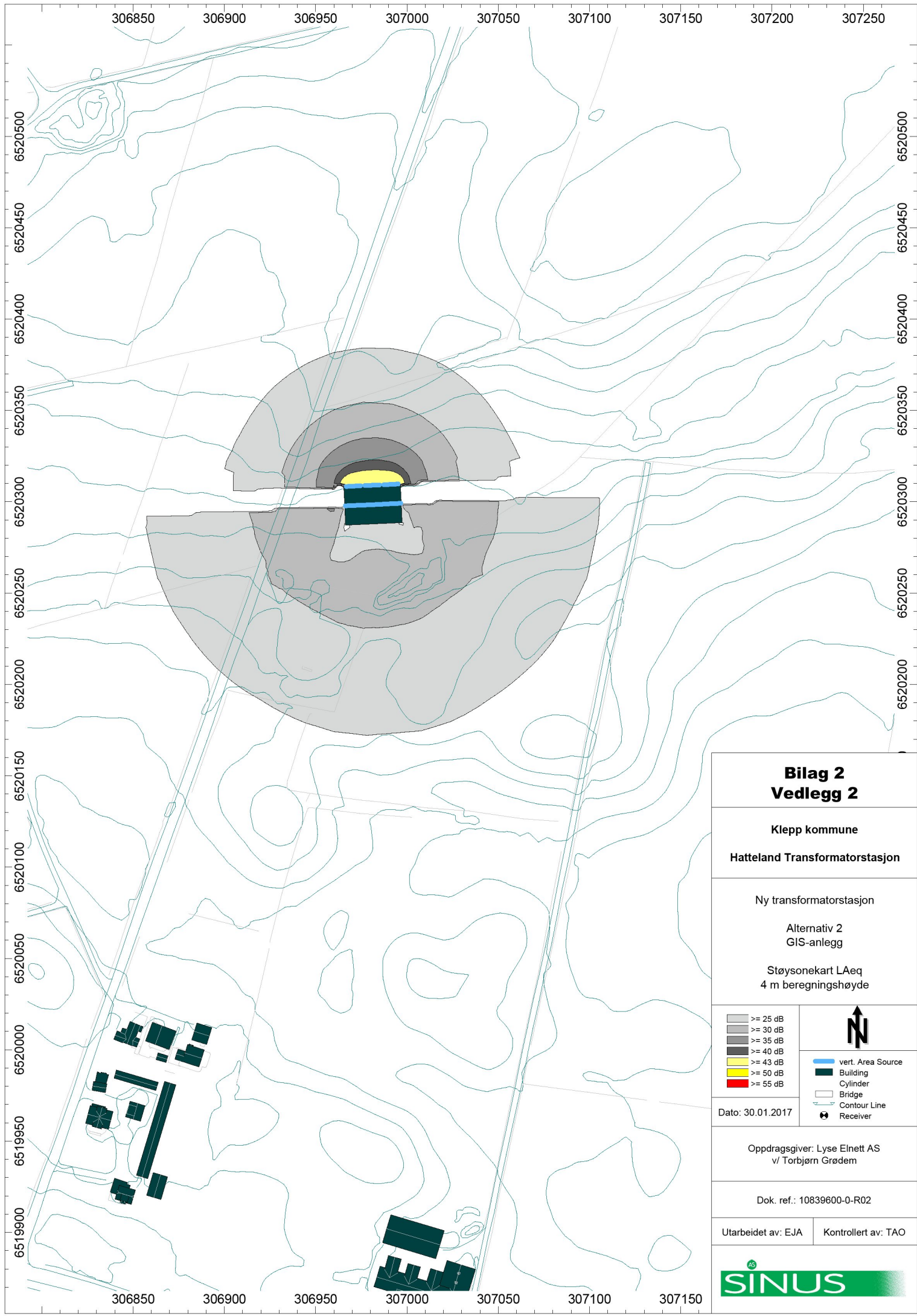
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 2
Vedlegg 2**

Klepp kommune
Hatteland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 2
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

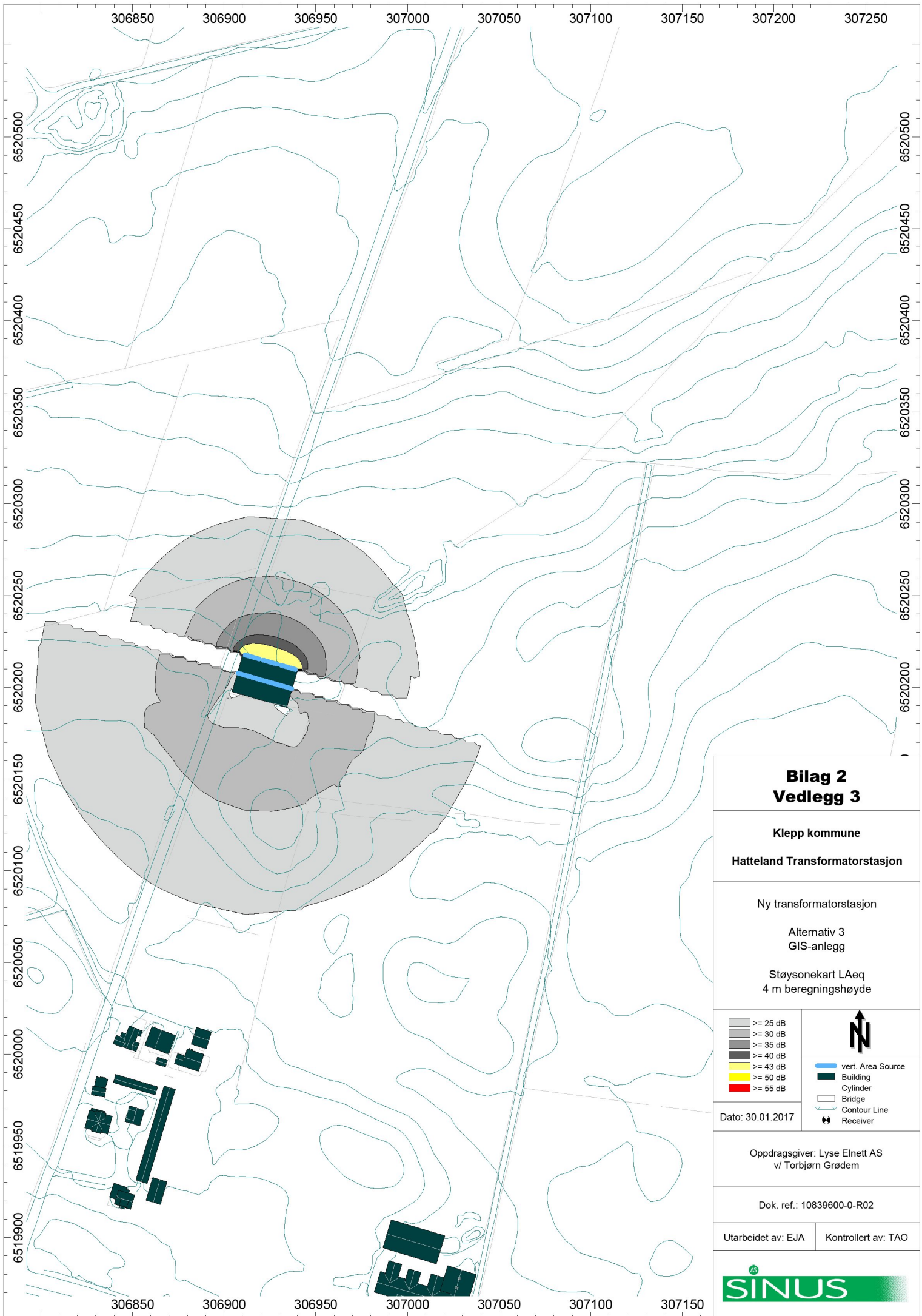
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 2
Vedlegg 3**

Klepp kommune
Hatteland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

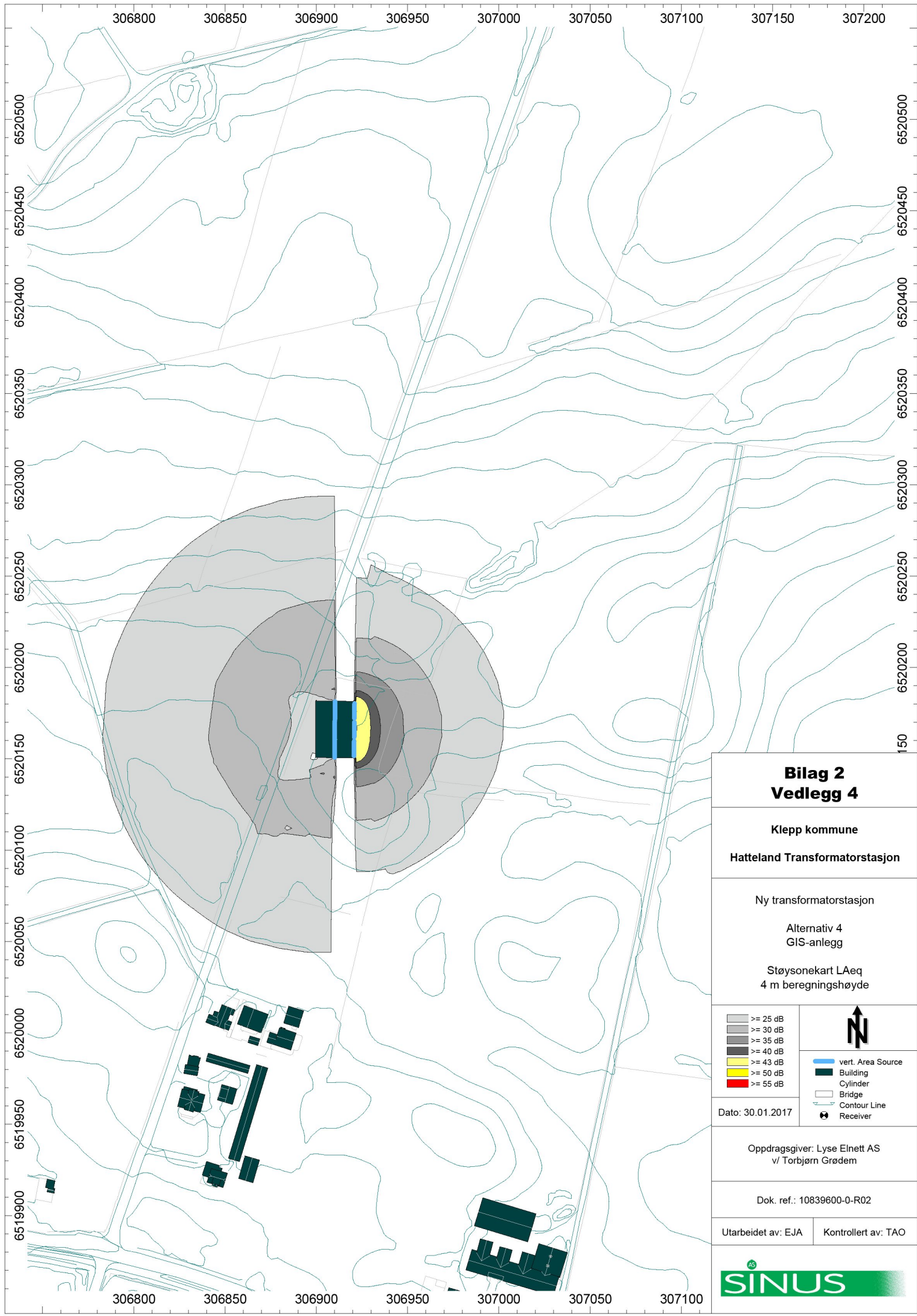
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 2
Vedlegg 4**

**Klepp kommune
Hatteland Transformatorstasjon**

Ny transformatorstasjon

Alternativ 4
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

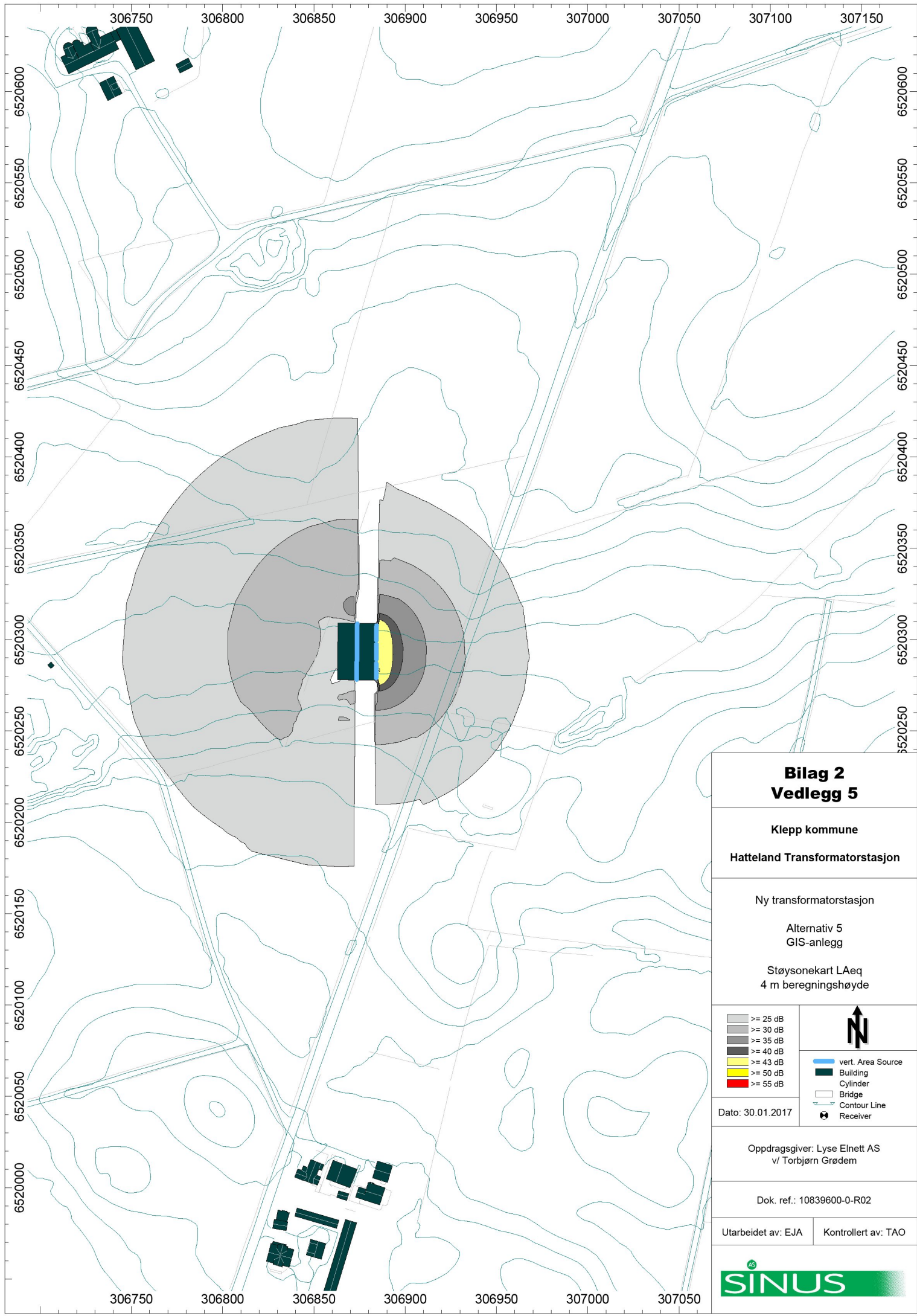
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 2
Vedlegg 5**

Klepp kommune
Hatteland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 5
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO



BILAG 3

Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Kalberg
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 5

NY TRANSFORMATORSTASJON – KALBERG



1 BEREGNINGSSITUASJONER

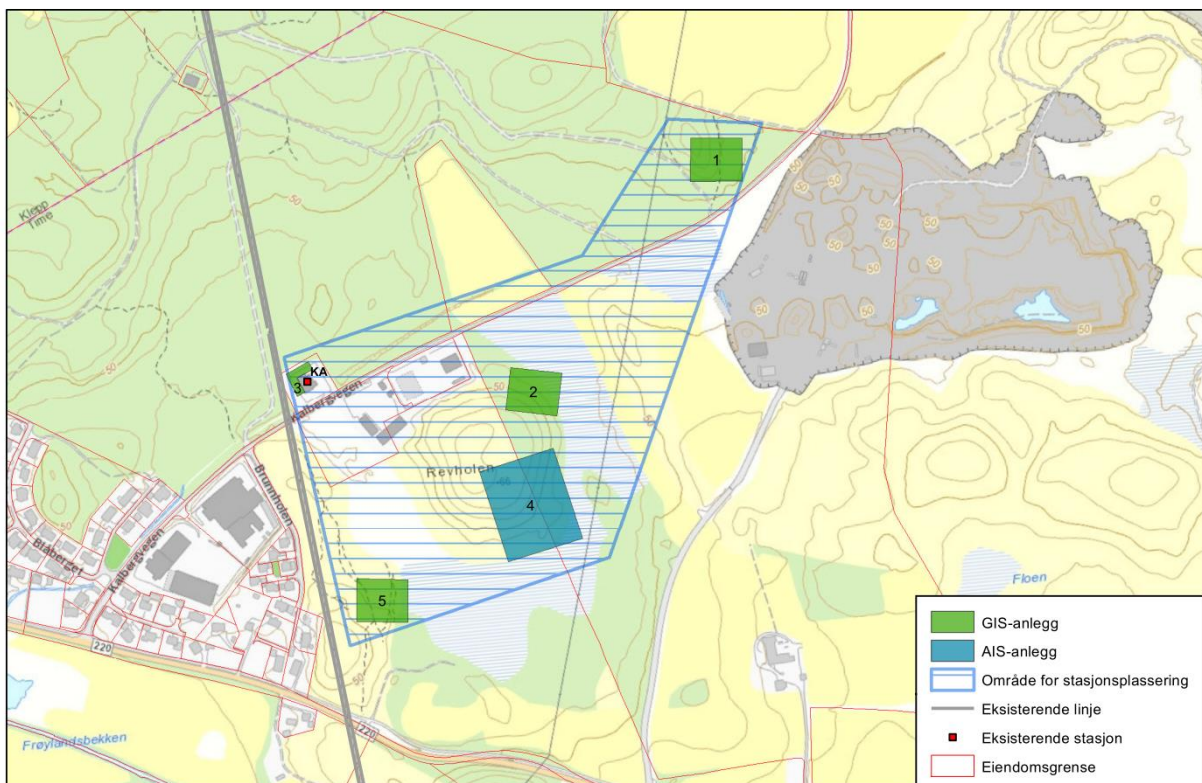
Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 5 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene.

For alternativ 3, som er ved eksisterende stasjon er det forutsatt at eksisterende 3 trafonisjer bygges om til 2 nisjer med standard innvendige mål på 10 x 10 m. Det forutsettes at tak er tett og at lufting skjer via nisjer nede mot øst og over tak mot vest.

