

Forsvarsbygg

► **Terningmoen leir - Nytt kontorbygg**

Premissrapport akustikk

Lydtekniske premisser til forprosjekt/konkurransesgrunnlag

Oppdragsnr.: 52302787 Dokumentnr.: RIA-01 Versjon: 01 Dato: 2024-03-07



Oppdragsgiver: Forsvarsbygg
Oppdragsgivers kontaktperson: Eivind Kolaas
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Torggata 22, NO-2317 Hamar
Oppdragsleder: Goren Johnstad
Fagansvarlig: Vidar Støen
Andre nøkkelpersoner: Ingvald Festøy Desserud

01	2024-03-07	Lydtekniske premisser til forprosjekt	VISTO	IFDES	VISTO
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Denne rapporten oppsummerer de lydtekniske premissene for et nytt kontorbygg i Terningmoen leir. Det er gitt eksempler på løsninger som oppfyller gjeldende forskriftskrav og prosjektkrav. Enkelte forhold må avklares nærmere i detaljprosjektet, blant annet krav til lydisolasjon rundt tekniske rom.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Ansvar for prosjektering	5
2	Krav og grenseverdier	6
2.1	Prosjektkrav	6
3	Lydtekniske premisser	7
3.1	Gulv på grunnen	7
3.2	Dekker	7
3.3	Trapper	7
3.4	Innervegger og dører	7
3.5	Romakustikk	9
3.6	Støy fra tekniske installasjoner	9
3.7	Støy fra utendørs lydkilder	10

VEDLEGG 1 – Oversikt over aktuelle krav og grenseverdier iht. NS 8175:2012 lydklasse C

