

Karmøy Kommune

► Hovedbrannstasjon Raglamyr

Premissrapport Akustikk

Totalentreprisegrunnlag

Oppdragsnr.: **52204752** Dokumentnr.: **AKU01** Versjon: **C01** Dato: **2023-01-10**



Oppdragsgjevar: Karmøy Kommune
Oppdragsgjevars kontaktperson: Jarle Bjørkelund
Rådgjevar Norconsult AS, Regimentsvegen 158, NO-5705 Voss
Oppdragsleiar: Roney Parente
Fagansvarleg: Einar Høye Ådnøy
Andre nøkkelpersonar: Inge Hommedal

C01	2023-01-10	Totalentreprisebeskrivelse akustikk	Einar Høye Ådnøy	Inge Hommedal	Roney Parente
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidd	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

► Samandrag

Det planleggast oppføring av ny brannstasjon på Raglamyr i Karmøy kommune, på kommunegrensa mot Haugesund kommune. Brannstasjonen skal gå over to etasjar.

Det er gjennomført ei vurdering av akustikk for prising og totalentreprise. Rapporten gjev ein gjennomgang av krav som vil gjelde for byggverket samt moglege strategiar for å klare desse krava.

Byggverket ligg utanfor støysoner frå vegtrafikk og det trengst ikkje tiltak med tanke på dette.

Det må i vidare prosjektering sikrast god lydisolasjon mot treningsrom samt mellom soverom og underliggande bilvaskerom.

Ein må vurdere støy frå reservekraftaggregatet særskilt i vidare prosjektering.

Innhold

1	Innleiing	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Merknader om rapporten	5
1.3	Støyfaglege omgrep	5
2	Krav og føringar	6
2.1	TEK17 og føringar avleidde av TEK17	6
2.1.1	NS8175:2012 lydklasse C	6
2.2	Arbeidsmiljøloven og tilhøyrande forskrifter	9
2.2.1	Grenseverdiar for arbeidsmiljøstøy	9
2.2.2	Tiltaksverdiar for arbeidsmiljøstøy	10
2.3	Kommuneplan	10
2.4	Reguleringsplan	11
2.5	Støyretningslinja T-1442	11
2.6	Universell utforming – NS 11001-1:2018	12
3	Eksternstøy	13
3.1	Kart	13
3.2	Byggverket	13
3.3	Trafikktal – vegtrafikk	13
3.4	Reknemetode	13
3.5	Vurdering	13
4	Lydisolasjon	15
4.1	Golv på grunn	15
4.2	Etasjeskilje	15
4.3	Innvendige veggjar	15
4.4	Gymsal og trimrom	15
4.5	Verkstad og tekniske rom	15
5	Romakustikk	16
5.1	Gymsal/auditorium	16
5.2	Vognhall, verkstader og garasjar	17
6	Støy til naboar	18
6.1	Reservekraftaggregatet	18
6.2	Støy frå andre kjelder og aktivitetar på brannstasjonen	18

Vedlegg 1: Lydplan 1. etasje

Vedlegg 2: Lydplan 2. etasje

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn

Det vert planlagt med oppføring av ny brannstasjon på Raglamyr i Karmøy kommune, på kommunegrensa mot Haugesund kommune. Brannstasjonen skal gå over to etasjar. I første etasje er det planlagt garasje, garderober, lager, verkstad, samt gymsal som også skal kunne fungere som auditorium. Andre etasje får kontor, møterom, pauserom, spiserom, kjøkken samt soverom for nattevakter. Ute er det planlagt eit øvingsområde, med tilhøyrande lager. Over dette lageret er det planlagt eit reservekraftaggregat.

Det er gjennomført ei vurdering av akustikk, til bruk i prising og totalentreprise. Rapporten gjev ein gjennomgang av lydkrav som vil gjelda for byggverket, samt moglege strategiar for å klare desse krava.

1.2 Merknader om rapporten

Det er ikkje synt teikningar av byggverket i denne rapporten, og me syner til andre dokument i prosjektet for slik grafisk informasjon.

Sitat er sette innanfor hermeteikn og i blå skrift.

