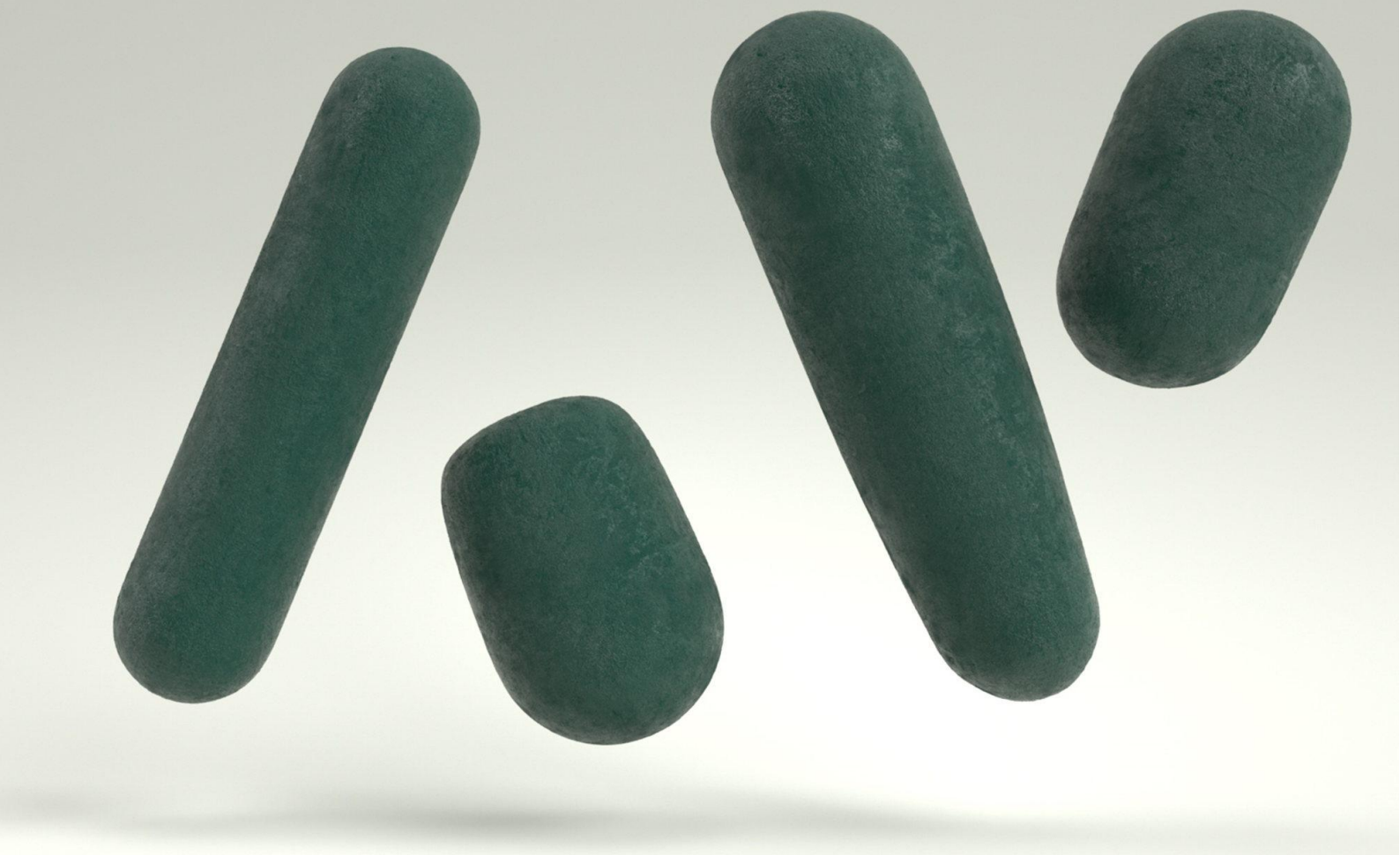
asplan
viak

Støyrapport - Nytt sykehjem i Bodø – Regulering



Dato: 13.10.2026

asplanviak.no

Versjon: **04**

asplan
viak

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Bodø Kommune
Tittel på rapport:	Støyrapport - Nytt sykehjem i Bodø – Regulering
Oppdragsnavn:	Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer
Oppdragsnummer:	650968-01
Utarbeidet av:	Christoffer B. Skiaker
Oppdragsleder:	Line Fogedgaard Juul
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er utført støyutredning for i forbindelse med reguleringsplan av nytt sykehjem i Bodø kommune. Vurderingene utført i denne rapporten tar utgangspunkt i NS 8175:2012, T-1442/2021 med tilhørende veileder M-2061 og kommuneplanens arealdel 2026–2038 for Bodø kommune.

Området er støyutsatt fra nærliggende veier. Planforslagets utforming medfølger at omtrent 125 av 160 beboerrom (ca. 80%) og mesteparten av uteområdet får støynivåer over nedre grenseverdi for gul støysone. Uten støyreduserende tiltak vil hele uteoppholdsarealet for sykehjemmet få støynivåer over L_{den} 50 dB fra veitrafikk i situasjon.

Behovet for bruk av dempet fasade som erstatning for stille side er et betydelig avvik fra hovedregelen i T-1442/2021 om stille side for helsebygg for langtidsopphold.

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
04	13. okt. 2026	Omformulert for et tydeligere skille mellom KPA og T-1442/2021 med veileder M-2061.	CBS	ENG
03	3. sep. 2026	Endringer etter ny KPA, justert bygningsvolum og vist støysituasjon ved forskjellige utforminger	CBS	ENG
02	29. mai. 2026	Justert bygningsvolum	CBS	ENG
01	7. mai. 2026	Støyrapport	CBS	ENG

Det er foreslått støyreduserende tiltak med plassering av støyskjermer og vist effekten av disse. Uteområdet sørvest for bygningsmassen vil kunne oppnå støynivåer $L_{den} \leq 50$ dB for store deler av arealet med en støyskjerm mot Hålogalandsgata og Gamle Riksvei. Nesten hele sansehagen vil med tiltak få tilfredsstillende støynivåer. Uteområdet i nordøst ikke vil få støynivåer $L_{den} \leq 50$ dB uten omfattende skjermingsløsninger. Foreslåtte skjermer har liten effekt mht. andel av beboerrom mot stille side.

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Bodø Kommune for å utrede støy for Nytt sykehjem i Bodø. Knut Svendsen har vært Bodø Kommunes kontaktperson. Christoffer B. Skiaker har utført utredningen og Line Fogedgaard Juul har vært oppdragsleder.

Oslo, 13.10.2026

Christoffer B. Skiaker
Støyutreder

Erlend Nordal Gran
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 5

2. Regelverk 9

2.1. Retningslinje T-1442/2021 9
2.2. NS 8175:2012 11
2.3. Kommuneplanens bestemmelser 12
2.4. Prosjektets vurderingskriterier 15

3. Forutsetninger og metode 16

3.1. Generelt 16
3.2. Vegtrafikk 16
3.3. Flystøy 19

4. Resultater 21

4.1. Dagens situasjon 2026 22
4.2. Fremskrevet situasjon i år 2046 uten planforslaget 22
4.3. Fremskrevet situasjon i år 2046 med planforslaget 22
4.4. Støysituasjon for alternative bygningsvolumer av sykehjemmet 26
4.5. Støyreduserende tiltak 30
4.6. Dempet fasade 36
4.7. Maksimalstøy i nattperioden 39
4.8. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder 39

5. Konklusjon 40

1. Innledning

I forbindelse med regulering av nytt sykehjem i Bodø kommune, er Asplan Viak engasjert for å utføre en støyvurdering.

Planområde er utsatt av støy fra flere veier. De nærmest veiene bidrar med mest støy på planområdet, disse er Hålogalandsgata, Stormyrveien, Bodøveien (fv. 80) og Gamle riksvei. Et oversiktsbilde over Bodø er vist på Figur 1-1, der planområdet er markert i rødt. Illustrasjonsplan er vist i Figur 1-2.



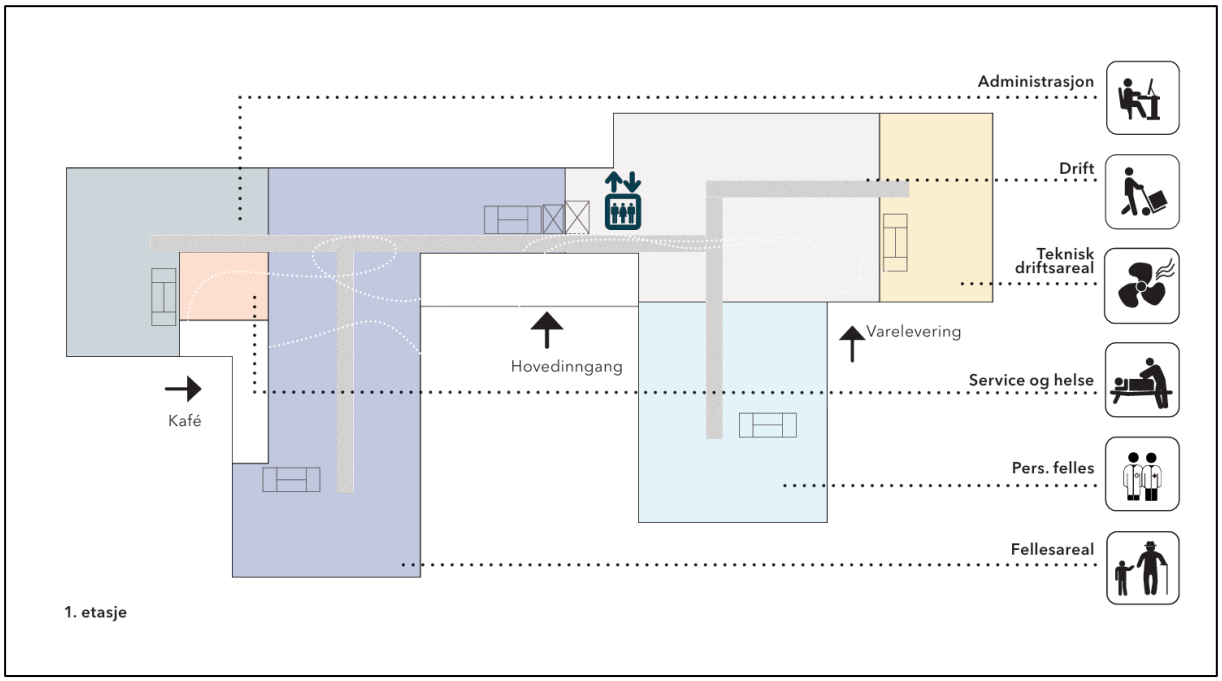
Figur 1-1: Oversiktsbilde over Bodø. Planområdet er markert i rødt. Hentet fra Asplan Viak sin kartløsning.



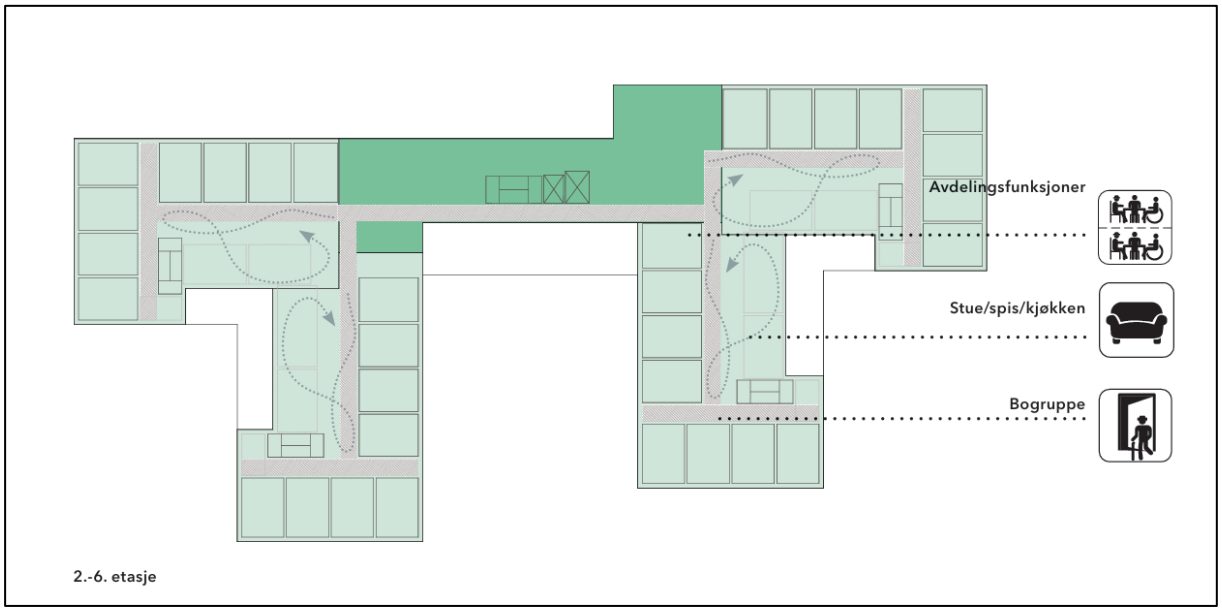
Figur 1-2: Illustrasjonsplan, utarbeidet av Asplan Viak AS datert 01.05.2026.

Planløsning for 1. etasje og for 2.-6. etasje fra mulighetsstudiet er vist i henholdsvis Figur 1-3 og Figur 1-4. Beboerrom med oppholdsarealer og fellesfunksjoner er plassert i 2.-6. etasje.

Felles- og publikumsrettede funksjoner som kafé, frisør og fotterapeut er plassert i 1. etasje.



Figur 1-3: Planløsning for 1. etasje fra mulighetsstudiet.



Figur 1-4: Planløsning for 2.-6. etasje fra mulighetsstudiet.

Det vises til vedlegg A for en forklarende oversikt over vanlige støyfaglige ord og uttrykk.

2. Regelverk

2.1. Retningslinje T-1442/2021

2.1.1. Formål

Gjeldende retningslinje er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021, heretter kalt T-1442, med tilhørende veileder M-2061.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, forebygger helsekonsekvenser av støy, samt ivaretar og utvikler gode lydmiljøer og stille områder.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen gir også kvalitetskriterier for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse og planlegging av støyende anlegg og virksomhet.

Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i nærheten av støyende anlegg eller virksomhet.
- Etablering av støyende anlegg eller virksomhet.
- Utvidelse eller endring av eksisterende anlegg eller virksomhet, forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter plan- og bygningsloven.

I retningslinjen er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs.
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå.
- Stille side.

2.1.2. Grenseverdier

Boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler (barneskole, ungdomsskole, videregående skole) og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer, næringsbygg eller skolebygninger for høyere utdanning omfattes ikke av disse grenseverdiene.

Grenseverdiene er oppgitt for ulike parametere, der L_{den} i de fleste tilfellene benyttes for å kartlegge støy på et overordnet nivå. L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB tillegg i kveldsperioden/nattperioden. Tidspunktene for de ulike periodene er:

- dag: kl. 07-19
- kveld: kl. 19-23
- natt: kl. 23-07.

L_{den}-nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i utslippstillatelser eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik:

- Gul sone er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.
- Rød sone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse. Utbygging av støyfølsom bebyggelse i rød støysone bør ikke tillates utenfor prioriterte sentrums- og utviklingsområder angitt i kommuneplan.

Gul og rød støysone skal beregnes som innfallende lydtrykknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. For uteoppholdsareal beregnes støynivået i 1,5 meter høyde over bakken, eller over gulv på verandaer/balkonger o.l.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Støysonekart etter Tabell 2-1 brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt. Støysonekartet bør vise beregnet støy ut fra en prognosesituasjon, som tar høyde for utvikling anslagsvis 10-20 år fram i tid. Slik gir kartene et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse. Støysonekart ved 4 meters beregningshøyde er ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse i støyutsatte områder.

Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling av gul og rød sone.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/ helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/ helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	L_{den} > 55 dB		L_{5AF} > 70 dB	L_{den} > 65 dB		L_{5AF} > 85 dB
Flyplass	L_{den} > 52 dB		L_{5AS} > 80 dB	L_{den} > 62 dB		L_{5AS} > 90 dB

Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse, eller støyende anlegg og virksomhet legges grenseverdiene i Tabell 2-2 til grunn. Dersom det planlegges avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal dette synliggjøres og forklares, slik at kommunen kan ta stilling til om avvikene kan aksepteres.

Tabell 2-2: Anbefalte grenseverdier ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07.	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07-23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB	-		
Flyplass	$L_{den} \leq 52$ dB	$L_{5AS} \leq 80$ dB	-		

2.2. NS 8175:2012

Grenseverdier for lydforhold i nye bygninger er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven TEK17 og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper». I kapitlene under er det angitt gjeldende grenseverdier for støy fra utendørs lydkilder i prosjektet.

2.2.1. Innendørs støynivå fra utendørs lydkilder

Grenseverdi for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. er angitt i Tabell 2-3. Merk at kontorer og andre romtyper i helsebygninger har grenseverdier angitt i tabeller for kontorbygninger, eller tilsvarende for andre romtyper.

Tabell 2-3: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 24 - lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I senge- eller beboerrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
	$L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23-07	45
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue, fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I fellesareal, TV-stue fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	35

2.2.2. Utendørs støy fra utendørs lydkilder

Grenseverdier for støy på uteoppholdsareal for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. er angitt i Tabell 2-4. Det bemerkes at omsorgsboliger skal behandles som boliger, ikke som helsebygninger.

Tabell 2-4: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 13 - lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder	L_{den}, $L_{p,AF,max,95}$, $L_{p,AS,max,95}$, L_n (dB) for støysone [a]	Nedre grenseverdi for gul sone – 5 dB
[a)] Støysonene er relatert til Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs kilde, jf. Tabell 2-1 og Tabell 2-2. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde.		

2.3. Kommuneplanens bestemmelser

Kommuneplanens arealdel 2026–2038 for Bodø kommune er den gjeldende arealdel for kommuneplanen og ble vedtatt av Bodø bystyre 18. juni 2026. Relevante bestemmelser mht. støy fra kommuneplanens arealdel vist i Figur 2-1.Kommunens områder er delt inn i tre soner med tilhørende bestemmelser for utbygging. Planområdet ligger innenfor sone

B som vist på Figur 2-2. Denne sonen består av øvrige deler av byutviklingsområdet utenom bykjernen, Mørkved lokalsenter og Tverlandet lokalsenter. Planområdet ligger ikke innenfor avvikssonen for støy, #01, i KPA.