VEDLEGG 2 – Lydfuger i gulv på grunnen

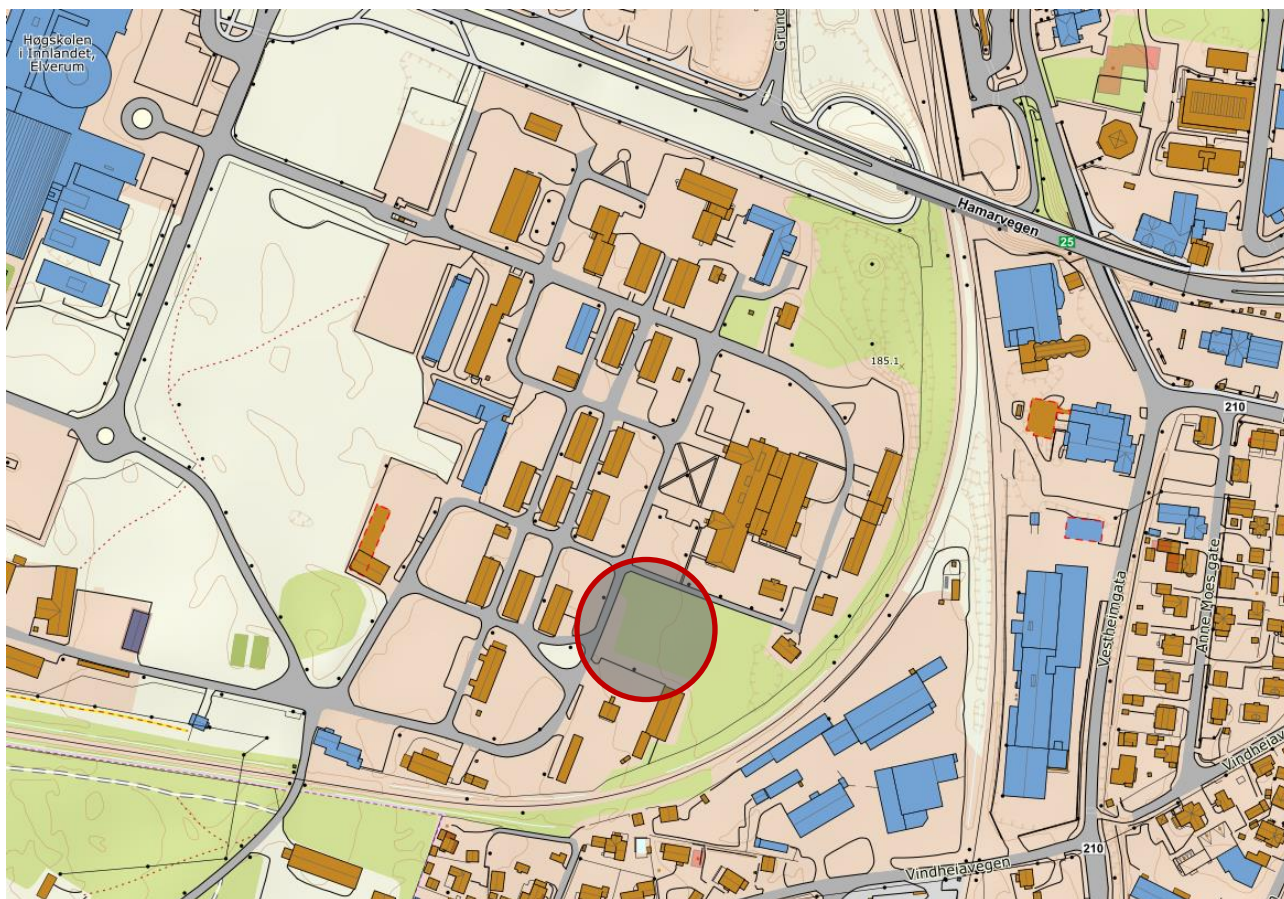
VEDLEGG 3 – Lydkrav mellom rom plan K

VEDLEGG 4 – Lydkrav mellom rom plan 1

VEDLEGG 5 – Lydkrav mellom rom plan 2

1 Innledning

Forsvarsbygg skal bygge et nytt kontorbygg i Terningmoen Leir. Kontorbyggets beliggenhet er vist i figur 1. Bygget er planlagt med kjeller og 2 overliggende kontoretasjer.



Figur 1. Beliggenheten til det nye kontorbygget (www.norgeskart.no).

1.1 Ansvar for prosjektering

Prosjektet er i tiltaksklasse 2 for ansvarsområdet "Lydforhold og vibrasjoner". Ansvarsområdet må ansvarsbelegges som en del av detaljprosjekteringen.

2 Krav og grenseverdier

Prosjektet skal tilfredsstillte TEK17. Med hensyn til lydforhold innebærer dette at lydkrav beskrevet i NS 8175:2012¹ skal legges til grunn. Standarden beskriver fire lydklasser fra A til D der A har de strengeste lydkravene og klasse D de minst strenge. For at funksjonskravene til lydforhold som gitt i TEK17 skal være oppfylt, må minimum lydklasse C tilfredsstilltes. En samlet oversikt over aktuelle grenseverdier i henhold til NS 8175:2012 lydklasse C er gitt i vedlegg 1.

2.1 Prosjektkrav

I tillegg til minimumskravene i NS 8175:2012 gjelder følgende krav/presiseringer:

- Stillerom skal oppfylle krav til lydisolasjon tilsvarende ordinære møterom.
- Hvilerom skal oppfylle krav til lydisolasjon $R_w \geq 48$ dB mot naborom og $R_w \geq 34$ dB mot korridor (vegg med dør).
- Enkelte kontorer skal oppfylle krav til konfidensielle samtaler med hensyn til lydisolasjon, som vist i vedlegg 4-5.
- Der kontorer har døradkomst mot kontorlandskap/sosiale soner skal lydisolasjonen oppfylle $R_w \geq 34$ dB (vegg med dør).
- Toaletter skal oppfylle følgende krav til lydisolasjon mot tilstøtende rom:
 - Mot korridor med dørforbindelse: $R_w \geq 34$ dB.
 - Mot korridor uten dørforbindelse: $R_w \geq 44$ dB.
 - Mot et annet oppholdsrom uten dørforbindelse: $R_w \geq 48$ dB.
- Vegger med fastmonterte høyttalere i møterom skal utføres slik at lyd/strukturlyd fra høyttaleranlegget ikke medfører sjenerende lydnivå i tilstøtende oppholdsrom. Forskutte/doble stenderverksvegger kan være aktuelt.
- Grenseverdier for etterklangstid i ordinære kontorer kan legges til grunn også for kontorer med 2 arbeidsplasser. For kontorer med 4 arbeidsplasser skal grenseverdier for etterklangstid i kontorlandskap legges til grunn.

¹ Norsk Standard NS 8175: Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper, 2012.

3 Lydtekniske premisser

3.1 Gulv på grunnen

Gulvet i kjelleren skal utføres med betongplate på trykkfast isolasjon (gulv på grunnen). Det forutsettes bruk av 80-100 mm tykk betongplate på trykkfast isolasjon.

Gulvet skal legges med avstand/lydfuge mot alle bærekonstruksjoner som bærende vegger, søyler, ringmur og liknende. I tillegg er det behov for å etablere lydfuger som vist i vedlegg 2. Med lydfuger som angitt er det ikke krav til trinnlyddempende gulv/belegg i kjelleren.

3.2 Dekker

Dekkene skal oppfylle krav til lydisolasjon $R_w \geq 52$ dB og trinnlydnivå $L'_{n,w} \leq 58$ dB. Lydisolasjonskravet vil typisk kunne oppfylles med plasstøpte betongdekker eller hulldekker. Krav til trinnlydnivå må ivaretas med en gulvoppbygning som gir tilstrekkelig trinnlyddemping. Myke, trinnlyddempende belegg kan brukes dersom dette aksepteres med hensyn til skader og slitasje. Dersom det må brukes harde gulvbelegg vil det være behov for et flytende gulv, for eksempel flytsparkel på en trinnlydmatte eller et lett flytende gulv med gulvspon/gulvgips på trinnlydmatte. Flytende gulv må legges separat i alle rom med lydkrav.

3.3 Trapper

Trappene må utføres med tilstrekkelig trinnlyddemping. For betongtrapper løses dette normalt med elastisk opplegg for repos og trappeløp. Løsningen avklares i detaljprosjektet.