1.3 Støyfaglege omgrep

Desibel

Alle støynivåa her vert gjevne som tal (i desibel, og forkorta til dB) i forhold til høyreterskelen for eit friskt øyre. I denne rapporten vert omgrepa «lyd» og «støy» brukte om einannan. Støy vert vanlegvis definert som uynskt lyd.

Langtidsmidla lydtryknivå

L_{den} er årsmidla døggnivå der støybidraga om kveldane (kl. 19-23) er gjevne eit tillegg på 5 dB og støybidraga om nettene (kl. 23-07) er gjevne eit tillegg på 10 dB. Støyproduksjon om kveldane og nettene vert altså vekta meir enn støy på dagtid før samanlikning med grenseverdiar. Dette mellom anna for å sikra betre vern mot søvnforstyrringar.

L_d er årsmidla støynivå i dagperioden (kl. 7-19).

$L_{evening}$ er årsmidla støynivå i kveldsperioden (kl. 19-23).

$L_{p,A,24h}$ er døgnmidla A-vekta støynivå.

Maksimale lydtryknivå

L_{5AF} er A-vekta maksimalnivå målt eller rekna ut med tidskonstant på 125 ms som vert overskride av 5 % av støyhendingane i ein nærare angitt periode. Dvs. eit statistisk maksimalnivå i forhold til tal hendingar.

$L_{p,AF,max}$ er A-vekta maksimalnivå målt eller rekna ut med tidskonstant på 125 ms.

2 Krav og føringar

2.1 TEK17 og føringar avleidde av TEK17

Byggteknisk forskrift TEK17 [3] stiller i §13-6 følgjande krav til lydforhold i nye bygg:

«Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper.»

Bygget skal tilfredsstille byggteknisk forskrift TEK17 som har preakseptert yting NS8175:2012 lydklasse C for lydforhold.

2.1.1 NS8175:2012 lydklasse C

NS8175:2012 lydklasse C gjev føringar for lydisolasjon, trinnlydnivå, romakustikk, støy frå tekniske installasjonar i bygg. For brannstasjonen gjeld følgjande krav.

2.1.1.1 Luftlydisolasjon

Tabell 1 – Lågaste verdi for feltmålt luftlydisolasjon R'_w [dB].

Type brukarområde	Klasse C
Kontor	
Mellom kontor	37
Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsveg, som fellesgang, korridor <i>utan</i> dørsamband.	
Mellom eit vanleg kontor som før nemnt, og kommunikasjonsveg som fellesgang/korridor <i>med</i> dørsamband.	24
Mellom møterom og eit anna rom/ ein korridor, <i>utan</i> dørsamband.	44
Mellom møterom og kommunikasjonsveg, som felles- gang/korridor, <i>med</i> dørsamband.	34
Overnattingsstader	
Mellom gjesterom.	
Mellom gjesterom og fellesareal, kommunikasjonsveg, som felles opphaldsrom, korridor, trapperom, trapp o.l., <i>utan</i> dørsamband.	52
Mellom gjesterom og kommunikasjonsveg, som svalgang/utvendig trapp der det er rom med vindauge direkte mot desse.	40
Undervisningsbygg	
Mellom spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkelt lydstudio eller eit anna spesialrom med støyande aktivitetar, og eit anna undervisningsrom/personalrom/fellesareal.	60
Mellom spesialrom som nemnt ovanfor, og kommunikasjonsveg, som fellesgang/ korridor, <i>med</i> dørsamband.	50

2.1.1.2 Trinnlydnivå

Tabell 2 – Høgste nivå for feltmålt normalisert trinnlydnivå $L'_{n,w}$ [dB].

Type brukerområde	Klasse C
Kontor	
Mellom kontor. Mellom eit kontor og møterom. I kontor frå kommunikasjonsveg, som fellesareal/fellesgang/korridor.	63
I møterom frå kommunikasjonsveg, som fellesgang/korridor.	58
Overnattingsstader	
Mellom gjesterom. I gjesterom frå fellesareal/kommunikasjonsveg, som felles opphaldsrom, korridor, trapperom, trapp o.l.	58
I gjesterom frå nærings- og serviceverksemd, takterasse, kommunikasjonsveg, som felles svalgang og utvendig trapp, samt garasjeanlegg o.l.	53
Undervisningsbygg	
Mellom spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkelt lydstudio eller eit anna spesialrom med støyande aktivitetar. I undervisningsrom/personalrom/fellesareal frå spesialrom (som over).	53
I spesialrom som nemnt framfor frå kommunikasjonsveg, som fellesgang/korridor, med dørsamband.	58

2.1.1.3 Etterklangstid

Tabell 3 – Høgste verdi for etterklangstid T [s] og etterklangstid relatert til rommets høgde T_h [s] samt lågaste verdi for midlare absorpsjonsfaktor $\bar{\alpha}$ [-].