Siden det i alternativ 3 kun er 2 nisjer i stedet for 3, som beskrevet i hovedrapport, vil lydeffektnivå for alternativ 3 avvike noe fra de andre alternativene. Følgende lydeffektnivå er benyttet for alternativ 3:

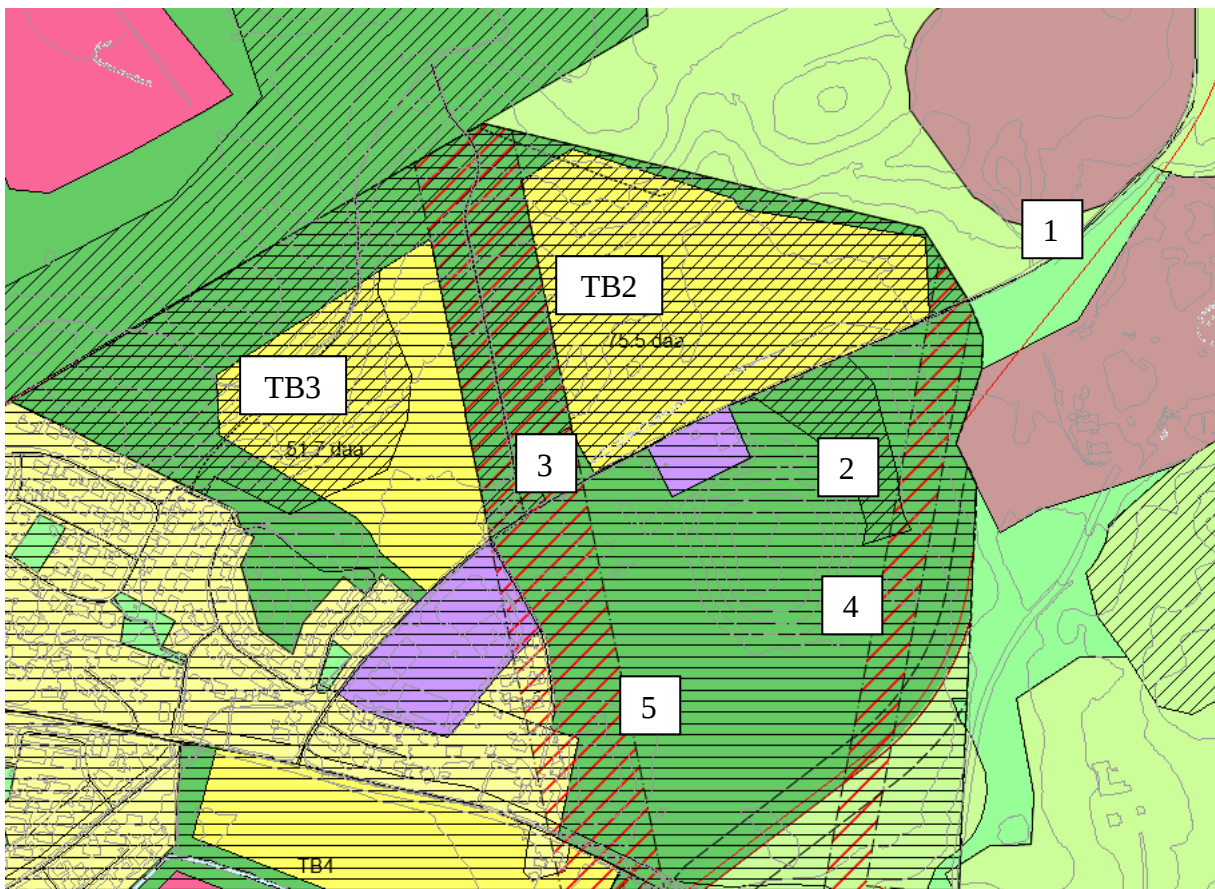
- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg ved bakken: $L_{WA} = 74 \text{ dB}$
- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg over bakken: $L_{WA} = 75 \text{ dB}$

For øvrige alternativer er det benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 KOMMUNEPLAN FOR TIME OG KLEPP

Figuren under viser kommuneplan for Klepp og Time, hentet på nett fra eByggWeb. Av figuren kan man se at dagens stasjon (fremtidig alternativ 3) ligger midt mellom to områder (TB2 og TB3) som er satt av til fremtidig boligutbygging. I figuren er også alternative transformatorplasseringer markert som tall fra 1 til 5, ut i fra hvilket nummer de er gitt i figuren over.



3 RESULTATER

3.1 Alternativ 1 og 2 – GIS anlegg

Vedlegg 1 og 2 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Kalberg, alternativ 1 og 2. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger rundt 5 dB under målsetningsnivået på 30 dB ved mest utsatte bebyggelse.

3.2 Alternativ 3 – GIS anlegg, eksisterende tomt

Vedlegg 3 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Kalberg, alternativ 3. Beregnet støynivå fra transformatorstasjonen er opp mot 35 dB i TB2 og 30 dB i TB3. Det vil si at støynivået er over målsettingen for nye transformatorstasjoner i TB2 og på målsetningsnivået i TB3.

3.3 Alternativ 4 – AIS anlegg

Vedlegg 4 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig AIS-anlegg på Kalberg, alternativ 4. Som vedlegget viser er beregnet støynivå fra transformatorstasjonen under 20 dB ved nærmeste bebyggelse. Det vil si det er god margin til målsetningsnivået på 30 dB.

Nærmeste bebyggelse er et gårdsbruk som ligger rundt 250 m sørøst for stasjonen. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere kan komme opp i 54 – 64 dB ved fasade i uskjermet tilfelle. Mest utsatte del av fremtidig boligområde TB2 ligger også i omtrent samme avstand fra transformatoranlegget og kan dermed få tilsvarende maksimalnivå fra effektbryterne.

Øvrig eksisterende bebyggelse ligger enten rundt 400 m fra anlegget eller er skjernet av terreng og maksimalnivå vil dermed trolig ligge under 60 dB ved disse boligene.

3.4 Alternativ 5 – GIS anlegg

Vedlegg 5 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Kalberg, alternativ 2. Vedlegget viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger rundt 25 – 30 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si at dersom man velger en transformator med garantert nivå på 60 dB i stedet for 55 dB kan støyen fra stasjonen komme over målsettingen på 30 dB.

4 VURDERING

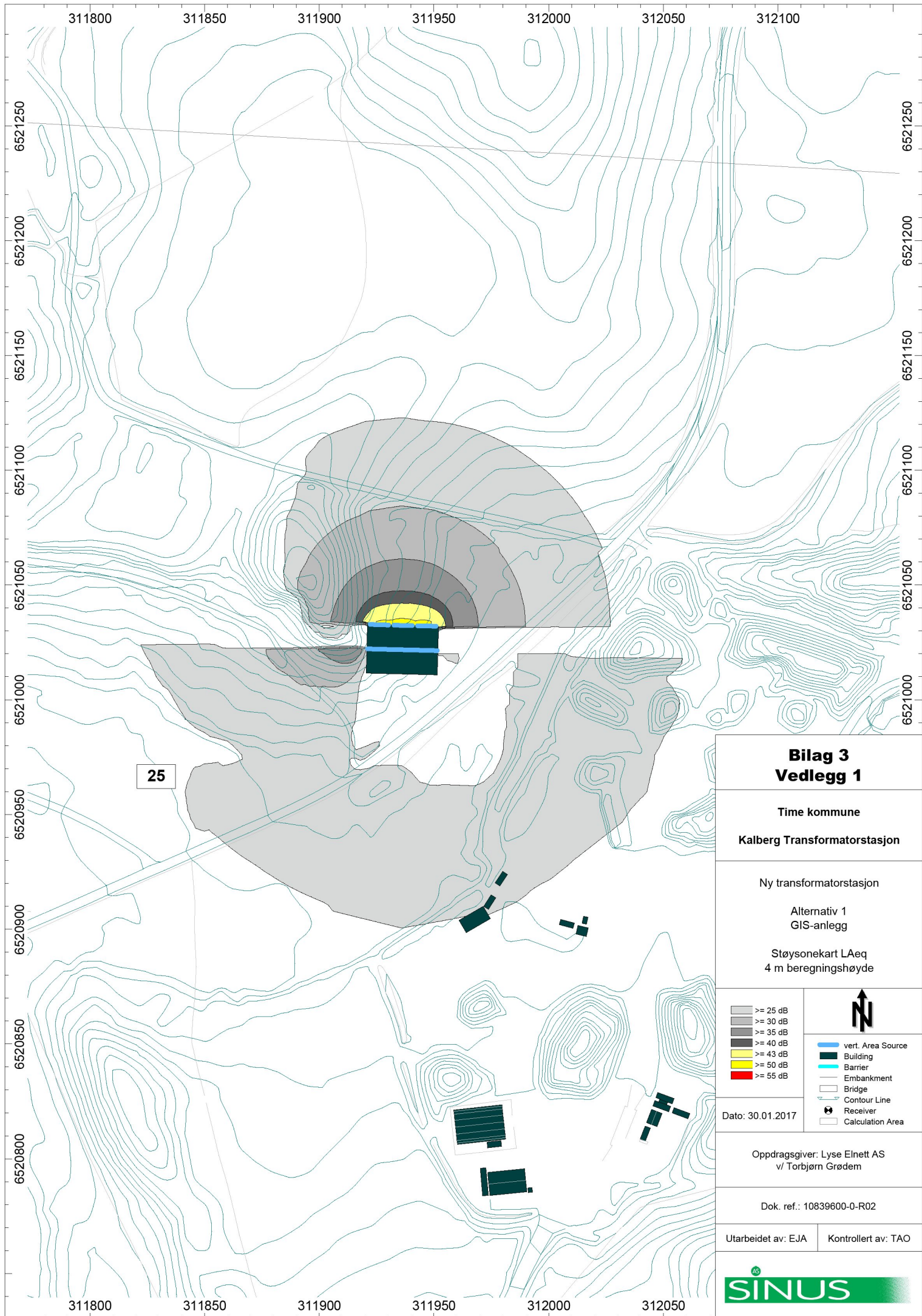
Alternativ 1, 2 og 4 har støynivå godt under målsettingsnivået på 30 dB. Alternativ 5 har også nivå under 30 dB, men med noe mindre margin enn de tidligere nevnte alternativene.

Alternativ 3, på eksisterende tomt, gir de høyeste nivåene til boliger. Det er da fremtidig boligbebyggelse i TB 2 og TB3 som er utsatt. Disse ligger like inntil eiendomsgrensen for stasjonen.

AIS-anlegget gir de laveste ekvivalente støynivåene til omgivelsene. Smell fra effektbrytere kan imidlertid gi høye maksimalnivå ved fasade til flere boliger. Dersom dette alternativet velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne. Kollen ved stasjonen, og selve stasjonsbygningen gir et godt utgangspunkt for å redusere områdene som eventuelt bør skjermes.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 4: Støysonekart – alternativ 4, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 5: Støysonekart – alternativ 5, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



**Bilag 3
Vedlegg 1**

Time kommune
Kalberg Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 1
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Barrier
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

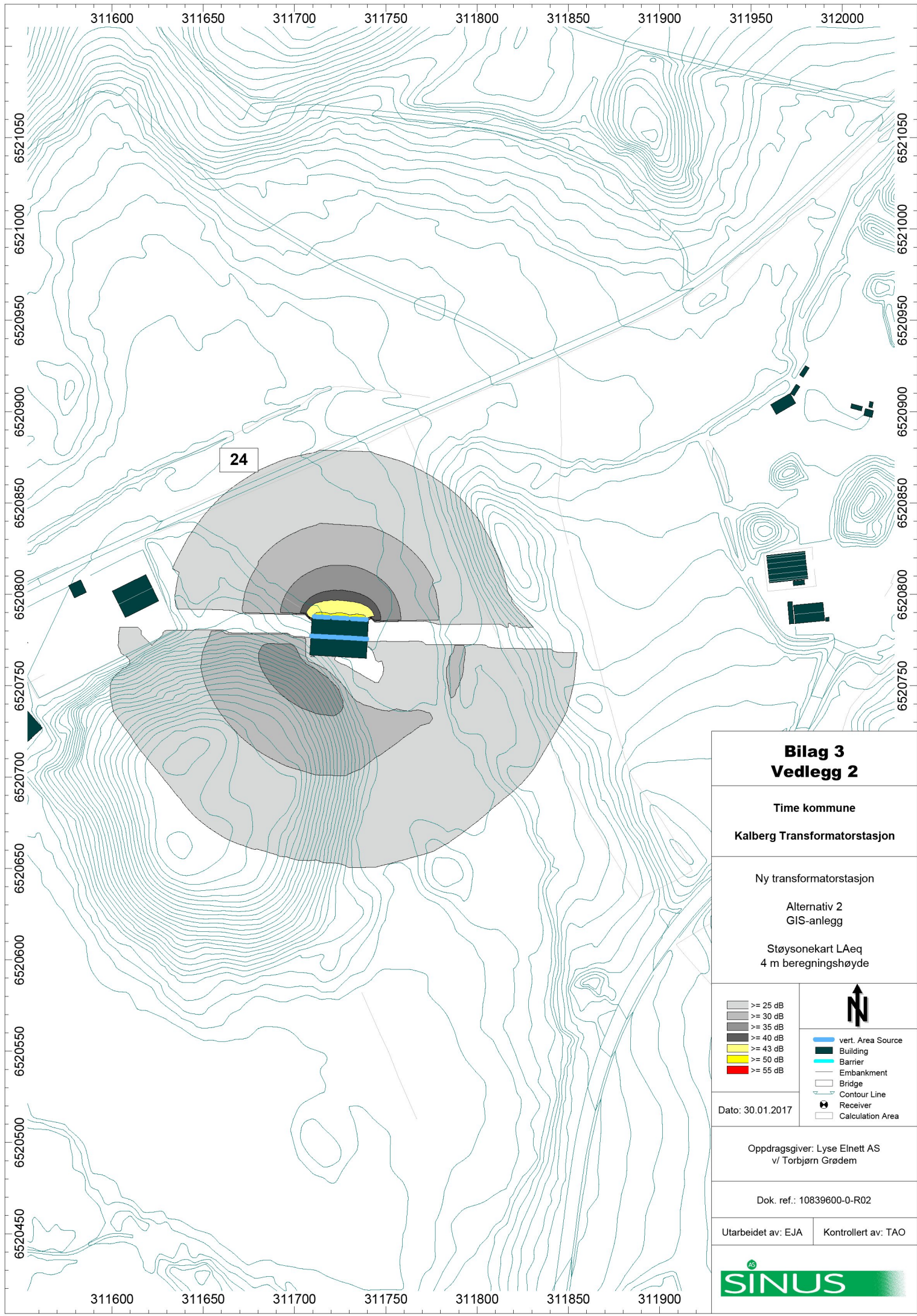
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 3
Vedlegg 2**

Time kommune
Kalberg Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 2
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Barrier
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

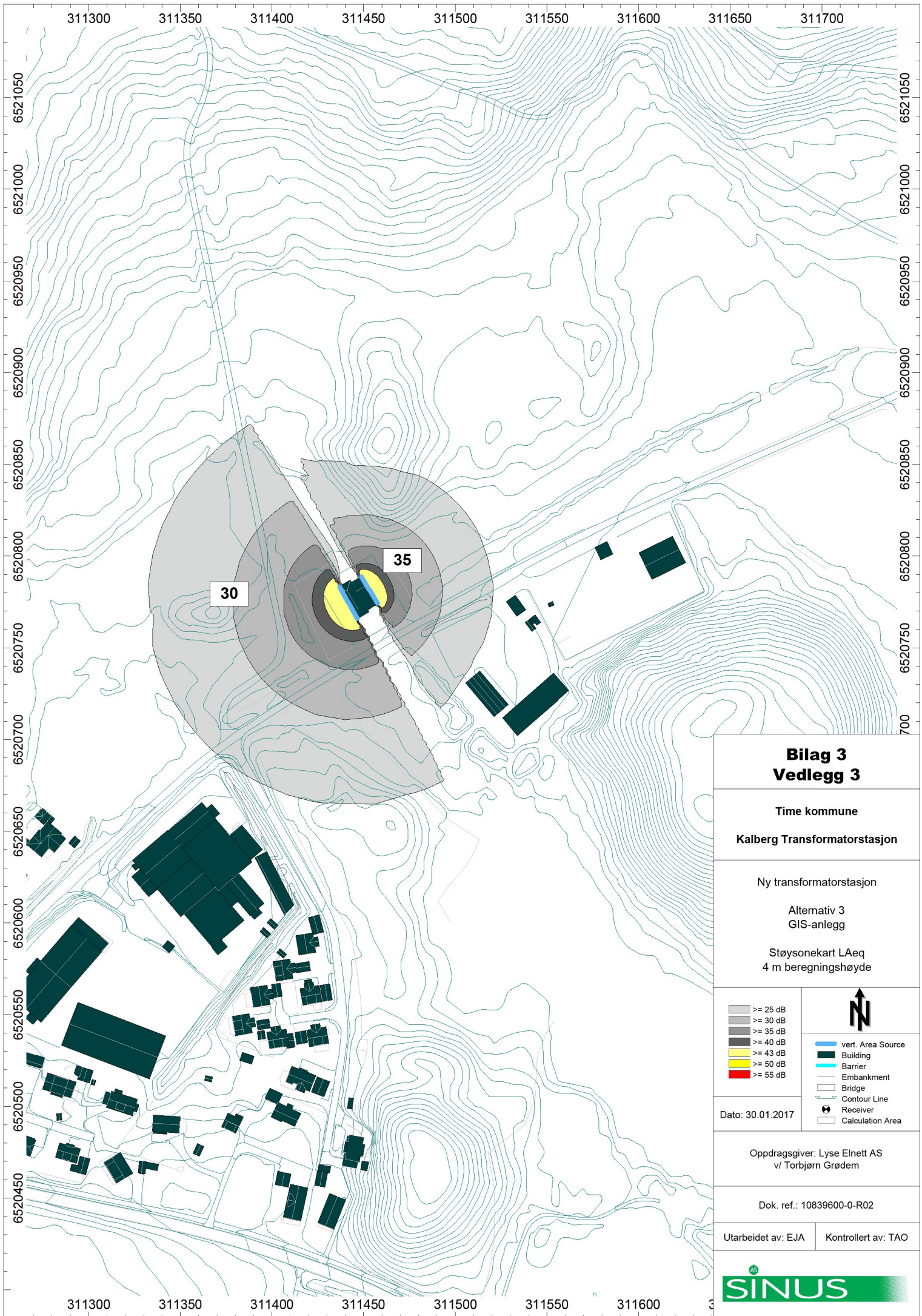
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 3
Vedlegg 3**

Time kommune
Kalberg Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 3
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Barrier
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