§ 1.5 Støy

Statlig støyretningslinje T- 1442-21 gjelder i hele kommunen og skal sammen med hensynssoner for støy, jf. § 11.2, legges til grunn for plan- og byggesaksbehandlingen.

Tiltak i rød og gul støysone
I gul støysone skal alle nye boenheter ha en stille side hvor soverom kan plasseres.

I rød støysone for vei og jernbane (jf. hensynssone H210_1) skal alle nye boenheter ha minst ett soverom og minst halvparten av alle rom for støyfølsom bruk være plassert mot stille side.

I gul og rød støysone der det ikke er mulig å oppnå stille side, kan maksimalt 25 % av boligene ha dempet fasade som erstatning for stille side.

Bestemmelsesområde #01 er en avvikssone der dempet fasade er et fullverdig løsningsalternativ til stille side.

Innenfor rød fly- og helikopterstøysone (jf. hensynssone H210_2 - H210_4) tillates ikke ny støyfølsom bebyggelse. Dette gjelder også bruksendring til nye boenheter. For eksisterende boliger tillates gjenoppbygging etter brann og skade, samt om- og tilbygging såfremt ingen nye boenheter etableres. Krav til innendørs støy må oppfylles.

Retningslinje
Definisjoner
Støyfølsom bebyggelse: boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler og barnehager.

Stille side: en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442-21 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade.

Dempet fasade: støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442-21.

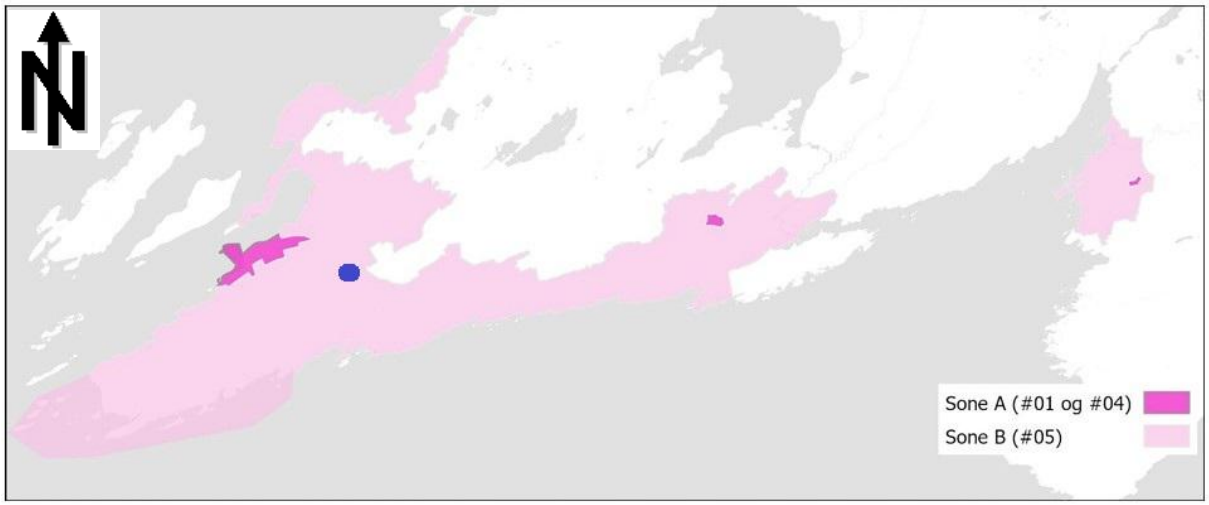
Avvikssonen: sone der det er lempet på støykravene. Avvikssonens tilsvarer "bykjernen" i Bodø sentrum (bestemmelsesområde #01).

§ 1.5.1 Støyutredning

Støy skal utredes i henhold til anbefalingene i T-1442-21 ved reguleringsplan eller byggesøknad for støyende anlegg eller virksomhet.

I plan eller byggesak for støyfølsom bebyggelse skal det, basert på støysonekart og vurdering av lokale forhold, avklares om byggeområdet er utsatt for støy. Dersom byggeområdet ligger i gul eller rød støysone og i tillegg er utsatt for støy fra flere kilder skal samlet støybelastning vurderes. Dersom området kan være støyutsatt skal støy utredes i henhold til anbefalingene i T-1442-21.

Figur 2-1: Innhold om støy under "§ 1 Innledende bestemmelser". Utsnitt fra Kommuneplanens arealdel. Tekst fra side 14 og side 15 satt sammen.



Figur 2-2: Soneinndeling av Bodø kommune. Utsnitt av figur hentet fra kommuneplanens arealdel 2026 – 2038 for Bodø kommune på side 27. Den blå prikken markerer omtrentlig plassering av planområdet.

2.4. Prosjektets vurderingskriterier

Etter bestemmelser i kommuneplanens arealdel legges den statlige støyretningslinjen T-1442/2021 i grunn for vurderingskriteriene. Merk at bestemmelsen i KPA om at maksimalt 25% av boliger kan benytte dempet fasade som erstatning til stille side, kun gjelder for boliger og ikke sykehjem.

En oppsummering av regelverkskapitlet gir at følgende kriterier skal oppfylles for prosjektet:

- Beboerrom skal etableres med stille side som har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{5AF} \leq 70$ dB fra veitrafikk og $L_{den} \leq 52$ dB og $L_{5AS} \leq 80$ dB fra flystøy, der minst ett åpningsbart vindu plasseres.
- Beboerrom kan unntaksvis etableres med dempet fasade som erstatning for stille side der det ikke er mulig å få stille side.
- Beboerrom tillates ikke etablert med støynivå tilsvarende rød støysone fra flystøy på fasade.
- Stille del av felles uteoppholdsareal skal ha støynivå $L_{den} \leq 50$ dB fra veitrafikkstøy og $L_{den} > 47$ dB fra fly.

I tillegg gis det av teknisk forskrift at innendørs støynivå fra utendørs lydkilder skal innfri de grenseverdier som finnes til de ulike typer rom i NS 8175:2012, dette gjelder for alle oppholdsrom i boliger inkludert kjøkken.

3. Forutsetninger og metode

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2026 etter Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonekart iht. T-1442	4 meter
Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan	1,5 meter
Oppløsning støysoner	5 x 5 meter
Refleksjoner	2. ordens
Marktype terreng	Myk (absorberende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer	0,21

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den}. Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene. Maksimale støynivåer L_{5AF} er også beregnet.

3.2. Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra NVDB[1] og trafikkanalyse av Asplan Viak basert på trafikktellingstall og trafikknotat gjennomført av COWI[2]. Trafikktallene er vist i Tabell 3-2 og Tabell 3-3. For støyberegningene er disse tallene framskrevet til år 2046 basert på prognoser for trafikkfremskrivning[3] fra Transportøkonomisk Institutt (TØI). Dette er i tråd med Klima- og Miljødepartementets anbefaling i T-1442 om at støyberegninger skal utføres for en trafikkmengde framskrevet 10-20 år fram i tid.

Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk for dagens situasjon (år 2026).

Støykilde	Dagens situasjon 2026

[1] Nasjonal vegdatabank

[2] Regulering Bodø Helsehus Trafikknotat, versjon 3, 20.06.2023, COWI AS

[3] TØI rapport 1918/2022 og TØI rapport 1926/2022

	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h
Stormyrveien	5500	3	30
Adkomstvei planområdet	250	3	50
Hålogalandsgata, sørvestre del	5900	3	40
Hålogalandsgata, nordøstre del	6300	3	40
Hålogalandsgat vest for kryss med Gamle Riksvei	5000	4	40
Gamle riksvei (nord for kryss med Hålogalandsgata)	5000	3	30
Gamle riksvei (sør for kryss med Hålogalandsgata)**	5500	4	30
Bodøveien (rv. 80) øst for rundkjøringen med kirkeveien	10000	9	60
Bodøveien (rv. 80) mellom kirkeveien og Sandhorngata	10000	8	60
Bodøveien (rv. 80) vest for Sandhorngata	5800	9	60
Kirkeveien mellom rv. 80 og rundkjøringen (Hålogalandsgata og Junkerveien)	9800	6	50
Kirkeveien mellom rundkjøring (Hålogalandsgata og Junkerveien) og Thalleveien	8000	5	Retning sør: 40/50 Retning nord: 30/50
Rundkjøring - Kirkeveien og Bodøveien	7450	8	50
Rundkjøring - Hålogalandsgata, Junkerveien, Kirkeveien og Bodøveien	6000	6	50
Rundkjøring – Bodøveien, Thalleveien og Sandhorngata	3950	9	50
Rundkjøring – Gamle riksvei og Hålogalandsgata	5350	4	50

*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT (årsdøgntrafikk)

**Basert på anslag, ikke telling eller andre grunnlag

Tabell 3-3: Underlagsdata for vegtrafikk for fremskrevet situasjon med og uten planforslaget.

Støykilde	Fremskrevet situasjon 2046 (uten planforslag)			Fremskrevet situasjon 2046 (med planforslag)		
	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h
Stormyrveien	5700	3	30	5700	3	30

Adkomstvei planområdet	300	3	50	-	-	-
Hålogalandsgata, sørvestre del	6100	3	40	6300	3	40
Hålogalandsgata, nordøstre del	6600	3	40	6700	3	40
Hålogalandsgt vest for kryss med Gamle Riksvei	5200	4	40	5300	4	40
Gamle Riksvei nord for kryss med Hålogalandsgt.	5200	3	30	5200	3	30
Gamle Riksvei sør for kryss med Hålogalandsgt.**	5700	4	30	5700	4	30
Bodøveien (rv. 80) øst for rundkjøringen med kirkeveien	10600	11	60	10600	11	60
Bodøveien (rv. 80) mellom kirkeveien og Sandhorngata	10400	8	60	10500	8	60
Bodøveien (rv. 80) vest for Sandhorngata	6200	11	60	6200	11	60
Kirkeveien mellom rv. 80 og rundkjøringen (Hålogalandsgata og Junkerveien)	10300	7	50	10300	7	50
Kirkeveien mellom rundkjøring (Hålogalandsgata og Junkerveien) og Thalleveien	8400	6	Retning sør: 40/50 Retning nord: 30/50	8400	6	Retning sør: 40/50 Retning nord: 30/50
Rundkjøring - Kirkeveien og Bodøveien	7800	9	50	7900	9	50
Rundkjøring - Hålogalandsgata, Junkerveien, Kirkeveien og Bodøveien	6300	6	50	6400	6	50
Rundkjøring – Bodøveien, Thalleveien og Sandhorngata	4200	10	50	4200	10	50
Rundkjøring – Gamle riksvei og Hålogalandsgata	5600	4	50	5600	4	50

*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT (årsdøgntrafikk)

**Basert på anslag, ikke telling eller andre grunnlag

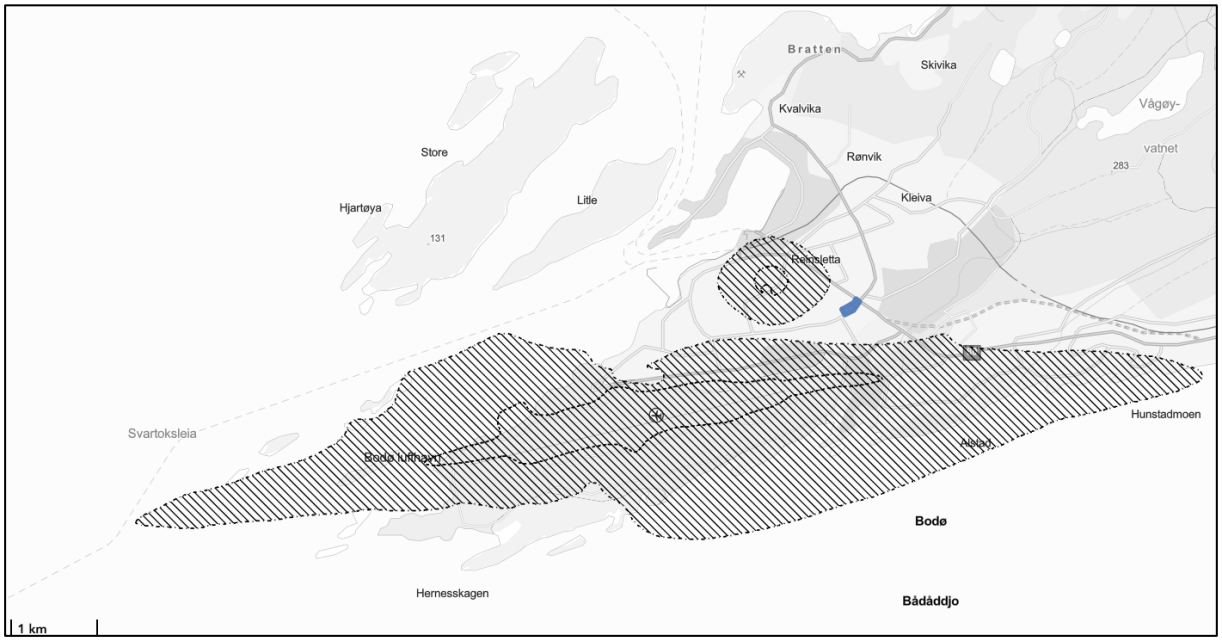
Tabell 3-4 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veger i gruppe 1, gruppe 2 og gruppe 3. Fordelingen er hentet fra M-128/2014 (utgått veileder til T-1442) og gruppe 1 er vurdert representativ for vegene.

Tabell 3-4: Døgnfordeling av vegtrafikk.

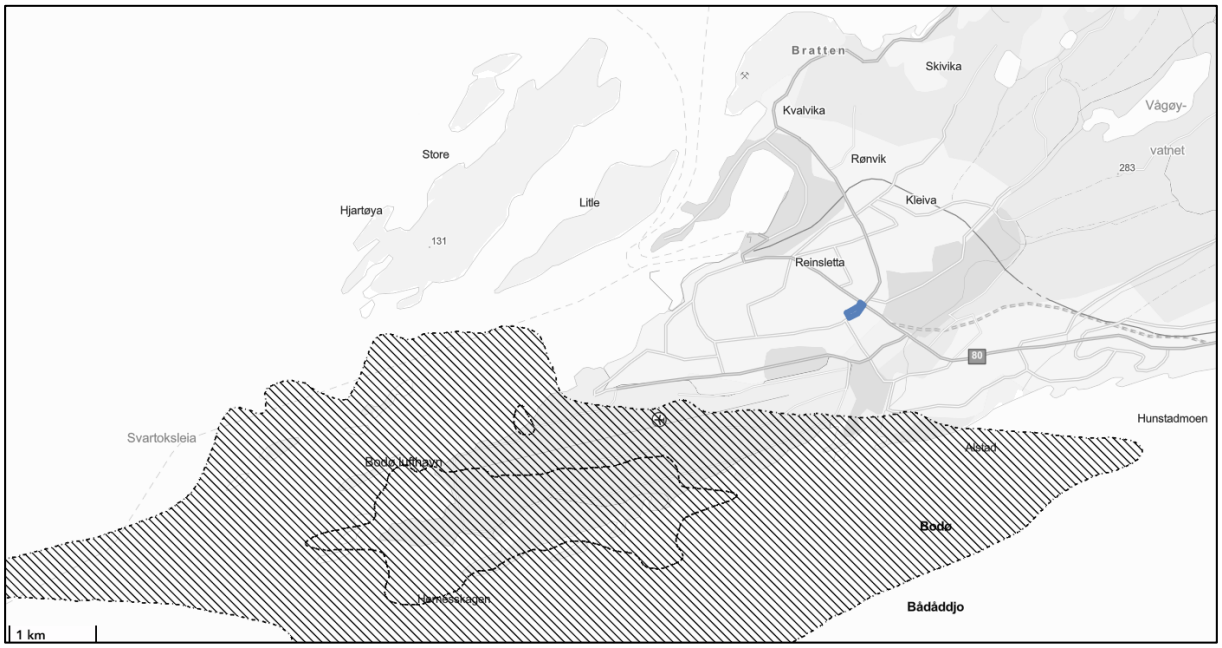
Periode	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Dag (kl. 07 – 19)	75 %	84 %	58 %
Kveld (kl. 19 – 23)	15 %	10 %	22 %
Natt (kl. 23 – 07)	10 %	6 %	20 %

3.3. Flystøy

Planområde ligger utenfor gul og rød støysone fra helikopterstøy og flystøy, både i dagens og fremtidig situasjon, i kommuneplanens arealdel sitt plankart. Dette er vist i Figur 3-1 og Figur 3-2.



Figur 3-1: Hensynssoner for helikopterstøy og dagens flystøy. Utklipp fra plankartet til kommuneplanens arealdel. Planområdet er markert i blått.



Figur 3-2: Hensynssoner for fremtidig flystøy. Utklipp fra plankartet til kommuneplanens arealdel. Planområdet er markert i blått.

4. Resultater

Tabell 4-1 viser beregnede støysonekart og fasadenivåer. Lydklasse C i NS 8175:2012 gir gjeldende grenseverdi til støy på utearealer, der kravet for sykehjem er 5 dB lavere enn grenseverdi for gul støysone i T-1442. Støynivå fra L_{den} 50 dB til og med L_{den} 55 dB ved bakkeplan (1,5 meters beregningshøyde) illustreres med grønn farge på relevante vedlegg.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart.

Vedlegg	Ber.år	Ber.høyde	Ber.param.	Fasadenivåer	Situasjon
B	2026	4 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Dagens situasjon
C	2026	1,5 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Dagens situasjon
D	2046	4 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon uten planforslag
E	2046	1,5 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon uten planforslag
F	2046	4 meter	L_{den}	Høyeste fasadenivå	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon med planforslag
G	2046	1,5 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon med planforslag
H	2046	4 meter	L_{den}	Høyeste fasadenivå	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon med planforslag og skjermingstiltak
I	2046	1,5 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon med planforslag og skjermingstiltak
J	2046	4 meter	L_{den}	Høyeste fasadenivå	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon med planforslag og lavere skjermingstiltak

K	2046	1,5 meter	L_{den}	-	Vegtrafikk - Fremtidig situasjon med planforslag og lavere skjermingstiltak

4.1. Dagens situasjon 2026

Støysonekart fra vegtrafikk for dagens situasjon er vist i Vedlegg B og C med henholdsvis 4- og 1,5 meters beregningshøyde.