3.4 Innervegger og dører

Krav til lydisolasjon mellom rom er kodet på plantegninger i vedlegg 3-5. Eksempler på veggkonstruksjoner som oppfyller de aktuelle lydkravene er gitt i tabell 1. Det er tatt utgangspunkt i bruk av stålstendere med stenderavstand 600 mm og vanlig gipsplatekledning. Eventuell bruk av trestendere og/eller andre platetyper vil gi behov for andre veggkonstruksjoner.

Det forutsettes at alle vegger med lydkrav føres fra dekke til dekke. Detaljer for tilslutning mot flankerende vegger, yttervegg og så videre må utføres slik at lydisolasjonen mellom rom ivaretas. Løsningene avklares i detaljprosjektet.

Tabell 1. Eksempler på veggkonstruksjoner og krav til dører og glassfelt for aktuelle lydkrav.

Lydkrav	Veggoppbygning med stålstendere og standardgips
$R_w \geq 48$ dB	Vegg: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x 13 mm gips ▪ 100 mm stålstender med 100 mm mineralull ▪ 2 x 13 mm gips
$R_w \geq 44$ dB	Vegg: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x 13 mm gips ▪ 100 mm stålstender med 100 mm mineralull ▪ 1 x 13 mm gips
$R_w \geq 38$ dB	Vegg: Som for $R_w \geq 44$ dB. Dør: $R_w \geq 38$ dB. Glassfelt: $R_w \geq 42$ dB (for eksempel tolags glass med minst ett laminert glass).
$R_w \geq 37$ dB	Vegg: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 x 13 mm gips ▪ 70 mm stålstender med 50 mm mineralull ▪ 1 x 13 mm gips
$R_w \geq 34$ dB	Vegg: Som for $R_w \geq 37$ dB. Dør: $R_w \geq 33$ dB. Glassfelt: $R_w \geq 38$ dB (for eksempel 8,8 mm enkelt laminatglass).
$R_w \geq 24$ dB	Vegg: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 x 13 mm gips ▪ 70 mm uisolert stålstender ▪ 1 x 13 mm gips Dør: $R_w \geq 25$ dB. Glassfelt: $R_w \geq 28$ dB (for eksempel 4 mm enkelt glass).
Sjaktvegger	Oppbygningen dimensjoneres i henhold til støynivået i sjakten. Normalt vil 50-100 mm isolert bindingsverk og 2 x 13 mm gips være tilstrekkelig.

Lydisolasjon rundt tekniske rom

Krav til lydisolasjon rundt de tekniske rommene i kjelleren må vurderes i detaljprosjektet, når lyddata for støyende utstyr foreligger. Dersom veggene utføres med betong forventes det ikke behov for ytterligere tiltak. Det må påregnes behov for lydklassifiserte dører, trolig i størrelsesorden R_w 38-43 dB.

Gjennomføringer i vegger med lydkrav

Gjennomføringer i vegger med lydkrav skal utføres slik at veggens lydisolasjonsegenskaper ikke svekkes. Dette gjelder gjennomføringer for installasjoner og føringer for ventilasjon, el, tele og radio/tv, koblingsbokser i vegger og dekker, vann- og avløpsinstallasjoner, etc. Generelt gjelder det at alle gjennomføringer skal dyttes med mineralull i hele bygningskonstruksjonens dybde. Hver ende av gjennomføringen fuges med elastisk, aldriingsbestandig fugemasse.

Ventilasjonsføringer anbefales lagt i korridorer med påstikk til oppholdsrom via vegg med dør, der lydkravet er lavest. RIV må påse at det benyttes tilstrekkelig antall og type lydfeller.

3.5 Romakustikk

Krav til lydabsorbenter er satt i tråd med lydabsorpsjonsklasser i henhold til NS-EN 11654.

Alle oppholdsrom, korridorer/gangsoner, sosiale soner og vestibylen på plan 1 skal ha en heldekkende himling som oppfyller lydabsorpsjonsklasse A. Det kan for eksempel benyttes nedhengte systemhimlinger med mineralullplater, treullsementplater med overliggende mineralull, eller liknende. Tilsvarende himlinger skal også monteres i pusserom, garderober og PBU-rom i kjelleren.

Møterom, sosiale soner, kontorlandskap og 4-mannskontorer skal i tillegg ha veggabsorbenter. Forventede mengder er oppsummert i tabell 2. Det er tatt utgangspunkt i løsninger som oppfyller lydabsorpsjonsklasse C, som for eksempel kan være perforerte plater eller spilepanel montert med bakenforliggende akustikkduk og mineralull. Endelige løsninger og mengder avklares i detaljprosjektet.

Tabell 2. Forventede mengder veggabsorbenter i aktuelle rom.

