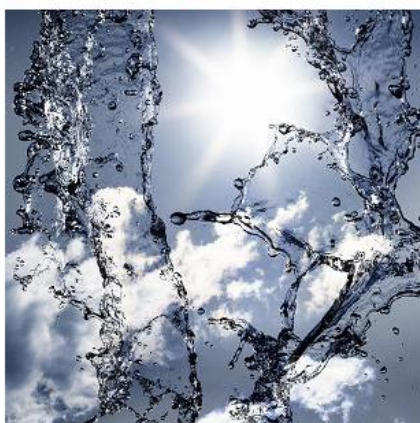

RAPPORT

Reguleringsplan Holstneset

OPPDRAGSGIVER
Kristian Holst AS

EMNE
Støyvurderinger

DATO / REVISJON: 25. mars 2015 / 01
DOKUMENTKODE: 417091-RIA-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Reguleringsplan Holstneset	DOKUMENTKODE	417091-RIA-RAP-001
EMNE	Støyvurderinger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Kristian Holst AS	OPPDRAAGSLEDER	Geir Atle Wiik
KONTAKTPERSON	Kristian Holst	UTARBEIDET AV	Geir Atle Wiik
		ANSVARLIG ENHET	3024 Midt Akustikk

SAMMENDRAG

Foreliggende rapport beskriver beregninger av støy fra vegtrafikk og industri til planlagte boliger på Holstneset i Harstad kommune.

For boligene som planlegges nærmest verftet er det beregnet overskridelser av anbefalte grenseverdier i alle driftssituasjoner som er vurdert. Når det bare er dagarbeid ved verftet ligger boligenes fasader mot nord og vest i gul støyzone. Når det er både dag og kveldsarbeid ligger fasader mot nord og vest i gul eller rød sone, mens sørfasaden ligger delvis i gul og rød sone. Uteplasser er planlagt på nordsiden av bygget. Omfanget av nødvendig tiltak på disse varierer etter hvilken driftssituasjon man ser på. Beregnet støynivå er opp mot L_{den} 60 dB. Uteplassene må derfor skjermes for å få tilfredsstillende lydnivå. Lydisolasjon i fasader må beregnes i en senere fase for å kontrollere at krav til innendørs lydnivå kan oppnås.

Boligene som planlegges sør på Holstneset har overskridelser av grenseverdier for gul sone på nordvestfasaden i de tilfeller der det arbeides på kveld. I et antatt verste døgn med kveldsarbeid er det også noen overskridelser i de høyeste etasjene av rød sone på kveld. Uteplasser som plasseres mot nordvest må påregnes å støyskjermes for å ta hensyn til verste driftssituasjon ved verftet. Uteplasser som plasseres mot sørøst kan i utgangspunktet etableres uten skjerming. Lydisolasjon i fasader må beregnes i en senere fase for å kontrollere at krav til innendørs lydnivå kan oppnås.

I utgangspunktet anbefaler T-1442 at det ikke bygges ny støyfølsom bebyggelse i rød støyzone, men det kan likevel vurderes i fortettingsområder og sentrumsområder forutsatt at boligene utformes med stille side og stille uteområder. Dersom boligene nærmest verftet skal realiseres bør uteplasser flyttes til sørfasaden og boligene bør være gjennomgående med oppholdsrom mot stille side. Det kan vurderes å utforme bygningskroppen som en « L » med ytterhjørne mot verftet for å skape en stille side mot sør, sørøst. Alternativt kan lamellbebyggelse vurderes.

I tilfelle boligene nærmest verftet ikke realiseres vil disse boligenes skjermingseffekt forsvinne i forhold til boligene sør på Holstneset, og støynivået vil øke noe for den nordligste blokken.

T-1442 tillater avvik fra de anbefalte støygrensene for bedrifter som vedlikeholder skip i inntil 30 dager pr år. Støyen skal da likevel ikke overstige L_{den} 60 dB på hverdager og L_{den} 55 dB på søn- og helligdag. For boligene sør på Holstneset er støygrensene overholdt i de fleste situasjoner der det bare arbeides på dagtid ved verftet. Således kan boligene ha tilfredsstillende støyforhold etter T-1442 dersom kveldsarbeid forekommer inntil 30 dager i løpet av året. Dette er dog avhengig av hvilke støykilder som er i drift ved verftet. Boligene nærmest verftet har overskridelser av grenseverdier i de fleste normale driftssituasjoner derfor kommer ikke avviksvurderingene i T-1442 til anvendelse for disse.

Maksimalt lydnivå eller ekvivalent lydnivå på natt, L_n , er ikke beregnet siden nattarbeid ikke forekommer.

Beregningene av vegtrafikkstøy viser at ingen av de planlagte boligene med tilhørende uteplasser ligger i gul støyzone fra vegtrafikk. De beregnede verdiene er såpass lave at normalt gode bygningskonstruksjoner og glasskonstruksjoner vil gi tilfredsstillende innendørs lydnivå i forhold til støy fra vegtrafikk. Eventuelle balkonger vil ikke ha behov for støyskjermende tiltak mot vegtrafikkstøy.

01	25.3.2015	Tekstendringer; presiseringer	Geir Atle Wiik	André Negård	André Negård
00	26.2.2015	Reguleringsplan, støyrapport veg og industri	Geir Atle Wiik	André Negård	André Negård
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Kart, tegninger og bakgrunnsmateriale	5
2	Akustiske definisjoner.....	6
3	Krav og retningslinjer.....	6
4	Beregningsoppsett.....	8
4.1	Generelt	8
4.2	Industristøy.....	8
4.3	Vegtrafikk.....	10
5	Beregningsresultater	11
5.1	Industristøy.....	11
5.2	Vegtrafikk.....	11
6	Oppsummering.....	14
6.1	Industristøy.....	14
6.2	Vegtrafikk.....	14
7	Vedlegg.....	16

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Multiconsult AS har fått i oppdrag av Kristian Holst AS å vurdere støy i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan på Holstneset i Harstad kommune. Planen inneholder boliger og kontorer.

I samme oppdrag er også en plan for Harstad Skipsindustri (HSI) vurdert. Denne planen ligger like nord for området til Kristian Holst, og inneholder boliger.

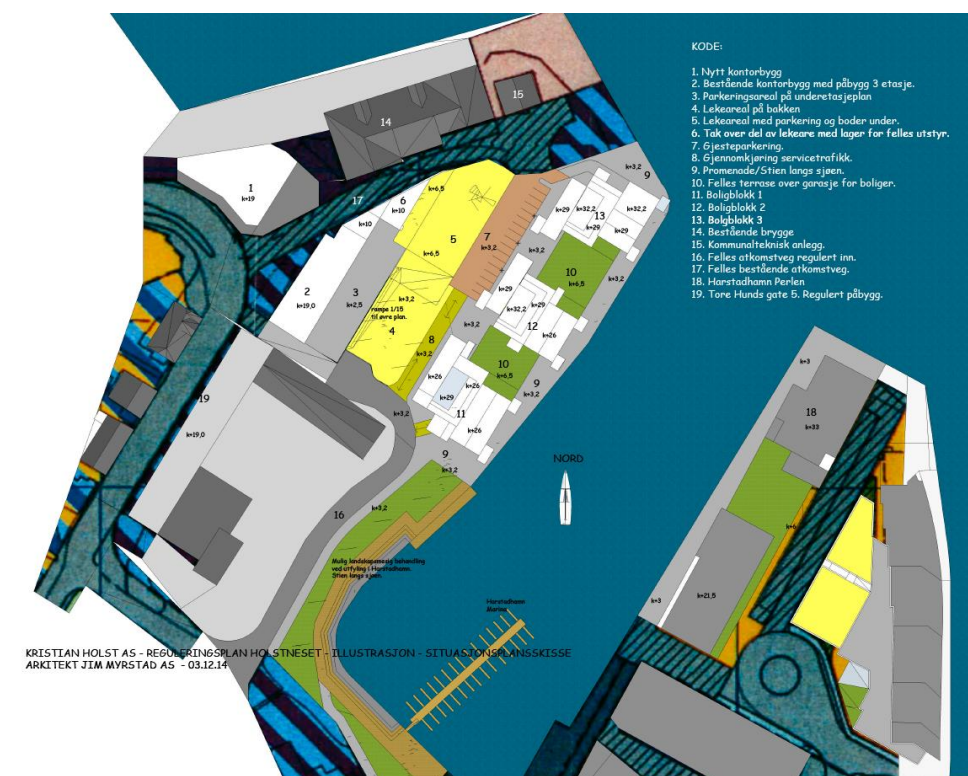
Det er vurdert støy fra Harstad mekaniske verksted AS (Hamek) samt fra vegtrafikk forbi planområdet.

1.2 Kart, tegninger og bakgrunnsmateriale

Som grunnlag for beregningene er følgende underlag benyttet:

- Digitalt kartgrunnlag (FKB) med ekvidistanse 1 m.
- Anslag for aktiviteter ved Hamek, mottatt i e-post fra direktør P. Slump 12.12.2014.
- Situasjonsplan Holstneset, Arkitekt Jim Myrstad AS, datert 3.12.2014.
- Situasjonsplan 2014-002 Boliger HSI Samasjøen, A3 Arkitektkontor as, datert 30.1.2015.