Vedlegg B viser at hele planområdet ligger i gul støysone på 4 meters beregningshøyde, med rød støysone i nordre deler av området mot Riksvei 80.

Vedlegg C viser at store deler av planområdet ligger i gul støysone på 1,5 meters beregningshøyde. Litt av planområdet ligger i rød støysone i nord mot Riksvei 80. Resten av planområdet har støynivåer mellom L_{den} 50 dB og L_{den} 55 dB.

4.2. Fremskrevet situasjon i år 2046 uten planforslaget

Støysonekart fra vegtrafikk for fremtidig situasjon uten planforslaget er vist i Vedlegg D og E med henholdsvis 4 og 1,5 meters beregningshøyde. Støynivåene er noe høyere enn for dagens situasjon som følge av økt trafikkmengde.

Vedlegg D viser at nesten hele planområdet ligger i gul støysone på 4 meters beregningshøyde, med rød støysone i nordre deler av området mot Riksvei 80.

Vedlegg E viser at store deler av planområdet ligger i gul støysone på 1,5 meters beregningshøyde. Rød støysone strekker seg noe inn i nordre deler av området mot Riksvei 80. Resten av planområdet mot av sørvest og nordvest, har støynivåer mellom L_{den} 50 dB og L_{den} 55 dB.

4.3. Fremskrevet situasjon i år 2046 med planforslaget

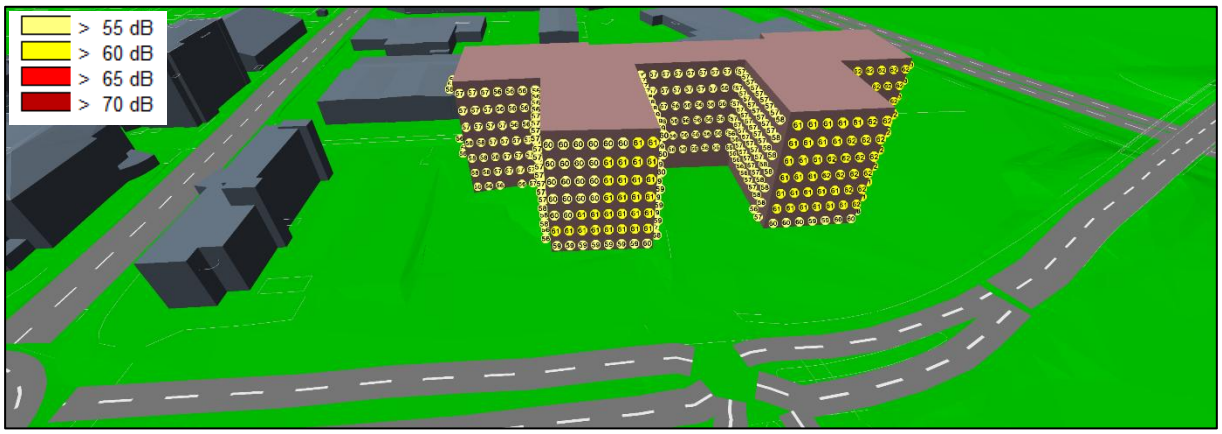
Støysonekart fra vegtrafikk for fremtidig situasjon med realisering av planforslaget er vist i Vedlegg F og G med henholdsvis 4 og 1,5 meters beregningshøyde.

Vedlegg F viser utendørs støynivåer og høyeste støynivå på fasade. Store deler av planområdet ligger i gul støysone på 4 meters beregningshøyde, med rød støysone i nordre deler av området mot Riksvei 80. Gul støysone strekker seg helt inntil det planlagte

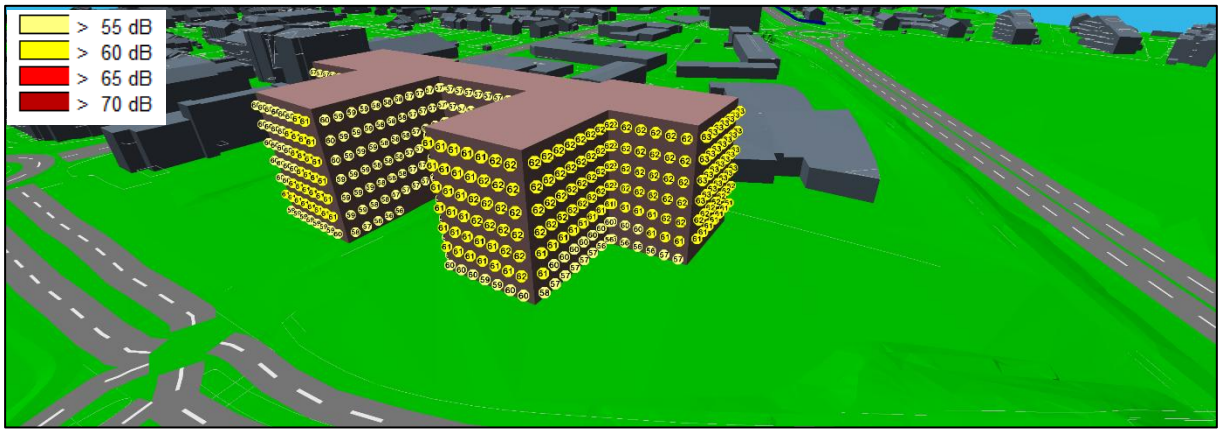
sykehjemmet i sørøst og nordøst. Alle fasader på bygget får støynivåer på hele- eller deler av fasaden tilsvarende støynivå for gul støysone.

Støynivåene på fasadene av det planlagte sykehjemmet er vist på Figur 4-1, Figur 4-2, Figur 4-3, Figur 4-4, Figur 4-5, Figur 4-6 og Figur 4-7. Flere fasader får støynivåer i gul støysone på hele- eller deler av fasaden. Sykehjemmet er minst støyutsatt mot nordvest og fasade mot sørvest, vist i Figur 4-6 og Figur 4-7. Fasaden mot nordøst er mest støyutsatt, vist i Figur 4-5. En stor andel av beboerrommene på det planlagte sykehjemmet vil ikke få stille side. Med foreliggende planløsninger fra mulighetsstudiet vil rundt 125 av 160 beboerrom (ca. 80%) få støynivåer L_{den} > 55 dB utenfor vindu. Dette er en vesentlig høy andel av beboerrommene.

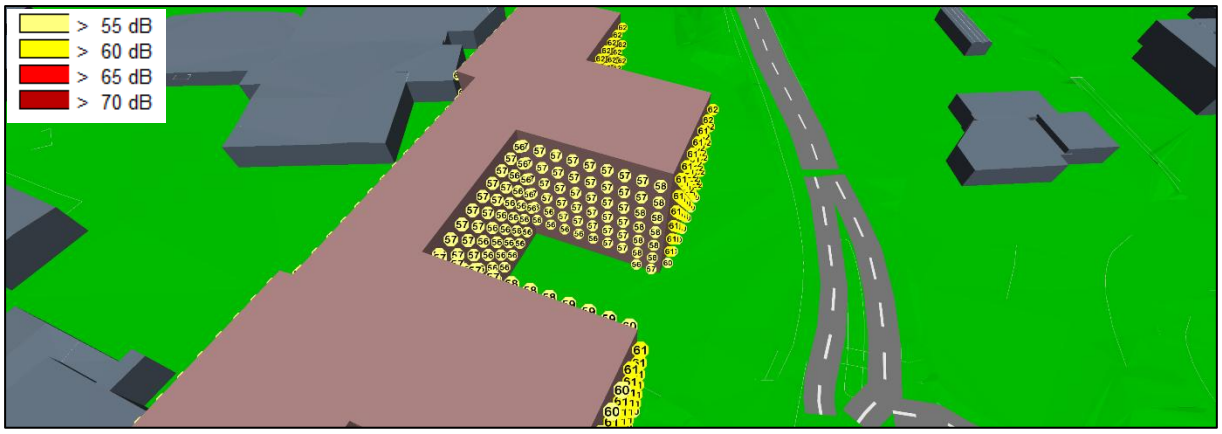
En klar føring i retningslinjen T-1442 er at avvik fra hovedregelen om stille side kun bør aksepteres unntaksvis og for en liten andel av boenhetene. Dette innebærer at en klar hovedvekt av enhetene bør ha stille side. Til sammenligning er det et krav i KPA om boliger, at dempet fasade som erstatning til stille side, maksimalt kan gjelde 25% av boenhetene i et prosjekt. Dette kravet gjelder derimot ikke for sykehjem.



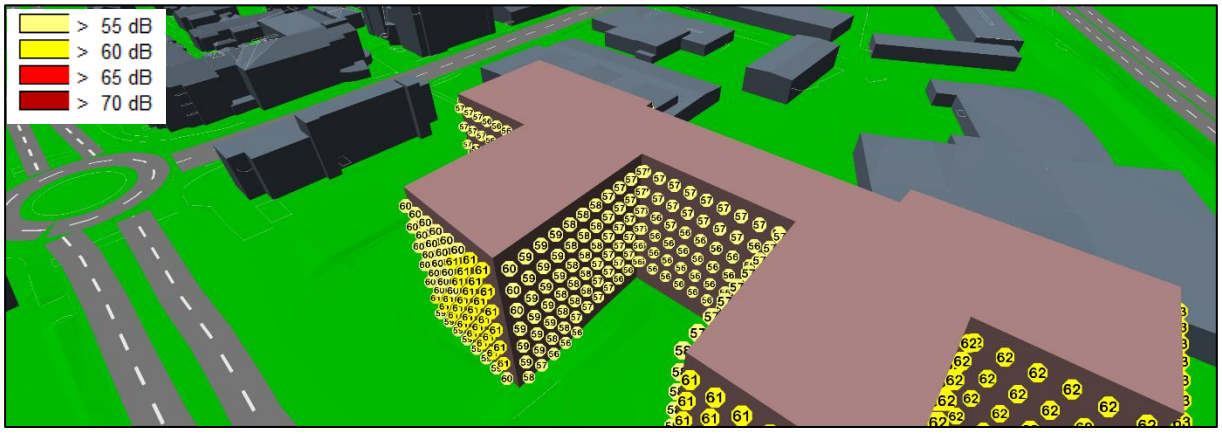
Figur 4-1: Fasadenivåer L_{den} sett fra Stormyrveien mot vest.



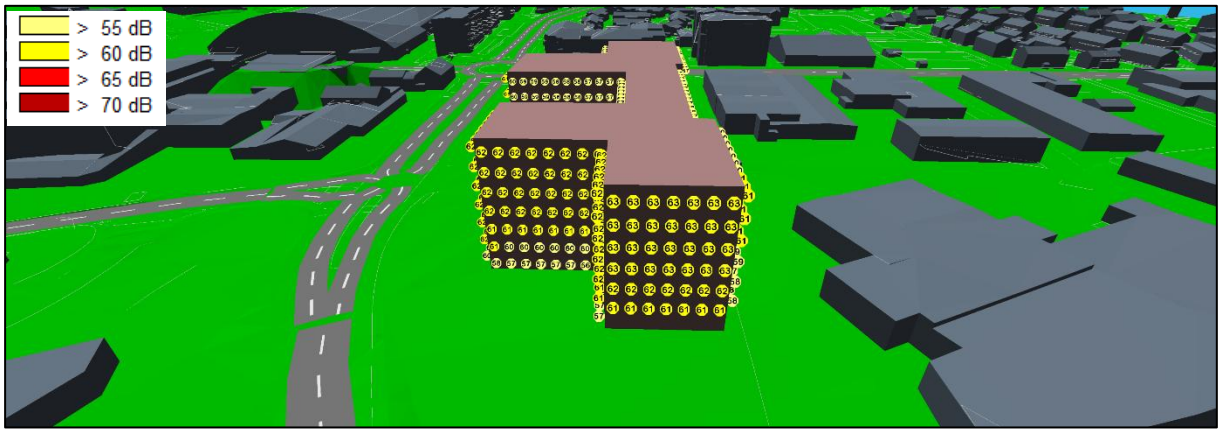
Figur 4-2: Fasadenivåer L_{den} sett fra Hålogalandsgata nordøstre del mot vest.



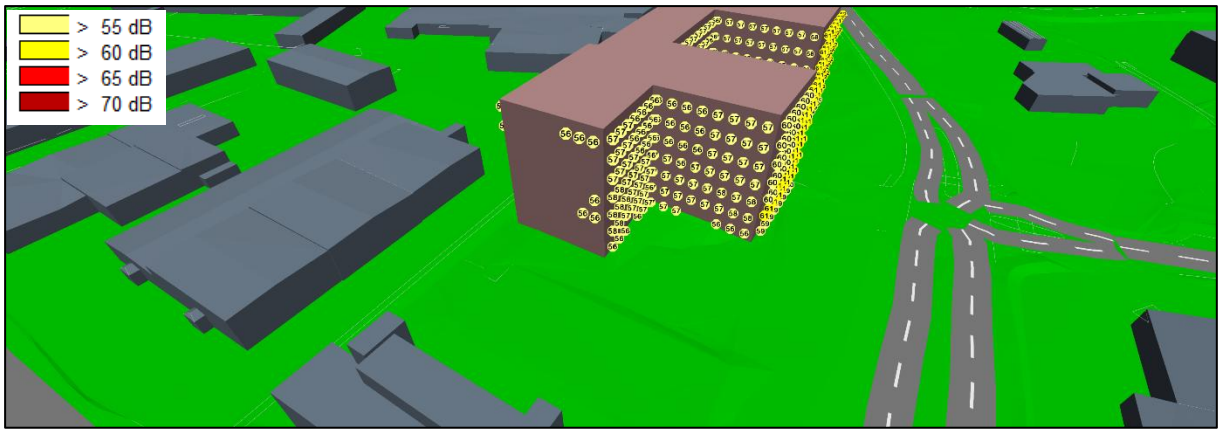
Figur 4-3: Fasadenivåer L_{den} sett fra sørvest. I hjørne mot nordøst.



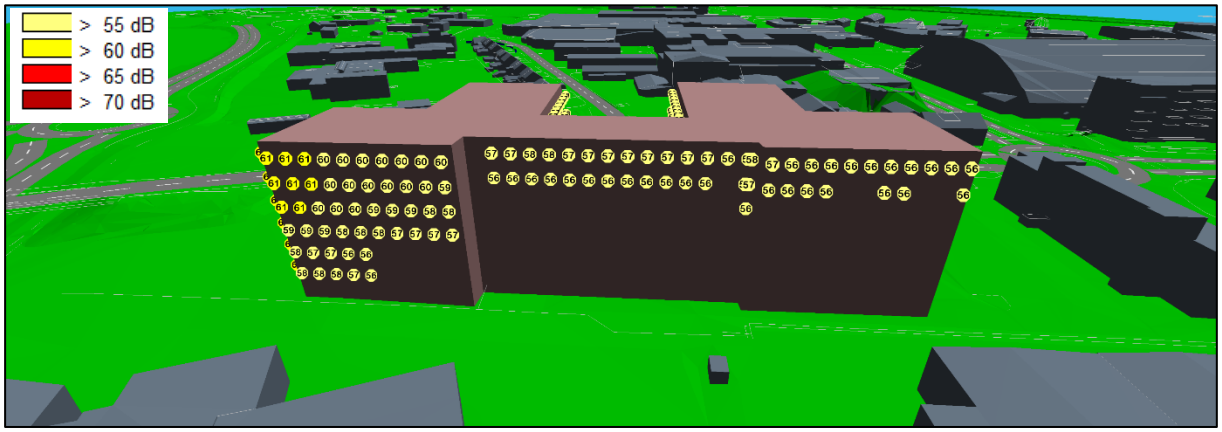
Figur 4-4: Fasadenivåer L_{den} sett fra øst. I hjørne mot sørvest.



Figur 4-5: Fasadenivåer L_{den} sett over broen i Hålogalandsgata mot sørvest.



Figur 4-6: Fasadenivåer L_{den} sett over rundkjøringen mellom Hålogalandsgata og Gamle Riksvei mot nord.



Figur 4-7: Fasadenivåer L_{den} sett fra nordvest mot sørøst.

Vedlegg G viser støynivå på uteområdet. Store deler av uteområdet ligger i gul støysone på 1,5 meters beregningshøyde. Med en liten del i rød støysone i nordre deler av området mot Riksvei 80. Resten av planområdet, deler av sørvest og nordvest på ca. 720 m^2 av

uteområdet, har støynivåer L_{den} mellom 50 dB og L_{den} 55 dB. Tiltenkt uteoppholdsareal for beboerne (sansehagen i Figur 1-2) får ikke tilfredsstillende støynivåer uten støyreduserende tiltak.

4.4. Støysituasjon for alternative bygningsvolumer av sykehjemmet

Støysituasjonen i planområdet er krevende. Området er støyutsatt fra øst, sør, vest og noe nordfra. Beregningene med planforslaget, i kap. 4.3 viser at sykehjemmet får fasadenivåer tilsvarende gul støysone på en stor andel av beboerrommene.

For å belyse om støysituasjonen kunne blitt løst annerledes, er det gjennomført støyberegninger på fasade for tre utvalgte bygningsvolum som var vurdert tidlig i mulighetsstudiet, men som ble valgt bort til fordel for planforslaget. Bygningsvolumene som er beregnet er valgt med bakgrunn i at de skal ha forskjellig utforming og at de antas å gi en bedre støysituasjon enn bygningsvolumet i planforslaget. De tre bygningsvolumene som er valgt å vurdere er vist i Figur 4-8, Figur 4-9 og Figur 4-10. Det er antatt totalt 7 etasjer med beboerrom fra 2. til og med 6. etasje i alle alternativene. Etasjehøydene er tilsvarende som alternativet i planforslaget.



Figur 4-8: Alternativ bygningsvolum med 8x3 bogruppe.



Figur 4-9: Alternativ bygningsvolum med 8x4 bogruppe.

