

Oppdragsgiver
Halden kommune

Rapporttype
Støyutredning

2016-11-04

IDD SKOLE **STØYUTREDNING**

Oppdragsnr.: 13500
 Oppdragsnavn: Idd skole - Støyutredning
 Dokument nr.: C-rap-001
 Filnavn: C-rap-001 støyutredning Idd skole

Revisjon	00			
Dato	2016-11-04			
Utarbeidet av	Mari Alvik Hagen			
Kontrollert av	Lars Boberg Hov			
Godkjent av	Mari Alvik Hagen			
Beskrivelse				

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	5
2.	DEFINISJONER	5
3.	MYNDIGHETSKRAV	5
3.1	NS 8175	6
3.1.1	Skoler.....	6
3.1.1.1	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder klasse C	6
3.1.1.2	Lydnivå på uteoppholdsareal – Grenseverdier for utemiljø klasse C6	6
3.1.2	Kontorer	7
3.1.2.1	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	7
3.1.2.2	Lydnivå på uteoppholdsareal – Grenseverdier for utemiljø	7
3.2	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).....	7
3.3	Nærmiljøanlegg	8
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	9
4.1	Trafikkdata.....	9
4.2	Kildedata lek	9
4.3	Kartgrunnlag og terrengmodell	10
4.4	Beregningsmetode og inngangsparametere	10
5.	RESULTATER	11
5.1	Støysonekart.....	11
5.2	Oppsummering	13
6.	APPENDIKS A	14
6.1	Miljø.....	14
6.2	Støy – en kort innføring	14

FIGUROVERSIKT

Figur 1	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	6
Figur 2	Eksempel på utforming av en friplass.....	8
Figur 3	Foreløpig plassering av friplassen.	10
Figur 4	Støysonekart for maksimalnivå ved 8 ropende barn på friplassen. Beregningshøyde 1,5 meter.....	12

TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten	5
Tabell 2	NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	6
Tabell 3	NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og fra utendørs lydkilder	6
Tabell 4	Lydklasser for kontorer i brukstid. Høyeste grenseverdier for innendørs lydtryknivå.....	7
Tabell 5	Lydklasser for kontorer i brukstid. Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner	7
Tabell 6	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	7

Tabell 7 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå.....	8
Tabell 8 Trafikktall brukt i prosjektet.	9
Tabell 9 Kildedata lek	9
Tabell 10 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget	11
Tabell 11 Endring i lydnivå og opplevd effekt.	14

VEDLEGG

Vedlegg 1: Støysonekart 1 2016

Vedlegg 2: Støysonekart 2 2036

Vedlegg 3: Støysonekart Friplassen

1. INNLEDNING

Rambøll har på oppdrag fra Halden kommune utført en støyberegning i forbindelse med prosjekteringen av ny Idd barneskole. Det er vurdert både trafikkstøy og roping fra lekende barn. Alle støykilder i dette prosjektet er godt under gjeldende regelverk og anbefalinger til støynivåer.

2. DEFINISJONER

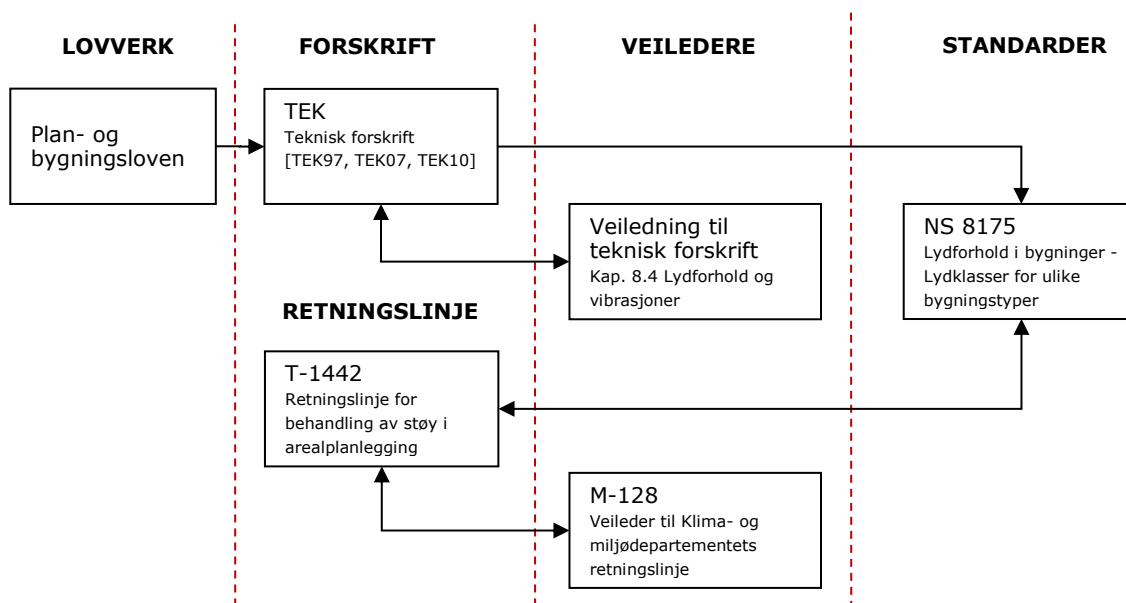
Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L _{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L _{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.

3. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandard). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Klima- og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

3.1 NS 8175

3.1.1 Skoler

3.1.1.1 Innendørs lydnivå fra utendørs lydquellen klasse C

Tabell 2 NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra utendørs lydquellen

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I undervisningsrom/møterom fra utendørs lydquellen	$L_{p,A,T}$ (dB)	30

3.1.1.2 Lydnivå på uteoppholdsareal – Grenseverdier for utemiljø klasse C

Tabell 3 NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og fra utendørs lydquellen

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydquellen	L_d eller L_{de} , $L_{p,AF,max,95r}$, $L_{p,AS,max,95r}$, $L_{p,Ai,max,r}$ (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

3.1.2 Kontorer

3.1.2.1 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

Tabell 4 Lydklasser for kontorer i brukstid. Høyeste grenseverdier for innendørs lydtryknivå

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	35

3.1.2.2 Lydnivå på uteoppholdsareal – Grenseverdier for utemiljø

Tabell 5 Lydklasser for kontorer i brukstid. Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	45

3.2 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)

Over er det gjengitt tabeller med lydkrav til ulike arealer i bygget, både innendørs og utendørs i henhold til NS 8175. Her vises det til rød og gul støysone som er beskrevet i T-1442.

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner rundt vesentlige støykilder som veier, jernbaner, industri m.m., en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås. Skolebygg regnes som støyfølsom bebyggelse.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i tabellen nedenfor.

Tabell 6 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vei	55 L_{den}	70 L_{5AF}	65 L_{den}	85 L_{5AF}
Nærmiljøanlegg	60 L_{AFmax}			

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse er det også gitt anbefalinger til støynivå ved uteoppholdsområder og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål. Disse er vist i Tabell 7.

Tabell 7 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål
Vei	55 L _{den}

3.3 Nærmiljøanlegg

I Norge finnes det ikke definerte grenseverdier og myndighetskrav som angir spesifikke krav ved etablering av nærmiljøanlegg.

"Veileder for støyvurdering ved etablering av nærmiljøanlegg" som ble utgitt i 2006, og revidert i 2009, hadde som formål å sikre at støy som miljøfaktor ble utredet og vurdert ved etablering av nye anlegg. Veilederen baserer seg på erfaringstall fra ballbinger i tidligere klagesaker. I tillegg er det utarbeidet en egen veileder av Helse- og omsorgsdepartementets "Støyvurdering ved etablering av miljøanlegg".

I hovedsak genereres støy ved nærmiljøanlegg av skrik/lyd fra mennesker, impulslyd fra ballspark og ball mot vegg.

Veilederen tar utgangspunkt i teknisk støy og inkluderer *ikke* støy fra stemmebruk.

"Veileder for støyvurdering ved etablering av nærmiljøanlegg" anbefaler en støygrense for ballbinger på uteplass og utenfor rom i nærliggende bebyggelse, og bør ikke overskride:

$$\text{Maksimalt A- veid lydnivå } L_{p,Amaks} = 60 \text{ dB}$$

Det bemerkes at tiltaket som dette notatet omhandler ikke omfatter ballbinge, men en friidrettsbane med lekeapparater som vist i Figur 2.