Figur 1 viser situasjonsplanen for Holstneset (Kristian Holst AS sin plan). Figur 2 viser situasjonsplanen for HSI sitt forslag.



Figur 1: Situasjonsplan Holstneset for Kristian Holst. Illustrasjon: Arkitekt Jim Myrstad AS.



Figur 2: Situasjonsplan boliger for HSI. Illustrasjon: A3 Arkitektkontor as

2 Akustiske definisjoner

Definisjon av akustiske begreper kan finnes i Vedlegg 1.

3 Krav og retningslinjer

Miljøverndepartementet sin "Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442)"¹ er lagt til grunn for beregninger og vurderinger av utendørs støy. Retningslinjen definerer tre støysoner:

- **Rød sone** – nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- **Gul sone** – er en vurderingszone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støynivå.
- **Hvit sone** – angir en sone med tilfredsstillende støynivå, og ingen avbøtende tiltak er nødvendige.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 1 for vegtrafikk og flyplass. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

¹Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442. 2012.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling i henhold til T-1442. Alle tall i dB.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søn-/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lør-, søn- og helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23 – 07
Veg	$55 \leq L_{den} < 65$	-	$70 \leq L_{SAF} < 85$	$L_{den} \geq 65$	-	$L_{SAF} \geq 85$
Industri ¹	$50 \leq L_{den} < 60$ $45 \leq L_e < 55$	lørdag: $45 \leq L_{den} < 55$ søndag: $40 \leq L_{den} < 50$	$45 \leq L_n < 55$ $60 \leq L_{AFmax} < 80$	$L_{den} \geq 60$ $L_e > 55$	lørdag: $L_{den} > 55$ søndag: $L_{den} > 50$	$L_n \geq 55$ $L_{AFmax} > 80$

MERKNAD 1: Det er her angitt kriterier for «Øvrig industri», her forstått som industri som ikke har helkontinuerlig drift. Det er også vist inndeling av støysoner for virksomhet med impulslyder, siden Hamek driver med mekanisk vedlikehold med innslag av impulslydende lyder.

For bygg- og anleggsvirksomhet er det gitt anbefalte grenseverdier i T-1442:2012. Det er gitt basis støygrenser med skjerpelser dersom anleggsperioden overstiger 6 uker. I Tabell 2 er basis støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet gitt. I Tabell 3 er korreksjoner i forhold til anleggsperiodens varighet gitt. Korreksjonene gjelder for dag og kveld.

Tabell 2: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dBA, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Støygrensene for dag og kveld skjerpes når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) [dBA]	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) [dBA]	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) [dBA]
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstid		

Tabell 3: Korreksjon for anleggsperioden eller driftsfasens lengde (avrundet til hele uker/måneder)

Anleggsperioden eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i denne tabell skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Gjeldende grenseverdier utendørs og for innendørs lydnivå fra utendørs kilder er krav i TEK / NS 8175². I Tabell 4 er disse listet opp.

Tabell 4: Gjeldende grenseverdier innendørs og utendørs lydnivå, NS 8175 lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Lydkrav [dB]
I oppholdsrom og soverom i boliger. Maksimalt lydnivå gjelder for soverom	$L_{p,A,eq,24h}$ (dB)	30
	$L_{p,A,max}$ (dB) natt, kl. 23 – 07	45
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra utendørs lydkilder	L_{den}, L_n	Nedre grenseverdi for gul sone (T-1442)
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder.	$L_{p,A,T}$ (dB)	35

4 Beregningsoppsett

4.1 Generelt

Beregningene av støy fra industri er utført etter Nordisk beregningsmetode for ekstern industristøy³.

Beregningene av støy fra vegtrafikk er utført etter Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy⁴.

Beregningene er utført med programmet Cadna/A versjon 4.5 fra Datakustik.

Beregningene er utført med 2. ordens refleksjoner. Markabsorpsjonen er generelt satt til 1,0 (myk mark). Bygninger, vann og veger er reflekterende.

4.2 Industristøy

I Tabell 5 er lydeffektnivåer for de lydkildene som er benyttet i beregningene listet opp.

Tabell 5: Lyddata for kilder benyttet i beregningene for støy fra HSI.

Type utstyr / Operasjon	Lydeffekt, L_w Hz									L_{wA}	Ref
	31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k		
Diverse sveising og platearbeide	88	85	86	96	89	88	90	90	88	97	1
Høytrykksspyling	94	100	98	95	101	104	107	110	108	114	1
Tilhengerlift	92	101	107	105	95	94	96	95	91	103	1
Vinkelsliper	71	67	80	79	95	95	96	99	97	104	1
Hamring av stål, platearbeid	80	89	93	99	100	107	106	111	109	115	1
Ultrahøytrykksspyling	90	92	91	95	102	108	115	122	125	127	1
Sandblåsing dyse	90	109	89	93	94	98	107	113	122	122	1
Sandblåser sikkerhetsventil	87	109	86	89	99	101	105	109	110	114	1
Mekanisk nålepikking	73	88	89	93	95	104	111	110	107	115	1
Hjullaster	-	107	108	105	104	104	103	97	90	109	2
Mobilkran	-	109	110	107	106	106	105	99	92	111	2
Tårnkran	-	94	95	92	91	91	90	84	77	96	2
Hjelpemotor båt (diesel)	-	115	113	108	103	103	95	85	80	107	2

Ref:

- 1 Målinger utført av Asplan Viak på HAMEK sitt anlegg i Harstad sentrum
- 2 Fra Multiconsult sin kildedatabase.

² Norsk Standard 8175 "Lydforhold i bygninger. Lydklasse for ulike bygningstyper", 2012.

³ Environmental noise from industrial plants – General predictions method, Danish Acoustical Laboratory, 1982.

⁴ Road Traffic Noise – Noise Prediction Method. Temanord, 1996.

Omtrentlige driftstider for aktivitetene ved HSI er oppgitt av P. Slump ved HAMEK.

Normal arbeidstid oppgis til å være kl 7 – 15. Arbeid på kveld forekommer, i tillegg forekommer unntaksvis arbeid i helger og på helligdager. Det er anslått at i løpet av året arbeides det ca 15 dager på helg og ca 2 – 3 dager på helligdag.

Det er mange mulige scenarier mtp driftstider ved bedriften. I tabellene 6 - 8 under er driftstider i forskjellige kombinasjoner vist. For hver kombinasjon av driftstider er det beregnet støysonekart.

Arbeid på natt skjer i utgangspunktet ikke og er ikke medtatt i beregningene.

Tabell 6: Beregning 1. Driftstider støykilder. Årsmidlet driftstid for variable operasjoner. (Variable operasjoner = operasjoner som ikke er i drift et fast antall timer pr dag).

Operasjon	Driftstid (timer)		Kommentar
	Dag (kl 7–19)	Kveld (kl 19–23)	
Høytrykksvasking av skrog	0,7	0,3	Totalt ca 155 timer pr år. Drift 155 av årets dager.
Ultrahøytrykksvasking av skrog	0,2	0,1	Totalt ca 40 timer pr år. Drift 133 av årets dager.
Fartøy til kai med hjelpemotor	0,2	0,1	Totalt ca 50 timer pr år. Drift 166 av årets dager.
Platearbeid (sveis, manuell rustpikking etc.)	7,5	3,5	Antatt 60 % effektiv drift. Drift hver dag.
Mekanisk rustpikking	0,3	0,2	Totalt ca 75 timer pr år. Drift 150 av årets dager.
Slipemaskin / vinkelsliper	7,5	3,5	Antatt 50 % effektiv drift. Drift hver dag.
Tilhengerlift	2	0,5	Totalt ca 10 timer pr uke.
Hjullaster	5	2	Antatt 80 % effektiv drift. Drift hver dag.
Sandblåsing	0,2	0,1	Totalt ca 50 timer pr år. Drift 166 av årets dager.
Mobilkran	0,1	0,1	Totalt ca 15 timer pr år. Drift 75 av årets dager.
Stasjonær tårnkran, elektrisk	5	2	Drift hver dag.

Tabell 7: Beregning 2. Driftstider støykilder. Det er anslått en driftstid for variable operasjoner for å anslå støynivå i et verste døgn.

Operasjon	Driftstid (timer)		Kommentar
	Dag (kl 7–19)	Kveld (kl 19–23)	
Høytrykksvasking av skrog	1	0,5	Totalt ca 155 timer pr år. Drift 103 av årets dager.
Ultrahøytrykksvasking av skrog	1	0,5	Totalt ca 40 timer pr år. Drift 27 av årets dager.
Fartøy til kai med hjelpemotor	1	0,5	Totalt ca 50 timer pr år. Drift 33 av årets dager.
Platearbeid (sveis, manuell rustpikking etc.)	7,5	3,5	Antatt 60 % effektiv drift. Drift hver dag.
Mekanisk rustpikking	1	0,5	Totalt ca 75 timer pr år. Drift 50 av årets dager.
Slipemaskin / vinkelsliper	7,5	3,5	Antatt 50 % effektiv drift. Drift hver dag.
Tilhengerlift	2	0,5	Totalt ca 10 timer pr uke.
Hjullaster	5	2	Antatt 80 % effektiv drift. Drift hver dag.
Sandblåsing	1	0,5	Totalt ca 50 timer pr år. Drift 33 av årets dager.
Mobilkran	1	0,5	Totalt ca 15 timer pr år. Drift 10 av årets dager.
Stasjonær tårnkran, elektrisk	5	2	Drift hver dag.