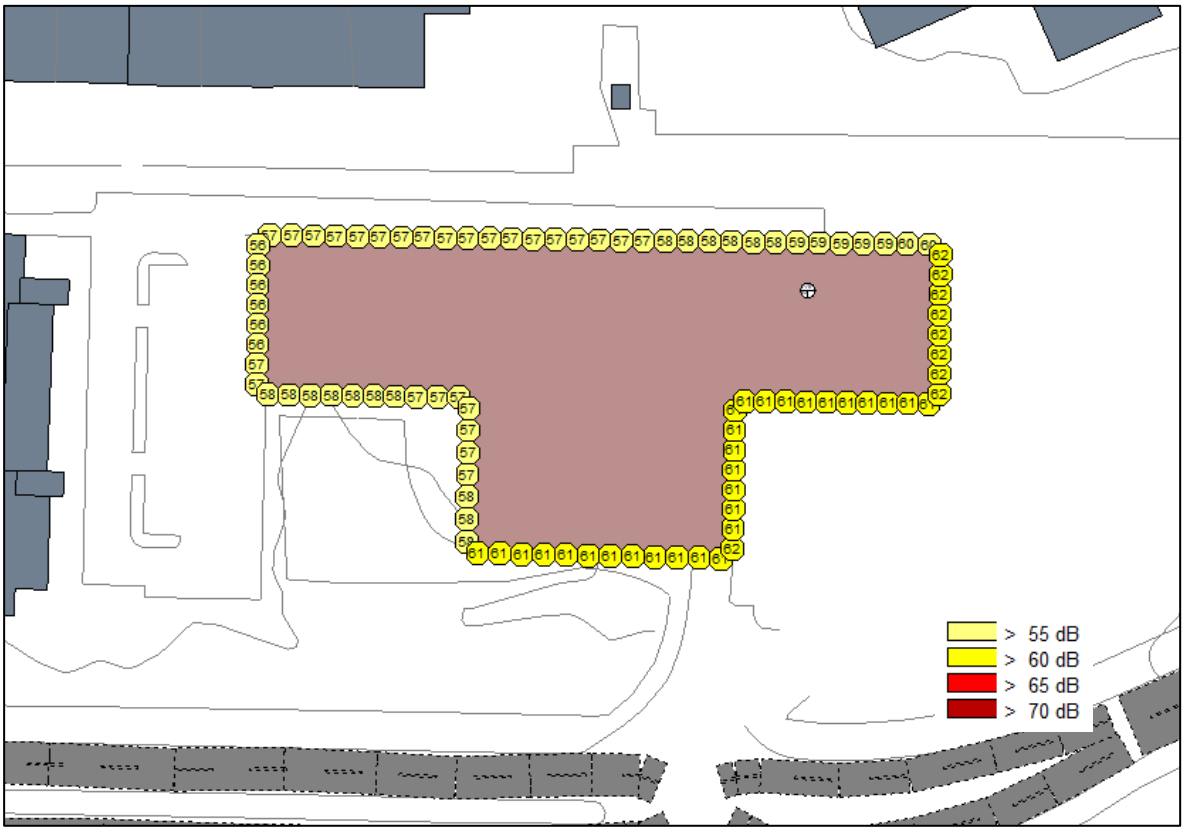


Figur 4-10: Alternativ bygningsvolum med 10x3 bogruppe.

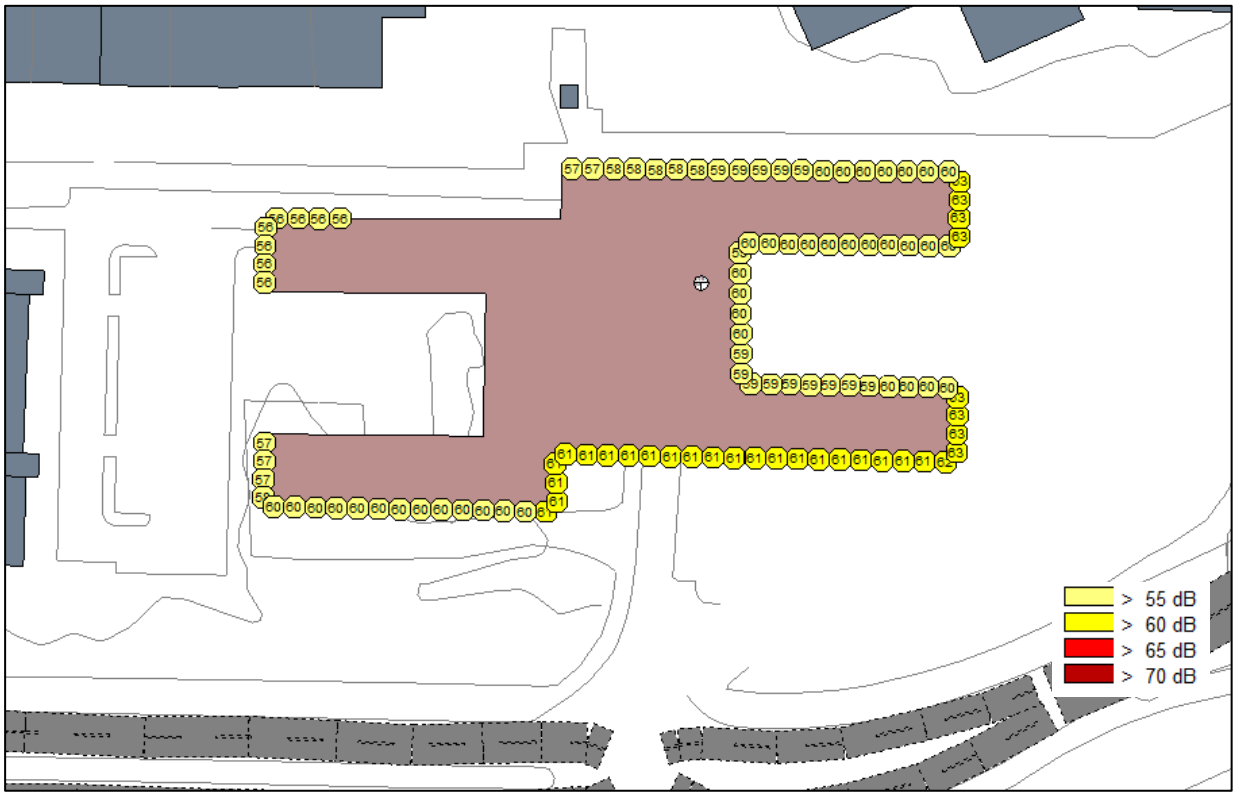
Beregningene viser at de alternative bygningsvolumene får en lavere andel beboerrom med behov for dempet fasade som erstatning til stille side, enn alternativet i planforslaget. Det er beregnet at:

- Bygningsvolumet vist i Figur 4-8 medfører at ca. 65% av beboerrom må løses med dempet fasade. De høyeste fasadenivåene for bygningsvolumet er vist på Figur 4-11.

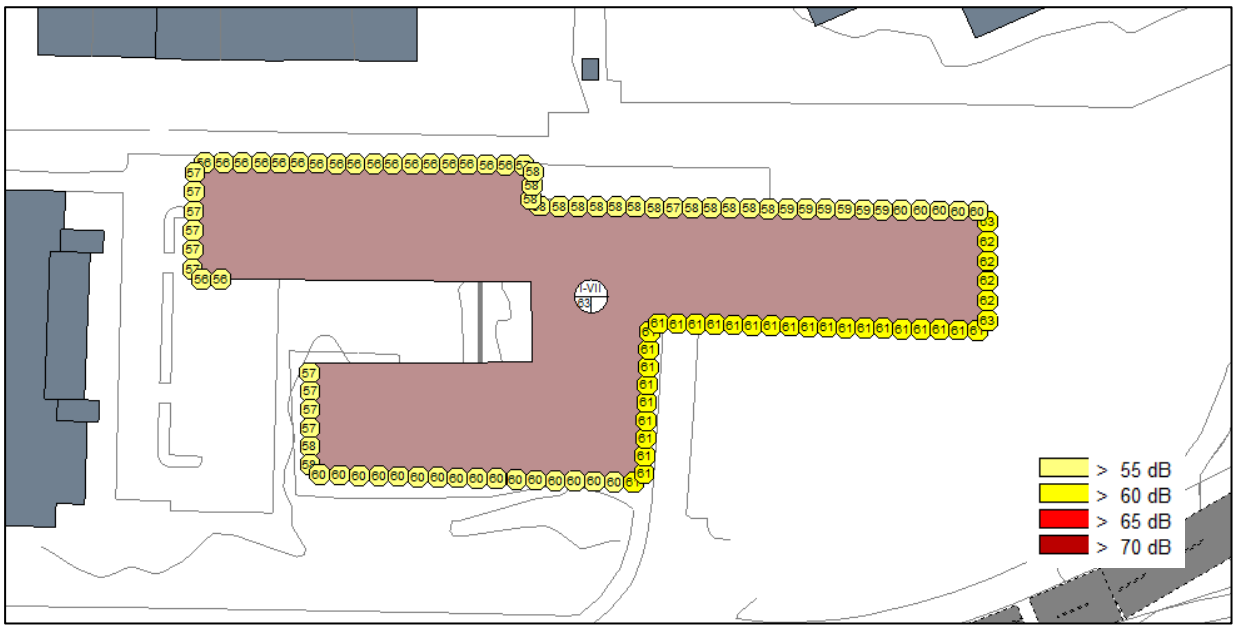
- Bygningsvolumet vist i Figur 4-9 medfører at ca. 65% av beboerrom må løses med dempet fasade. De høyeste fasadenivåene for bygningsvolumet er vist på Figur 4-12.
- Bygningsvolumet vist i Figur 4-10 medfører at ca. 60% av beboerrom må løses med dempet fasade. De høyeste fasadenivåene for bygningsvolumet er vist på Figur 4-13.



Figur 4-11: Høyeste fasadenivåer for sykehjemmet med alternativt bygningsvolum med Bogruppe 8x3.



Figur 4-12: Høyeste fasadenivåer for sykehjemmet med alternativt bygningsvolum med Bogruppe 8x4.



Figur 4-13: Høyeste fasadenivåer for sykehjemmet med alternativt bygningsvolum med Bogruppe 10x3.

Til tross for at andelen beboerrom som må løses med dempet fasade, er lavere i de alternative bygningsvolumene enn i planforslaget, må fortsatt hovedandelen av

beboerrom løses med dempet fasade som erstatning for stille side, også i disse alternativene.

Resultatet innebærer at tomten som er valgt for sykehjemmet, ikke har noen reelle utbyggingsalternativer som vil kunne tilfredsstille hovedregelen i T-1442 om stille side.

4.5. Støyreduserende tiltak

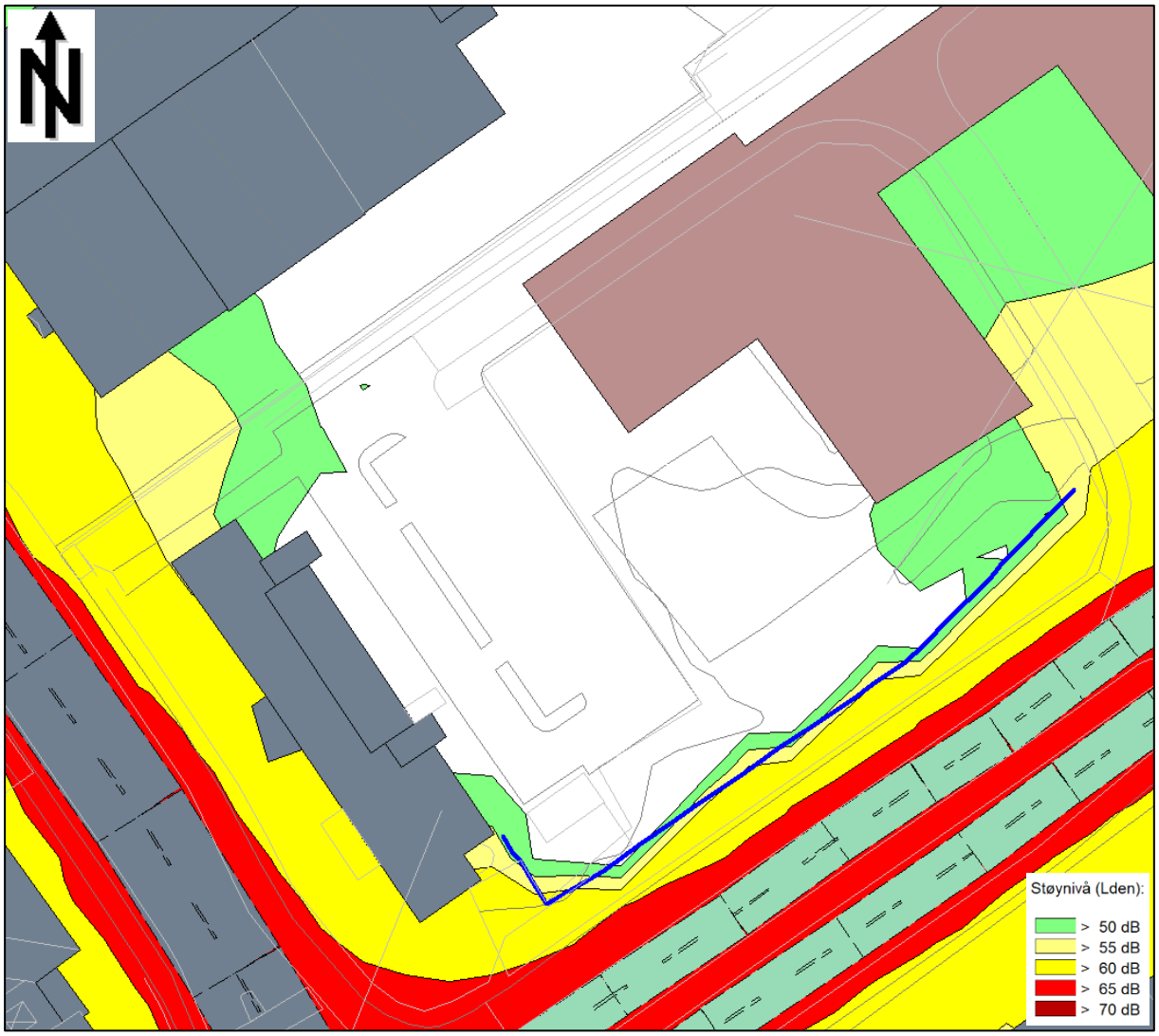
4.5.1. Uteområdet sørvest

Uteområdet på sørvest-side av bygget er markert med rødt på Figur 4-14. Sansehagen er planlagt uteoppholdsareal for beboerne av sykehjemmet.



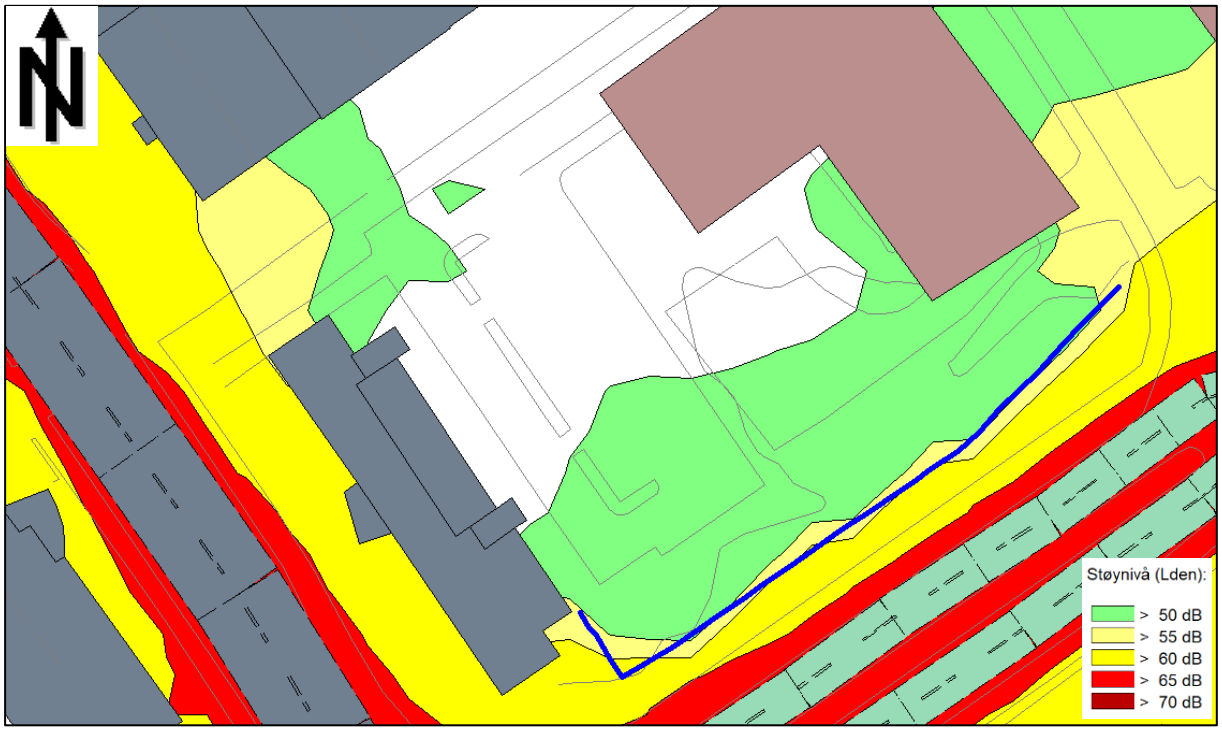
Figur 4-14: Landskapsplan, utarbeidet av Asplan Viak AS. Uteområdet i sørvest er markert i rødt.

Ved å plassere en 2,8 meter høy støyskjerm mellom parkeringen og grøntanlegget som vist i Figur 4-15, vil det kunne oppnås tilfredsstillende støynivåer for hagen og omtrent hele sansehagen. I tillegg kan støyskjermen bidra å redusere støynivåene på fasade for 1. og 2. etasje.



Figur 4-15: Støysonekart over uteområdet i sørvest etter skjermingstiltak med støyskjerm på 2,8 meter. Støyskjermen er vist i blå farge.