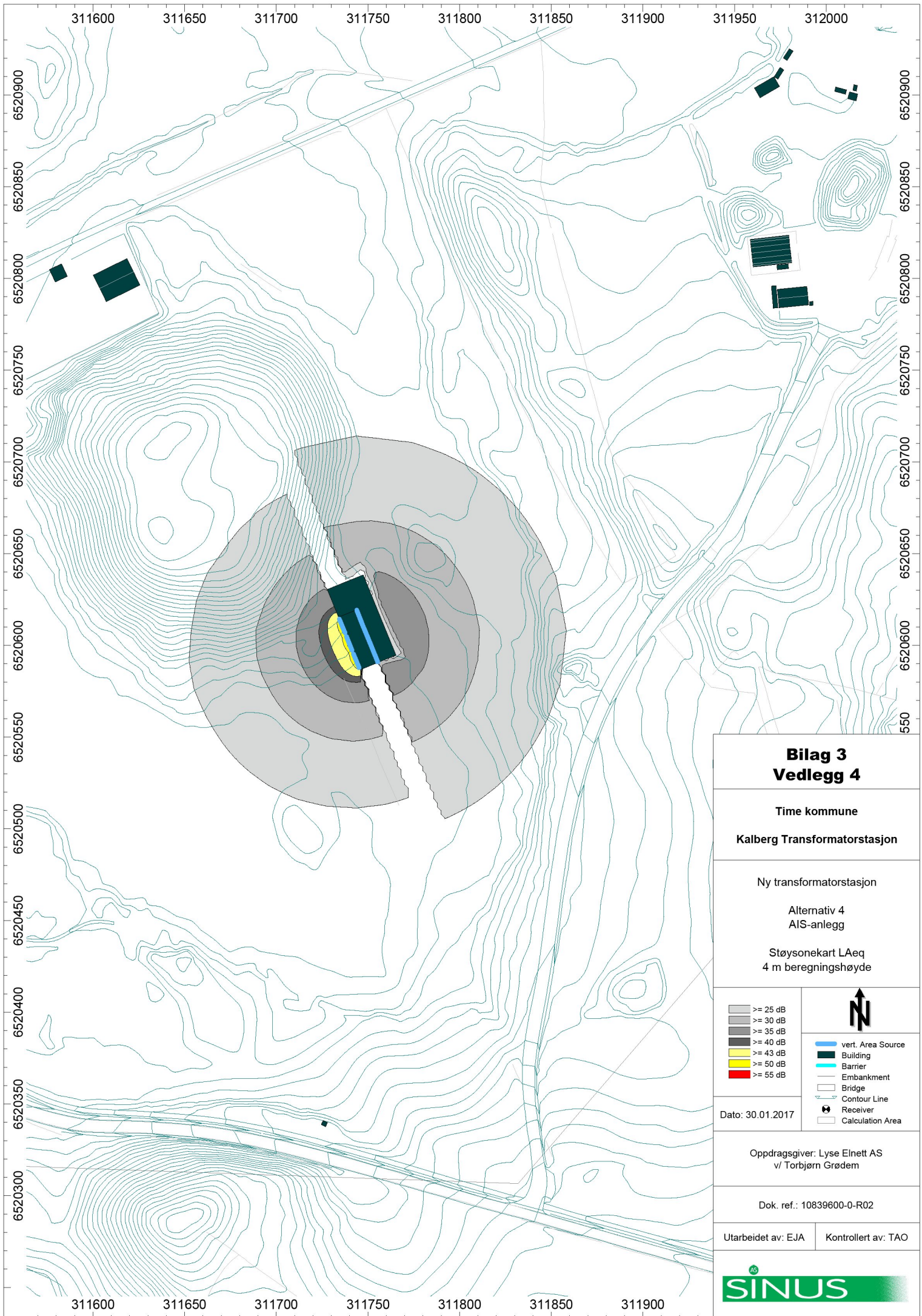
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 3
Vedlegg 4**

Time kommune
Kalberg Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 4
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Barrier
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

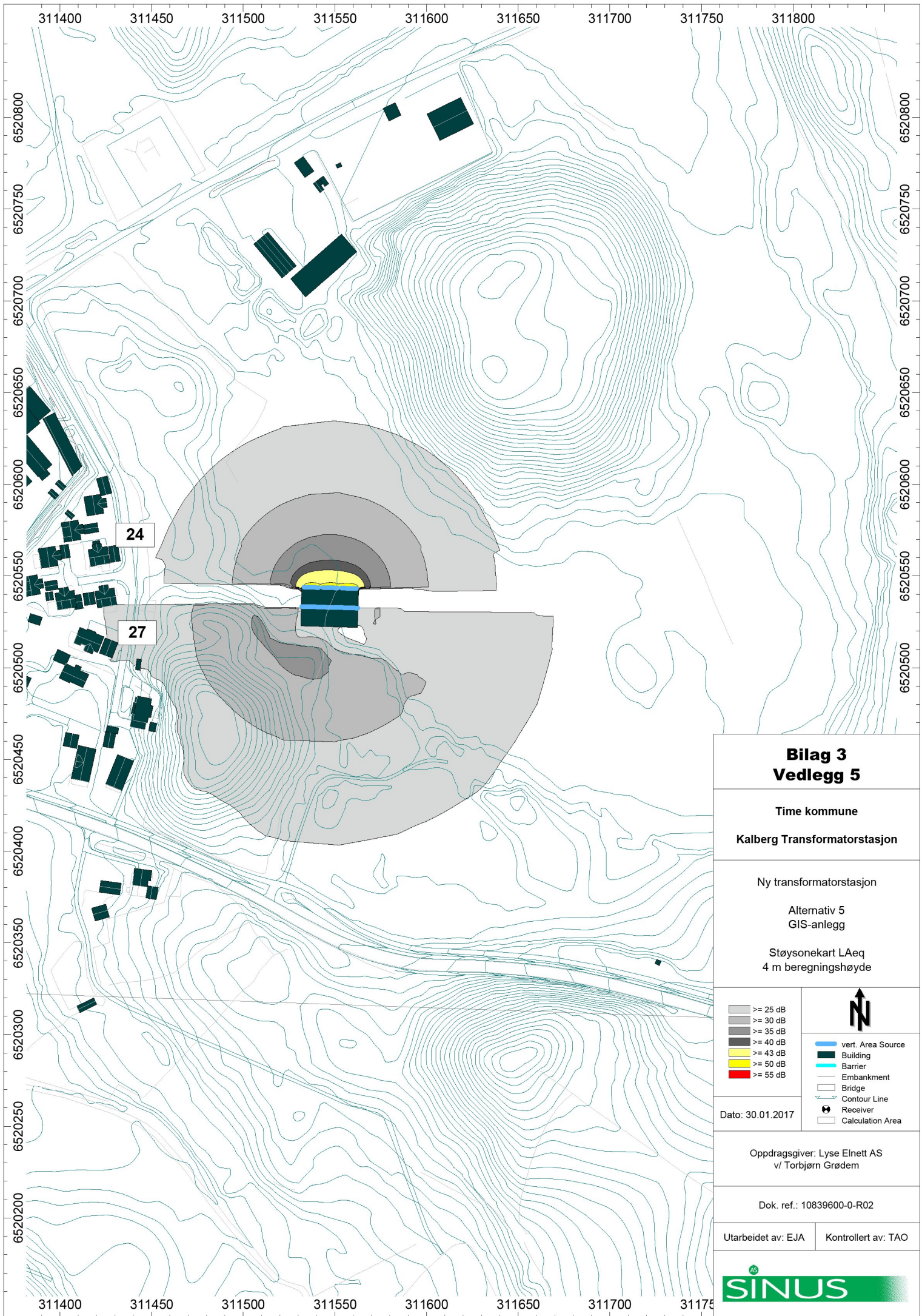
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 3
Vedlegg 5**

**Time kommune
Kalberg Transformatorstasjon**

Ny transformatorstasjon

Alternativ 5
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Barrier
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO



BILAG 4

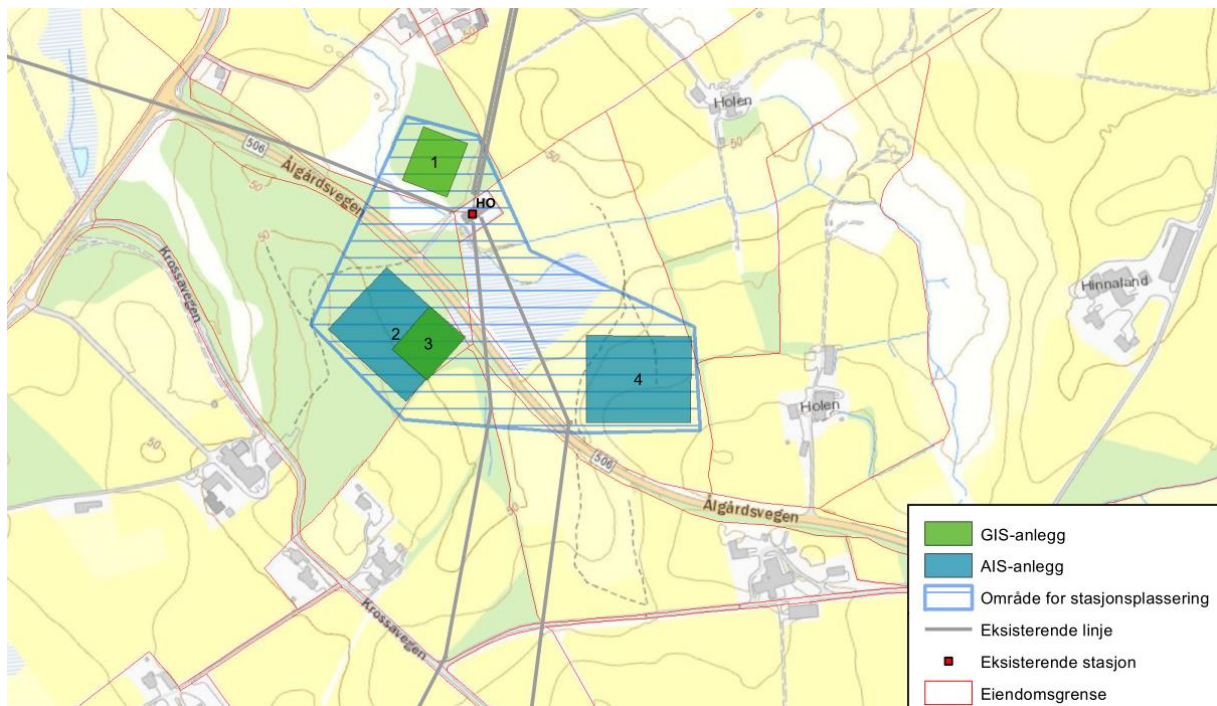
Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Holen
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 4

NY TRANSFORMATORSTASJON – HOLEN



1 BEREGNINGSSITUASJONER

Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 4 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene. Det er benyttet lydldata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

2.1 Alternativ 1 og 3 – GIS anlegg

Vedlegg 1 og 3 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Holen, alternativ 1 og 3. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger minst ca. 5 dB under målsettingsnivået på 30 dB ved mest utsatte bebyggelse. Alternativ 3 har de laveste støynivåene ved bebyggelse.

2.2 Alternativ 2 og 4 – AIS anlegg

Vedlegg 2 og 4 viser beregnet støynivå for mulige fremtidige AIS-anlegg på Holen, alternativ 2 og 4. Som vedlegget viser er beregnet støynivå fra transformatorstasjonene rundt 20 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si det er god margin til målsettingsnivået på 30 dB.

Nærmeste bebyggelse for alternativ 2 ligger rundt 200 m sør for anlegget. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere kan komme opp i 54 – 64 dB ved fasade i uskjermet tilfelle. For alternativ 4 er nærmeste bebyggelse rundt 100 m fra anlegget. Maksimalnivå fra effektbrytere kan dermed komme opp i 60 – 66 dB i uskjermet tilfelle.

Bygninger og terreng kan imidlertid gi noe skjerming, og i tillegg kan man utføre skjermingstiltak på bryteranlegget for å få maksimalnivå under 60 dB ved fasade.

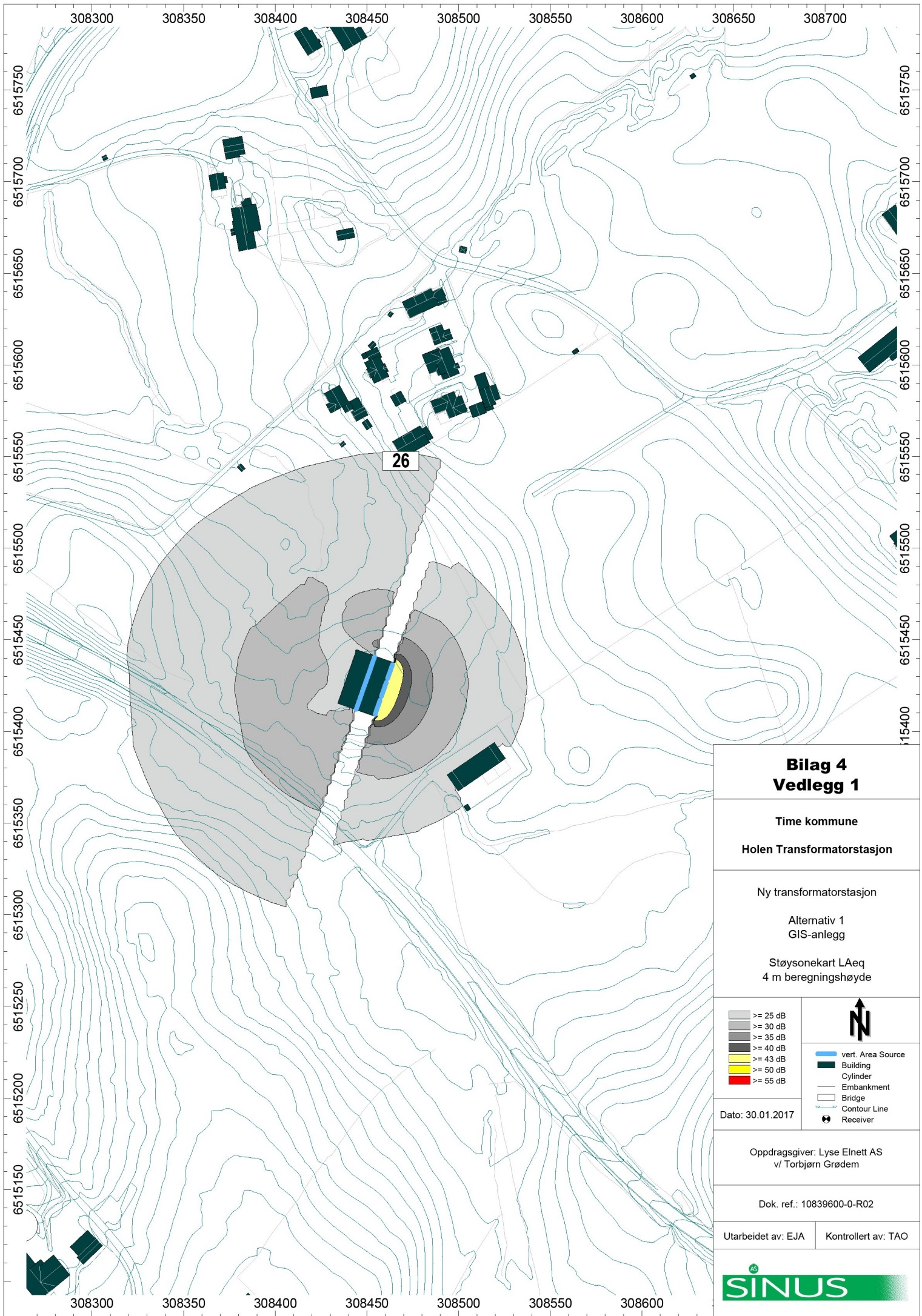
3 VURDERING

Alle alternativene har støynivåene som er godt under målsettingsnivået på 30 dB.

Mulige AIS-anlegg gir de laveste ekvivalente støynivåene til omgivelsene. Smell fra effektbrytere kan imidlertid gi høye maksimalnivå ved fasade til flere boliger. Dersom denne typen anlegg velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne. Kollen ved stasjonen, og selve stasjonsbygningen gir et godt utgangspunkt for å redusere områdene som eventuelt bør skjermes.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 4: Støysonekart – alternativ 4, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



Bilag 4 Vedlegg 1

Time kommune
Holen Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 1
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

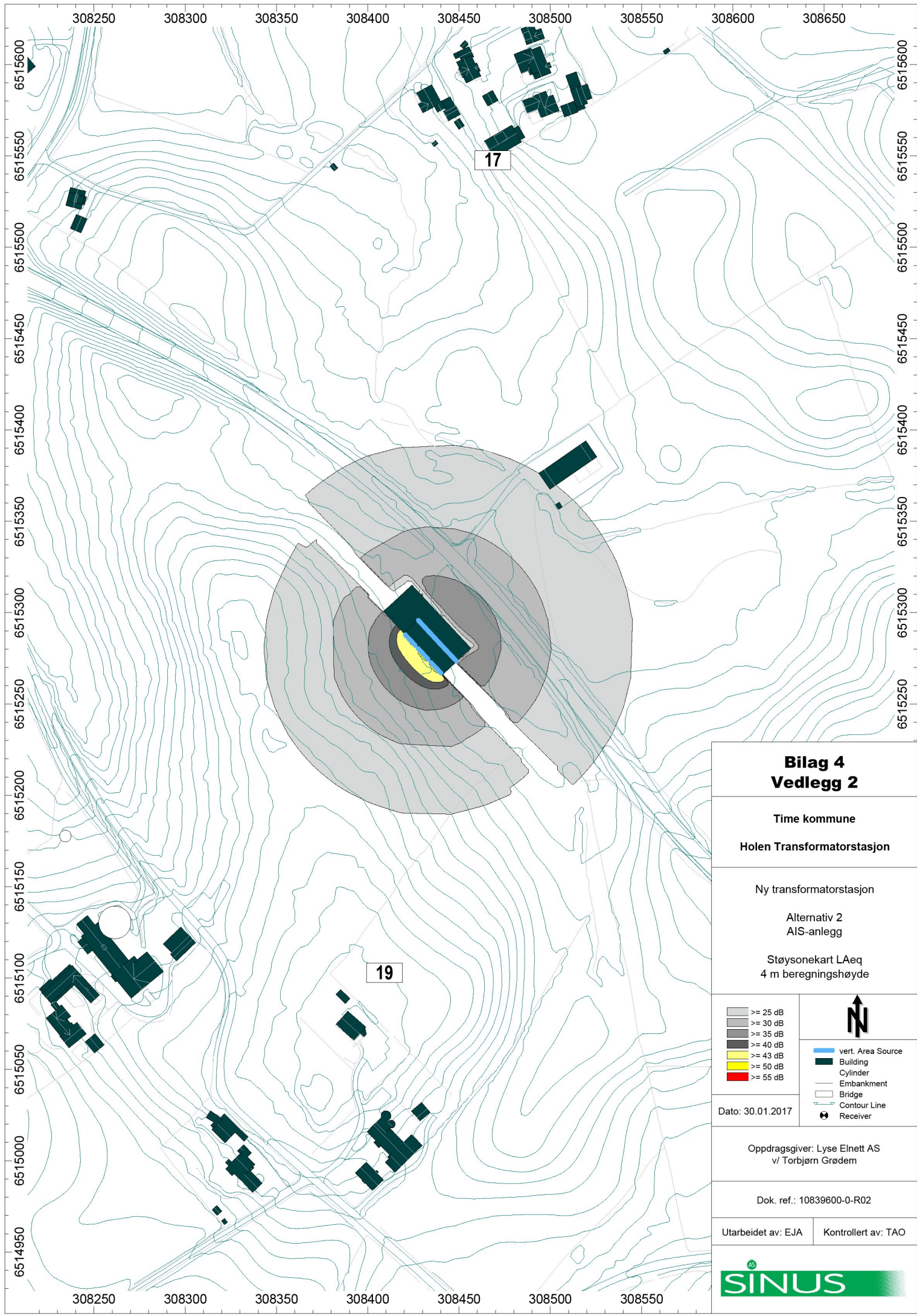
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