Figur 2 Eksempel på utforming av en friplass.¹

¹ <https://www.friidrett.no/om-nfif/anlegg/anleggstyper/friplassen/>

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

4.1 Trafikkdata

Ved støyberegninger oppgis det nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen for aktuelle veier, disse er

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene.

Dagens trafikk tall for Fv. 22 er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB).² Da det ikke er noen tilgjengelige trafikk tall for Kommandantveien, er det antatt en ÅDT som vil være et verste tenkelig tilfelle. I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Nasjonal transportplan (NTP) 2018-2027 angir forventet trafikkvekst i ulike perioder fram til 2060. Data for trafikkvekst er angitt for hvert fylke og det skilles på lette kjøretøy (personbiler o.l.) og tunge kjøretøy (lastebiler, vogntog, busser o.l. over 3500 kg). Avhengig av tidsperiode og type kjøretøy varierer årlig trafikkvekst fra om lag 0,7 til 2,3 %. Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i Tabell 8.

Tabell 8 Trafikktall brukt i prosjektet.

Veilinje	ÅDT 2012	ÅDT 2032	Andel tunge	Farts- begrensning
Fv. 22 Iddeveien	7000	8800	8 %	60
Kommandantveien	1000	1000	5 %	50

4.2 Kildedata lek

Det er lagt inn 8 punktkilder med høy roping. Data for dette er vist i Tabell 9.

Tabell 9 Kildedata lek³

Kilde	L' _w
Roping, høy stemme	90 dBA

En foreløpig omtrentlig plassering av friplassen er vist i Figur 3.

² Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.

³ VDI 3770:2012-09



Figur 3 Foreløpig plassering av frilassen.

4.3 Kartgrunnlag og terrengmodell

Vår terrengmodell er basert på mottatt 3D kartgrunnlag. Alle veilinjer er lagt inn med høyde og bredde. For bebyggelse er det skilt mellom prosjekt og øvrig bebyggelse.

4.4 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy⁴. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er såkalt frittfelt.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 10.

⁴ Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2014.

Tabell 10 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 m
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m