Tabell 8: Beregning 3. Situasjon med drift for støykilder som bare brukes hver dag.

Operasjon	Driftstid (timer)		Kommentar
	Dag (kl 7–19)	Kveld (kl 19–23)	
Høytrykksvasking av skrog	-	-	Totalt ca 155 timer pr år.
Ultrahøytrykksvasking av skrog	-	-	Totalt ca 40 timer pr år.
Fartøy til kai med hjelpemotor	-	-	Totalt ca 50 timer pr år.
Platearbeid (sveis, manuell rustpikking etc.)	7,5	3,5	Antatt 60 % effektiv drift. Drift hver dag.
Mekanisk rustpikking	-	-	Totalt ca 75 timer pr år.
Slipemaskin / vinkelsliper	7,5	3,5	Antatt 50 % effektiv drift. Drift hver dag.
Tilhengerlift	2	0,5	Totalt ca 10 timer pr uke.
Hjullaster	5	2	Antatt 80 % effektiv drift. Drift hver dag.
Sandblåsing	-	-	Totalt ca 50 timer pr år.
Mobilkran	-	-	Totalt ca 15 timer pr år.
Stasjonær tårnkran, elektrisk	5	2	Drift hver dag.

4.3 Vegtrafikk

Støykilder i foreliggende beregning er vegtrafikk i Tordenskjolds gate, Tore Hunds gate/Samasjøvegen og Skolegata. ÅDT for Tordenskjolds gate og Tore Hunds gate er anslått av Harstad kommune. Det er ikke mottatt anslag for tungtrafikkandelen. Denne er satt til 10 % i beregningene. ÅDT og andel tungtrafikk for Skolevegen er hentet fra NVDB. Her er også fartsgrenser for alle vegene innhentet.

I henhold til veilederen til T-1442, pkt. 9.2.2, er det beregnet for en prognosesituasjon 20 år frem i tid. Ved framskrivning av trafikk tall er det brukt en årlig økning i trafikken på 1,5 %.

Trafikktall for vegene er oppsummert i Tabell 9.

Tabell 9: Vegtrafikkdata

Vegparsell	ÅDT 2013	ÅDT 2014	ÅDT 2035	Andel tungtrafikk [%]	Fartsgrense [km/t]	Døgnfordeling ÅDT [%] dag / kveld / natt
Tore Hunds gate / Samasjøvegen		2000	2735	10	50	84 / 10 / 6
Tordenskjolds gate		3000	4100	10	50	84 / 10 / 6
Skolegata	12000		16650	5	50	75 / 15 / 10

5 Beregningsresultater

5.1 Industristøy

Beregning 1. Årsmidlet driftstid.

I vedlegg 4 – 6 vises beregningsresultat for driftssituasjonen vist i Tabell 6. Her er driftstid for variable operasjoner fordelt jevnt over årets arbeidsdager. Boligene som planlegges av HSI, nærmest verftet, ligger i gul støysone når det bare jobbes på dag ved verftet. Boligene på Holstneset ligger utenfor støysonene. Når det arbeides dag og kveld i samme døgn på verftet ligger boligene nærmest verftet i gul støysone mtp L_{den} , som er midlet over et helt døgn. Boligene ligger i rød støysone mtp L_e (ekivalent støynivå på kveld), som er midlet over 4 timer på kveld. L_e har 5 dB strengere grenseverdier enn L_{den} , noe som gjør at støysonene blir rød selv om det er omtrent det samme støynivået ved bygningen. Boligene på Holstneset ligger delvis i gul sone mtp L_e .

Beregning 2. Antatt verste døgn.

I vedlegg 7 – 9 vises beregningsresultat for driftssituasjonen vist i Tabell 7. Her er det anslått en driftstid på dag og kveld for de operasjonene som er variable over året, for å simulere en støymessig verste arbeidsdag. Boligene som planlegges av HSI, nærmest verftet, ligger i gul støysone når det bare jobbes på dag ved verftet. Beregningspunkter på fasadene til boligene på Holstneset indikerer at i de høyeste etasjene overstiges også grenseverdien for gul sone, L_{den} 50 dB.

Når det arbeides dag og kveld i samme døgn ligger boligene nærmest verftet i gul og rød støysone på mtp L_{den} og L_e . Boligene på Holstneset ligger også i gul støysone. Dette gjelder særlig fasadene som vender mot verftet.

Beregning 3. Bare daglige støykilder.

I vedlegg 10 – 12 vises beregningsresultat for driftssituasjonen vist i Tabell 8. Her er bare operasjoner som er i drift hver dag beregnet. Boligene som planlegges av HSI, nærmest verftet, ligger i gul støysone når det bare jobbes på dag ved verftet. Boligene på Holstneset ligger utenfor støysonene. Når det arbeides dag og kveld i samme døgn ligger boligene nærmest verftet i gul støysone mtp L_{den} og i rød støysone mtp L_e . Boligene på Holstneset ligger delvis i gul sone mtp L_e .

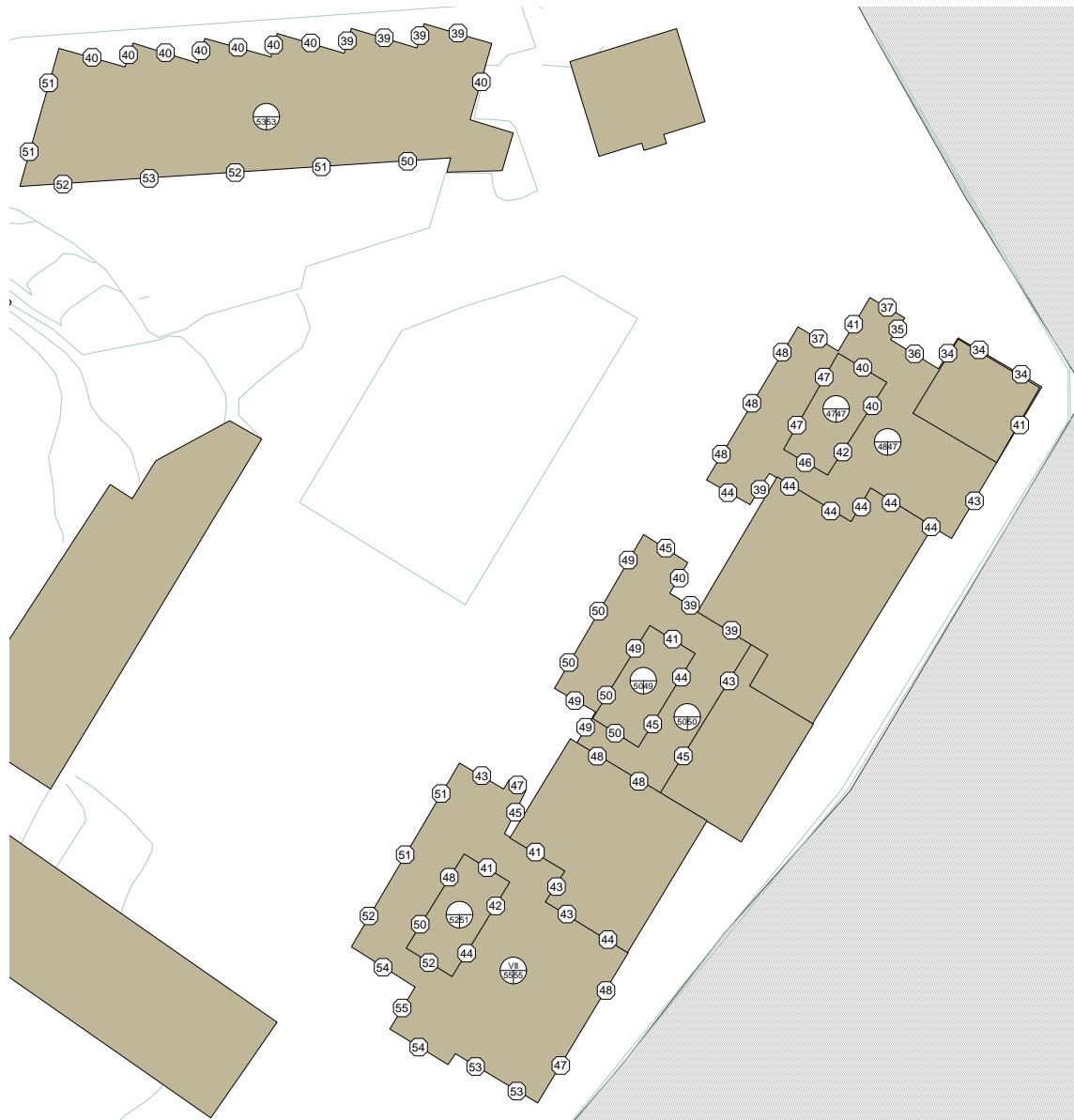
Maksimalt lydnivå eller ekvivalent lydnivå på natt, L_n , er ikke beregnet siden nattarbeid ikke forekommer.