Type brukerområde	Parameter	Klasse C
Kontor		
I kontor, møtelokale	T_h [s]	$0,20 \times h$
I kontorlandskap og videokonferanserom	T_h [s]	$0,16 \times h$
Undervisningsbygg		
I gymnastikksal, symjehall, rom med støyande aktivitetar, fellesareal og korridor	T_h [s]	$0,20 \times h$
Restaurantbygninga		
Midlare lydabsorpsjonsfaktor i restaurant, serveringsstad, kantine, spiserom, pauserom o.l.	$\bar{\alpha}$ [-]	0,2
Høgste etterklangstid i restaurant, serveringsstad, kantine, spiserom, pauserom o.l. relatert til romhøgda	T_h [s]	$0,20 \times h$
Produksjons- og forretningsbygningar, samt laboratoriebygningar		
Midlare lydabsorpsjonsfaktor i lokale for industri, handverk, forretning, o.l.	$\bar{\alpha}$ [-]	0,2
Høgste etterklangstid i lokale for industri, handverk, forretning, o.l. relatert til romhøgda	T_h [s]	$0,20 \times h$
Kommunikasjonsvegar		

Midlare lydabsorpsjonsfaktor i kommunikasjonsveg, som transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$ [-]	0,15
Høgste etterklangstid i kommunikasjonsveg, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til romhøgda	T_h [s]	$0,27 \times h$
Trapperom		
Etterklangstid i trapperom	T [s]	1
Resepsjonar, foajéar, inngangsparti, venteareal, o.l.		
Midlare lydabsorpsjonsfaktor i resepsjonar, foajéar, inngangsparti, ventereal, o.l.	$\bar{\alpha}$ [-]	0,20
Høgste etterklangstid i resepsjonar, foajéar, inngangsparti, ventereal, o.l., relatert til romhøgda	T_h [s]	$0,20 \times h$

2.1.1.4 Støy frå tekniske installasjonar

Tabell 4 - Høgste nivå for innandørs støy frå tekniske installasjonar i same eller i ein annan bygning. Ein teknisk installasjon er her rekna som ein bygningsteknisk installasjon, utandørs eller innandørs, slik som ventilasjonsanlegg, heis, varmeanlegg, kjøleanlegg, naudstraumsaggregat, sanitæranlegg, sentralstøvsugar, varmepumpe og andre liknande installasjonar som trengst for drifta av bygningen. Prosess-, og industrimaskiner vert ikkje rekna som tekniske installasjonar.

Type brukarområde	Parameter	Klasse C
Kontor		
I kontor, fellesareal og møterom frå tekniske installasjonar	$L_{p,A,T}$ [dB]	33
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	35
Overnattingsstader		
I gjesterom frå tekniske installasjonar.	$L_{p,AT}$ [dB]	30
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	32
Produksjons- og forretningsbygningar, samt laboratoriebygningar		
I lokale for industri, handverk, forretning, o.l. frå tekniske installasjonar.	$L_{p,A,T}$ [dB]	45
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	47
Kommunikasjonsveggar og trapperom		
I kommunikasjonsveg, som i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang og trapperom o.l. frå tekniske installasjonar	$L_{p,AT}$ [dB]	38
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	40
Resepsjonar, foajéar, inngangsparti, venteareal, o.l.		
I resepsjonar, foajéar, inngangsparti, ventereal, o.l. frå tekniske installasjonar	$L_{p,AT}$ [dB]	30
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	32

Merknad: For soveromma i brannstasjonen har me lagt til grunn at grensene for støy frå tekniske installasjonar skal vera dei same som for gjesterom i overnattingsstader.

2.1.1.5 Støy frå utendørs støykjelder

NS 8175:2012 [5] lydklasse C har følgjande krav til støynivå innandørs frå utandørs støykjelder.