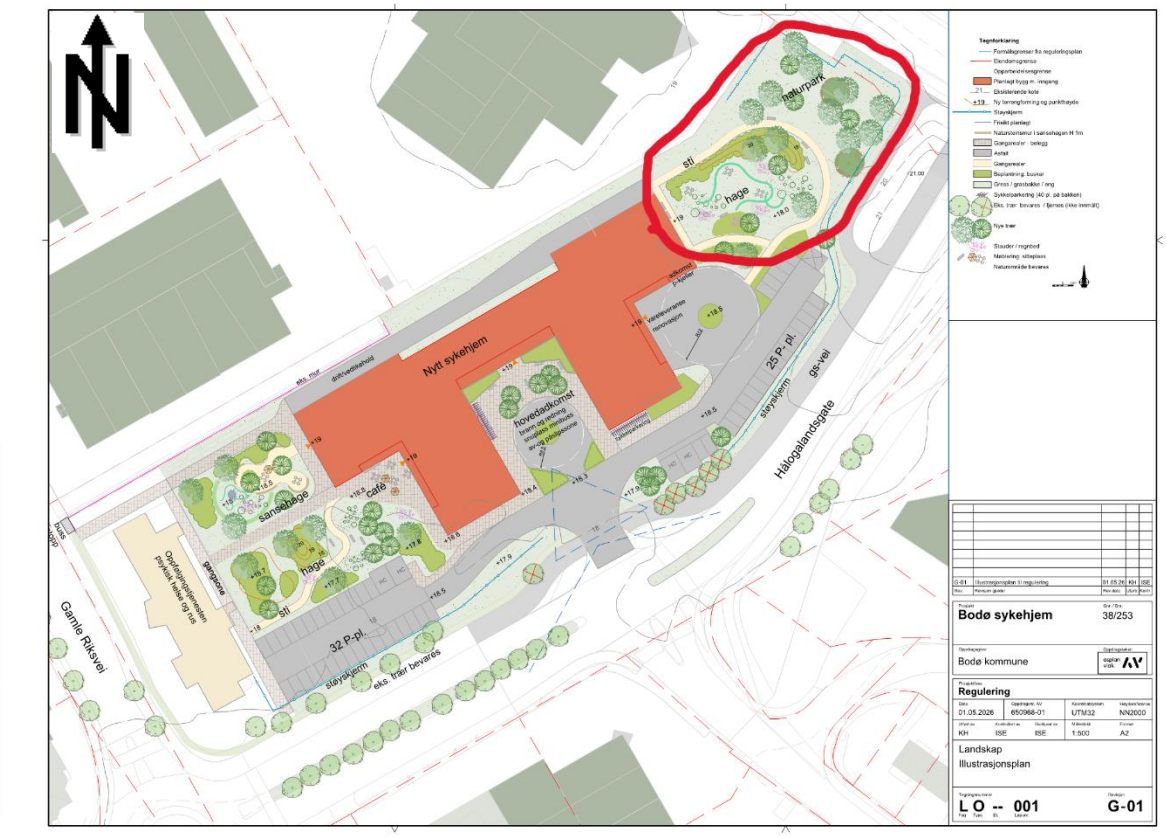
Ved å plassere en 1,8 meter høy støyskjerm mellom parkeringen og grøntanlegget som vist i Figur 4-16, vil det kunne oppnås ca. 1050 m^2 uteområde med støynivåer $L_{den} \leq 50$ dB og ca. 470 m^2 uteområde med støynivåer mellom L_{den} 50 dB og L_{den} 55 dB. Tilnærmet hele sansehagen får tilfredsstillende støynivåer. Deler av sansehagen i vest får støynivåer mellom L_{den} 50 dB og L_{den} 55 dB.



Figur 4-16: Støysonekart over uteområdet i sørvest etter skjermingstiltak med støyskjermer på 1,8 meter. Støysone beregnet L_{den} 1,5 meter over terreng. Støyskjermen er vist i blå farge.

4.5.2. Uteområdet nordøst

Uteområdet på nordøst-side av bygget er markert med rødt på Figur 4-17. Det er ikke planlagt uteoppholdsareal for beboerne i dette området.

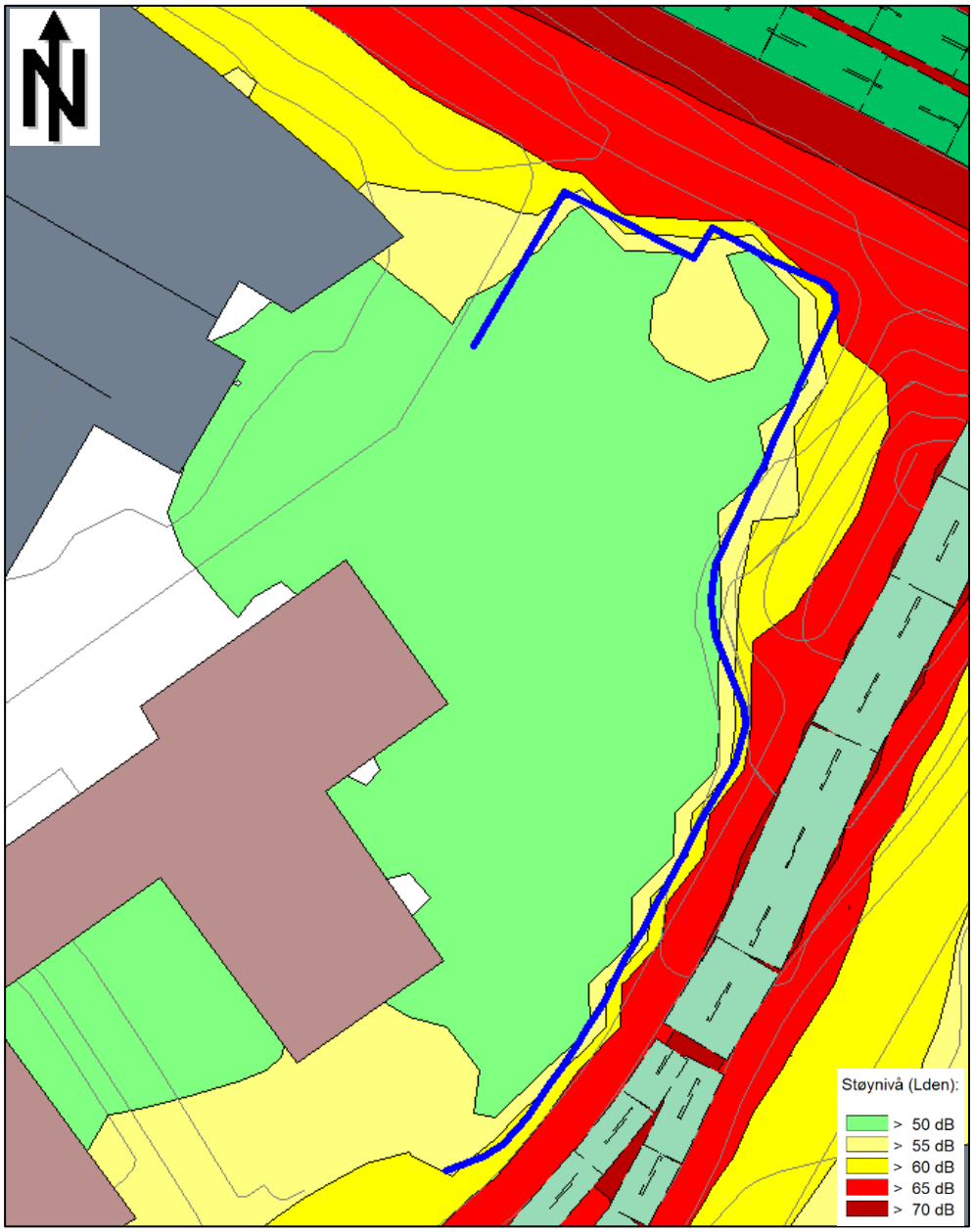


Figur 4-17: Landskapsplan, utarbeidet av Asplan Viak AS. Uteområdet i nordøst er markert i rødt.

Like ved uteområdet i nordøst går det trafikk over Hålogalandsbrua. Støyen fra denne vegtrafikken er vanskelig å skjerme fordi broen ligger 2-4 meter høyere enn uteområdet. En støyskjerm ville trengt å være svært høy for å bryte siktlinjen mellom uteområdet og bruen. En støyskjerm nærme kilden, for eksempel på broen kunne hatt god skjermingseffekt.

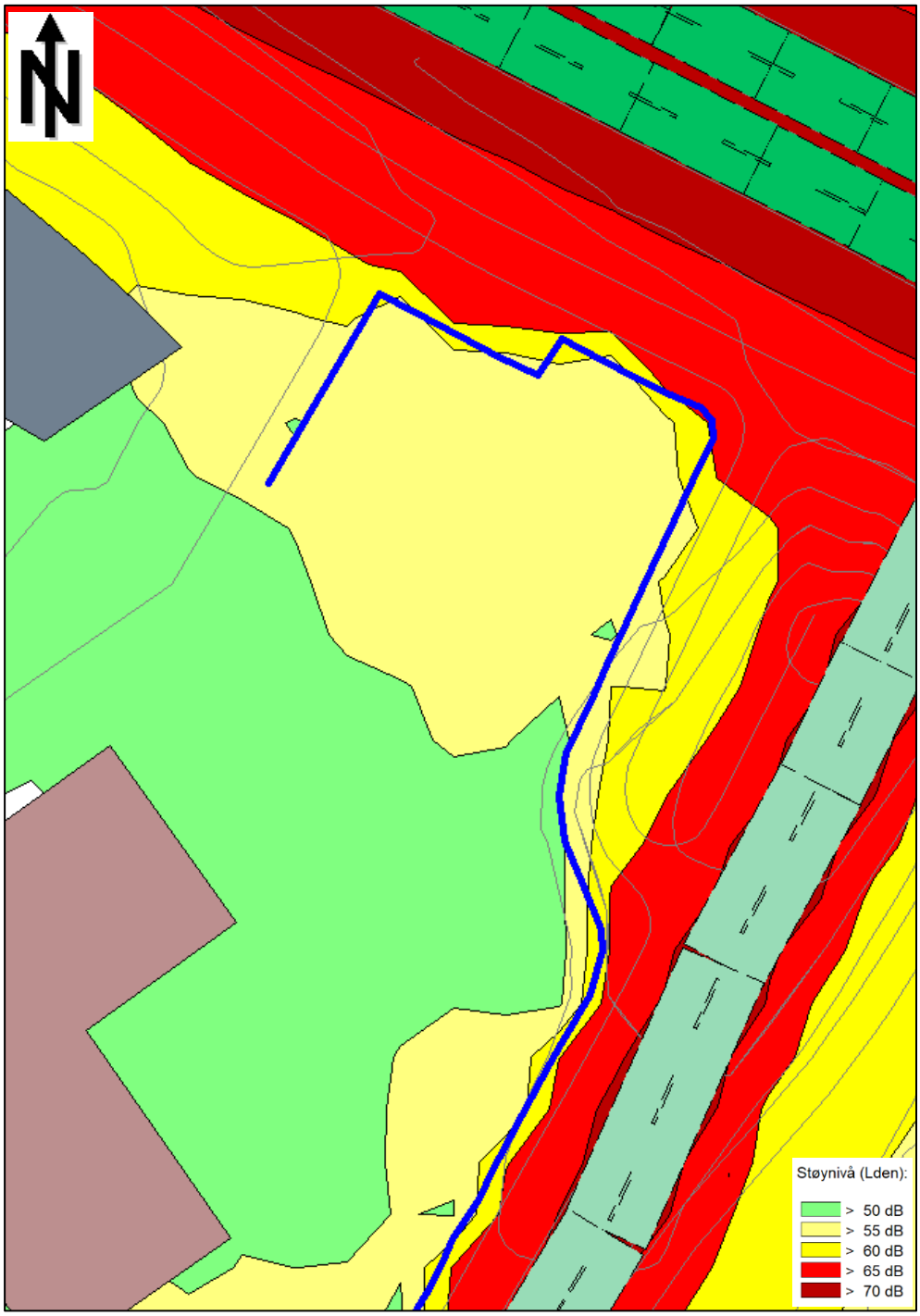
I tillegg til vegtrafikken over Hålogalandsbrua, bidrar vegtrafikken fra bodøveien (fv. 80) til støyen på uteområdet.

Et forslag på skjermingsløsning er vist i Figur 4-18. Ved å plassere en skjerm med en høyde på 2,8 meter på kanten av planområdet i nordøst kan man redusere støynivåene på sansehagen og naturparken. Uteområdet vil det kunne oppnås ca. 1670 m^2 uteareal med støynivåer mellom L_{den} 50 dB og L_{den} 55 dB. Støynivåene vil fortsatt være over grenseverdi i NS 8175:2012 (L_{den} 50 dB), men under nedre grenseverdi for T-1442/2021 (L_{den} 55 dB).



Figur 4-18: Støysonekart for uteområdet i nordøst. Hele området er over grenseverdier for støy for NS 8175:2012, men under grenseverdier for T-1442/2021. Støysone beregnet L_{den} 1,5 meter over terreng. Blå linje viser plassering av støyskjerm på 2,8 meter.

Ved å plassere en skjerm med en høyde på 2,0 meter på kanten av planområdet i nordøst, som vist i Figur 4-19, kan man redusere støynivåene på sansehagen og naturparken. Uteområdet vil det kunne oppnås ca. 510 m^2 areal med støynivåer mellom L_{den} 50 dB og L_{den} 55 dB. Støynivåene vil fortsatt være over grenseverdi i NS 8175:2012 (L_{den} 50 dB), men under nedre grenseverdi for T-1442/2021 (L_{den} 55 dB).



Figur 4-19: Støysonekart for uteområde i nordøst. Hele området er over grenseverdier for støy for NS 8175:2012, men under grenseverdier for T-1442/2021. Støysone beregnet L_{den} 1,5 meter over terreng. Blå linje viser plassering av støyskjerm på 2,0 meter.

4.6. Dempet fasade

Slik planforslaget foreligger, må prosjektet gjennomføres med tydelig avvik fra T-1442 sin hovedregel om stille side for helsebygg. For omtrent 80% av beboerrommene vil det ikke være mulig å oppnå stille side. Det vil derfor være behov for å etablere dempet fasade som erstatning for stille side for disse beboerrommene.

Iht. T-1442 må det redegjøres for hvorfor planforslaget skal gjennomføres til tross for avviket. Det må begrunnes for hvorfor lokalisering, bygningsplassering og planløsning er valgt og det må være tydelig at ulempene ved avviket ikke kan veies opp mot fordelene med planforslaget for øvrig.

4.6.1. Tiltak for å lage dempet fasade

Hovedhensikten ved å lage dempet fasade er å redusere lydnivået slik at grenseverdiene i T-1442 tabell 2 ikke blir overskredet. Tiltak som brukes for å lage en dempet fasade bør imidlertid ha en kvalitet utover å redusere lydnivået på fasaden. Tiltak bør derfor utformes slik at de i minst mulig grad forringer bokvaliteten, med hensyn til for eksempel gjennomlufting og vask/vedlikehold.

Ved valg av skjermingstiltak for å etablere dempet fasade, bør det velges tiltak som i størst mulig grad gir

- mulighet for å åpne vinduer for å lufte
- tilstrekkelig dagslys
- mulighet for tilknytning til uterom ved å fjerne skjerming/åpne opp
- enkel tilgang til vask/vedlikehold

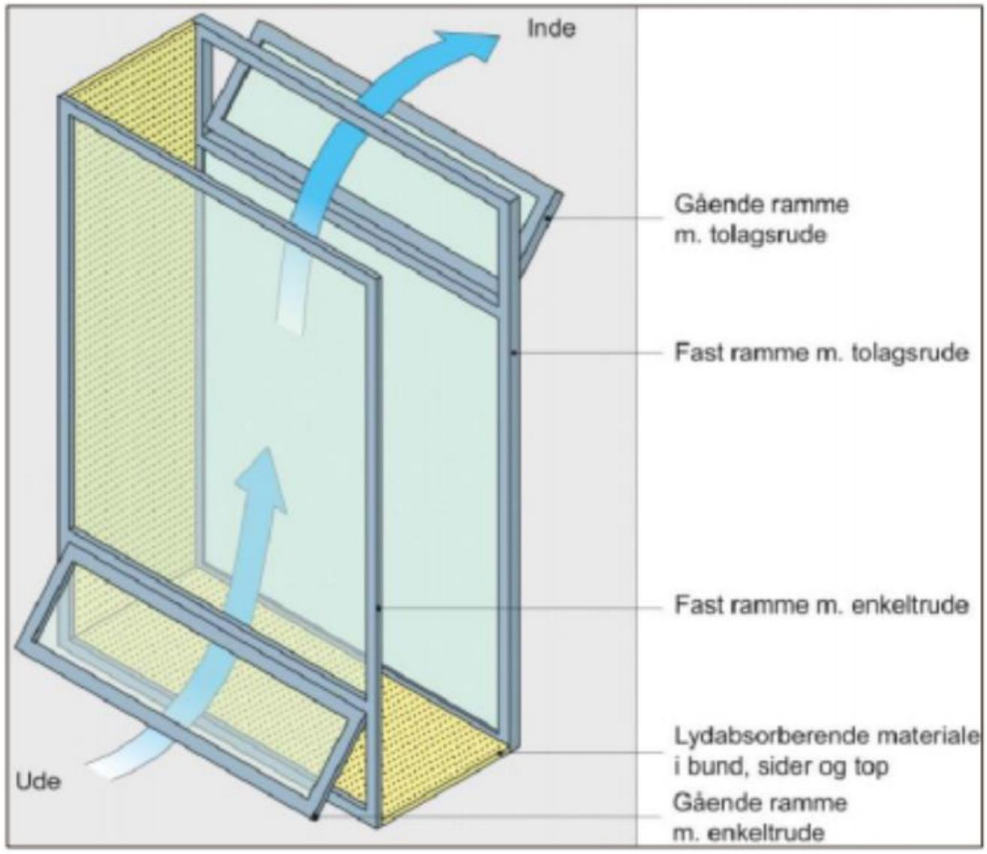
Ved utforming av tiltak på fasade må brannsikring/rømningsvei og andre forhold vurderes.