5.2 Vegtrafikk

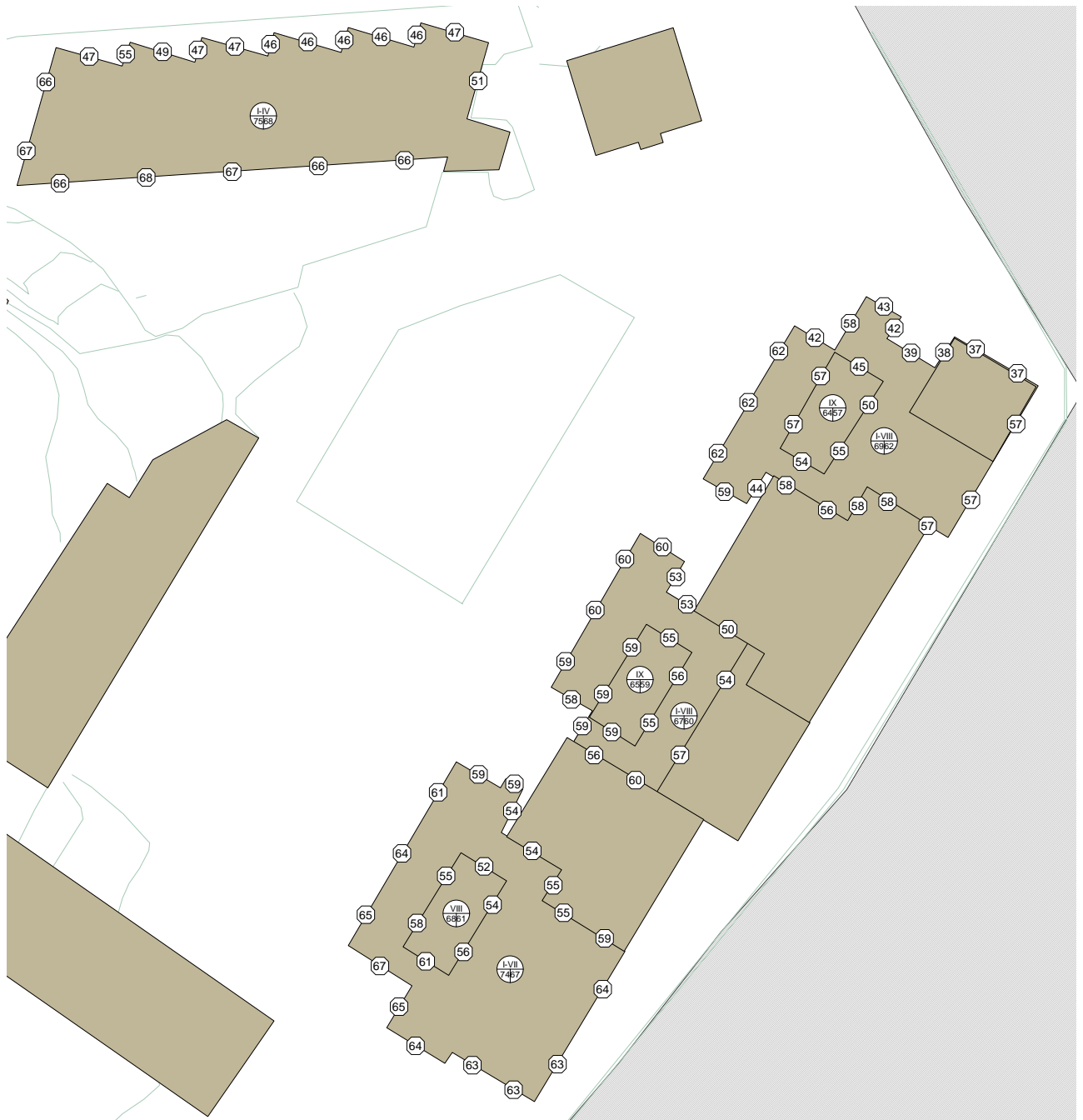
Støysonekart 4 m og 1,5 m over bakke er vist i vedlegg 2 og vedlegg 3. I Figur 2 og Figur 3 er høyeste beregnede lydnivå, L_{den} , og høyeste beregnede maksimale lydnivå, $L_{pA,max}$, vist for de tre boligblokkene. Beregningene viser at ingen av de planlagte boligene med tilhørende uteplasser ligger i gul støysone på grunn av støy fra vegtrafikk.

De beregnede verdiene er såpass lave at normalt gode bygningskonstruksjoner og glasskonstruksjoner vil gi tilfredsstillende innendørs lydnivå i forhold til støy fra vegtrafikk.

Eventuelle balkonger vil ikke ha behov for støyskjermende tiltak mot vegtrafikkstøy.



Figur 3: Høyeste lydnivå, L_{den} fra vegtrafikk for alle fasader til boligbyggene. Alle verdier er innfallende lydnivå.



Figur 4: Høyeste maksimale lydnivå, $L_{pA,max}$ fra vegtrafikk. Alle verdier er innfallende lydnivå.

6 Oppsummering

6.1 Industristøy

For boligene som planlegges nærmest verftet er det beregnet overskridelser av anbefalte grenseverdier i alle situasjoner som er vurdert. Når det bare er dagarbeid ligger boligenes fasader mot nord og vest i gul støysone. Når det er både dag og kveldsarbeid ligger fasader mot nord og vest i gul eller rød sone, mens sørfasaden ligger delvis i gul og rød sone.

Uteplasser er planlagt på nordsiden av bygget. Omfanget av nødvendig tiltak på disse varierer etter hvilken driftssituasjon man ser på. Siden kveldsarbeid forekommer på verftet må man påregne at noen av uteplassene har støynivå opp mot L_{den} 60 dB. Uteplassene må derfor skjermes for å få tilfredsstillende lydnivå. Lydisolasjon i fasader må beregnes i en senere fase for å kontrollere at krav til innendørs lydnivå kan oppnås.

Boligene som planlegges sør på Holstneset har overskridelser av grenseverdier for gul sone på nordvestfasaden i de tilfeller der det arbeides på kveld. I et antatt verste døgn med kveldsarbeid er det også noen overskridelser i de høyeste etasjene av rød sone på kveld.

Uteplasser som plasseres mot nordvest må påregnes å støyskjermes for å ta hensyn til verste driftssituasjon ved verftet. Uteplasser som plasseres mot sørøst kan i utgangspunktet bygges uten skjerming.

Lydisolasjon i fasader må beregnes i en senere fase for å kontrollere at krav til innendørs lydnivå kan oppnås.

I utgangspunktet anbefaler T-1442 at det ikke bygges ny støyfølsom bebyggelse i rød støysone, men det kan likevel vurderes i fortettingsområder og sentrumsområder forutsatt at boligene utformes med stille side og stille uteområder. Dersom boligene nærmest verftet skal realiseres bør uteplasser flyttes til sørfasaden og boligene bør være gjennomgående med oppholdsrom mot stille side. Det kan vurderes å utforme bygningskroppen som en « L » med ytterhjørne mot verftet for å skape en stille side mot sør, sørøst. Alternativt kan lamellbebyggelse vurderes.

I tilfelle boligene nærmest verftet ikke realiseres vil disse boligenes skjermingseffekt forsvinne i forhold til boligene sør på Holstneset, og støynivået vil øke noe for den nordligste blokken.

T-1442 tillater avvik fra de anbefalte støygrensene for bedrifter som vedlikeholder skip i inntil 30 dager pr år. Støyen skal da likevel ikke overstige L_{den} 60 dB på hverdager og L_{den} 55 dB på søn- og helligdag. For boligene sør på Holstneset er støygrensene overholdt i de fleste situasjoner der det bare arbeides på dagtid ved verftet. Således kan boligene ha tilfredsstillende støyforhold etter T-1442 dersom kveldsarbeid forekommer inntil 30 dager i løpet av året. Dette er dog avhengig av hvilke støykilder som er i drift ved verftet. Boligene nærmest verftet har overskridelser av grenseverdier i de fleste normale driftssituasjoner derfor kommer ikke avviksvurderingene i T-1442 til anvendelse for disse.

Maksimalt lydnivå eller ekvivalent lydnivå på natt, L_n , er ikke beregnet eller vurdert siden nattarbeid ikke forekommer.

6.2 Vegtrafikk

Beregningene av vegtrafikkstøy viser at ingen av de planlagte boligene med tilhørende uteplasser ligger i gul støysone fra vegtrafikk.

De beregnede verdiene er såpass lave at normalt gode bygningskonstruksjoner og glasskonstruksjoner vil gi tilfredsstillende innendørs lydnivå i forhold til støy fra vegtrafikk.

Eventuelle balkonger vil ikke ha behov for støyskjermende tiltak mot vegtrafikkstøy.