Bilag 4 Vedlegg 2

Time kommune
Holen Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 2
AIS-anlegg

Støvsonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

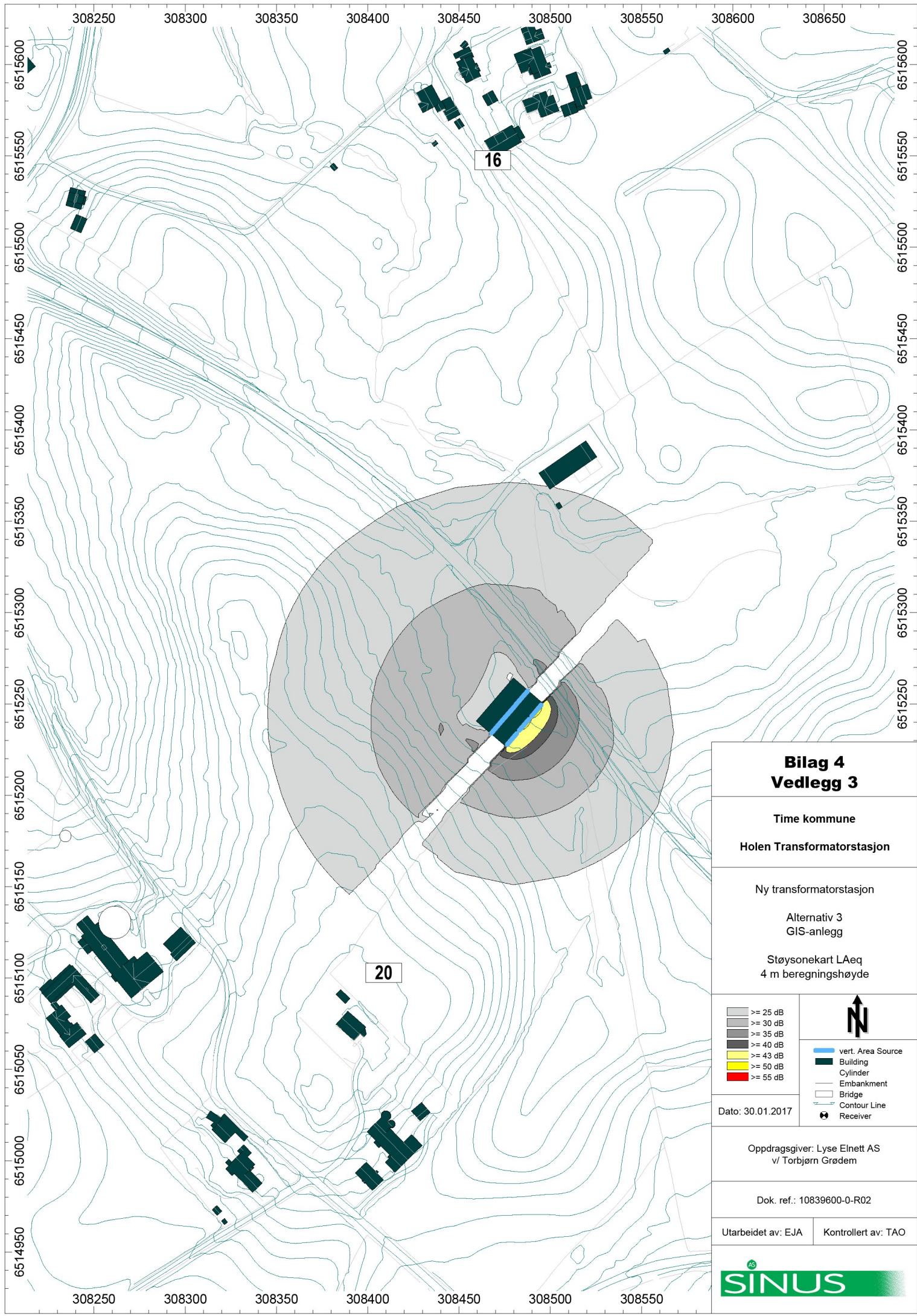
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO











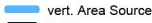
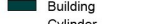
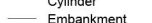
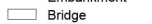
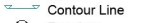




Bilag 4 Vedlegg 3

Time kommune
Holen Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3
GIS-anlegg
Støvsonekart LAeq
4 m beregningshøyde

-  >= 25 dB
-  >= 30 dB
-  >= 35 dB
-  >= 40 dB
-  >= 43 dB
-  >= 50 dB
-  >= 55 dB

-  N
-  vert. Area Source
-  Building
-  Cylinder
-  Embankment
-  Bridge
-  Contour Line
-  Receiver

Dato: 30.01.2017

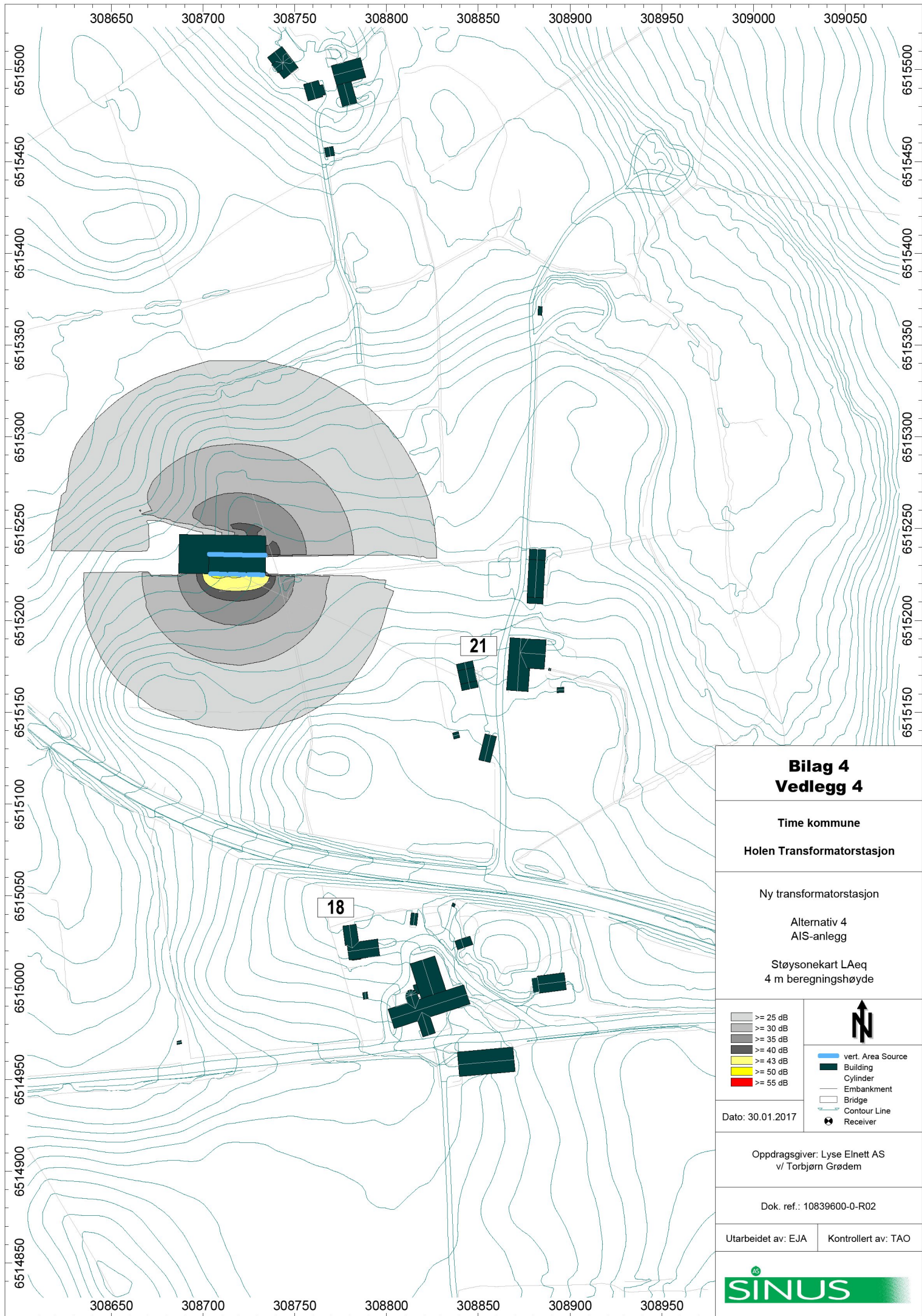
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





Bilag 4 Vedlegg 4

Time kommune
Holen Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 4
AIS-anlegg
Støvsonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO



BILAG 5

Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Håland
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 4

NY TRANSFORMATORSTASJON – HÅLAND



1 BEREGNINGSSITUASJONER

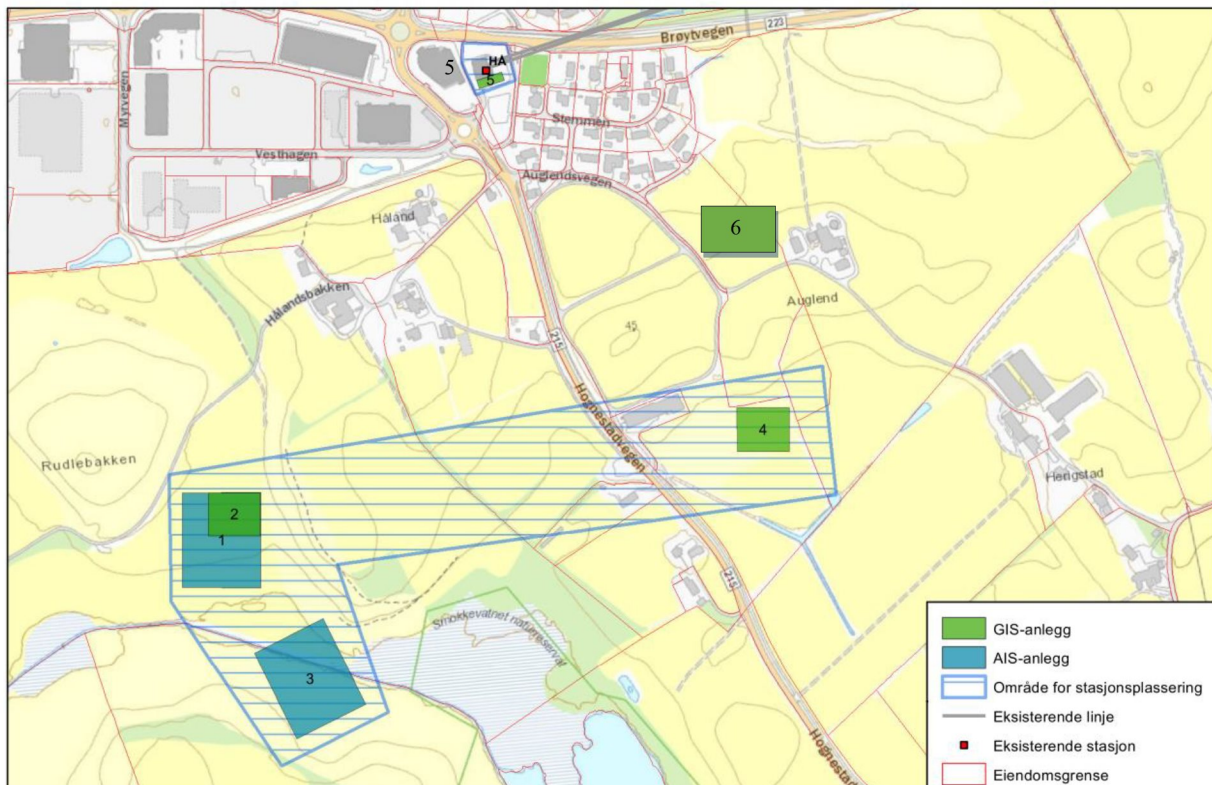
Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 6 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene.

For alternativ 5, som er ved eksisterende stasjon er det forutsatt at eksisterende 3 trafonisjer bygges om til 2 nisjer med standard innvendige mål på 10 x 10 m. Det forutsettes at tak er tett og at lufting skjer via nisjer nede mot sør og over tak mot nord.

Siden det i alternativ 5 kun er 2 nisjer i stedet for 3, som beskrevet i hovedrapport, vil lydeffektnivå for alternativ 5 avvike noe fra de andre alternativene. Følgende lydeffektnivå er benyttet for alternativ 5:

- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg ved bakken: $L_{WA} = 74 \text{ dB}$
- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg over bakken: $L_{WA} = 75 \text{ dB}$

For øvrige alternativer er det benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

2.1 Alternativ 1 og 3 – AIS anlegg

Vedlegg 1 og 3 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig AIS-anlegg på Håland, alternativ 1 og 3. Som vedleggene viser er beregnet støynivå fra transformatorstasjonen langt under 20 dB ved nærmeste bebyggelse. Det vil si det er god margin til målsettingsnivået på 30 dB.

Nærmeste bebyggelse ligger 350 m nordøst for alternativ 1, og snaut 400 m nordøst for alternativ 3. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere kan komme opp i 49 – 59 dB ved fasade i uskjermet tilfelle for alternativ 1, og i underkant av dette i alternativ 3.

Det ligger i begge tilfeller godt til rette for skjerming av effektbrytere både ved hjelp av bygningskropp på transformatorstasjonen og omkringliggende terreng. Eventuelle maksimalnivå vil i så fall komme godt under 60 dB som tilsvarer krav til maksimalnivå fra industri på natt.

2.2 Alternativ 2 og 4 – GIS anlegg

Vedlegg 2 og 4 viser beregnet støynivå for mulig fremtidige GIS-anlegg på Håland, alternativ 2 og 4. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger under 25 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si det er god margin til målsettingsnivået på 30 dB.

2.3 Alternativ 5 – GIS anlegg, eksisterende tomt

Vedlegg 5 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Håland, alternativ 5. Beregnet støynivå fra transformatorstasjonen er på 31 dB ved den mest utsatte boligen, det vil si over målsettingsnivået. I tillegg har flere omkringliggende boliger et støynivå som tilsier at dersom man velger transformatorer med garantert nivå på 60 dB i stedet for 55 dB så kan støyen fra stasjonen overskride krav også ved disse boligene.

2.4 Alternativ 6 – GIS anlegg

Vedlegg 6 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Håland, alternativ 6. Vedlegget viser at beregnet støynivå fra denne transformatorstasjonen ligger like i overkant av 25 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si at dersom man velger en transformator med garantert nivå på 60 dB i stedet for 55 dB kan støyen fra stasjonen komme over målsettingen på 30 dB.

3 VURDERING

Alternativ 1, 2, 3 og 4 har støynivå godt under målsettingsnivået på 30 dB.

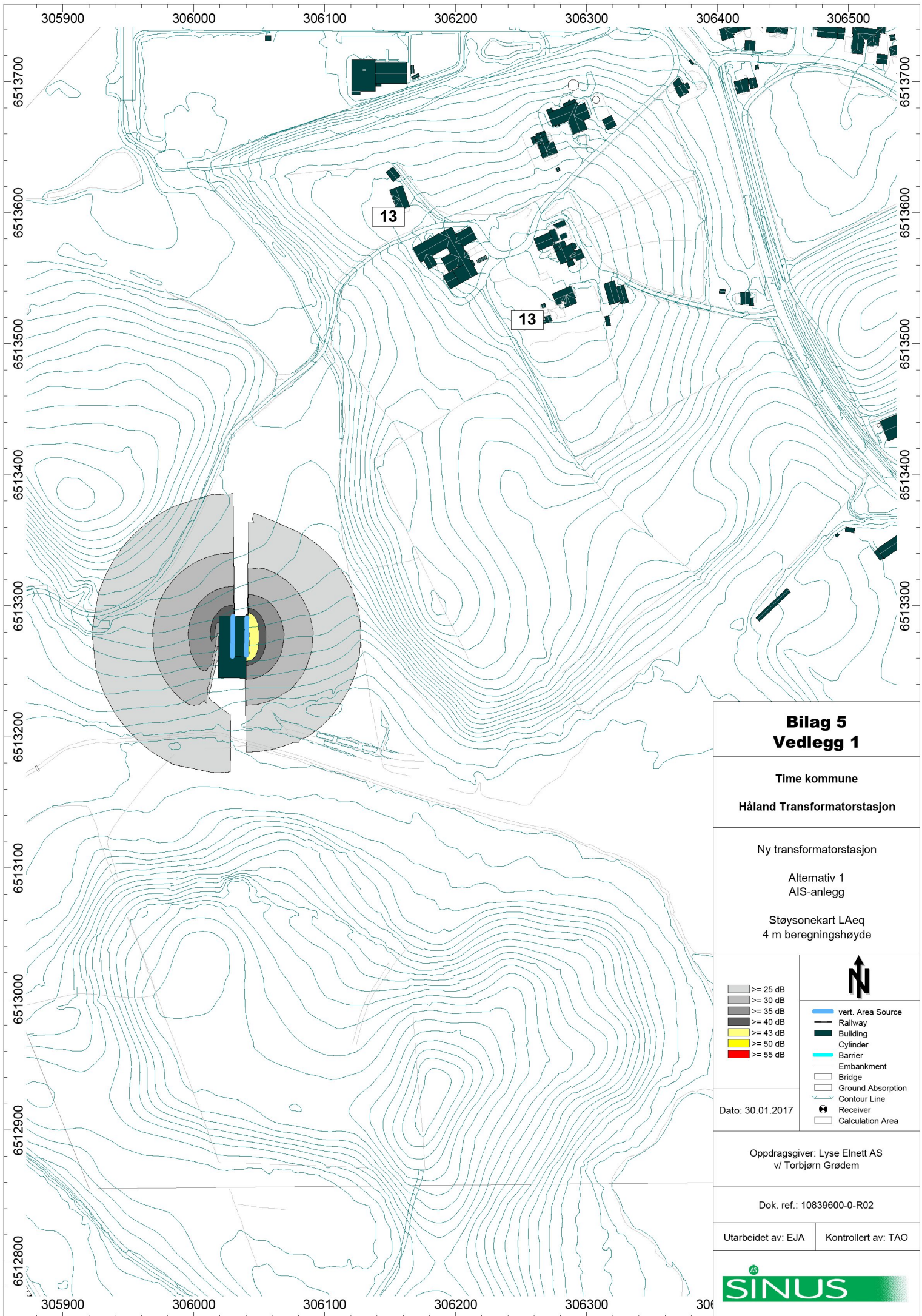
Alternativ 6 har også nivå under 30 dB, men med noe mindre margin enn de tidligere nevnte alternativene. Her kan det en mer støyende transformator enn det som er lagt til grunn i beregningene medføre at enkelte boliger får støynivå over målsettingsnivået.