Dempet fasade kan oppnås gjennom skjerming på den støyeksponerte fasaden, som ved å sette opp skjerm ved husveggen eller veranda/balkong med støydempende rekkverk, vegger eller innglassing. Grep i fasaden med karnapper og/eller nisjer kan også være tiltak som skaper dempet fasade. I kap. 4.6.1.1 - 4.6.1.3 beskrives i tillegg tiltak med åpningsbart vindu som kan tilfredsstille definisjonen til en dempet fasade.

4.6.1.1 Støydempende spesialvinduer («russervindu»)

Dette støydempede spesialvinduet kan betraktes som en loddrett lydsluse. Denne type vinduer består av 2 separate glass med hulrom mellom. Ytterglasset kan åpnes i bunn og innerglasset kan åpnes i topp, se Figur 4-20.

Hva man klarer å oppnå av innendørs støynivå for denne type løsning er avhengig av størrelse på rom, lydisolasjon i fasadevegg og størrelse på vindu. Det vil være mulig å oppnå lydreduksjon på inntil $R_w + C_{tr} = 16$ dB for åpent vindu, avhengig av utforming.

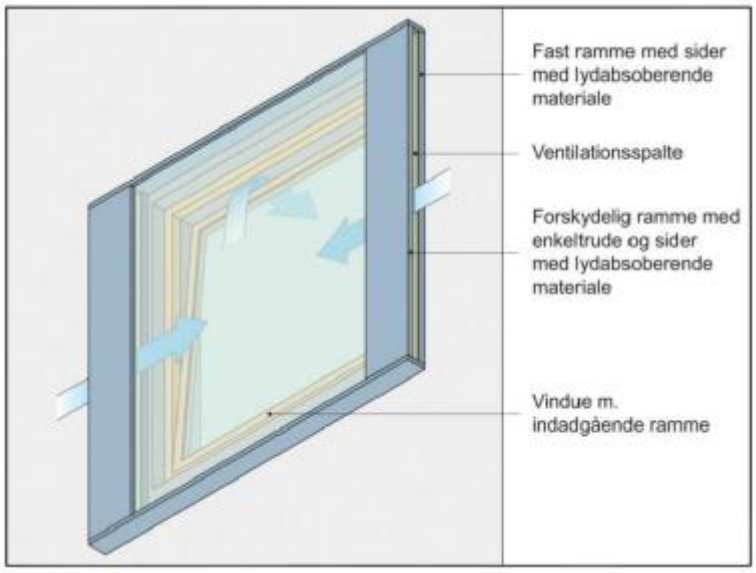


Figur 4-20: Skisse prinsipp av støydempet luftevindu.

4.6.1.2 Lydskodde

Lydskodder som monteres utvendig foran vindu som åpnes innover, slik som vist på Figur 4-21. Luftespalten på hver side er avgrenset av lydabsorberende materiale.

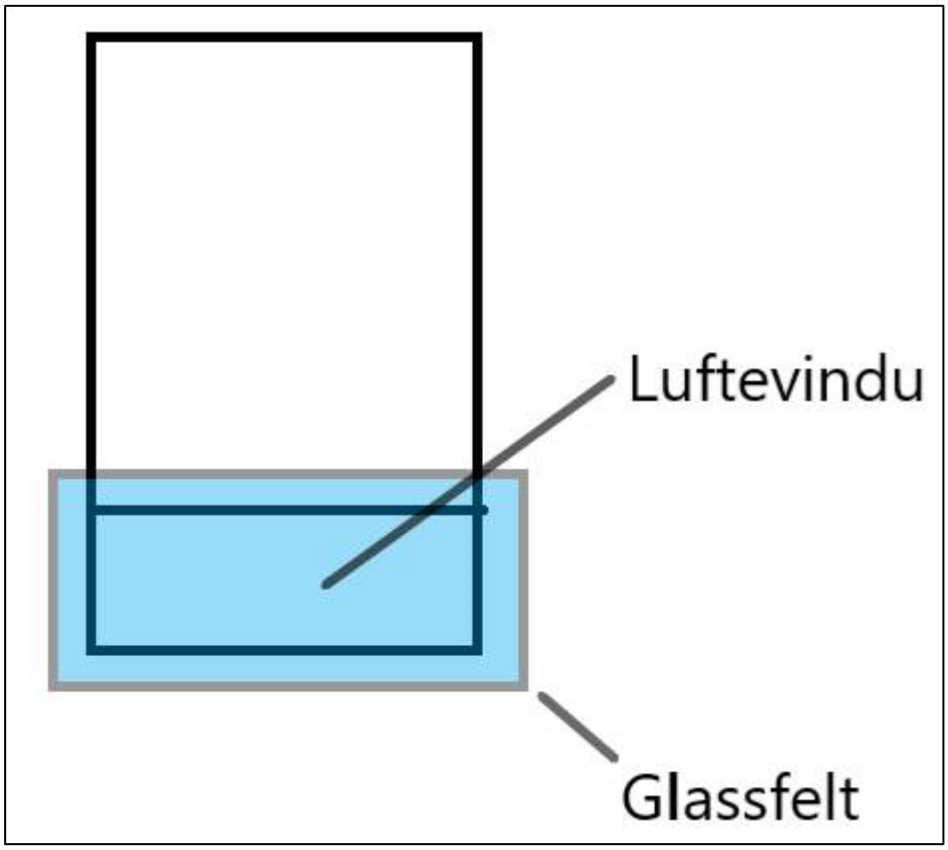
Tester i Danmark har vist at man kan oppnå lydreduksjon på inntil $R_w + C_{tr} = 20$ dB i ventilasjonsstilling, dvs. noe bedre enn russervindu. Ved bruk av en slik løsning, må man undersøke om man ivaretar kravet til dagslys.



Figur 4-21: Prinsippskisse av en skyvbar lydskodde montert utvendig foran vindu med inngående innervindu.

4.6.1.3 Vindu med glassfelt foran

Vindu med en åpningsbar del med glassfelt foran, slik som vist på Figur 4-22. Denne løsningen kan brukes på rom som har behov for vinduer med spesialløsning, men har vesentlig mindre effekt enn øvrige nevnte tiltak og bør ikke benyttes ved fasadenivåer L_{den} ≥ 60 dB.



Figur 4-22: Prinsippskisse av et vindu, hvor det er etablert en åpningsbar del med glassfelt foran. Den åpningsbare delen gjør det mulig å lufte, mens glassfeltet foran skjermer for støy

4.7. Maksimalstøy i nattperioden

Støynivåer L_{5AF} i nattperioden er beregnet og kontrollert. Det er ikke funnet overskridelser av grenseverdi for L_{5AF}.

4.8. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

For å tilfredsstille lydklasse C i NS 8175:2012 er det nødvendig å beregne og prosjektere fasader mht. støy for å ivareta tilfredsstillende innendørsnivåer fra utendørs lydkilder. Dette må løses ila. detaljprosjekteringsfasen.

5. Konklusjon

Generelt

Det er beregnet støynivåer på fasader og uteoppholdsareal for nytt sykehjem i Bodø kommune. Vurderinger er utført iht. T-1442 og gjeldende KPA for Bodø kommune.

Tomten er støyutsatt fra veitrafikkstøy fra flere retninger, hvilket gjør støysituasjonen kompleks. Støyberegninger viser at omtrent 125 av 160 planlagte beboerrom og mesteparten av uteområdet vil få støynivåer L_{den} > 55 dB. Hele uteoppholdsarealet får støynivåer L_{den} > 50 dB fra veitrafikk i situasjon uten støyreduserende tiltak.

Planområdet ligger utenfor støysone fra flytrafikk og er dermed vurdert som ikke støyutsatt fra fly.

Uteoppholdsareal

Uten støyskjerming vil sansehagen, som er avsatt som uteoppholdsareal for beboerne, få støynivåer L_{den} > 50 dB. Det er mulig å oppnå støynivå L_{den} ≤ 50 dB ved å plassere støyskjermer som beskrevet i delkapittel 4.3.

Dersom uteområdet i nordøst skal benyttes som uteoppholdsareal for beboere er det ikke mulig å få tilfredsstillende støynivåer iht. NS 8175 uten omfattende skjermingsløsninger. Ved å plassere en støyskjerm på 3 meters høyde på kanten av uteområdet i nordøst reduseres støynivåene noe, men ikke nok til å tilfredsstille grenseverdi L_{den} ≤ 50 dB.

Fasadestøy

Tilnærmet 80% av beboerrom i prosjektet får ikke stille side. Dette er et tydelig avvik fra hovedregelen i T-1442 om stille side, men er ikke direkte i strid med bestemmelsene i kommuneplanens arealdel. Beregninger utført med alternative bygningsutforminger viser at tomten ikke har noen reelle utbyggingsalternativer som vil kunne tilfredsstille hovedregelen om stille side. Samtlige beregnede alternativer avviker tydelig fra hovedregelen, der 60% - 65% av beboerrommene ikke får stille side i de «beste» alternativene.

Støyskjerming kan gi noe effekt for beboerrom opp til i plan 2, men det kreves svært høye skjermer for å redusere støynivået utenfor beboerrom oppover mot plan 6. Støyskjermer med høyde ut over 3-4 meter er betydelige konstruksjoner og vurderes ikke realistisk å

benytte i prosjektet. Eksempler på tiltak for å etablere dempet fasade er beskrevet i kap. 4.6.

Sykehjemmet får ikke overskridelser av maksimalstøynivåer i nattperioden.

Grenseverdier for innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder vil kunne tilfredsstilles med normale løsninger for fasade og vindu. Innendørs nivåer må beregnes og verifiseres ila. detaljprosjektering av bygget.

Kilder

- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2021, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-2061, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Norsk Standard, NS 8175:2012, «Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper»

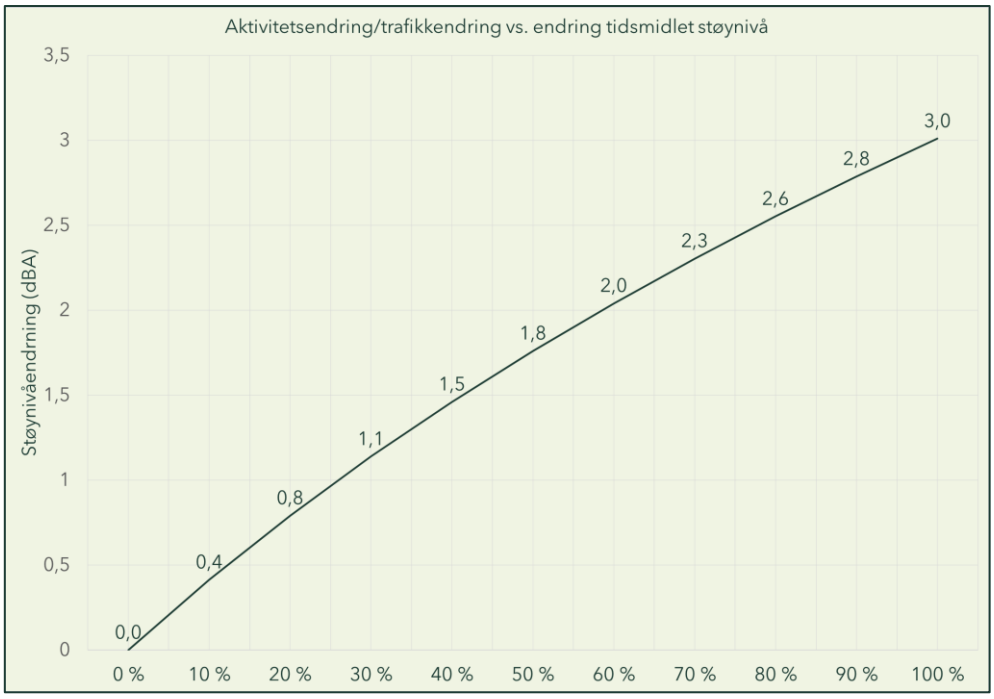
Definisjoner, begrep mht. støy

Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	L_{den}	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, 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.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag	L_{day}	A-veiet ekvivalentnivå for dagperioden fra kl. 07-19
A-veid, ekvivalent støynivå for kveld	$L_{evening}$	A-veiet ekvivalentnivå for kveldsperioden fra kl. 19-23
A-veid, ekvivalent støynivå for natt	L_{night}	A-veiet ekvivalentnivå for nattperioden fra kl. 23-07
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Idrettsanlegg		Anlegg for organisert idrett. Ved utredning av støy fra idrettsanlegg kan grenseverdier for nærmiljøanlegg eller støyende virksomhet (industri) benyttes.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvise lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: • «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 karakteristikker og påtrengende karakter. • «regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2021 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.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå 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.
Lydeffektnivå	L_W	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	L_p	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{AI,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{5AF}	L_{AImax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. L_{ASmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms).

Begrep	Parameter	Forklaring
	L_{5AS}	L_{5AF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser. L_{5AS} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser.
Merkbar endring i støynivå		Endring i tidsmidlet støynivå på 3 dB eller mer.
Nærmiljøanlegg		Anlegg eller områder for egenorganisert fysisk aktivitet. De etableres gjerne, men ikke utelukkende, i forbindelse med skoleanlegg, i tilknytning til idrettsarenaer eller i bomiljøer. Denne typen anlegg er uteområder som skal være fritt allment tilgjengelig og beregnet på egenorganisert fysisk aktivitet.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.
Dempet fasade		En dempet fasade er en støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støyeksponert fasade		En støyeksponert fasade er en fasade med støynivå som overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.
Uteoppholdsareal		Defineres i byggteknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i henhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Stille uteoppholdsareal		Et stille uteoppholdsareal har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne.

Endringer av støynivå og subjektiv oppfattelse

Figur 1 viser sammenhengen mellom aktivitetsendring/trafikkendring og endring av støynivå. Det må være en betydelig endring av eller avvik i aktivitetsmengde/trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå (L_{den}) på mindre enn 0,8 dB. Dobbelt så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 1: Sammenheng mellom aktivitetsendring/trafikkendring i prosent og endringen i støynivå i dB.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbar forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning av støynivå	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt/halvparten så høyt

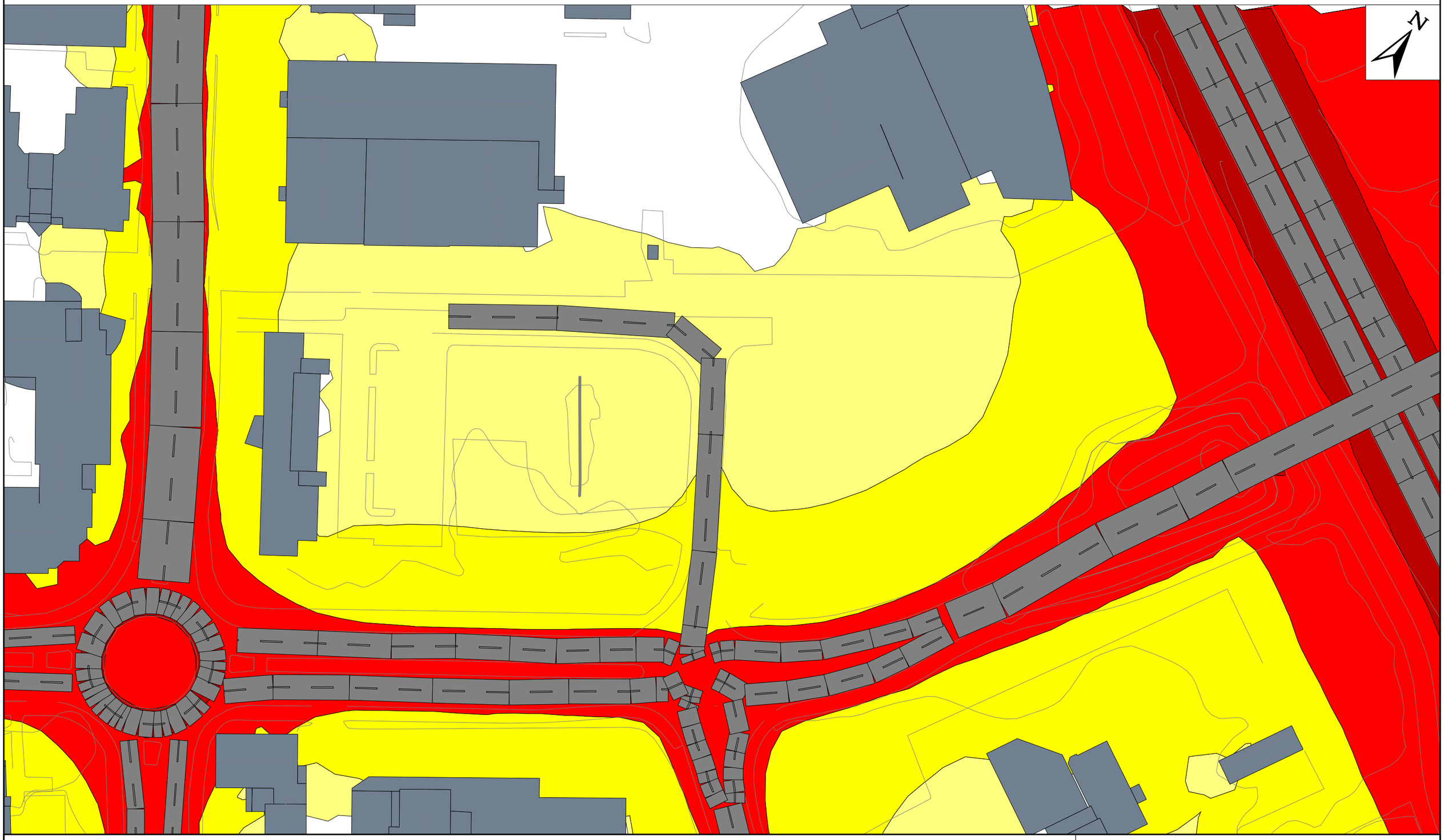
Sumstøy, logaritmisk addisjon av støynivåer

I situasjoner der man har f.eks. både jernbanestøy og vegtrafikkstøy, ev. andre støykilder, må man addere bidragene fra hver støykilde for å finne den totale støyen. Man kan bruke Tabell 2 nedenfor til å finne dette.