7 Vedlegg

VEDLEGG 1: Akustiske begreper

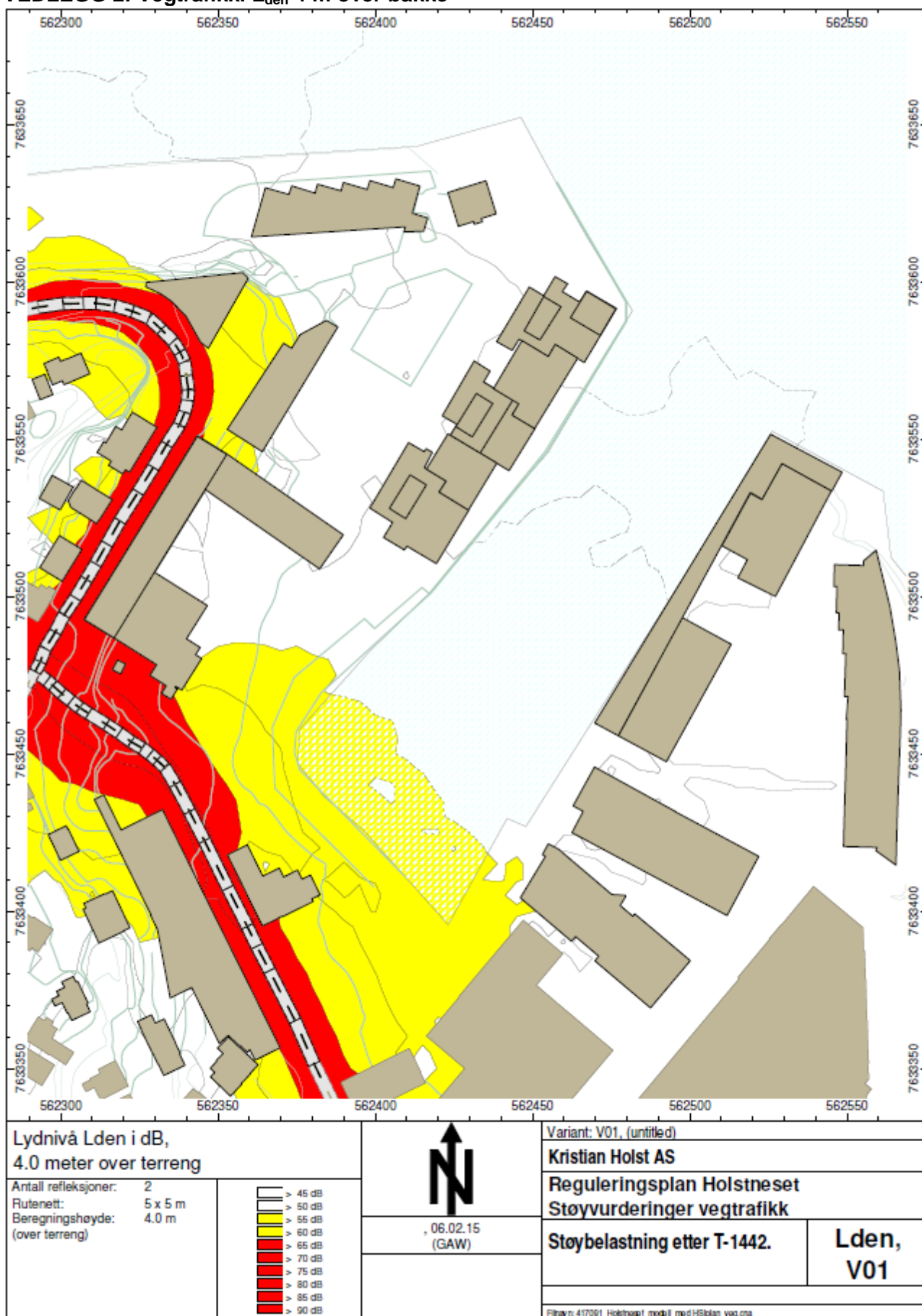
Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
A-veid ekvivalent lydtrykknivå	$L_{pA,eq,T}$	[dB]	Lydnivå fremkommet ved å veie hvert frekvensbånd etter en kurve som er tilpasset menneskeørets følsomhet, se Frekvensveiekurve A. Menneskeøret er mest følsomt i området rundt 1000 Hz, og minst følsomt ved lave frekvenser. Det ekvivalente lydnivået er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlete) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer, 24 timer.
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	$L_{p,AF,max}$	[dB]	A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.
Statistisk maksimalverdi	$L_{p,AF,max,95}$	[dB]	Ved bestemmelse av statistisk maksimalverdi der det kan antas en normalfordeling av måledata, kan verdien beregnes etter formelen: (øverst på s. 11)
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	L_{5AF}	[dB]	Det A-veide maksimale lydnivået målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
Dag-kveld-natt-lydnivå	L_{den}	[dB]	A-veiet ekvivalent, innfallende lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs ramme-direktiv for støy (Direktiv 2002/49/EF), og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde. $L_{den} = 10 \lg \left[\frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$
Ekvivalent lydtrykknivå	$L_{p,eq,T}$	[dB]	Lydtrykknivå midlet over en periode T.
Frekvens	f	[Hz]	Dersom en høyttalermembran svinger regelmessig fram og tilbake 20 ganger hvert sekund, vil den skape 20 trykksvingninger hvert sekund i lufta omkring. Antallet svingninger i sekundet blir kalt lydens frekvens, som angis i enheten Hertz (Hz). 20 Hz = 20 svingninger i sekundet er omtrent den laveste frekvensen øret vårt kan oppfatte som lyd. 20 kHz er omtrent den høyeste frekvensen et "uskadd" øre kan oppfatte som lyd.

Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
Impulslyd		[dB]	<p>Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen, T-1442:2012, er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "high-energy impulsive sound": skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende • "highly impulsive sound": for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. • "regular impulsive sound", eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. <p>For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 3 i retningslinjen, T-1442:2012, er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.</p>
Innfallende lydnivå		[dBA], [dB]	Med innfallende eller direktefelt menes når lydbølgene brer seg fra kilden uten å reflekteres. Innfallende lydnivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Kveld-lydnivå	L_e	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for kveld: 19-23, L_{pAeq4h} (= L_{kveld}). Innfallende lydnivå.
Lydabsorpsjonsfaktor	α		Lydabsorpsjonsfaktoren angir hvor stor andel av innfallende lyd et materiale absorberer. Verdi mellom 0 (tilsvarende omtrent en glatt betongflate) og 1 (tilsvarende et åpent vindu, 100 % lydabsorpsjon). Lydabsorpsjonsfaktoren er frekvensavhengig. Lydabsorbenter kan spesifiseres i henhold til klasser i NS-EN ISO 11654, der klasse A er best og E dårligst, se Absorbentklasse A, B osv..
Lydeffekt		[Watt]	Lydeffekt er utstrålt lydenergi pr tidsenhet gjennom en gitt flate.
Lydeffektnivå	L_w	[dB]	Lydeffektnivå er ti ganger logaritmen til forholdet mellom lydeffekten og referanseeffekten, W_0 . $W_0 = 10^{-12}$ Watt.
Lydtrykknivå	L_p	[dB]	Lydtrykknivået er en verdi som angir lydtrykket relativt til et referanselydtrykk, $p_0 = 0,00002$ Pa. Denne størrelsen er det laveste lydtrykket et friskt øre kan oppfatte, og tilsvarende 0 dB. Fysisk smerte i øret oppleves ved lydtrykk omkring 20 Pa, som tilsvarende et lydtrykknivå på 120 dB.
Natt-lydnivå	L_{night} , L_n	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for natt: 23-07, L_{pAeq8h} (= L_{natt}). Innfallende lydnivå. $L_n = \left(L_{p,A,8h} \right)_n \text{ (dB)}$
NS 8175 klasse A			Tilsvarende lydmessig spesielt gode forhold der berørte personer kun unntaksvis blir forstyrret av lyd og støy.
NS 8175 klasse B			Tilsvarende meget gode lydforhold, men berørte personer kan bli forstyrret av lyd og støy til en viss grad.
NS 8175 klasse C			Tilsvarende tilfredsstillende lydforhold for en stor andel berørte personer.

Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
NS 8175 klasse D			Tilsvarende lydforhold der en stor andel av berørte personer kan forvente å bli forstyrret av lyd og støy.
Oktavbånd		[Hz]	Se Frekvens. Et frekvensbånd som har en slik bredde at den høyeste frekvensen i båndet er det dobbelte av den laveste, kalles et oktavbånd. Det er vanlig å samle de ulike frekvenskomponentene av en lyd i oktavbånd. Oktavbåndene blir gitt "navn" som tilsvarende senterfrekvensen i båndet. Disse senterfrekvensene er internasjonalt standardisert, og har frekvensverdier: 63, 125, 250, 500, ...Hz. Alle lydkomponenter mellom 707 og 1414 Hz blir samlet i oktavbåndet med senterfrekvens 1000 Hz, alle komponenter mellom 353 og 706Hz i 500Hz oktavbåndet, osv.
Strukturlyd			Maskineri og vibrerende utstyr som installeres i en bygning, overfører vibrasjoner til bygningen via opplagerpunkter og innfestinger. Vibrasjonene forplanter seg i bygningskroppen, som avstråler støy. Denne støyen kalles strukturlyd. Strukturlyden kan i mange tilfeller gi høyere lydnivåer enn luftlyd, se Luftlyd , fra det samme utstyret gjennom skillekonstruksjonene. Av og til kan rystelsene fra maskiner være så kraftige at de gir følbare vibrasjoner i bygningen. Vibrasjonsisolering vil redusere disse rystelsene.
Støy			Uønsket lyd
Støynivå / lydnivå	L_{eq} / L_{max}	[dB]	Populæruttrykk for lydtryknivå. A-veiet lydtryknivå i et rom. Uttrykkes som maksimalt nivå over en periode, L_{Amax} , eller som ekvivalent (gjennomsnittsnivå) , L_{Aeq} , over en periode.
Støyfølsom bruk, bebyggelse			Boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Kontorer og overnattingssteder.
Rom med støyfølsom bruksformål			Rom som brukes til varig opphold som for eksempel stue, soverom, eller rom til annen støyfølsom bruksformål som undervisningsrom og lignende. Kjøkken vil normalt ikke regnes som rom til støyfølsomt bruk. Dette ut fra en vurdering av at det på kjøkken kan aksepteres noe høyere støynivåer <i>utenfor fasade</i> enn for stue, soverom og andre oppholdsrom. Kjøkken er imidlertid regnet som rom til varig opphold etter byggeteknisk forskrift, og krav til <i>innendørs</i> støynivå fra utendørs kilder er derfor de samme på kjøkken som for andre oppholdsrom.
Støysensitive områder			Landskap eller bygninger hvor det er sannsynlig at brukerne er følsomme for støy som forårsakes av det nyinstallerte anlegget i den vurderte bygningen, herunder: <ul style="list-style-type: none"> - Boligområder. - Sykehus, helsestasjoner, omsorgsboliger, legekontor osv. - Skoler, universiteter og andre undervisningssteder. - Bibliotek. - Steder der det holdes gudstjenester. - Områder med plante- og dyreliv, historiske landskap, parker og hager. - Plassert i et område som er fredet, eller i nærheten av et område av særlig vitenskapelig interesse. - Alle andre utbygginger som kan antas å være støysensitive.
Støysoner			Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte størrelser for støy, T-1442:2012.

Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
Teknisk installasjon			<p>Bygningsteknisk installasjon, utendørs eller innendørs, som ventilasjonsanlegg, heis, varmeanlegg, kjøleanlegg, nødstrømsaggregat, sanitæranlegg, sentralstøvsuger, varmepumpe og andre lignende installasjoner som er nødvendige for bygningens drift.</p> <p>Beregninger: Lydtrykknivåer utendørs ved bygninger skal inkludere refleksjonsbidraget fra fasaden. Beregnes lydnivået direkte på fasaden må det trekkes fra 3 dB for å sammenligne med lydkravet. Beregnes lydnivået 2 m framfor fasaden kan beregnet verdi direkte sammenlignes med lydkravet.</p> <p>Cadna: beregner hovedsakelig innfallende lydnivå og det må derfor legges til 3 dB for fasaderefleksjon for sammenlikning med kravet.</p>
Utendørs lydkilde			<p>Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som vegtrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med vegtrafikk og skinnegående trafikk.</p>

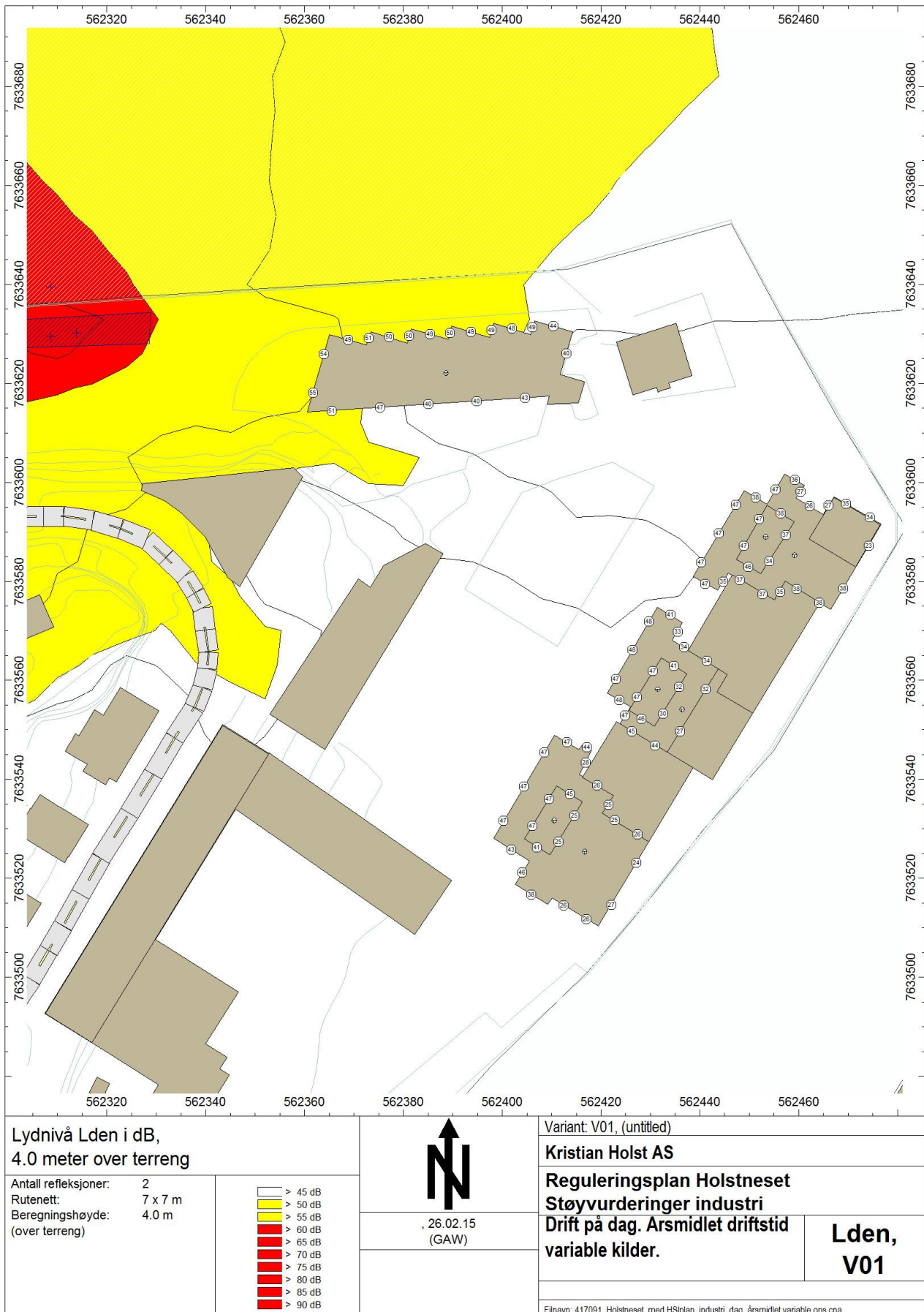
VEDLEGG 2: Vegtrafikk. L_{den} 4 m over bakke



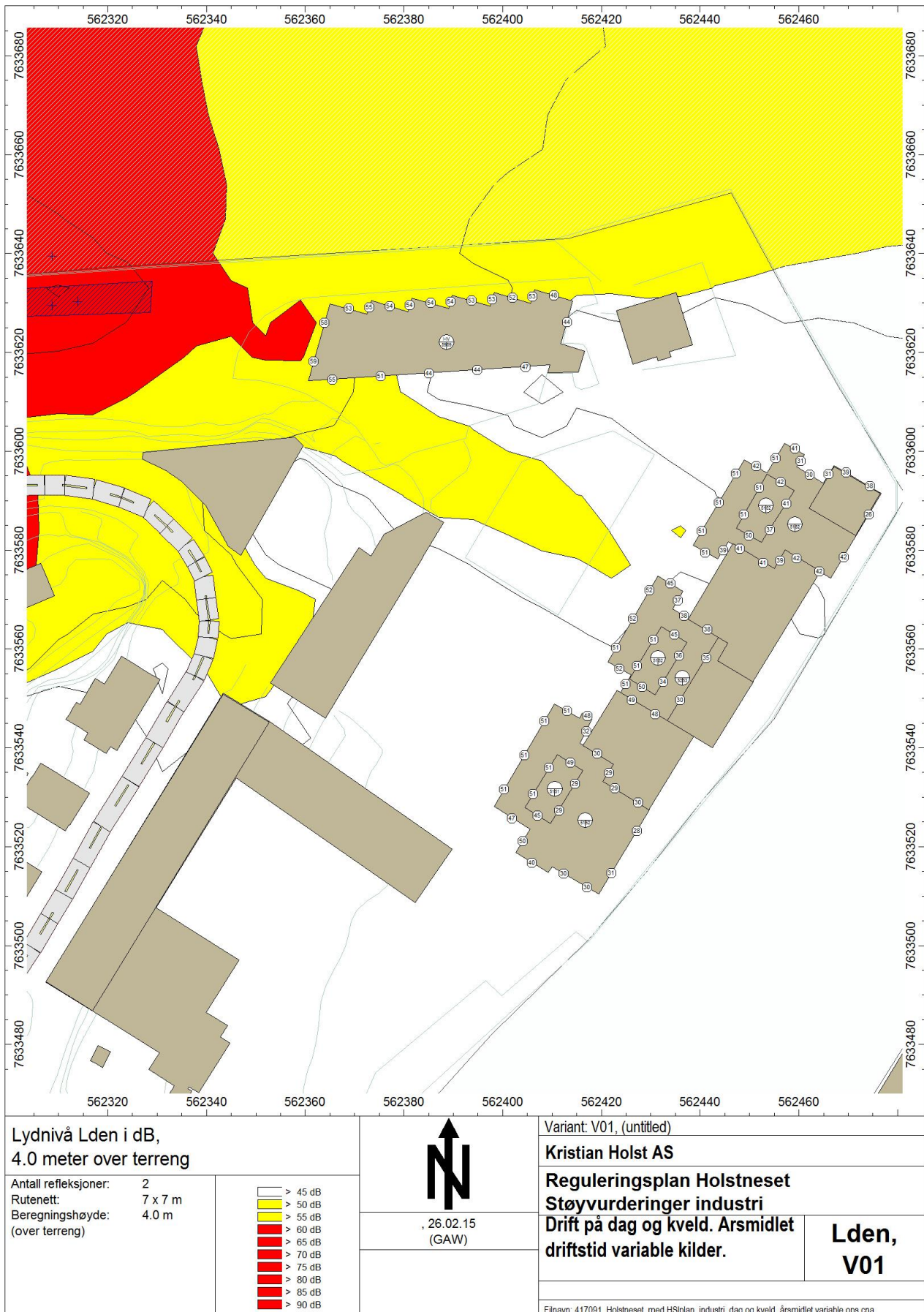
VEDLEGG 3: Vegtrafikk. L_{den} 1,5 m over bakke