Alternativ 5, på eksisterende tomt, gir de høyeste nivåene til boliger. De mest utsatte boligene kan få et støynivå over målsettingsnivået på 30 dB. I tillegg kan flere boliger få nivå over målsettingen dersom man benytter en mer støyende transformator enn forutsatt i beregningene.

AIS-anleggene kan gi høye maksimalnivå til omkringliggende bebyggelse. Men på grunn av avstand og terreng, samt gode muligheter for skjerming ved hjelp av transformatorbygget vil maksimalnivåene sannsynlig ligge under industristøykrav på natt.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 4: Støysonekart – alternativ 4, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 5: Støysonekart – alternativ 5, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 6: Støysonekart – alternativ 5, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



**Bilag 5
Vedlegg 1**

Time kommune
Håland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 1
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

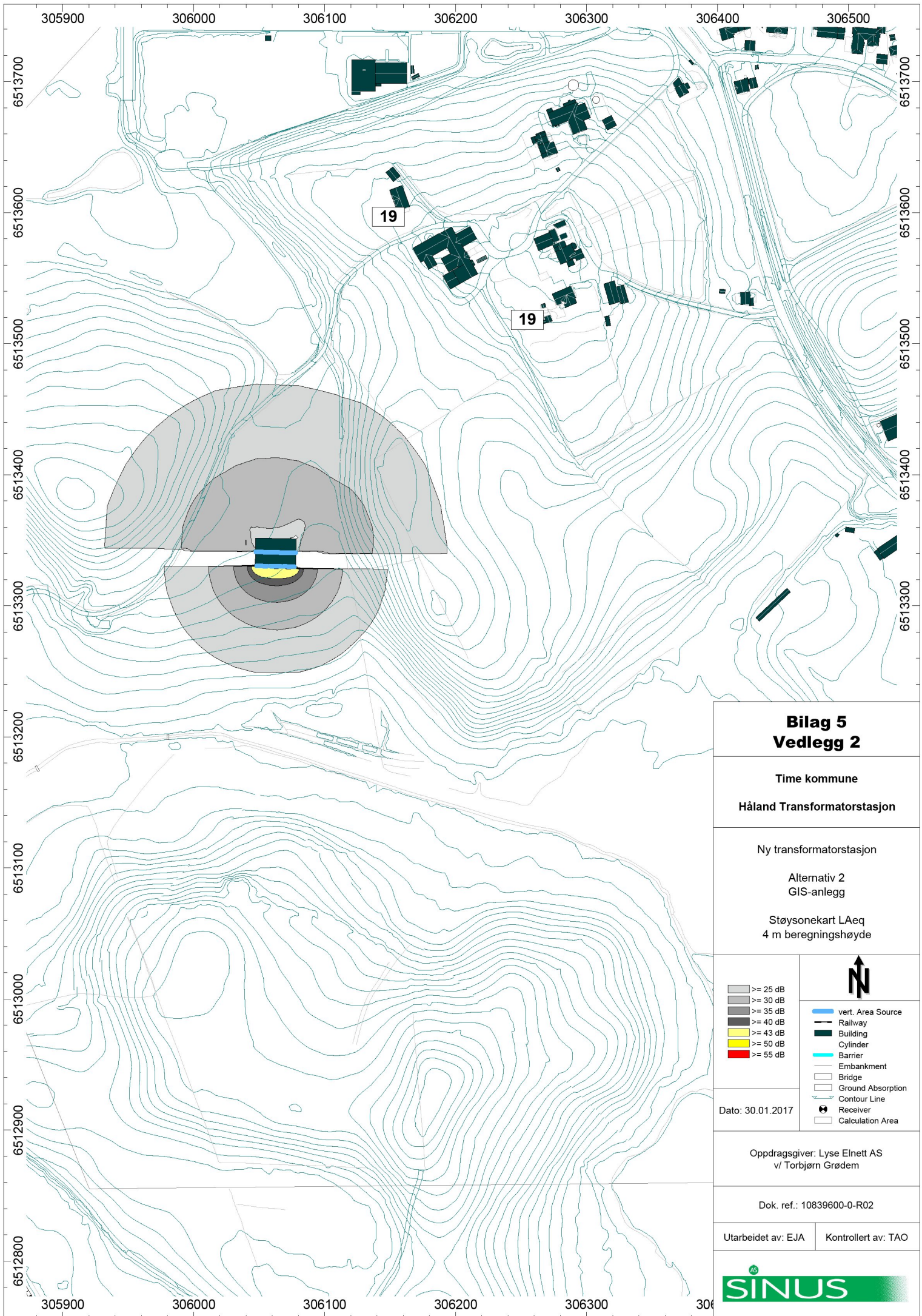
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





Bilag 5 Vedlegg 2

Time kommune
Håland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 2
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

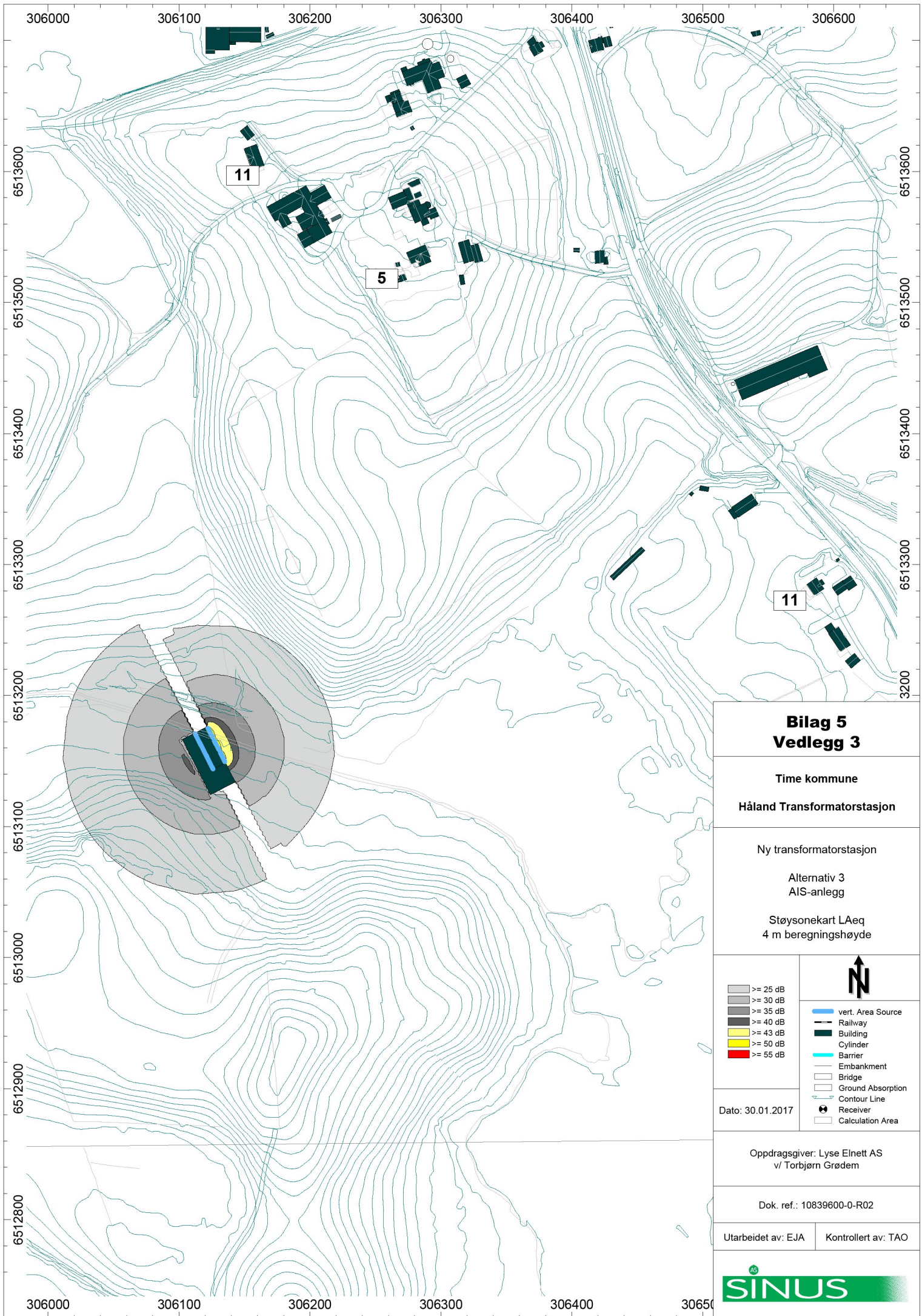
| | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | | vert. Area Source |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Railway Building Cylinder Barrier Embankment Bridge Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area |
| Dato: 30.01.2017 | | |

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 5
Vedlegg 3**

Time kommune
Håland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

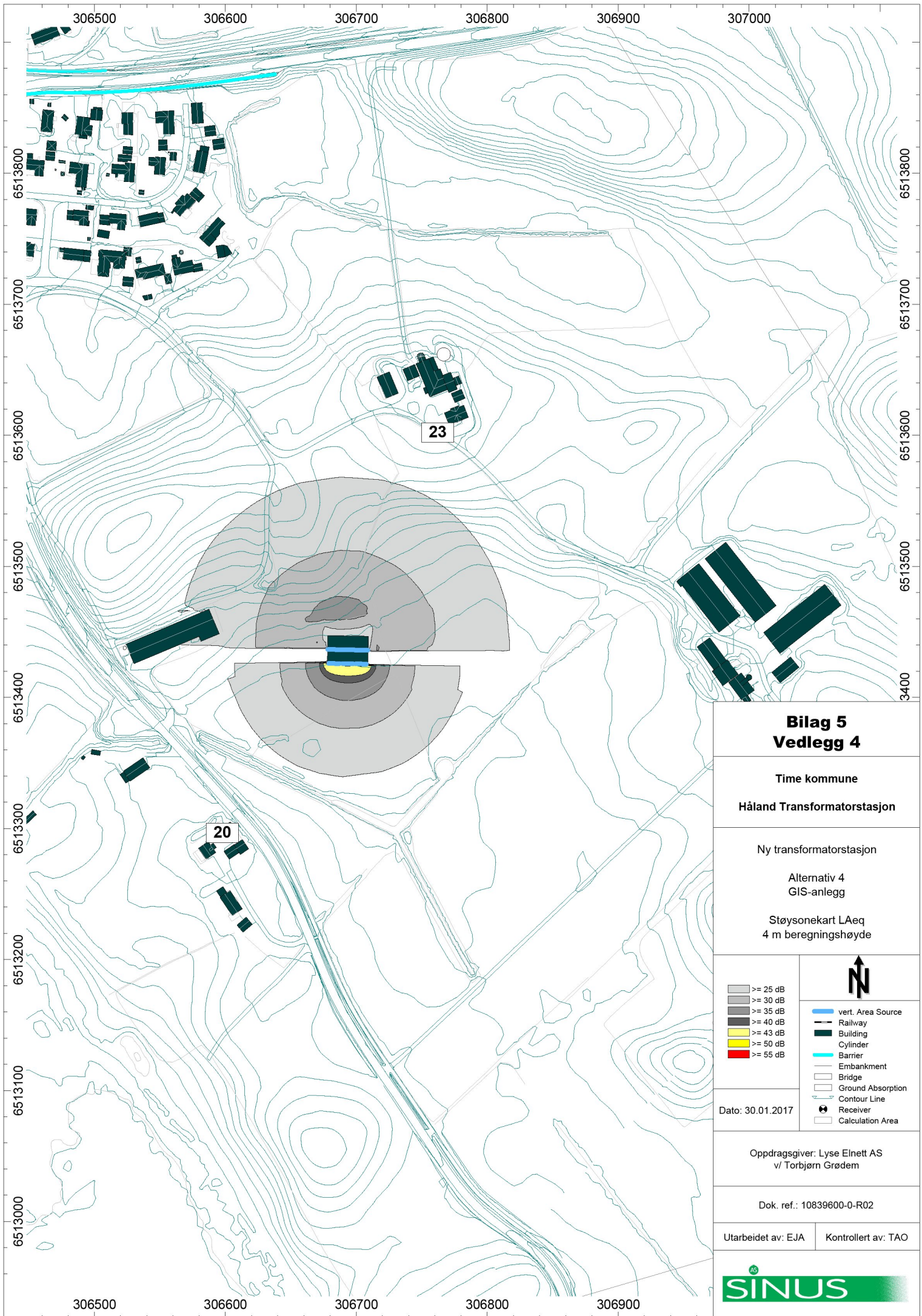
| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | |
| | |
| Dato: 30.01.2017 | |

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 5
Vedlegg 4**

Time kommune
Håland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 4
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | |
| | |

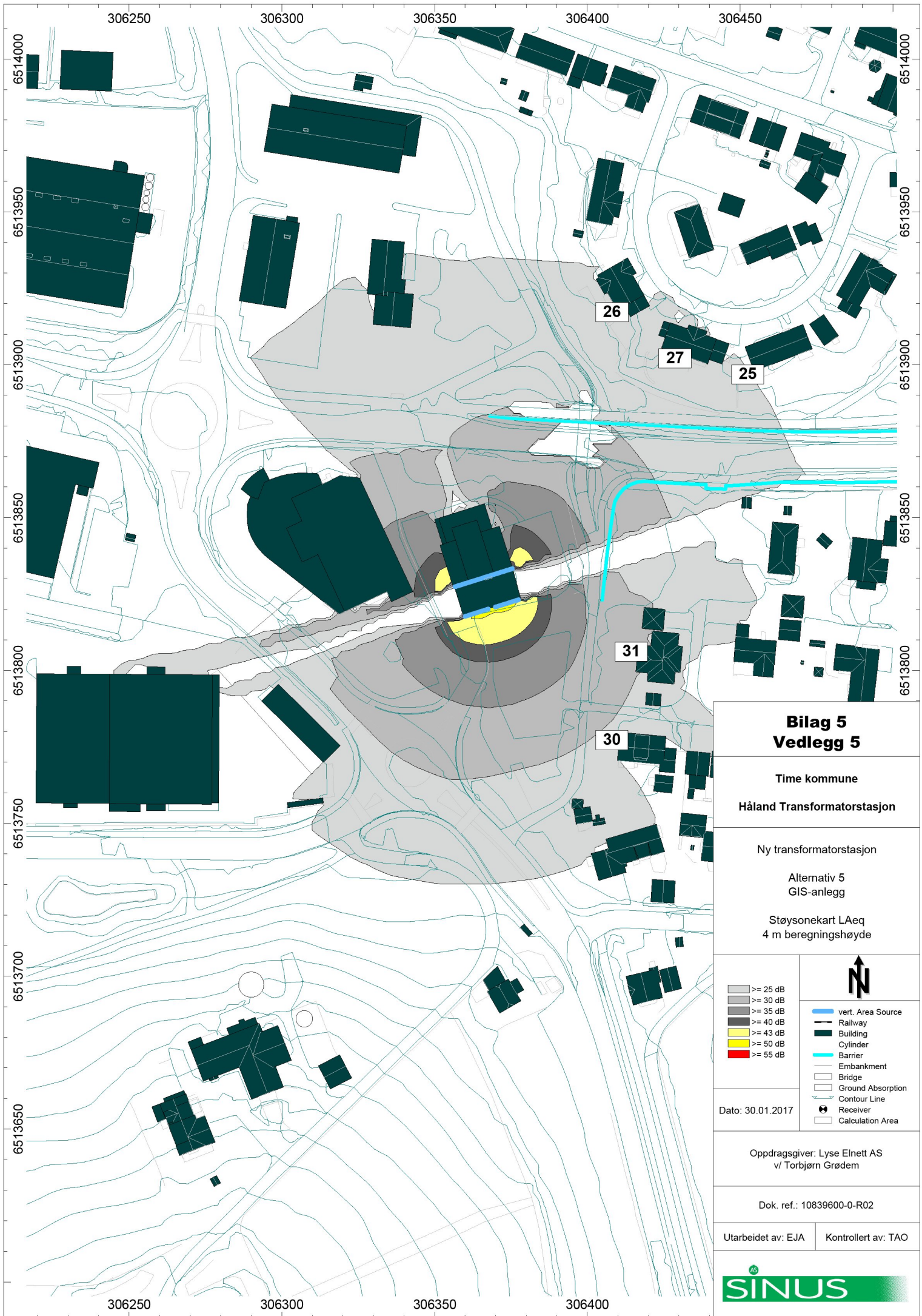
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 5
Vedlegg 5**

Time kommune
Håland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 5
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | |
| | |

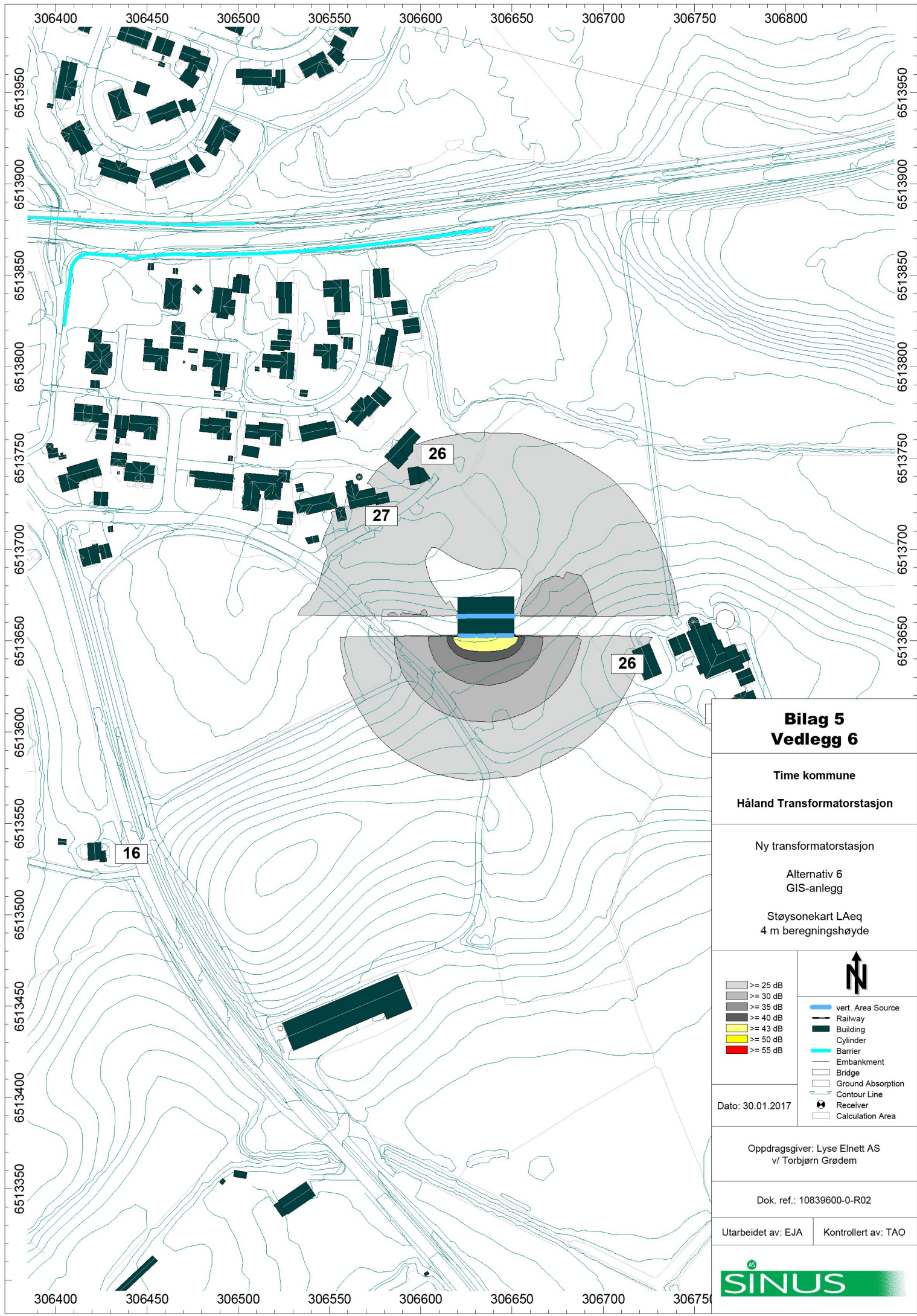
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