Rom	Mengde veggabsorbenter
Møterom	Tilsvarende 10 % av gulvarealet
Sosiale soner	Plan 1: 5 m ² Plan 2: 3 m ²
4-mannskontorer Kontorlandskap	Tilsvarende 20 % av gulvarealet

3.6 Støy fra tekniske installasjoner

Støy fra tekniske installasjoner skal oppfylle grenseverdiene i tabell 5. Grenseverdiene gjelder for summen av alle installasjoner, og dette må ivaretas av de prosjekterende for løsningene, først og fremst RIV og RIE.

Støy fra ventilasjonsanlegget

RIV har ansvaret for at støy fra kanalnettet tilfredsstiller grenseverdiene i tabell 5, og må blant annet påse at det benyttes tilstrekkelig antall lydfeller.

Støy fra heis

RIE og heisleverandør må påse at støy fra heis og heismaskin oppfyller grenseverdiene for støynivå fra tekniske installasjoner, se tabell 5. Det må påregnes behov for påføringer der heisen ligger vegg i vegg med oppholdsrom som sosiale soner og kontorlandskap.

Støy fra sanitæranlegg og rørføringer

Sjaktvegger skal bygges opp slik at lyd fra avløpsrør oppfyller grenseverdiene i tabell 5. Det vil typisk være behov for 1-2 lag gips og 50 mm isolasjon eksponert mot sjakten.

Dersom avløpsrør legges i vegger mot oppholdsrom skal rørene bygges inn med minst 100 mm mineralull og to lag gips, alternativt tre lag gips. Horisontale rørføringer for avløp i underkant av overliggende dekke bygges inn tilsvarende.

Støy fra tekniske installasjoner utenfor vinduer

Støy fra utendørs tekniske installasjoner skal oppfylle grenseverdien i tabell 7 utenfor eget og omkringliggende kontorbygg og forlegningsbygg. RIV må påse at dette ivaretas for ventilasjonsinntak/-avkast. Eksisterende og planlagte bygg rundt må også hensyntas i forhold til dette.

Det planlegges å plassere en tørrkjøler på kontorbyggets nordvestre hjørne. For å oppfylle grenseverdien bør lydeffekten til tørrkjøleren ikke overstige ca. 60 dB (L_{wA}). Dette tilsvarer lydnivå $L_{pA} \leq 50$ dB i 1 m avstand.

3.7 Støy fra utendørs lydkilder

Bygget skal plasseres sør i Terningmoen leir, som vist i figur 1. Det er ingen spesielt trafikkerte veier tett på bygget. Rørosbanen passerer leiren ca. 70 m fra kontorbygget, og støy fra denne utløser ikke krav til støytiltak. Bygget ligger i gul sone for skytebanestøy. For å oppnå noe skjerming for generell aktivitet i leiren og støy fra skytebanene i skytefeltet skal det benyttes vinduer som holder laboratoriemålt lydreduksjonstall $R_w+C_{tr} \geq 32$ dB i alle oppholdsrom.

VEDLEGG 1 – OPPSUMMERING AV GJELDENE KRAV OG GRENSEVERDIER

Relevante grenseverdier i NS 8175:2012 lydklasse C er gjengitt i tabellene under.

Tabell 3. Laveste grenseverdier for veid feltmålt lydreduksjonstall, R'_w .

Type brukerområde	R'_w [dB]
Mellom rom for konfidensielle samtaler og et annet rom uten dørforbindelse	48
Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse	44
Mellom kontorer	37
Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei uten dørforbindelse	
Mellom møterom og korridor med dørforbindelse	34
Mellom rom for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse	
Mellom kontor og korridor med dørforbindelse	24

Tabell 4. Høyeste grenseverdier for feltmålt veid normalisert trinnlydnivå, $L'_{n,w}$.

Type brukerområde	$L'_{n,w}$ [dB]
I møterom fra kommunikasjonsvei	58
Mellom kontorer	63
Mellom kontor og møterom	
I kontor fra kommunikasjonsvei	

Tabell 5. Høyeste grenseverdier for innendørs lydtrykknivå fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning.

Type brukerområde	Lydtrykknivå innendørs	Kommentar
I kontor, møterom og fellesareal	$L_{p,AT} \leq 33$ dB $L_{p,AF,max} \leq 35$ dB	T er brukstiden.
I kantine, spiserom, pauserom o.l.	$L_{p,AT} \leq 35$ dB $L_{p,AF,max} \leq 37$ dB	Gjelder samlet støynivå fra bla. ventilasjon, røranlegg, etc.
I kommunikasjonsvei som transportareal, korridor, fellesgang o.l.	$L_{p,AT} \leq 38$ dB $L_{p,AF,max} \leq 40$ dB	

Tabell 6. Høyeste grenseverdier for innendørs lydtrykknivå fra utendørs støykilder.

Type brukerområde	Lydtrykknivå innendørs	Kommentar
I kontor og møterom	$L_{p,AT} \leq 35$ dB	T er brukstiden. Dette kravet brukes for å vurdere trafikkstøy innendørs.

Tabell 7. Høyeste grenseverdier for utendørs lydtrykknivå fra utendørs lydilder.