Tabell 2: Logaritmisk summering av støynivåer fra to forskjellige støykilder.

Forskjell i støynivå mellom to støykilder (dB)	Legg denne korreksjonsverdien til det høyeste støynivået av de to støykildene (dB)
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5

Vedlegg B



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Dagens situasjon
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

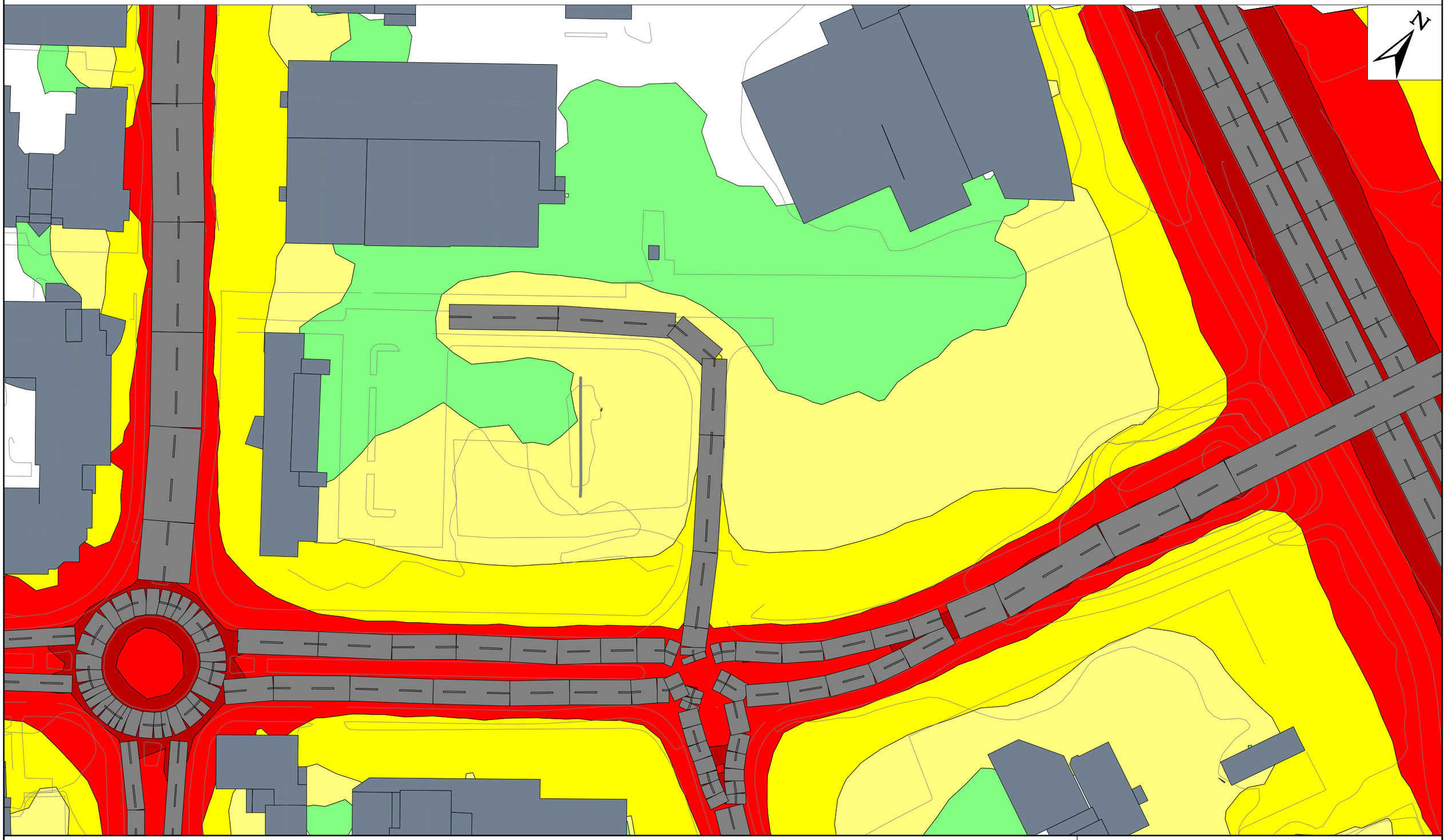
Støyskjerm
Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

> 55 dB
> 60 dB
> 65 dB
> 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg C



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Dagens situasjon
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

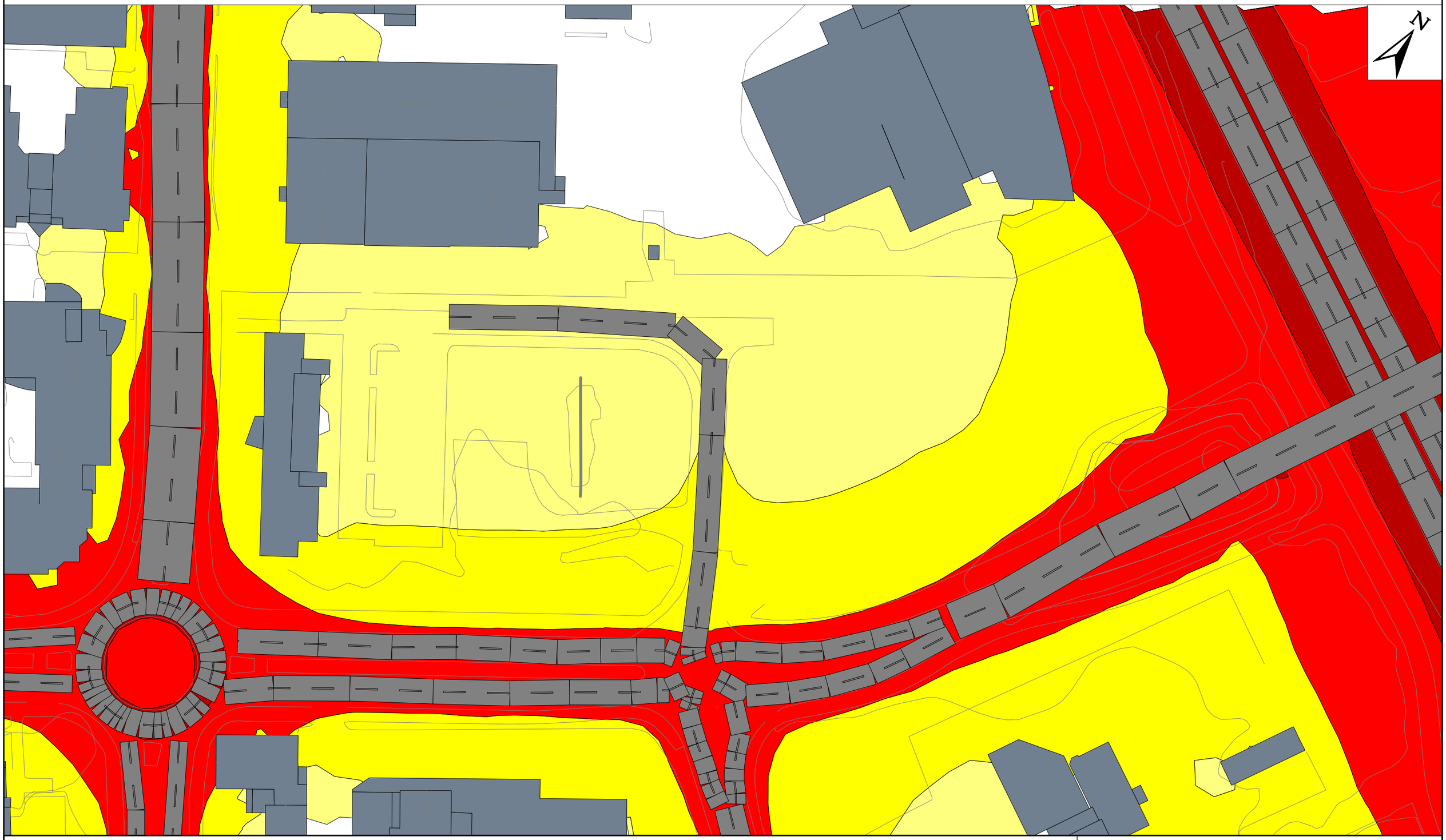
- Støyskjerm
- Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg D



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Dagens situasjon med fremskrevet trafikk
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

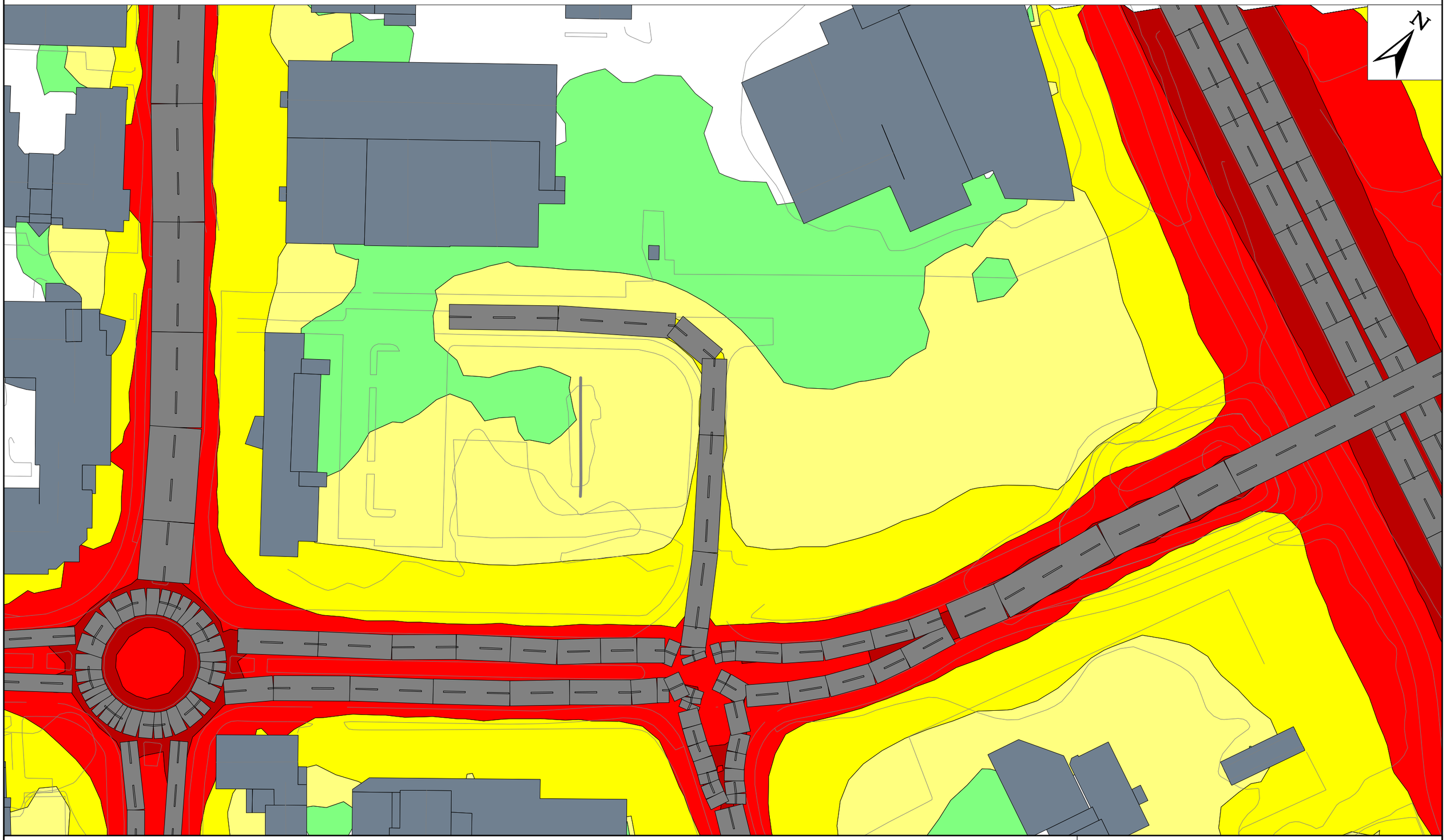
Støyskjerm
Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

> 55 dB
> 60 dB
> 65 dB
> 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg E



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Dagens situasjon med fremskrevet trafikk
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

Støyskjerm

Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

> 50 dB

> 55 dB

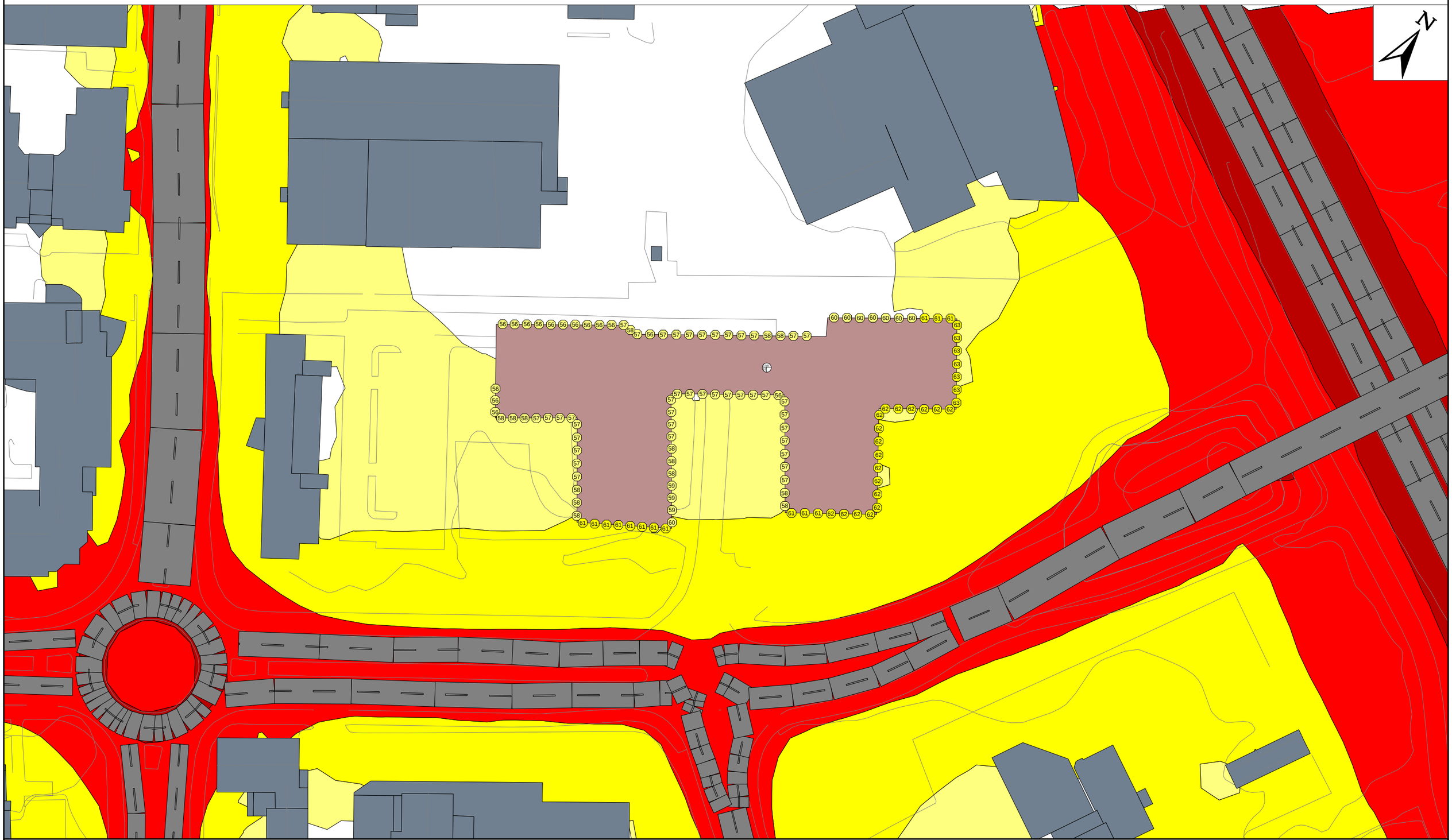
> 60 dB

> 65 dB

> 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg F



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Fremtidig situasjon med planforslag
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

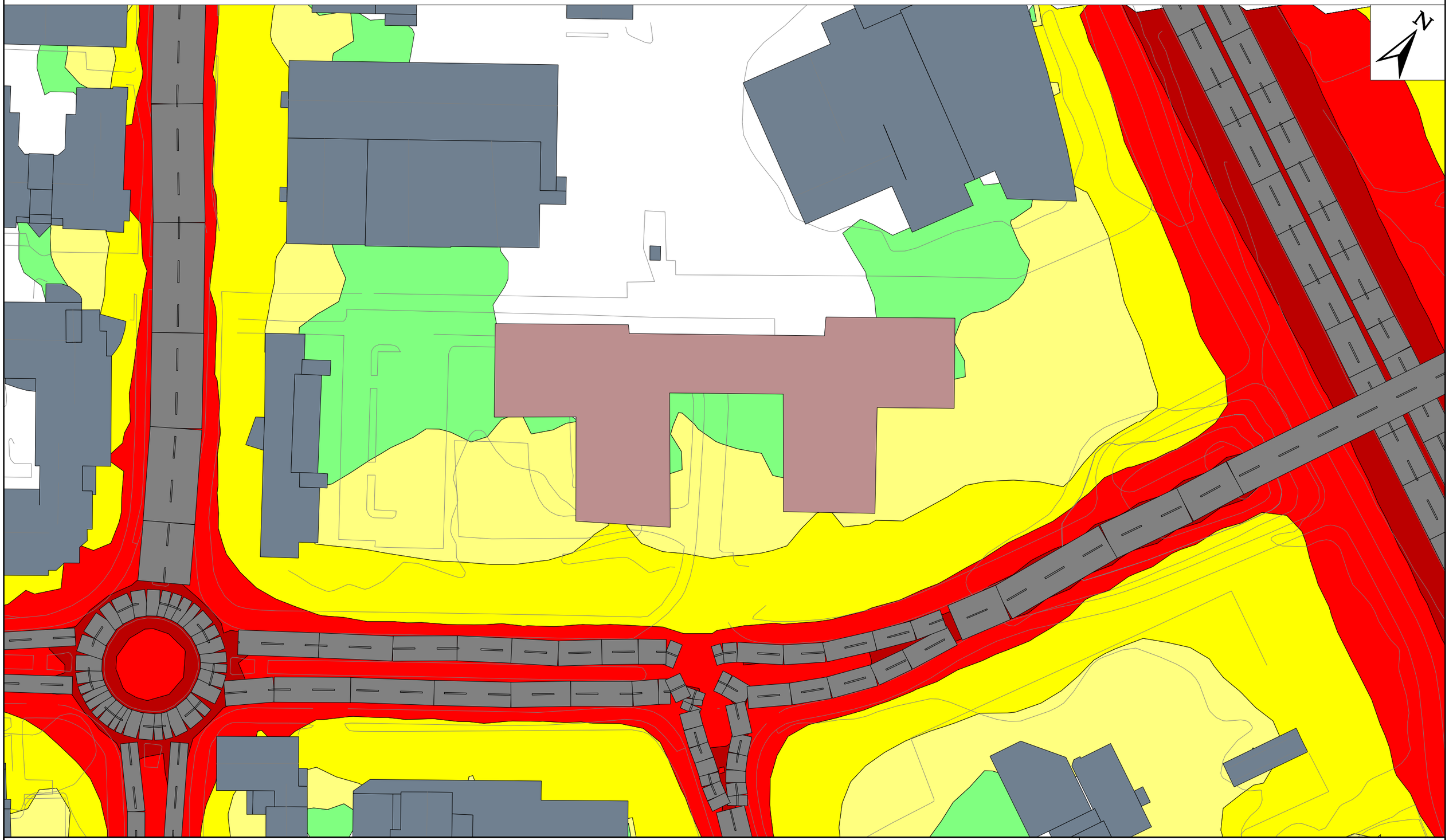
Støyskjerm
Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