**Bilag 5
Vedlegg 6**

Time kommune
Håland Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 6
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Railway
- Building
- Cylinder
- Barrier
- Embankment
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO



BILAG 6

Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Nærbø
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 4

NY TRANSFORMATORSTASJON – NÆRBØ



1 BEREGNINGSSITUASJONER

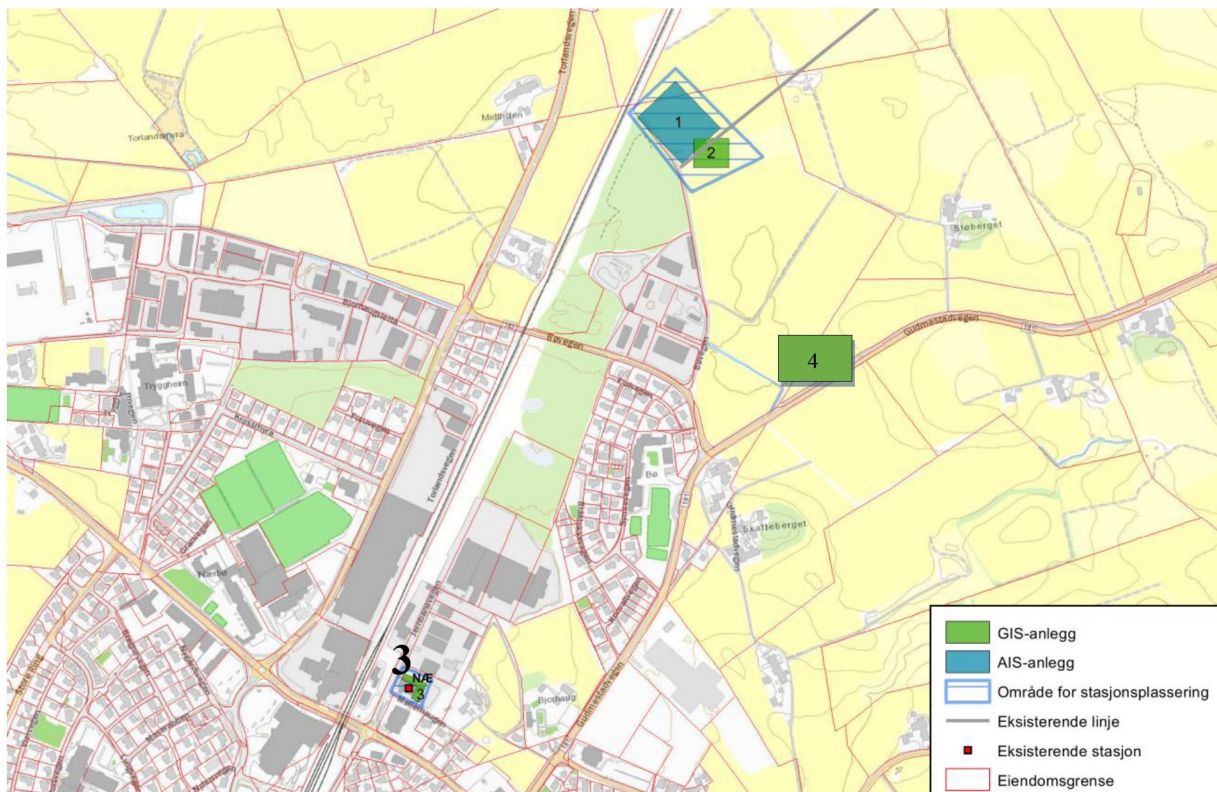
Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 4 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene.

For alternativ 3, som er ved eksisterende stasjon er det forutsatt at eksisterende 3 trafonisjer bygges om til 2 nisjer med standard innvendige mål på 10 x 10 m. Det forutsettes at tak er tett og at lufting skjer via nisjer nede mot øst og over tak mot vest.

Siden det i alternativ 3 kun er 2 nisjer i stedet for 3, som beskrevet i hovedrapport, vil lydeffektnivå for alternativ 3 avvike noe fra de andre alternativene. Følgende lydeffektnivå er benyttet for alternativ 3:

- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg ved bakken: $L_{WA} = 74 \text{ dB}$
- Avstrålt nivå fra lufterister i vegg over bakken: $L_{WA} = 75 \text{ dB}$

For øvrige alternativer er det benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

2.1 Alternativ 1 – AIS anlegg

Vedlegg 1 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig AIS-anlegg på Nærbø, alternativ 1. Som vedlegget viser er beregnet støynivå fra transformatorstasjonen 20 dB eller lavere ved nærmeste bebyggelse. Det vil si det er god margin til målsettingsnivået på 30 dB.

Nærmeste bebyggelse ligger drøyt 150 m vest og for stasjonen. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere kan komme opp i 56 – 66 dB ved fasade i uskjermet tilfelle for de nærmeste boligene i vest. Det vil si i overkant av grensen på 60 dB for maksimalnivå fra industri på natt.

Dersom dette alternativet velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne, slik at nivået fra disse kommer under 60 dB, og aller helst enda lavere, for alle omkringliggende boliger.

2.2 Alternativ 2 og 4 – GIS anlegg

Vedlegg 2 og 4 viser beregnet støynivå for mulige fremtidige GIS-anlegg på Nærbø, alternativ 2 og 4. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonen ligger under 20 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si at det er god margin til målsettingsnivået på 30 dB.

2.3 Alternativ 3 – GIS anlegg, eksisterende tomt

Vedlegg 3 viser beregnet støynivå for mulig fremtidig GIS-anlegg på Nærbø, alternativ 3. Beregnet støynivå fra transformatorstasjonen er på 34 dB ved mest utsatte bolig, det vil si over målsettingsnivået. I tillegg har enkelte omkringliggende boliger et støynivå som tilsier at dersom man velger transformatorer med garantert nivå på 60 dB i stedet for 55 dB så kan støyen fra stasjonen overskride krav også ved disse boligene.

3 VURDERING

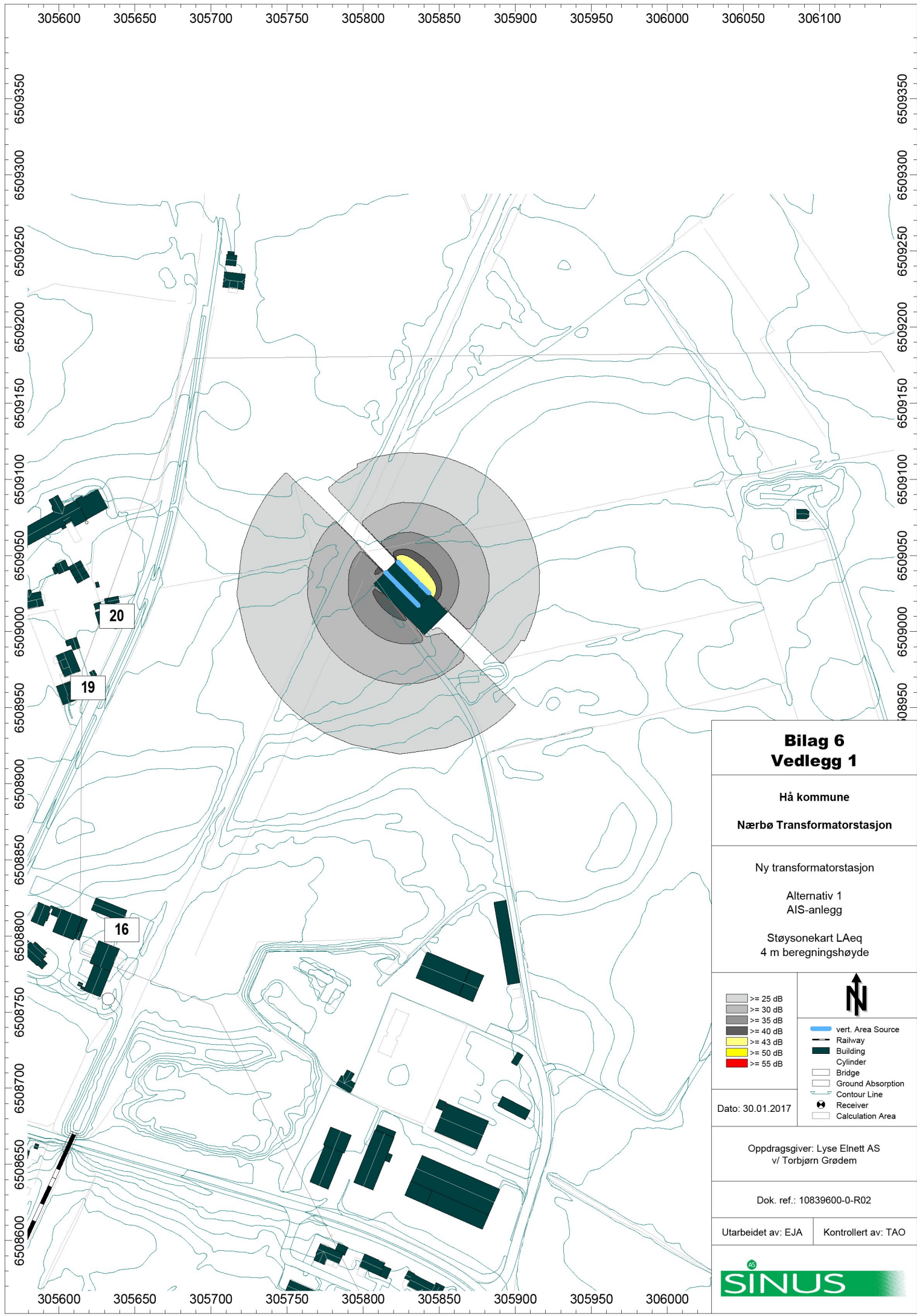
Alternativ 1, 2, og 4 har støynivå godt under målsettingsnivået på 30 dB.

Alternativ 3, på eksisterende tomt, gir de høyeste nivåene til boliger. De mest utsatte boligene har et støynivå over målsettingsnivået på 30 dB. I tillegg kan enkelte boliger få nivå over målsettingen dersom man benytter en mer støyende transformator enn forutsatt i beregningene.

Selv om AIS-anlegget gir lave ekvivalente støynivåene til omgivelsene kan smell fra effektbrytere gi maksimalnivå over 60 dB ved fasade til mest utsatte boliger. Dersom dette alternativet velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 4: Støysonekart – alternativ 4, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



Bilag 6 Vedlegg 1

Hå kommune
Nærbø Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 1
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Railway
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

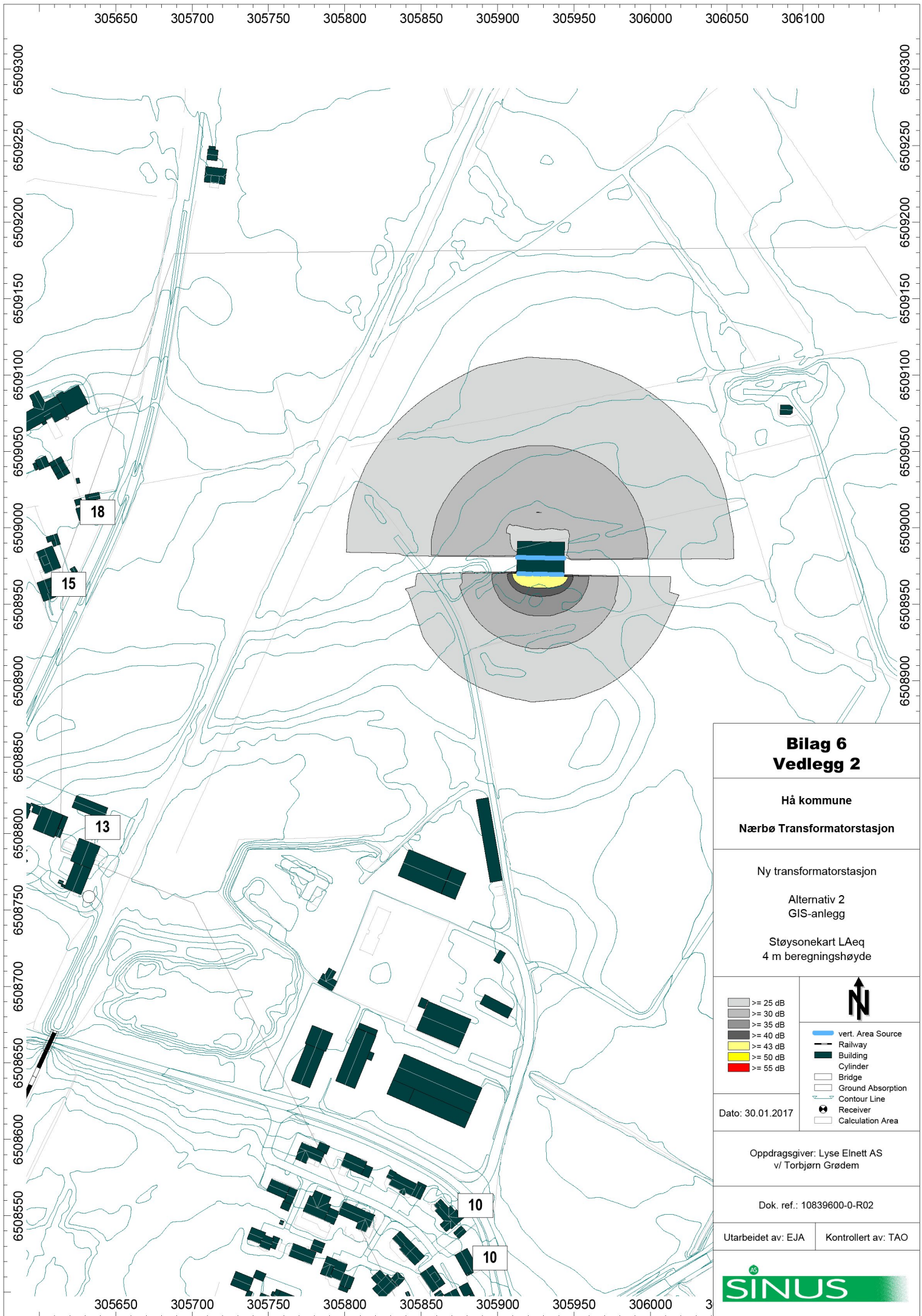
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





Bilag 6 Vedlegg 2

Hå kommune
Nærbø Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 2
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Railway
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

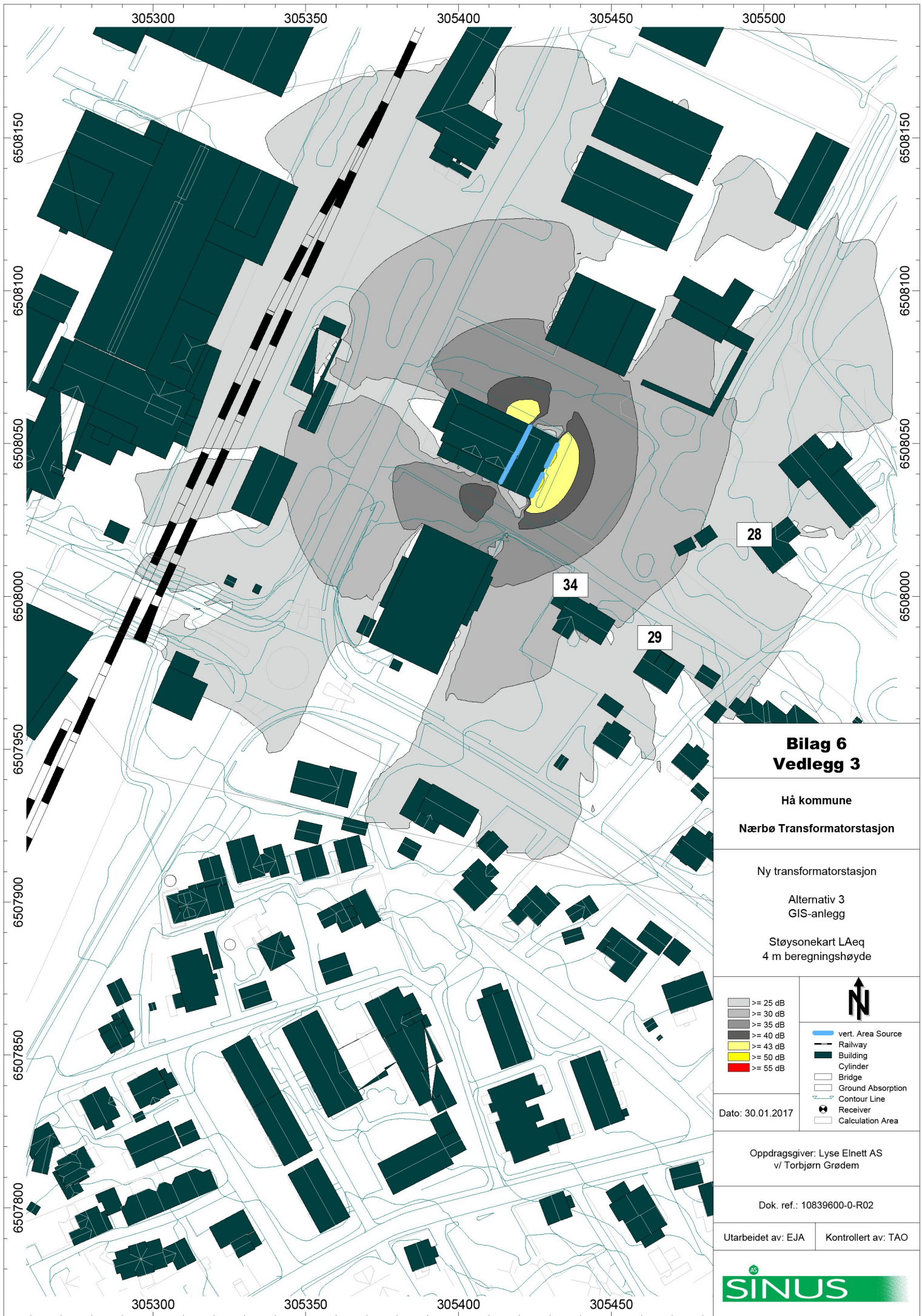
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 6
Vedlegg 3**