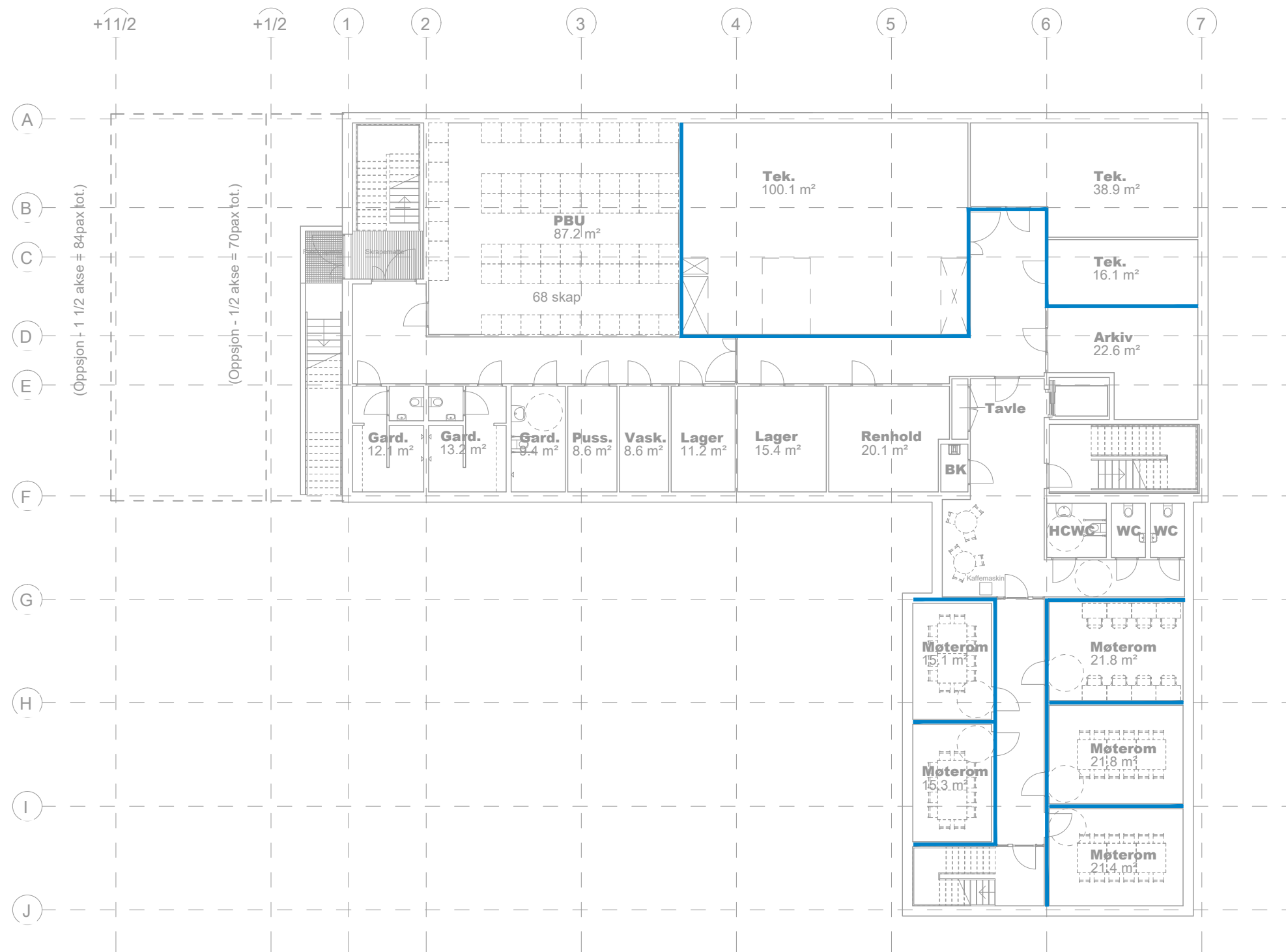
Type brukerområde	Lydtrykknivå utendørs
Lydnivå utenfor vinduer i kontor og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,max} \leq 45$ dB

Tabell 8. Øvre grenseverdi for etterklangstid og nedre grenseverdi for lydabsorpsjonsfaktor.

Type brukerområde	Måle- størrelse	Klasse C	Kommentar
I videokonferanserom og kontorlandskap	T_h (s)	0,16 x h	Kravet gjelder for oktavnåndene 125 - 4000 Hz*
I kontor, møterom, kantine/spiserom og resepsjon/henvendelsespunkt/venteareal	T_h (s)	0,20 x h	
I kantine/spiserom og resepsjon/henvendelsespunkt/ venteareal	$\bar{\alpha}$	0,20	
I transportareal, korridor, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$ T_h (s)	0,15 0,27 x h	
I trapperom	T (s)	1,0	Kravet gjelder fra 500 Hz.

* For 125 Hz-båndet kan grenseverdien overskrides med inntil 40 %.