Tabell 5. Krav til støy fra utandørs lydkjelder.

Type brukarområde	Parameter	Grenseverdi i lydklasse C
Bustadar		
I opphalds- og soverom frå utandørs lydkjelder	$L_{p,A,24h}$	30 dB
I soverom frå utandørs lydkjelder utanom tekniske installasjonar	$L_{p,AF,max}$ (gjeld natt, kl. 23-7)	45 dB
Støynivå på uteopphaldsareal og utanfor vindauge i rom med støyfølsam bruk frå tekniske installasjonar (inkludert reservekraftaggregat) i same bygning og i ein annan bygning	$L_{p,AF,max}$ natt, kl. 23-7	35 dB
	kveld, kl. 19-23	40 dB
	dag, kl. 7-19	45 dB

Brannstasjonen skal få soverom. Me legg til grunn at desse skal brukast også utanom nattperioden (kl. 23-7). NS 8175:2012 har ingen krav som høver beinvegs for dei romma, og krava for dei romma lyt difor *utleiest* frå TEK17. Me rår såleis til at byggverket vert dimensjonert slik at både tidsmidla og maksimale støynivå i soveromma oppfyller krava i tabellen ovanfor. For maksimalstøynivået rår me til at kravet vert gjort gjeldande for ti hendingar eller fleire innanfor sovetida for romma. Støyande einskildhendingar kan derimot tillatast å overskrida kravet til maksimalstøynivået i tabellen ovanfor. Lyd frå sirener og annan ekstraordinær støy i samband med utrykkingar og liknande skal òg sjølvstøtt kunne overskrida desse grensene.

Om det syner seg vanskeleg å oppnå $L_{p,A,24h} \leq 30$ dB kan ein vurdere å slakka *det* kravet med 5 dB, altså til 35 dB, som er det same kravet som for gjesterom i overnattingsstader.

Krav til støy frå tekniske installasjonar er gjeldande grenseverdier som brannstasjonen må søke å tilfredsstille hjå nabobebyggelse.

2.2 Arbeidsmiljøloven og tilhøyrande forskrifter

Støy i arbeidsmiljøet fell inn under «[Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stilingsvern mv \(arbeidsmiljøloven\)](#)». Denne lova har to forskrifter som omhandlar støy:

1. «[Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer \(forskrift om tiltaks- og grenseverdier\)](#)». Denne forskrifta har eit eige kapittel om støy. I det kapitelet vert det gjeve både grenseverdier og tiltaksverdier for tillateleg støy på arbeidsplassen.
2. «[Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhøyrande tekniske krav \(forskrift om utførelse av arbeid\)](#)». I denne forskrifta vert det i «§14-6 Særskilte tiltak mot støy ved overskridelse av tiltaksverdiene» slått fast at: «Støybelastningen skal søkes redusert til minst 10 dB under nedre tiltaksverdier i forskrift om tiltaks- og grenseverdier».

2.2.1 Grenseverdier for arbeidsmiljøstøy

Forskrift nr. 1 ovanfor fastslår fylgjande *grenseverdier*:

- Toppverdi for lydtrykknivå, $L_{p,C,peak} = 130$ dB, og
- dagleg støyeksponeringsnivå, $L_{EX,8h} = 85$ dB.

Grenseverdiane har samanheng med kunnskap om sjanse for skade på høyrsla. Ved fastlegging av sann støyeksposering for arbeidstakaren skal ein ta omsyn til den effektive dempinga av påbode personleg høyrselsvern som arbeidstakaren skal bruka.

2.2.2 Tiltaksverdiar for arbeidsmiljøstøy

Den same forskrifta fastset også øvste og nedste *tiltaksverdiar*. Dei *øvste* tiltaksverdiane er identiske med grenseverdiane som lista ovanfor. For dei *nedste* tiltaksverdiane er det skilt mellom ulike arbeidstilhøve/situasjonar. Desse nedste verdiane skal dermed gje eit vern av arbeidstilhøva utover det som vanlegvis er å rekna som direkte helsefarleg. For å kunne vurdere dette i samanheng er det her valt å gje att definisjonane av m.a. arbeidstilhøve i forskrift nr. 1:

«§ 1-4. Definisjoner – støy

I denne forskriften menes med:

- Daglig støyeksposeringsnivå, $L_{EX,8h}$: ekvivalentnivå ($L_{pAeq,T}$) for en arbeidsdag normalisert til 8 timer i henhold til internasjonal standard ISO 1999:1990 punkt 3.5 og 3.6. Dette omfatter all støy på arbeidsplassen,
- Grenseverdier: verdier for støyeksposering som ikke skal overskrides,
- Gruppe I: arbeidsforhold hvor det stilles store krav til vedvarende konsentrasjon eller behov for å føre uanstrengt samtale og i spise- og hvilerom,
- Gruppe II: arbeidsforhold hvor det er viktig å føre samtale eller vedvarende store krav til presisjon, hurtighet eller oppmerksomhet,
- Gruppe III: arbeidsforhold med støyende maskiner og utstyr under forhold som ikke går inn under arbeidsgruppe I og II,
- Toppverdi av lydtryknivå, $L_{pC,peak}$: høyeste observerte C-veide lydtryknivå målt i løpet av måletiden med målerinnstilling «peak»,
- Tiltaksverdier: verdier for eksponering som krever iverksetting av tiltak for å redusere helserisikoen og uheldig belastning til et minimum.»

Dei tilhøyrande tiltaksverdiane er (framlis sitat frå forskrift nr. 1):

«§ 2-1. Tiltaksverdier

Tiltaksverdiene for støyeksposering er:

- nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe I: $L_{EX,1h} = 55 \text{ dB}$
- nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe II: $L_{EX,1h} = 70 \text{ dB}$
- nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe III: $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB}$
- øvre tiltaksverdier: $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB}$ og $L_{pC,peak} = 130 \text{ dB}$

For arbeidsforhold i gruppene I og II skal støy fra egen aktivitet ikke inngå i vurderingen i forhold til nedre tiltaksverdi såfremt arbeidstakeren kan avbryte støyen. For spise- og hvilerom skal kun bakgrunnsstøy fra installasjoner, tilstøtende lokaler og omgivelser inngå i vurderingen.»

Me vurderer det slik at arbeidstilhøva i denne brannstasjonen fell inn under gruppe III nemnd ovanfor.

2.3 Kommuneplan

Kommuneplan gjev fleire føringar som er gjeldande for akustikk og prosjekteringa av brannstasjonen.

I paragraf 3.4 er det gjeve bestemmelser om vegtrafikkstøy

«3.4 Bestemmelser om vegtrafikkstøy

Utbygging i områder med støy fra vegtrafikk, skal skjermes slik at innendørs og utendørs arealer oppfyller de til enhver tid gjeldende bestemmelser om støy. Jf Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442. Støysonekart for veg skal legges til grunn ved vurdering av støypåvirkning og ved vurdering av behov for utredninger. Detaljert utforming skal avklares gjennom reguleringsplaner for de aktuelle utbyggingstiltak.»

I paragraf 5 er det gjeve føringar for bygg:

«5.1 Bestemmelse om universell utforming

Bygninger, veger og øvrige anlegg skal ha universell utforming i tråd med vedtatte bestemmelser i lover og forskrifter.»

2.4 Reguleringsplan

Gjeldande reguleringsplan: «Planr 5088 – Områderegulering for Raglamyr beredskapsområde» gjev ingen føringar for akustikk.

2.5 Støyretningslinja T-1442

Gjeldande retningsline for handsaming av støy i arealplanlegging, T-1442, vart innført i 2005 og revidert sist i juni 2021. T-1442 gjev tilrådde grenser for støynivå utanfor bygg med støyfølsam bruk frå ulike kjelder.

Merknad: Retningslinja er rettleiande fram til lokale styresmakter eventuelt har teke inn juridisk bindande planføresegner om støy i kommuneplan eller reguleringsplan.

Utdrag frå Tabell 2 i T-1442 er vist under. Formelle feil i T-1422-tabellen er retta.

Tabell 6 – Tilrådde støygrenser ved planlegging av ny støyande verksemd og bygging av bustader, helsebygg, fritidsbustader, skular og barnehagar. Alle grenseverdiar gjeld innfallande lydtrykknivå.