Hå kommune
Nærbø Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | <p style="text-align: center;">N</p> <ul style="list-style-type: none"> vert. Area Source Railway Building Cylinder Bridge Ground Absorption Contour Line Receiver Calculation Area |
|--|--|

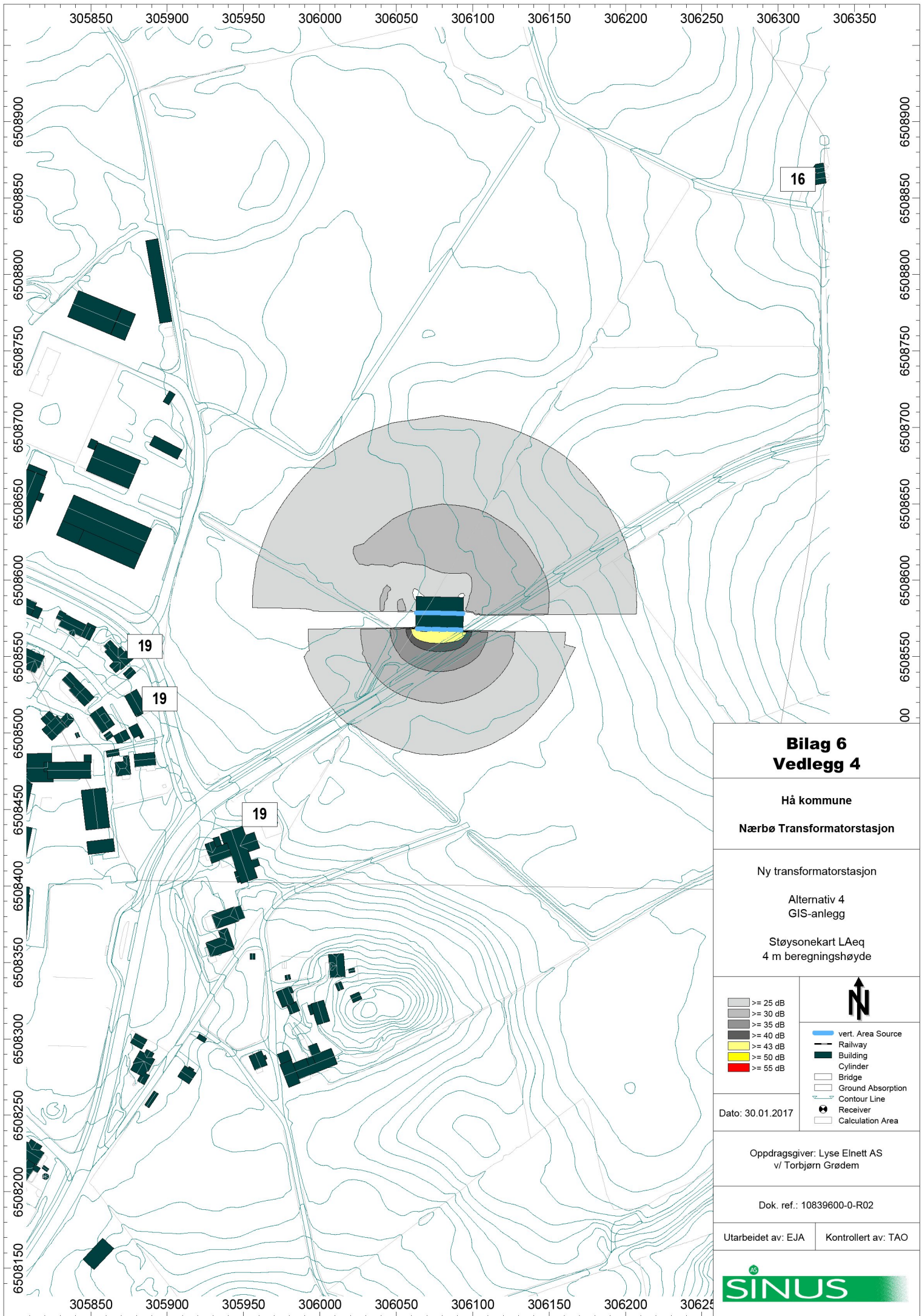
Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO





16

19

19

19

Bilag 6 Vedlegg 4

Hå kommune
Nærbø Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 4
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO



BILAG 7

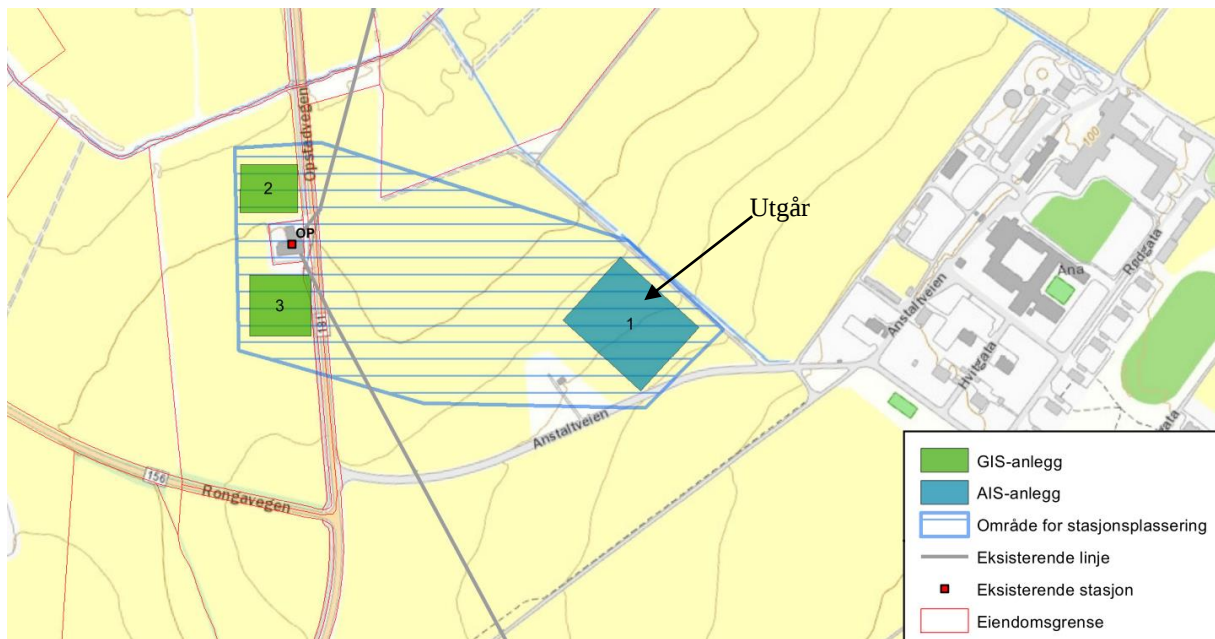
Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Opstad
Dato: 24.02.2017
Side: 1 av 3

NY TRANSFORMATORSTASJON – OPSTAD



1 BEREGNINGSSITUASJONER

Dagens transformatorstasjon skal erstattes med 1 av 2 alternativer som vist i figuren under. Det er utført beregninger for alternativ 2 og 3. Det er benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

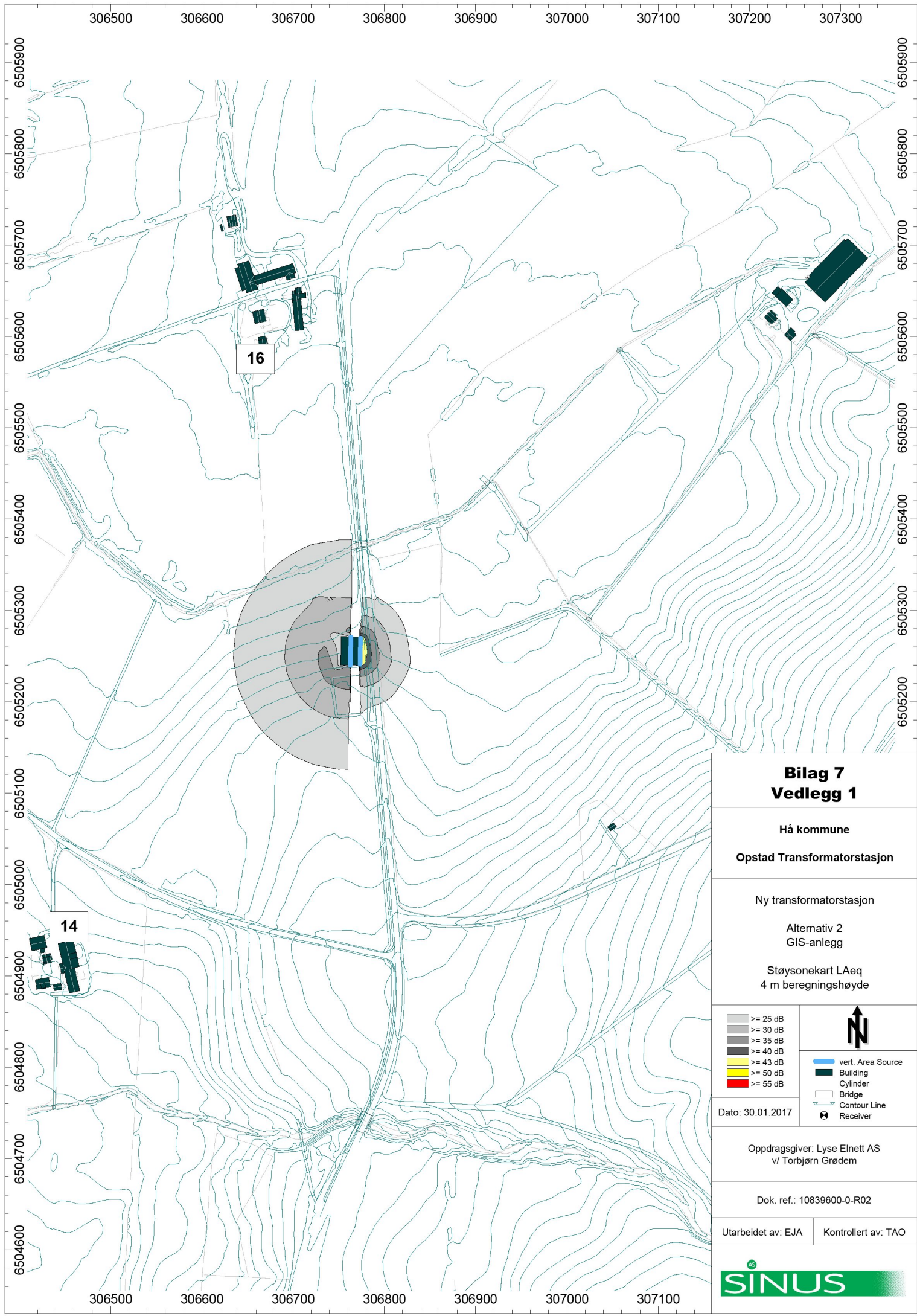
Vedlegg 1 og 2 viser beregnet støynivå for begge mulige fremtidige GIS-anlegg på Opstad. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonene ligger under 20 dB ved mest utsatte bebyggelse. Det vil si det er god margin til målsettingsnivået på 30 dB.

3 VURDERING

Begge alternativene gir lave støynivå til omkringliggende boliger og er støymessig likeverdige.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



**Bilag 7
Vedlegg 1**

Hå kommune
Opstad Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 2
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

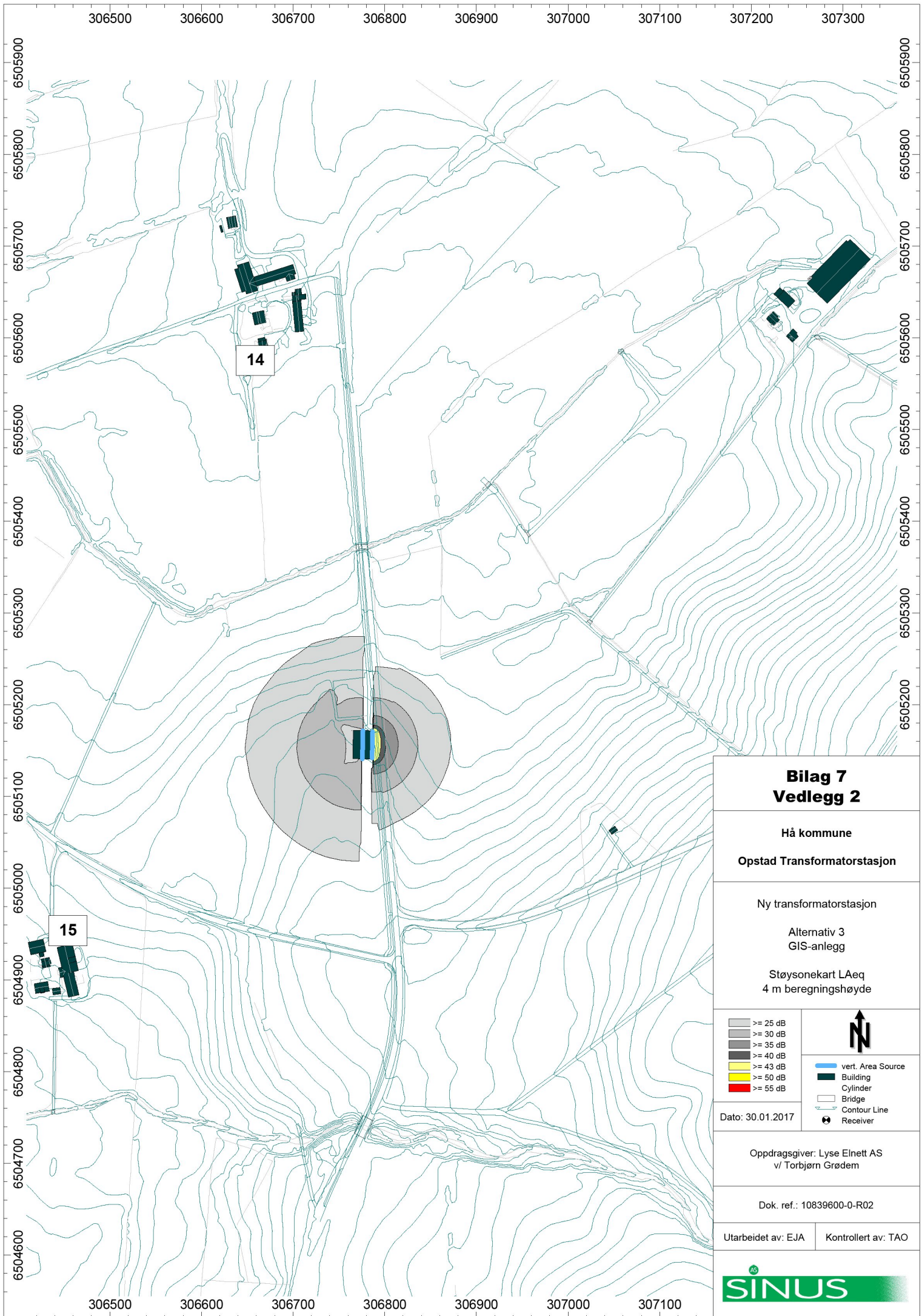
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 7
Vedlegg 2**

Hå kommune
Opstad Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 3
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Bridge
- Contour Line
- Receiver

Dato: 30.01.2017

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO



BILAG 8

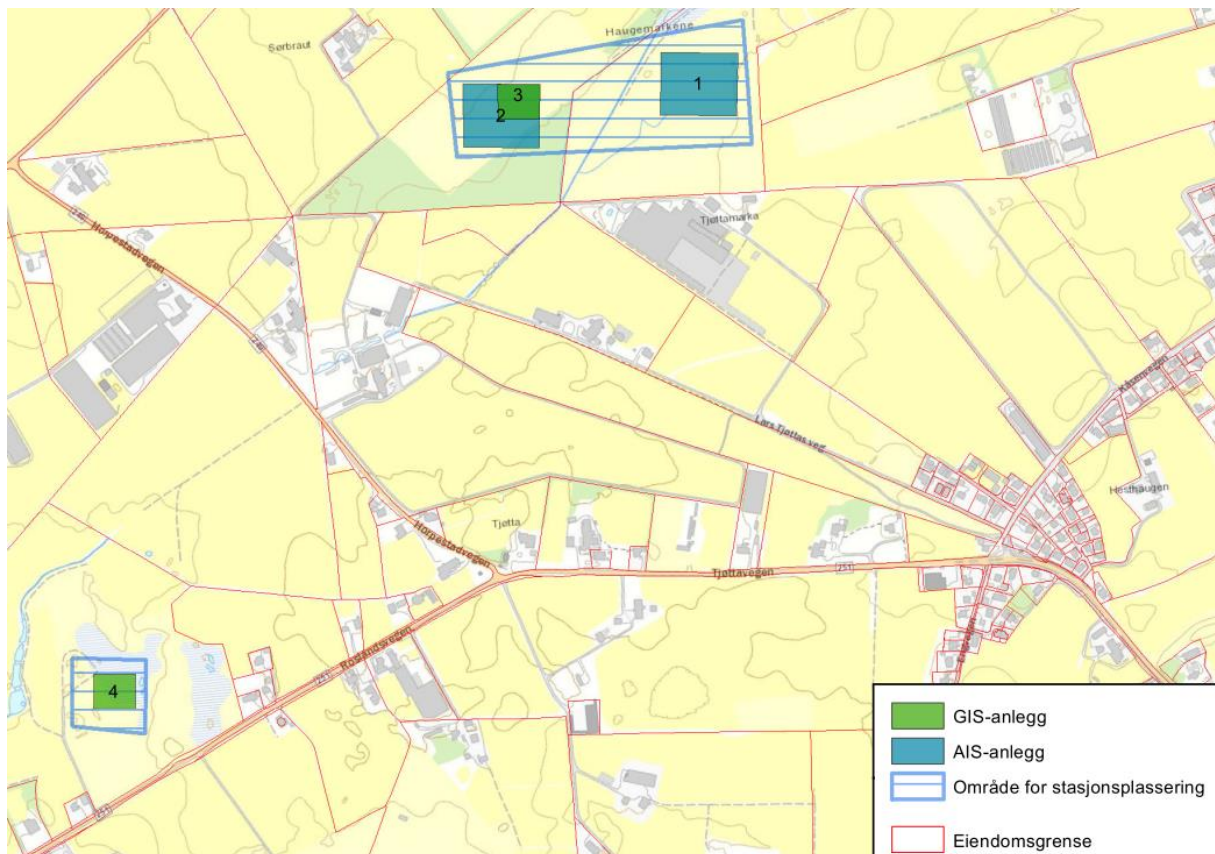
Dok.nr.: 10839600-0-R02
Stasjon Nye Tjøtta
Dato: 03.02.2017
Side: 1 av 3

NY TRANSFORMATORSTASJON – TJØTTA



1 BEREGNINGSSITUASJONER

Dagens transformatorstasjon på Tu skal erstattes med 1 av 4 alternativer på Tjøtta som vist i figuren under. Det er utført beregninger for hvert av alternativene. Det er benyttet lyddata som angitt i hovedrapporten.