X:\nor\oppdrag\Hamar\52302787\5 Arbeidsdokumenter\58 RIA\03 Lyttegninger\52302787-Lyttegninger.dwg - VISIO - Plottet: 2024-02-07, 12:49:09 - LAYOUT = Lyttefiger - Plan K - XREF = 0\K\20202001 - Plan K_2024-02-01, 01\20202001 - Plan 1_2024-02-01, 0\K\20202001 - Plan K_01\20202001 - Plan 1_02\20202001 - Plan 2

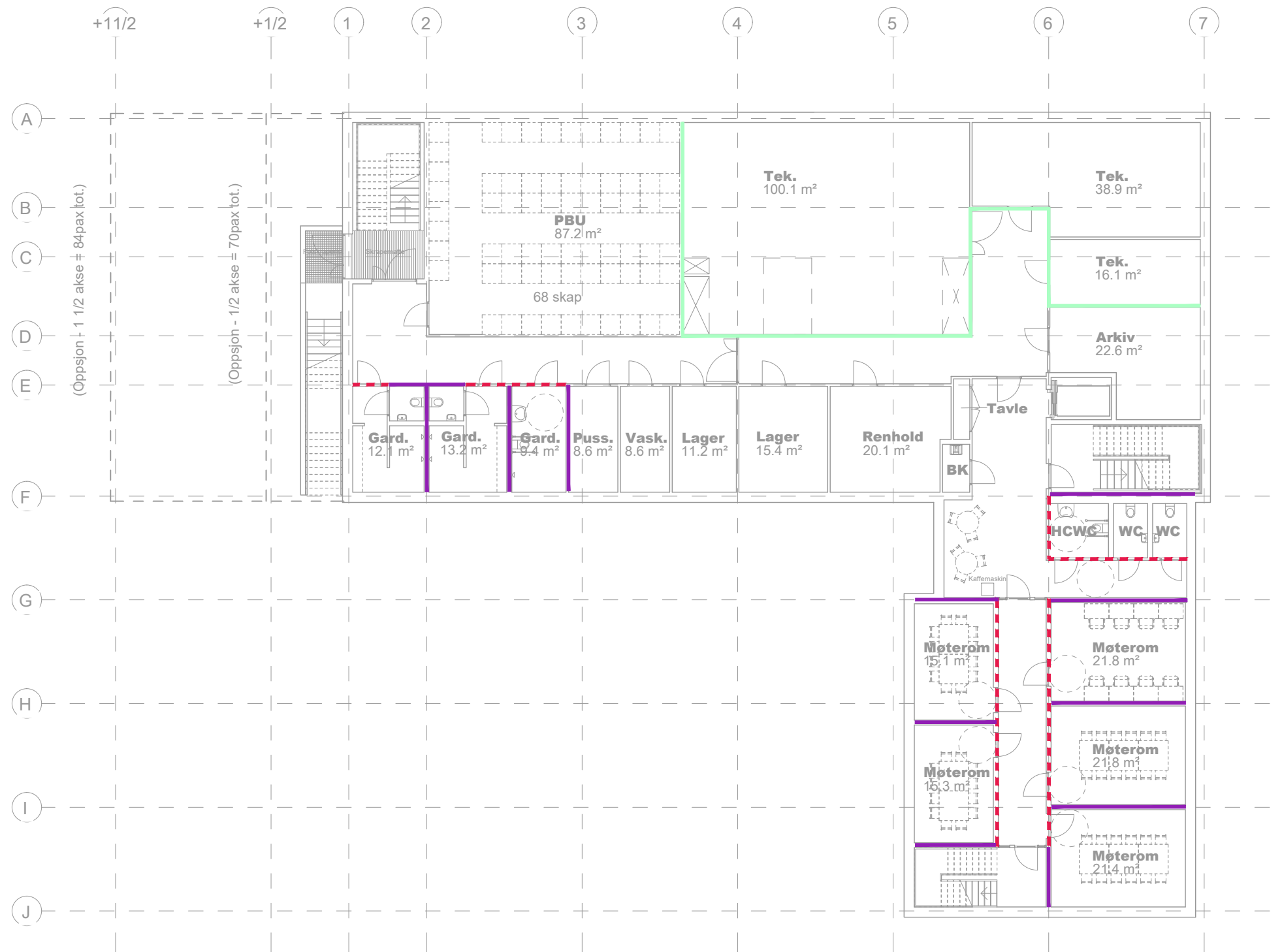


— Lydfuge

I tillegg til angitte lydfuger skal gulv på grunnen legges med avstand/lydfuge mot alle bærekonstruksjoner som søyler, ringmur, etc.