Støykjelde	Støynivå utanfor vindauge i rom med støyfølsamt bruksformål og på stille del av uteopphaldsareal	Støynivå utanfor soverom, natt kl. 23-07
Industri med heilkontinuerleg drift	Utan impulslyd: $L_{den} = 55 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} = 50 \text{ dB}$	$L_{night} = 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} = 60 \text{ dB}$

Det er lagt til grunn at støy frå brannstasjonen og tilhøyrande verksemd (inkludert utandørsaktivitetar) ikkje skal føra til overskridingar av støygrensene for industri i tabellen ovanfor for støymfintlege bygg og eigedommar i nærleiken.

Lyd frå sirener og annan ekstraordinær støy i samband med utrykkingar og liknande skal kunne overskrida desse grensene.

For støy frå tekniske installasjonar som høyrer til brannstasjonen (inkludert naudstraumsanlegget) vil dei strengare grensene i Tabell 5 gjelda for støymfintlege bygg og eigedommar i nærleiken.

2.6 Universell utforming – NS 11001-1:2018

Krav til universell utforming av bygningar er gjeve i NS 11001, der del 1 er arbeids- og publikumsbygningar. Som beskrive i den standarden har om lag 15 % av landets befolkning ein eller anna form for høyrselesnedsetting. Dette kan variere frå heilt døde til ulike grader av nedsett høyrsele.

Det kan vere stor utfordring å oppfatte tale, når fleire er samla der det finst andre lydkjelder og der det er mykje etterklang. Dette er eit felles problem uavhengig av alder og bruken av høyreapparat. Spesielt opphaldsrom skal utformast slik at ein tak vare på lydforholda.

Vidare under kapittel 9.3 «Romløsningar» står det:

«Alle opphaldsrom for publikum skal planlegges og utformes slik at:

...

- God akustikk ivaretas ved at rom og arealer oppfyller minst lydklasse C etter NS 8175:2012.»

3 Eksternstøy

3.1 Kart

I reknemodellen for støy er det nytta 3D-kart i digitalt format med 1 meters ekvidistanse for eksisterande terreng, i tillegg innehaldande bygningar og vegar. Kartet er i SOSI-format og er også nytta av andre i prosjektet.

3.2 Byggverket

Nytt byggverk er lagt inn i reknemodellen for støy, basert på «kartunderlag-Plassering.dwg», innhenta 2022-12-14.

3.3 Trafikktal – vegtrafikk

Etter T-1442 skal ein ta høgd for situasjon 10-20 år fram i tid ved utrekning og vurdering av utandørs støy. Det er i prosjektet rekna 15 år fram i tid. Dagens trafikkmengder er funne i Statens vegvesen si kartteneste Vegkart.no, som hentar sine data frå Nasjonal vegdatabank (NVDB). Trafikkmengdene er framskrivne basert på Transportøkonomisk institutt sine prognosar for trafikkvekst i Rogaland, for å få trafikktal for prognoseåret 2037.

Trafikkmengder, tungtrafikksdel, og skilta fart som er nytta i reknemodellen for støy er viste i tabellen under. Tala for dagens situasjon er synte i grå skrift, til info.

Tabell 3 trafikkmengd, tungtrafikksdel og skilta fart

Veglekkje	ÅDT i 2021 [kjt/døgn]	ÅDT i 2037 [kjt/døgn]	Tungtrafikksdel [%]	Skilta fart [km/h]
FV 4848	10 400	12 700	11	60
FV 554 sør	5 700	7 000	12	50
FV 554 nord	12 000	14 700	11	50