2 RESULTATER

2.1 Alternativ 1 - 4 – ekvivalentnivå

Vedlegg 1 til 4 viser beregnet ekvivalent støynivå for mulige fremtidige transformatorstasjoner på Tjøtta. Vedleggene viser at beregnet støynivå fra transformatorstasjonene har god margin (> 7 dB) til målsettingsnivået på 30 dB ved mest utsatte bebyggelse. Alternativ 3 har de laveste støynivåene ved bebyggelse.

2.2 Alternativ 1 og 2, maksimalnivå fra AIS-anlegg

For begge alternativene ligger nærmeste boligbebyggelse rundt 160 – 180 m fra transformatorstasjonene. Dette betyr at maksimalnivå fra effektbrytere kan komme opp i 55 – 65 dB ved fasade i uskjermet tilfelle.

Dersom ett av disse alternativene velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne, slik at nivået fra disse kommer under 60 dB, og aller helst enda lavere, for alle omkringliggende boliger.

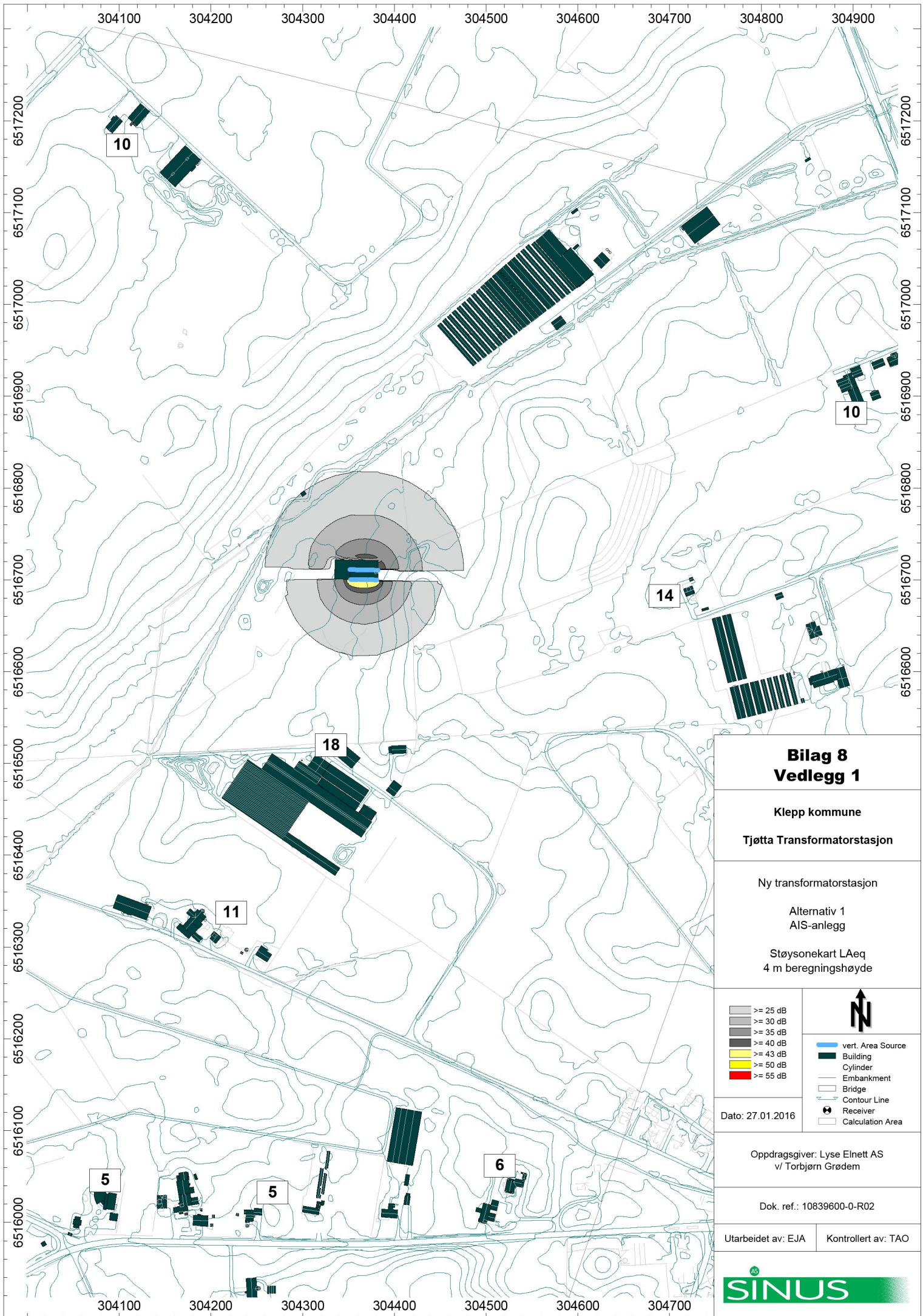
3 VURDERING

Alle alternativene har støynivåene som er godt under målsettingsnivået på 30 dB.

Selv om AIS-anlegget gir lave ekvivalente støynivåene til omgivelsene kan smell fra effektbrytere gi maksimalnivå over 60 dB ved fasade til mest utsatte boliger. Dersom dette alternativet velges, bør det vurderes skjerming av effektbryterne.

Vedleggsoversikt

- Vedlegg 1: Støysonekart – alternativ 1, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 2: Støysonekart – alternativ 2, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 3: Støysonekart – alternativ 3, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde
- Vedlegg 4: Støysonekart – alternativ 4, L_{Aeq} , 4 m beregningshøyde



**Bilag 8
Vedlegg 1**

**Klepp kommune
Tjøtta Transformatorstasjon**

Ny transformatorstasjon

Alternativ 1
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 27.01.2016

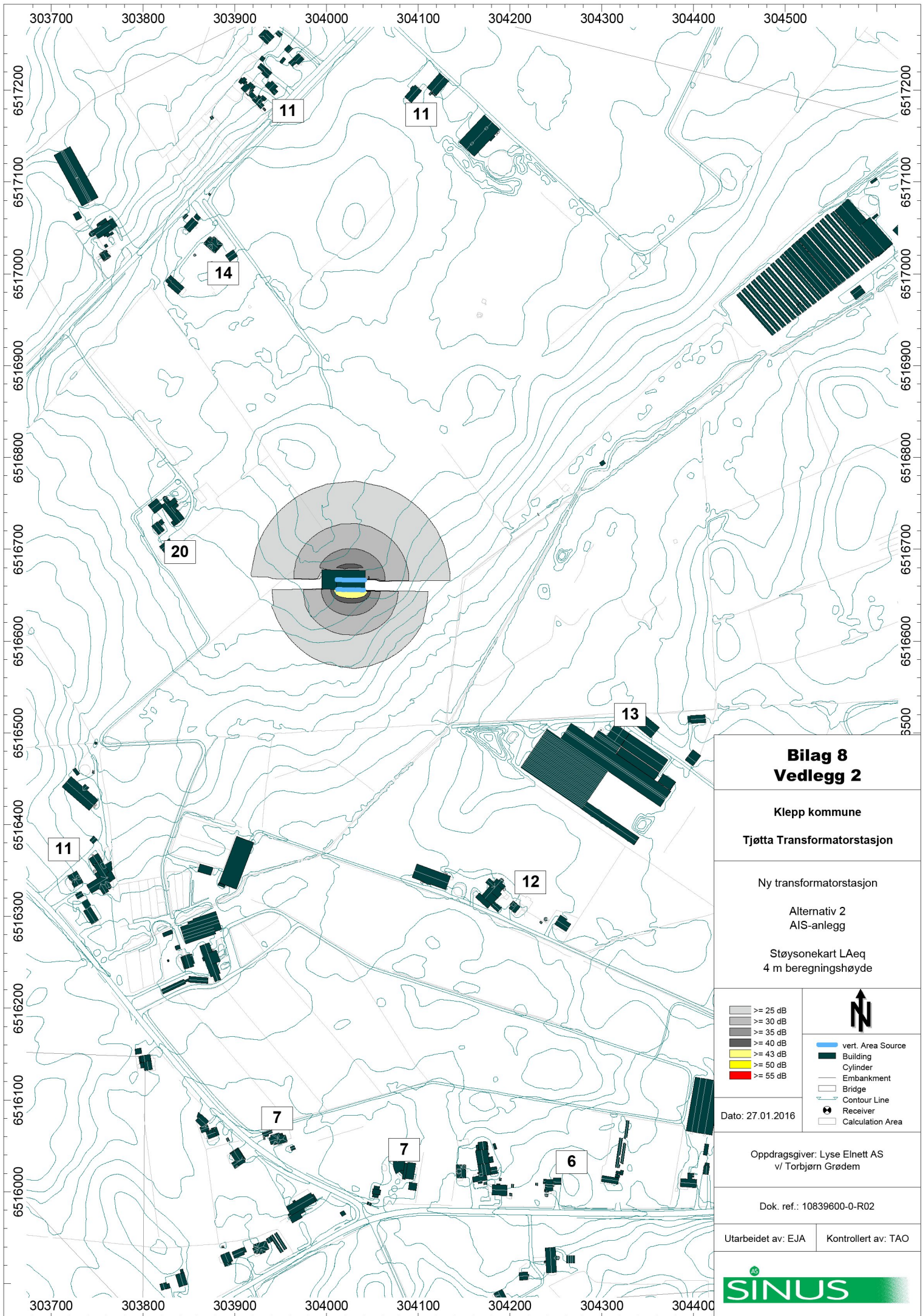
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





Bilag 8 Vedlegg 2

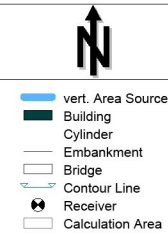
Klepp kommune

Tjøtta Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon

Alternativ 2
AIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde



Dato: 27.01.2016

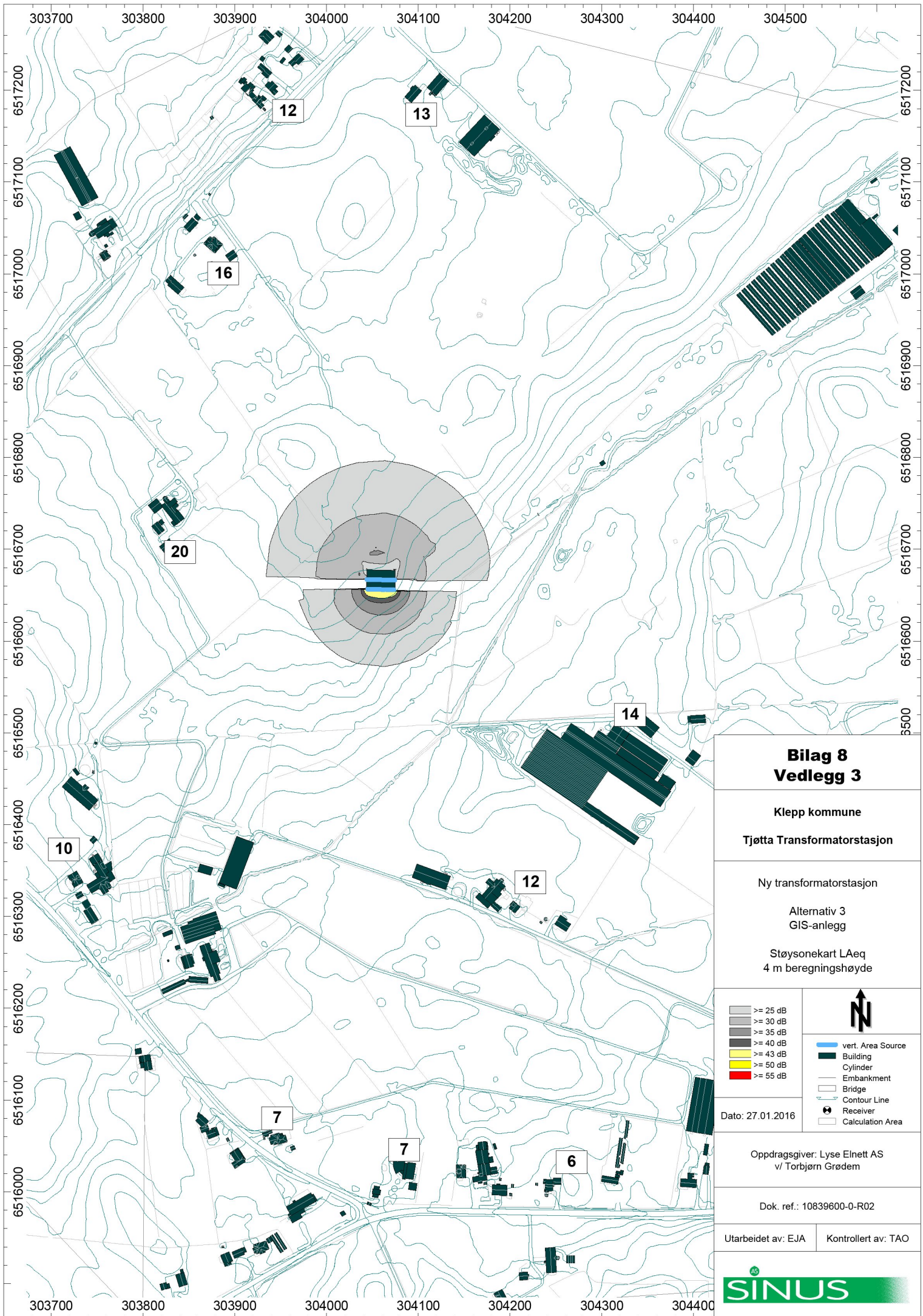
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





Bilag 8 Vedlegg 3

Klepp kommune
Tjøtta Transformatorstasjon

Ny transformatorstasjon
Alternativ 3
GIS-anlegg
Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

- >= 25 dB
- >= 30 dB
- >= 35 dB
- >= 40 dB
- >= 43 dB
- >= 50 dB
- >= 55 dB

- N
- vert. Area Source
- Building
- Cylinder
- Embankment
- Bridge
- Contour Line
- Receiver
- Calculation Area

Dato: 27.01.2016

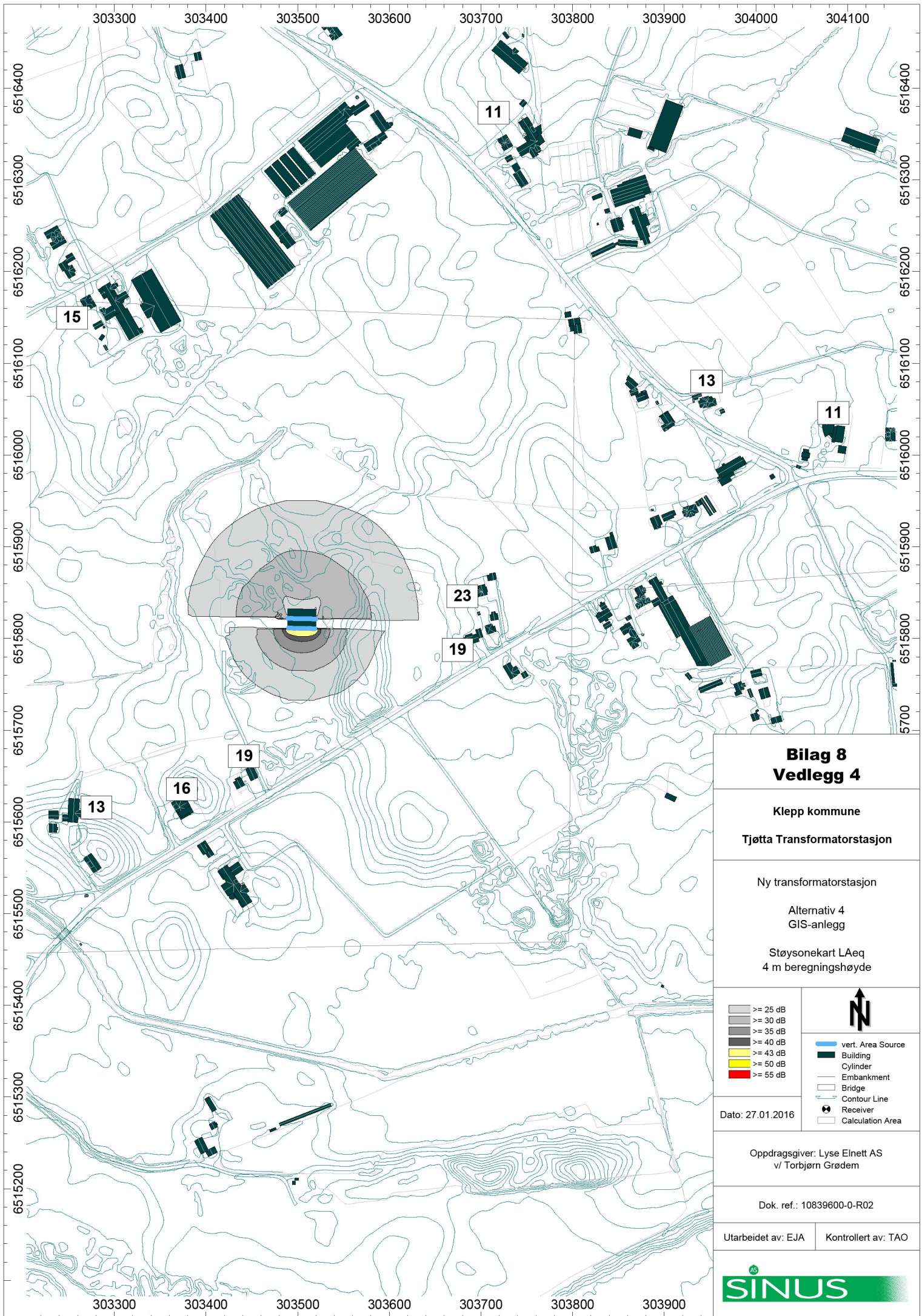
Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: TAO





**Bilag 8
Vedlegg 4**

**Klepp kommune
Tjøtta Transformatorstasjon**

Ny transformatorstasjon

Alternativ 4
GIS-anlegg

Støysonekart LAeq
4 m beregningshøyde

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> >= 25 dB >= 30 dB >= 35 dB >= 40 dB >= 43 dB >= 50 dB >= 55 dB | <ul style="list-style-type: none"> N vert. Area Source Building Cylinder Embankment Bridge Contour Line Receiver Calculation Area |
|--|---|

Dato: 27.01.2016

Oppdragsgiver: Lyse Elnett AS
v/ Torbjørn Grødem

Dok. ref.: 10839600-0-R02

Utarbeidet av: EJA Kontrollert av: TAO