07.02.2024

<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>	
Forsvarsbygg	Målestokk (gjelder A3) 1:200
TERNINGMOEN LEIR - NYTT KONTORBYGG	
Lydfuger i gulv på grunnen Plan K	
Norconsult	Oppdragsnummer 52302787
Tegningsnummer Vedlegg 2	Revisjon 01

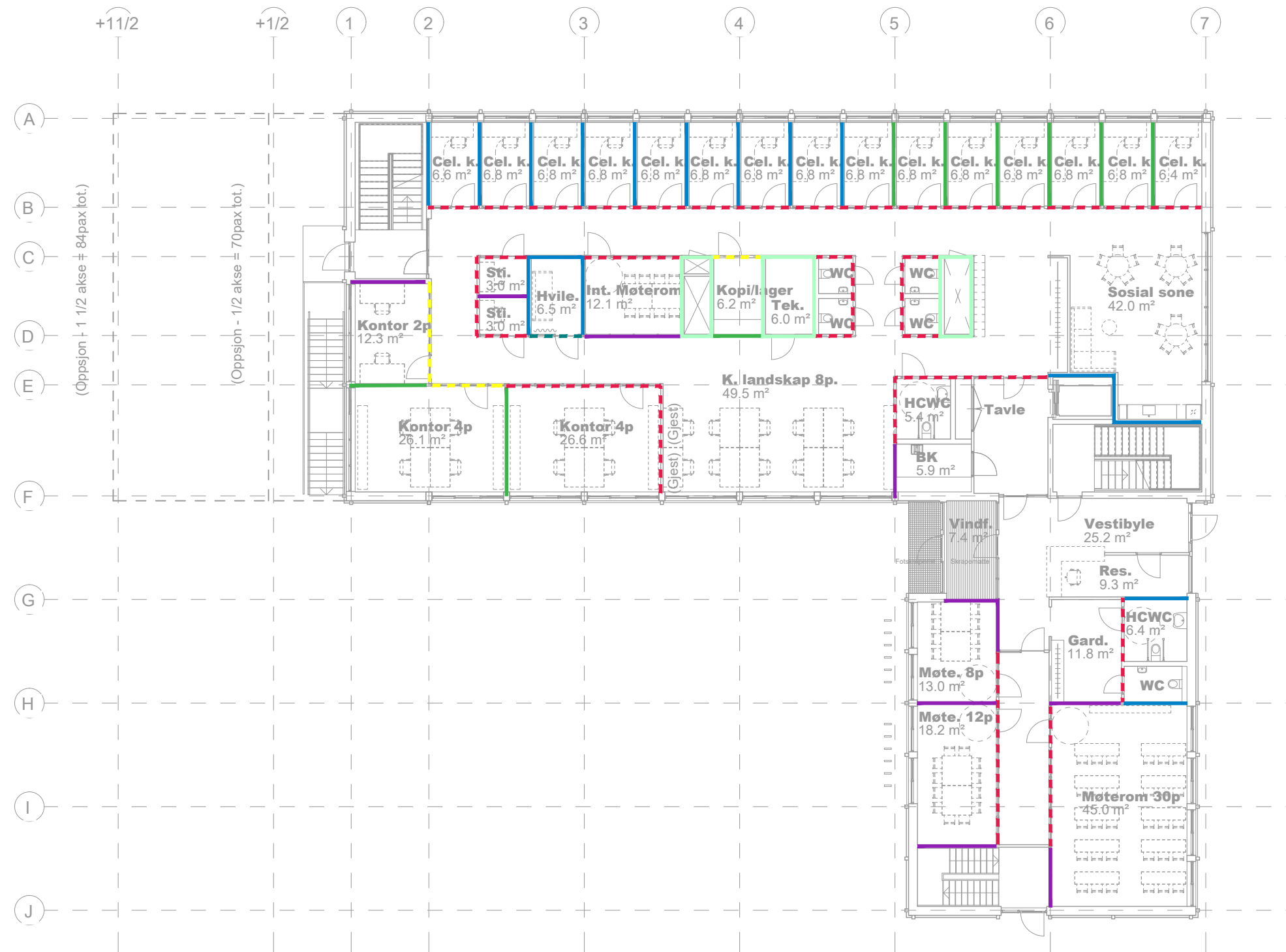


	$R'_w \geq 48 \text{ dB}$
	$R'_w \geq 44 \text{ dB}$
	$R'_w \geq 38 \text{ dB}$ (dør $R_w \geq 38 \text{ dB}$)
	$R'_w \geq 37 \text{ dB}$
	$R'_w \geq 34 \text{ dB}$ (dør $R_w \geq 33 \text{ dB}$)
	$R'_w \geq 24 \text{ dB}$ (dør $R_w \geq 25 \text{ dB}$)
	Beregnes iht. støynivå i teknisk rom

07.02.2024

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Forsvarsbygg	Målestokk (gjelder A3)	1:200
TERNINGMOEN LEIR - NYTT KONTORBYGG		
Lydkrav mellom rom		
Plan K		
Norconsult	Oppdragsnummer 52302787	Tegningsnummer Vedlegg 3
		Revisjon 01