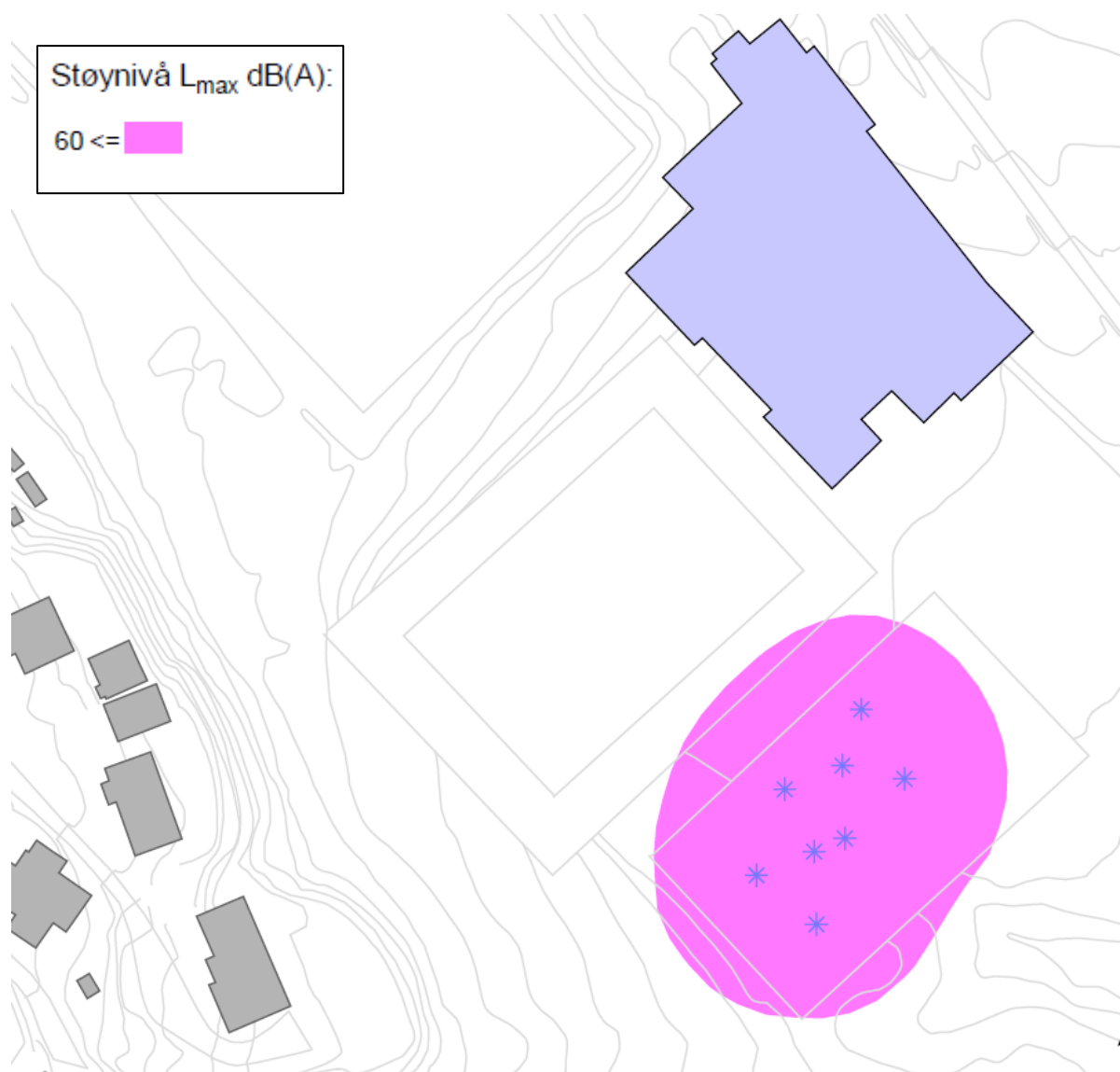
5. RESULTATER

Alle beregninger er vist som vedlegg til rapporten.

5.1 Støysonekart

Beregninger av trafikk i området viser at det ikke er noe støybelastning fra veitrafikk ved skolen.

Tilsvarende viser beregninger av lek fra friplassen at støybelastning mot naboer er langt under grenseverdi for nærmiljøanlegg. Det bemerkes at det ikke foreligger noen lovhjemmel for å regulere støy fra stemmebruk og lek i dagens regelverk, og det er av den grunn heller ikke definert en egen tiltaks- eller grenseverdi for slik aktivitet.



Figur 4 Støysonekart for maksimalnivå ved 8 ropende barn på friplassen. Beregningshøyde 1,5 meter.

Ulike løsninger som kan vurderes ved plage er støyskjerming, vegetasjon eller begrenset brukstid.

Vegetasjon er riktignok ikke å betrakte som et støyskjermingstiltak. Det vil vanskelig kunne måles noen effekt på mer enn ca. 1 dB, men hekken vil i bestefall kunne bidra til å endre frekvenssammensetning som gjør at det kan oppleves som en lyddemping, og da særlig i de øvre frekvensene. For å oppnå samme effekt som en effektiv støyskjerm trenger man minst 100 meter med tett skog.

Støyskjerming fungerer best dersom den er plassert nærme kilden. I dette tilfellet vil ikke støykilden være konsentrert til ett sted, men vil bevege seg rundt på området. Det kan gjøre det utfordrende å skjerme på en effektiv måte som ikke innebærer en skjerm langs hele eiendomsgrensa mot naboer.

5.2 Oppsummering

Støy fra veitrafikk vil ikke være et problem ved Idd barneskole.

Ettersom friplassen ligger ca. 70 meter unna nærmeste nabo, vurderes det at støy herfra ikke vil overstige anbefalingene fra Helse- og omsorgsdepartementet i forbindelse med etablering av nærmiljøanlegg.