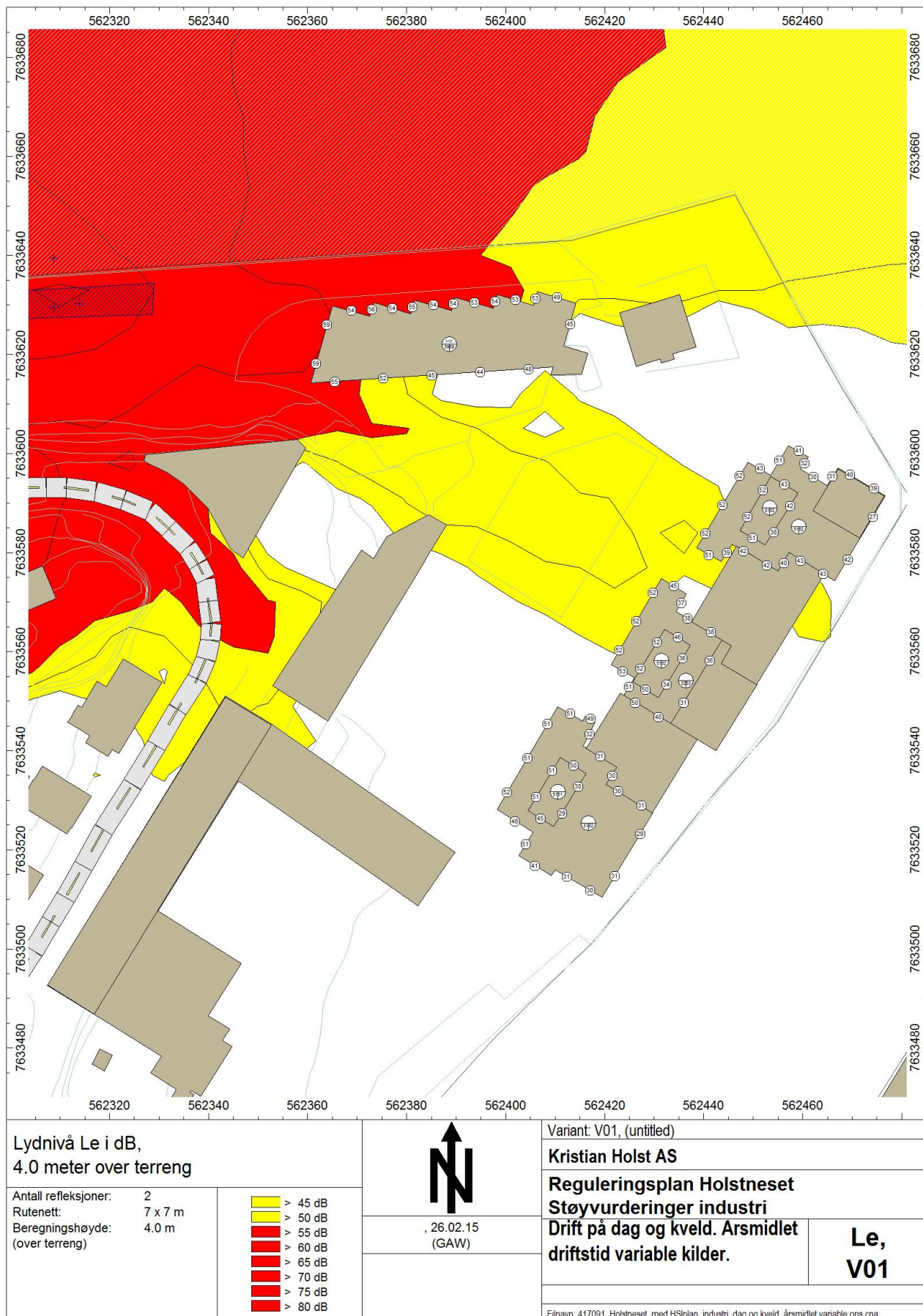
VEDLEGG 4: Industri. L_{den} beregning 1. Bare dagarbeid. Årsmidlet driftstid for variable operasjoner.



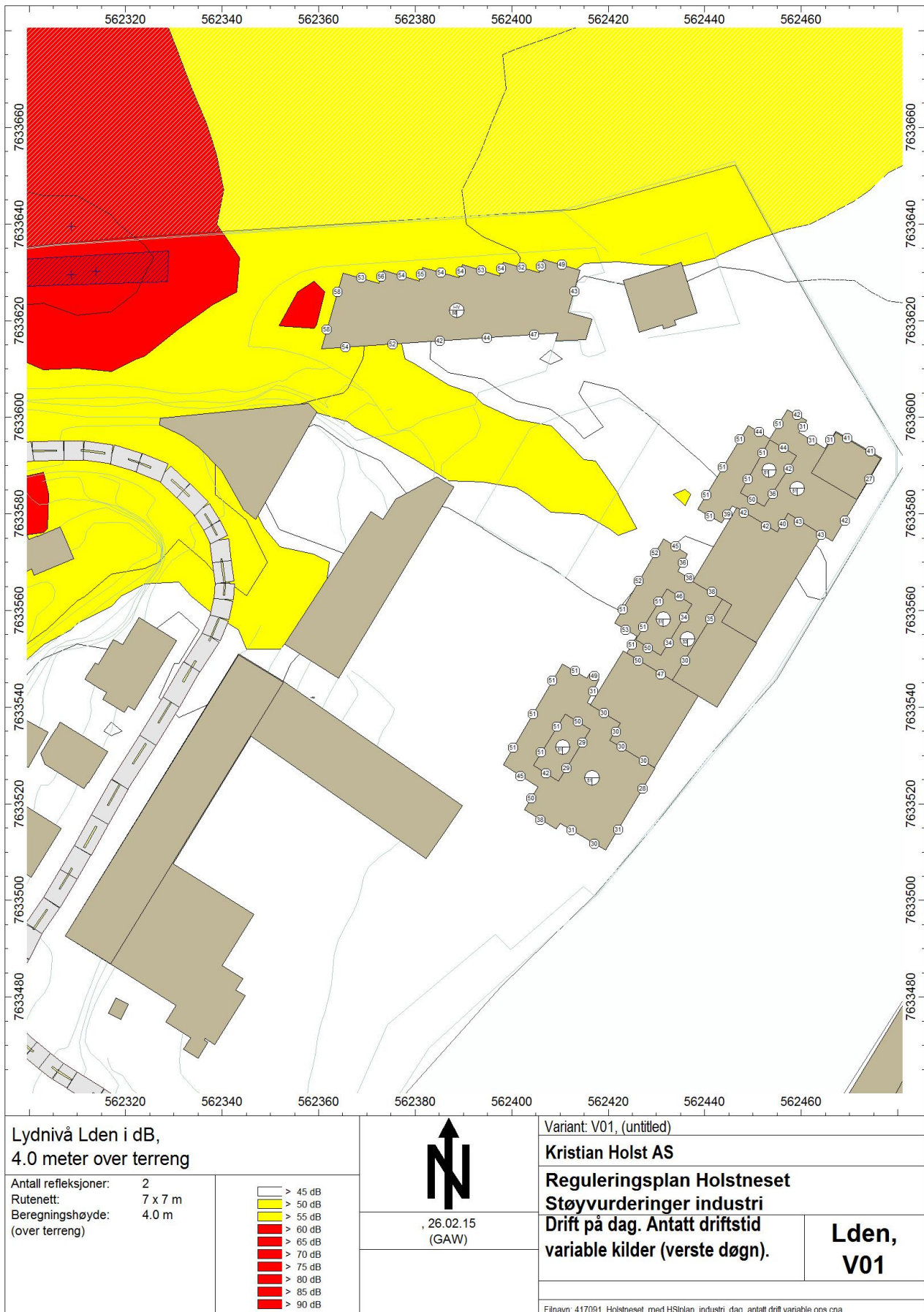
VEDLEGG 5: Industri. L_{den} beregning 1. Dag- og kveldsarbeid. Årsmidlet driftstid for variable operasjoner.