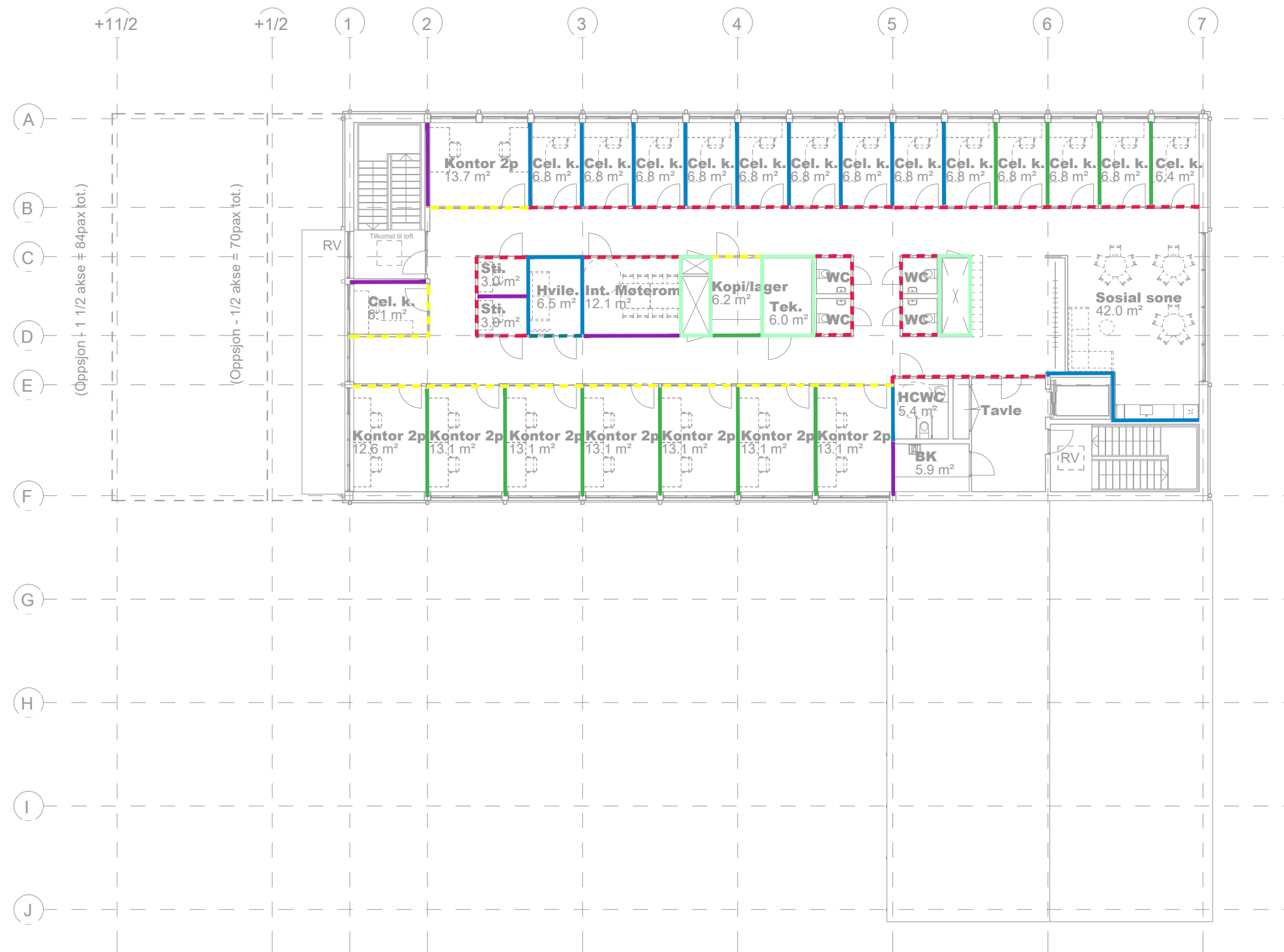
- $R'_w \geq 48$ dB
- $R'_w \geq 44$ dB
- $R'_w \geq 38$ dB (dør $R_w \geq 38$ dB)
- $R'_w \geq 37$ dB
- $R'_w \geq 34$ dB (dør $R_w \geq 33$ dB)
- $R'_w \geq 24$ dB (dør $R_w \geq 25$ dB)
- Beregnes iht. støynivå i teknisk rom

07.02.2024

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrøkning enn formålet tilsier.

Forsvarsbygg	Målestokk (gjelder A3)	1:200
TERNINGMOEN LEIR - NYTT KONTORBYGG		
Lydkrav mellom rom		
Plan 1		

X:\nor\oppdrag\Hamar\52302787\5 Arbeidsdokumenter\5B RIA\03 Lydtegninger\52302787-Lydtegninger.dwg - VISIO - Plottet: 2024-02-07, 15:30:43 - LAYOUT = Plan 2 - XREF = OKA20202001 - Plan 2_2024-02-01, 02A20202001 - Plan 1_2024-02-01, 01A20202001 - Plan K_01A20202001 - Plan K_01A20202001 - Plan 1_02A20202001 - Plan



07.02.2024

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Forsvarsbygg	Målestokk (gjelder A3) 1:200
TERNINGMOEN LEIR - NYTT KONTORBYGG	
Lydkrav mellom rom Plan 2	

Norconsult	Oppdragsnummer 52302787	Tegningsnummer Vedlegg 5	Revisjon 01
-------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------