6. APPENDIKS A

6.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge⁵. I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

6.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtrykknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtrykknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 11. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 11 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

⁵ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: STØYSONEKART 1 2016





VEDLEGG 2: STØYSONEKART 2 2036

VEDLEGG 3: STØYSONEKART FRIPLASSEN

Beregningsparametre:

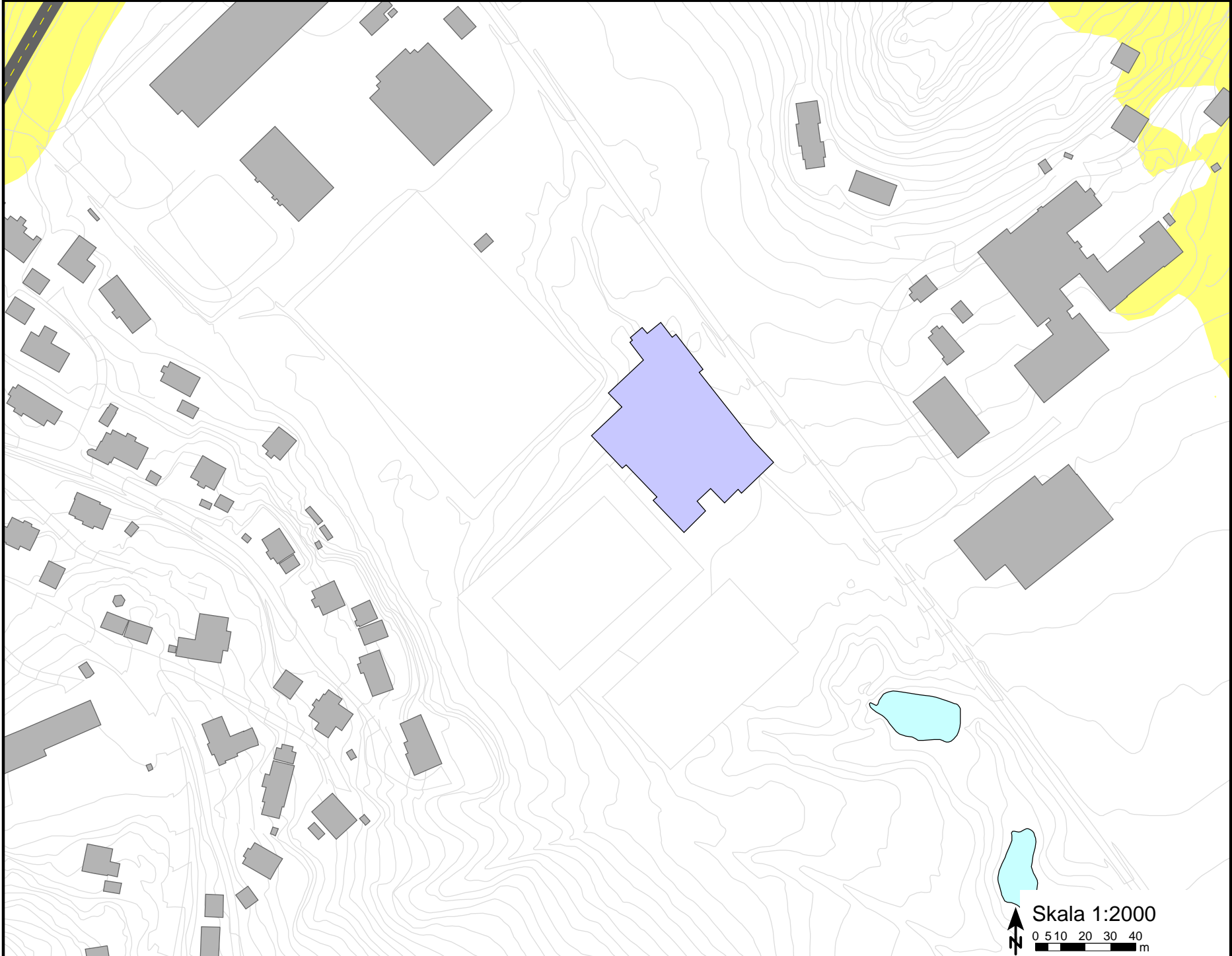
Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Enhet: L_{den}
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m
Oppløsning støysonekart: 5 m x 5 m
Støykilde: Veitrafikk

Tegn og symboler:

-  Høydelinje
-  Annen bebyggelse
-  Vei
-  Idd skole

Støynivå L_{den} dB(A):

55 <=  < 65
65 <= 



Skala 1:2000
0 5 10 20 30 40 m







Høffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf: 22 51 80 00

Beregningsparametre:

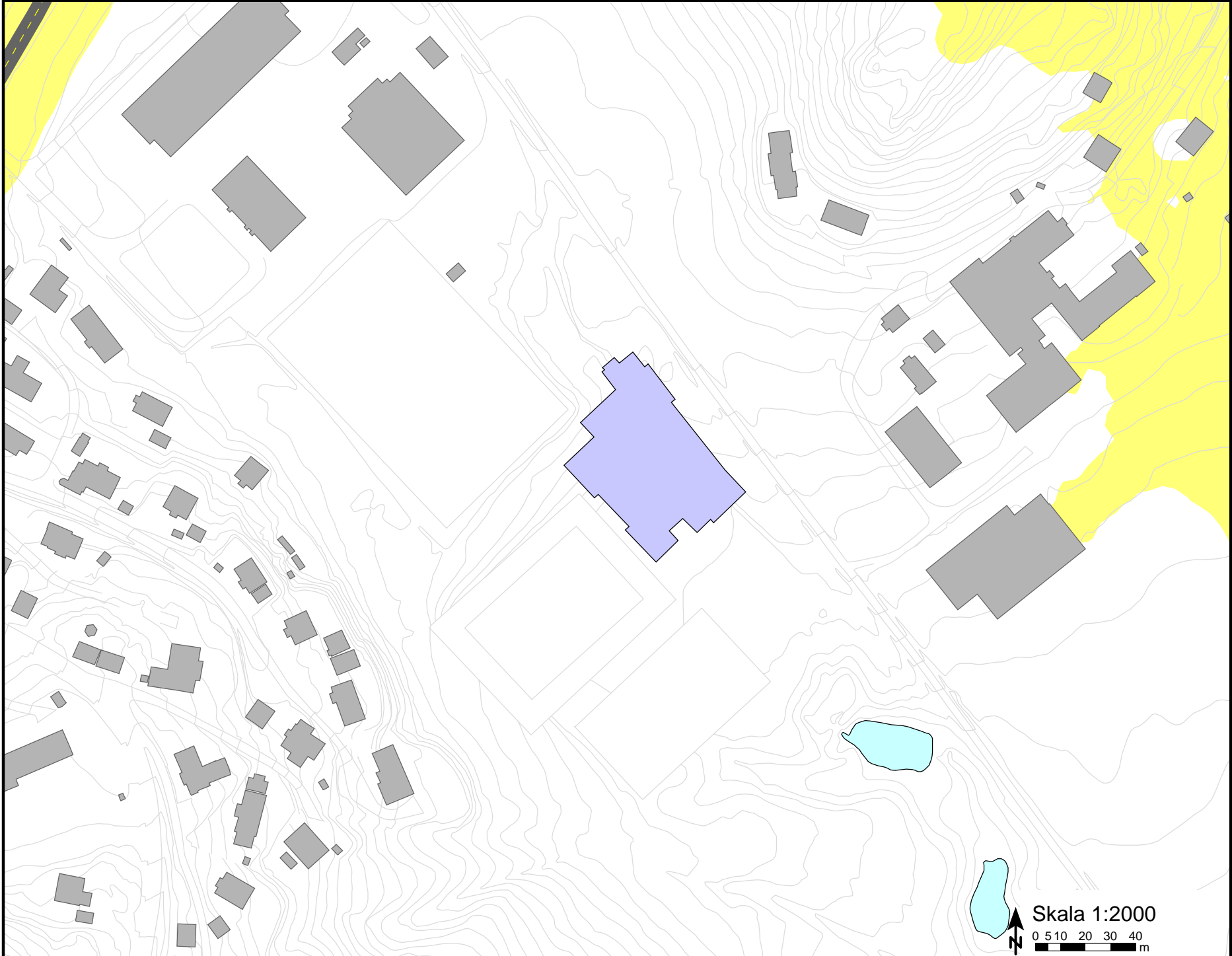
Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Enhet: L_{den}
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m
Oppløsning støysonekart: 5 m x 5 m
Støykilde: Veitrafikk

Tegn og symboler:

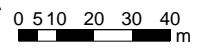
-  Høydelinje
-  Annen bebyggelse
-  Vei
-  Idd skole

Støynivå L_{den} dB(A):

55 <=  < 65
 65 <= 



Skala 1:2000



Høffsveien 4, 0213 Oslo
 Tlf: 22 51 80 00

Beregningsparametre:

Beregningsmetode: Nordisk
beregningemetode
Enhet: L_{max}
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m
Oppløsning støysonekart: 5 m x 5 m
Støykilde: Veitrafikk

Tegn og symboler:

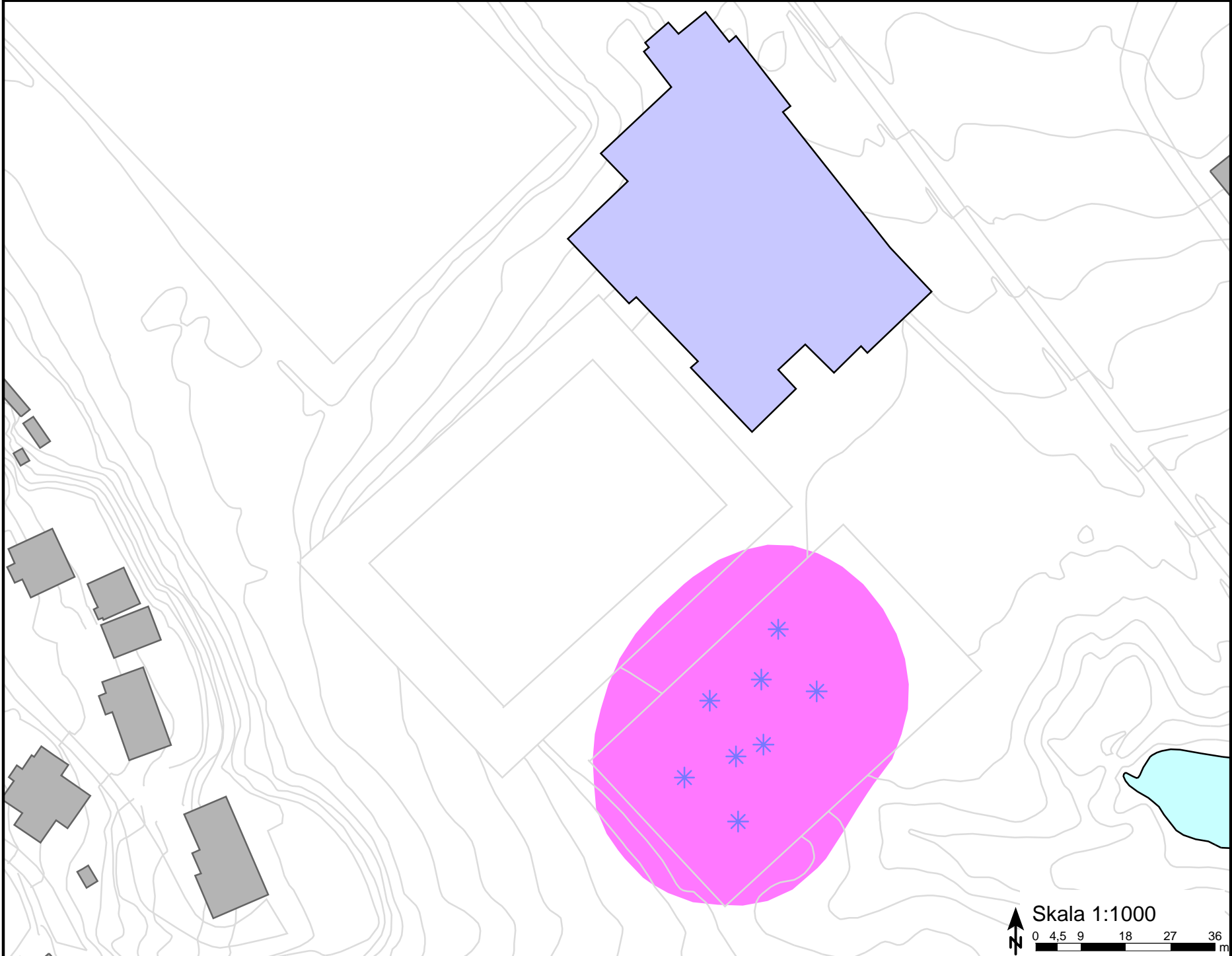
- Høydelinje
- Annen bebyggelse
- Vei
- Punktkilder
- Idd skole

Støynivå L_{max} dB(A):

60 <=



Høffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf: 22 51 80 00



Skala 1:1000
0 4,5 9 18 27 36 m