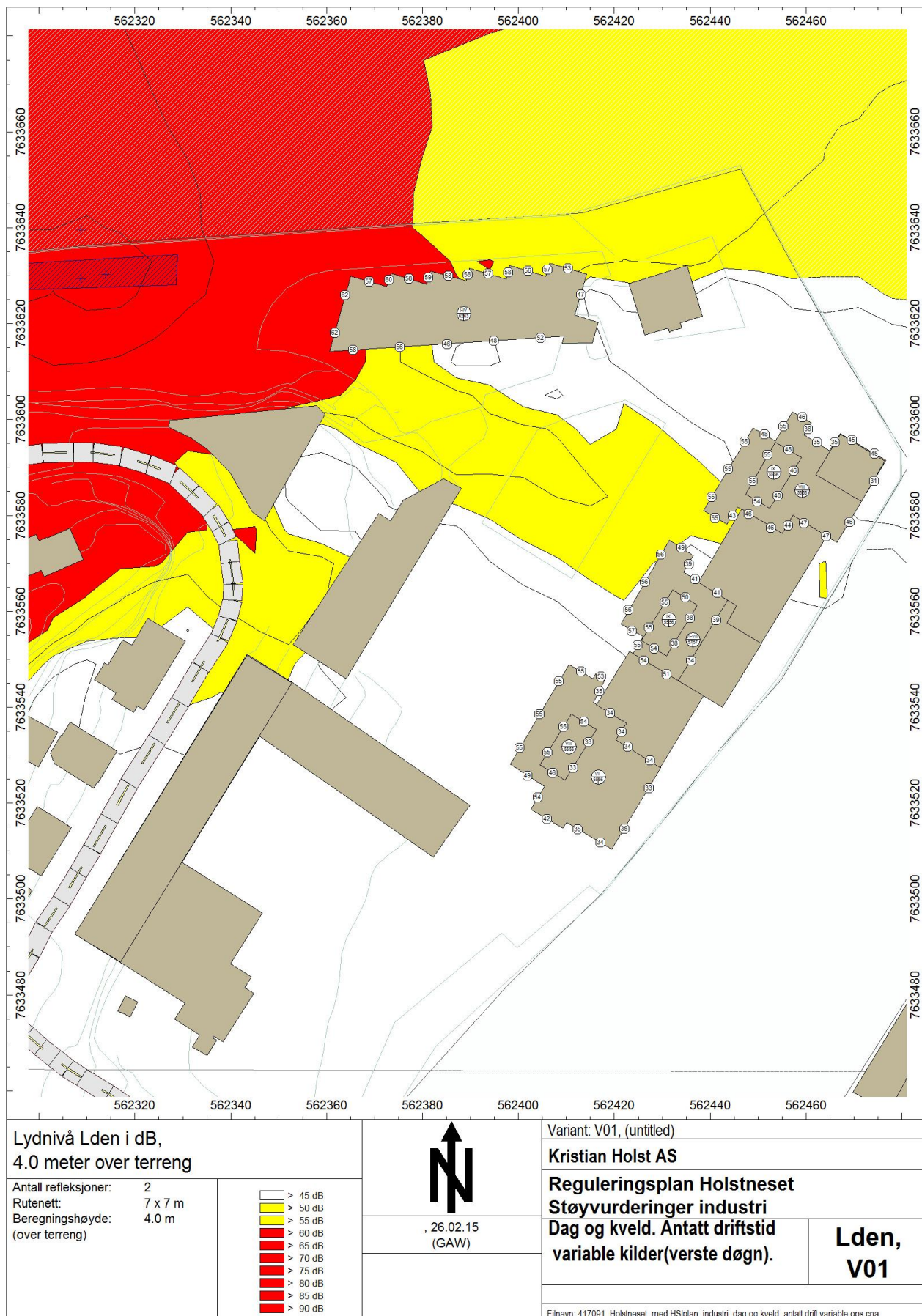
VEDLEGG 6: Industri. L_e beregning 1. Kveldsarbeid med årsmidlet driftstid for variable operasjoner.



VEDLEGG 7: Industri. L_{den} beregning 2. Bare dagarbeid. Antatt driftstid verste døgn for variable operasjoner.



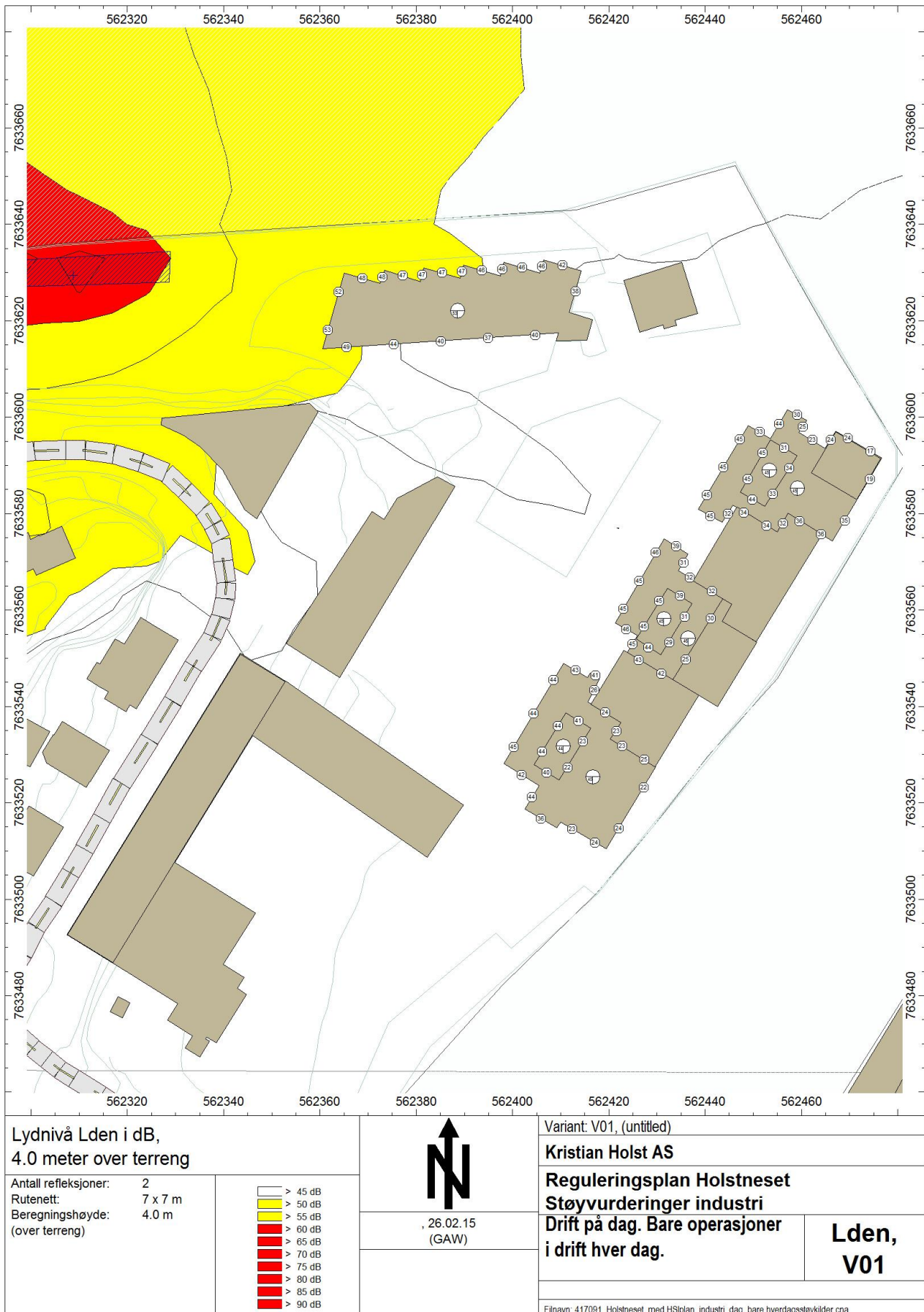
VEDLEGG 8: Industri. L_{den} beregning 2. Dag- og kveldsarbeid. Antatt driftstid verste døgn for variable operasjoner.



VEDLEGG 9: Industri. L_e beregning 2. Kveldsarbeid med antatt driftstid verste døgn for variable operasjoner.



VEDLEGG 10: Industri. L_{den} beregning 3. Bare dagarbeid. Bare operasjoner som er i drift hver dag.



VEDLEGG 11: Industri. L_{den} beregning 3. Dag- og kveldsarbeid. Bare operasjoner som er i drift hver dag.



VEDLEGG 12: Industri. Le beregning 3. Kveldsarbeid med bare operasjoner som er i drift hver dag.