> 55 dB
> 60 dB
> 65 dB
> 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg G



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Fremtidig situasjon med planforslag
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

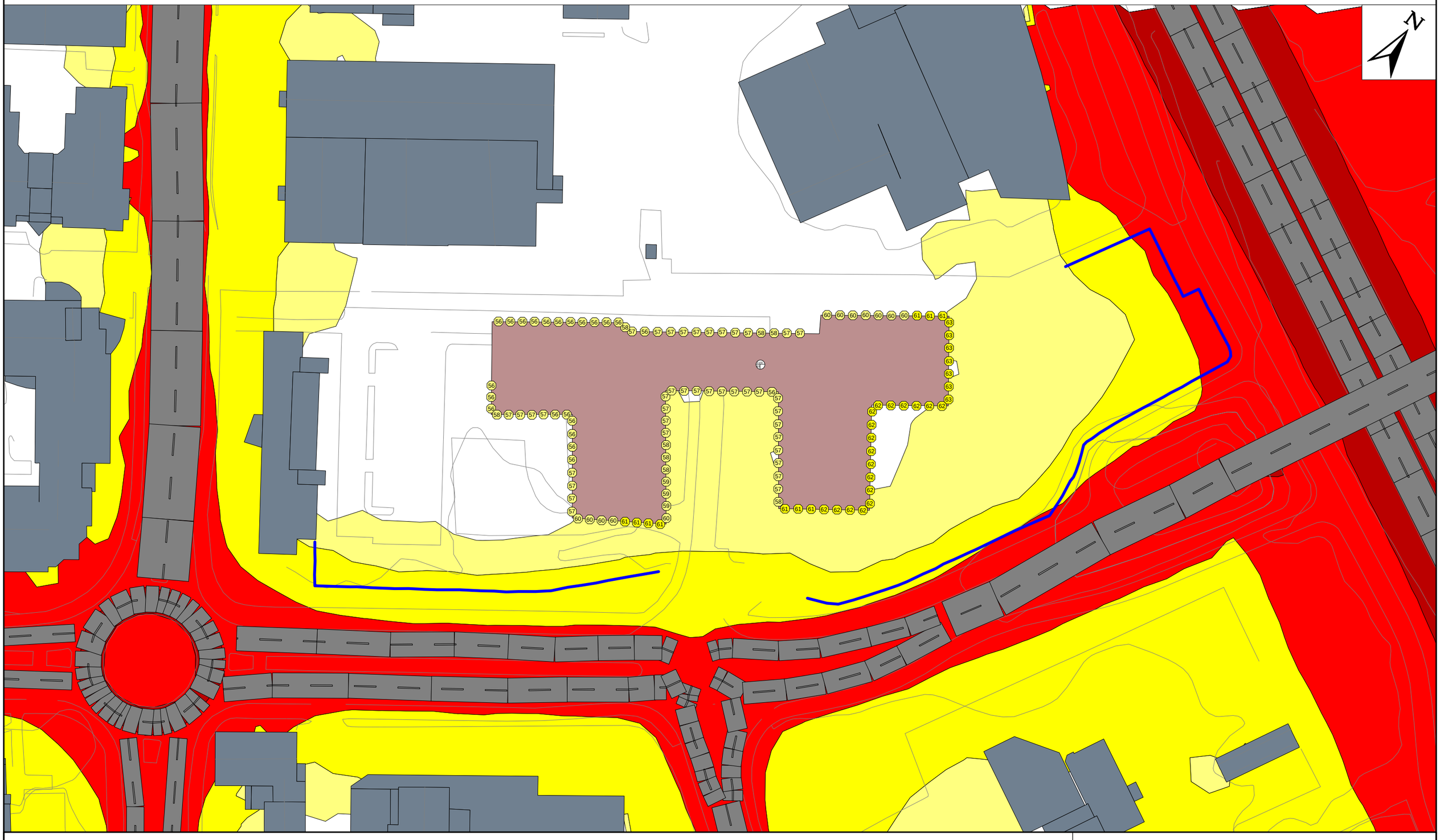
- Støyskjerm
- Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg H



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Fremtidig situasjon med planforslag og høyere skjermingstiltak (2,8 m og 2,8 m)
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

Støyskjerm

Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

> 55 dB

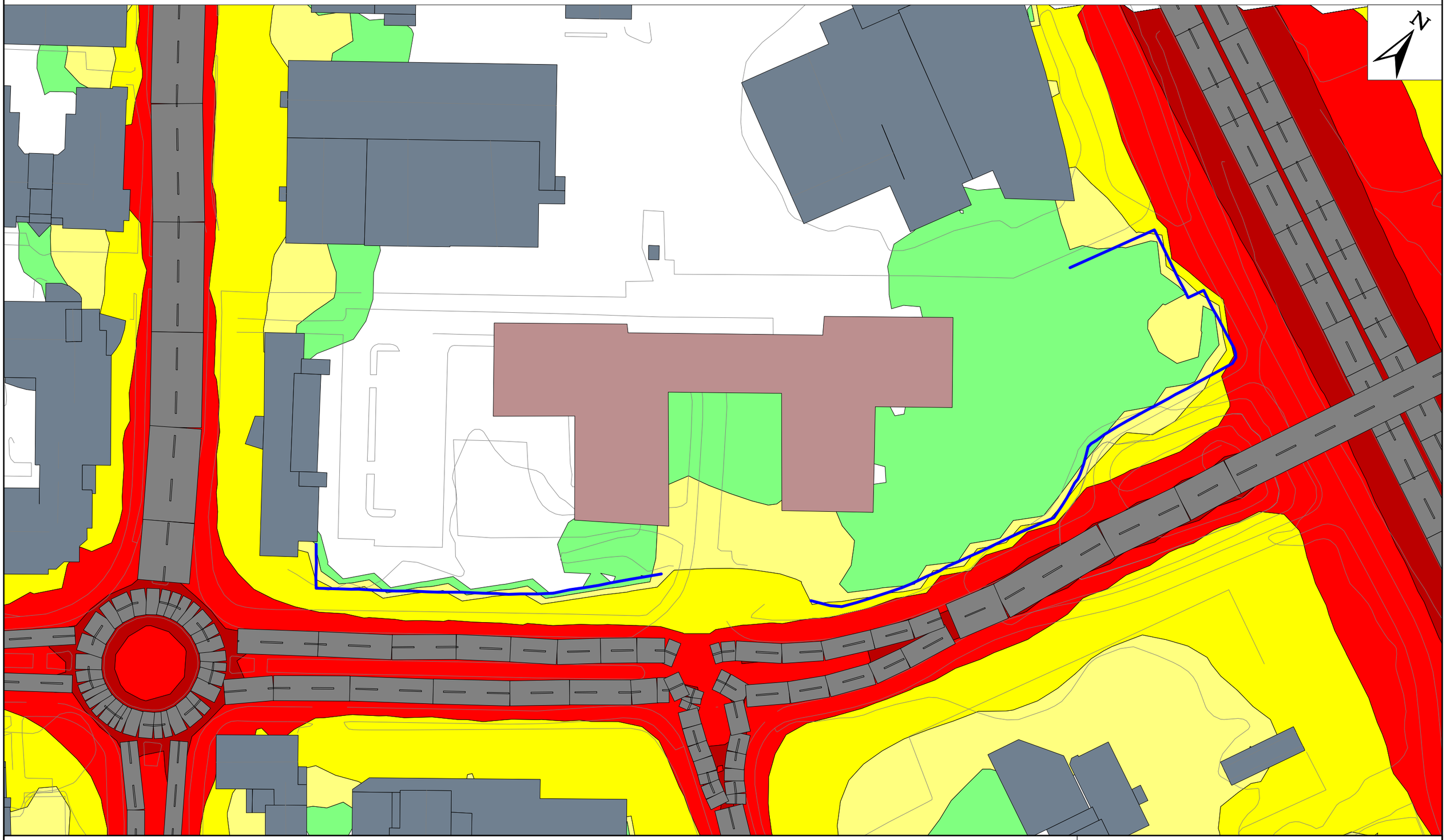
> 60 dB

> 65 dB

> 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg I



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Fremtidig situasjon med planforslag og høyere skjermingstiltak (2,8 m og 2,8 m)
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

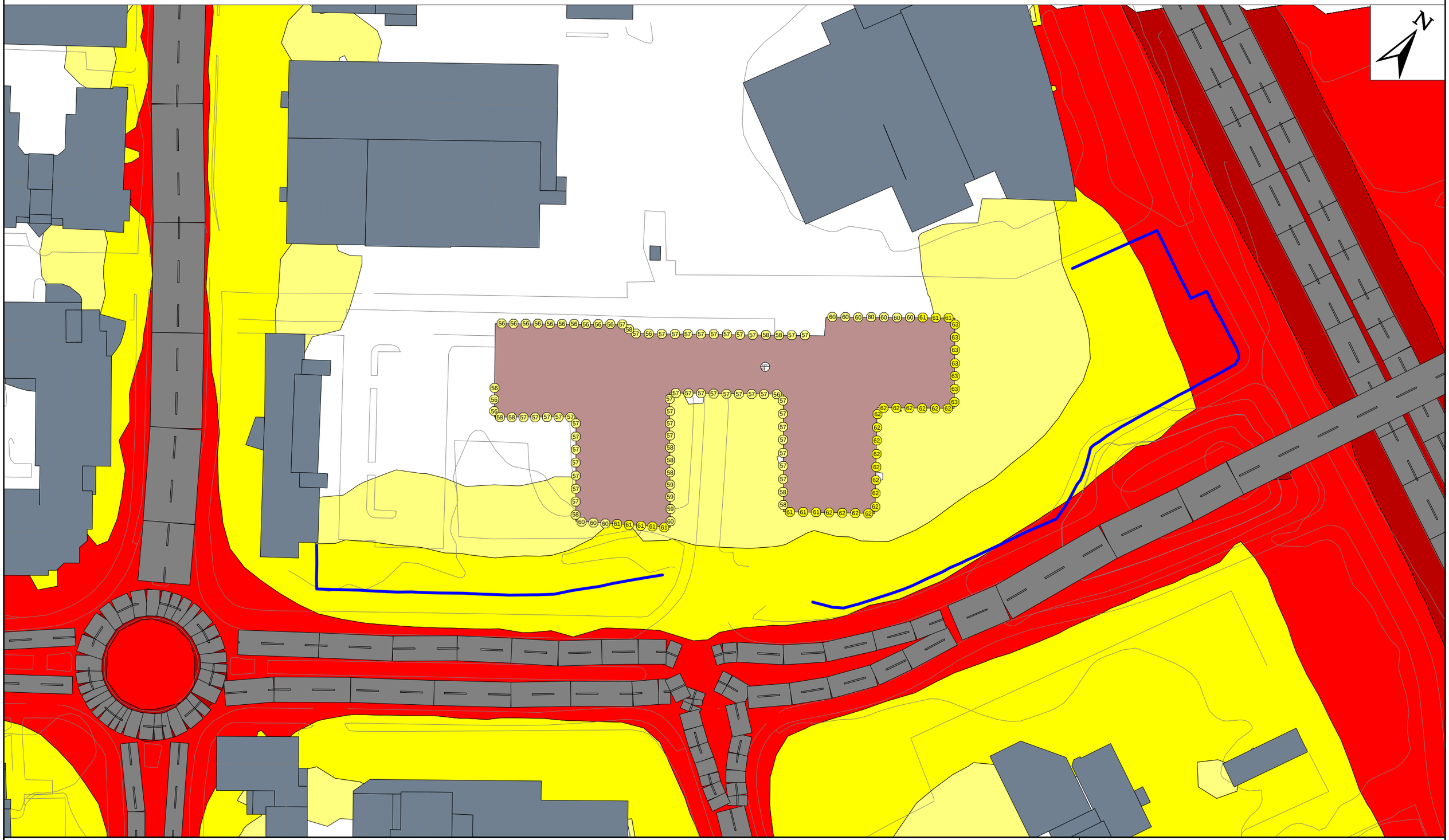
- Støyskjerm
- Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg J



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Fremtidig situasjon med planforslag og lavere skjermingstiltak (1,8 m og 2 m)
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

Støyskjerm

Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

> 55 dB

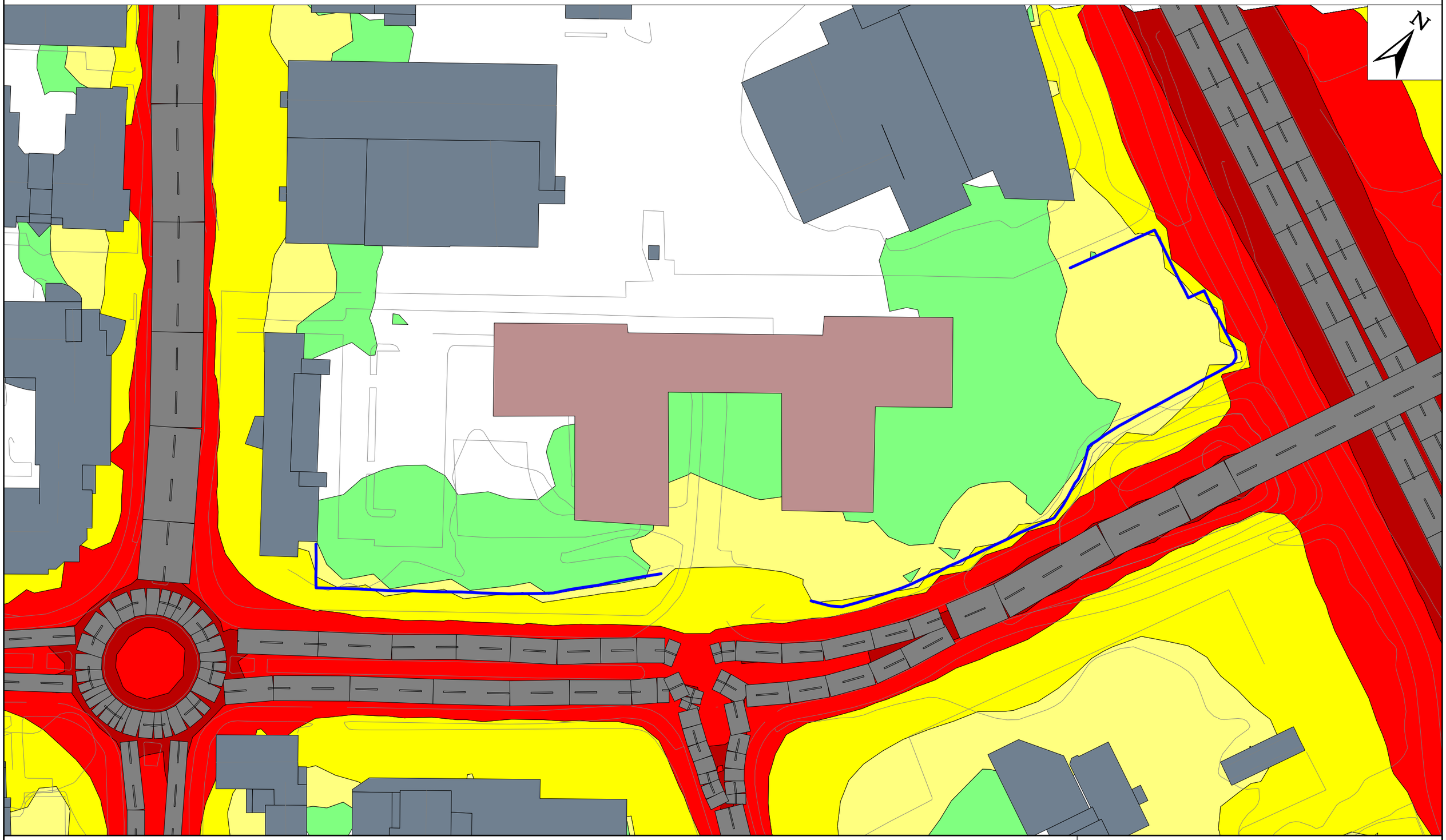
> 60 dB

> 65 dB

> 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

Vedlegg K



Nytt sykehjem i Bodø-Mulighetsstudium med mer

asplan viak

Oppdragsnr: 650968-01

- Fremtidig situasjon med planforslag og lavere skjermingstiltak (1,8 m og 2 m)
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 x 5 meter

Objekter:

- Støyskjerm
- Topp eksisterende voll

Støynivå (Lden):

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Produsert for:	Bodø Kommune
Produsert av:	CBS
Målestokk(A3):	1:800
Dato:	20.08.2026

asplan viak