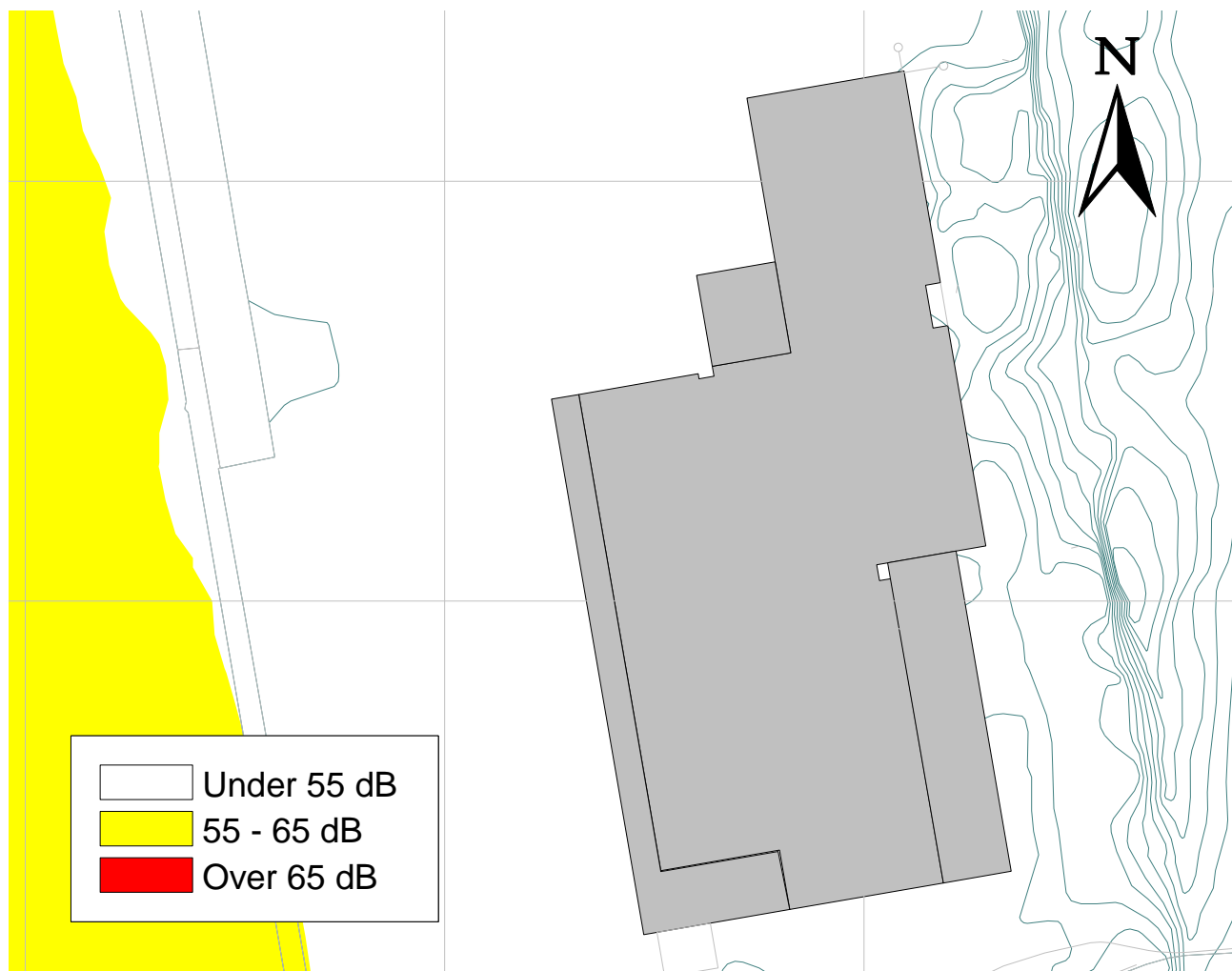
Trafikfordelinga på veglekkjene er føresett å ha fordeling over døgnet som typisk for byvegar (84 % om dagen, 10 % om kvelden, og 6 % om natta) i tråd med rettleiar M-2051/M-128 til støyretningslinja T-1442.

3.4 Reknemetode

Støy frå vegtrafikk er rekna etter den gjeldande nordiske reknemetoden [10], v.h.a. støymodelleringsprogrammet CadnaA versjon 2022 MR 2 (build: 193.5260). Inngangsdata til programmet er trafikktala for år 2037, digitalkartet og plan for nytt bygg. Det er føresett akustisk mjuk mark. Det er lagt til grunn at faktisk køyrefart er lik skilta fart, i tråd med vanleg praksis i faget. Støy frå vegtrafikk i kryss er rekna å vera den same som frå vegtrafikk langs ordinære vegstrekkejer – dette er i tråd med vanleg norsk praksis i faget.

3.5 Vurdering

Bygget vert liggande med fasade på grensa til gul støysone frå vegtrafikk, men dette er då litt opp i høgda. På bakkeplan er grensa mot gul støysone omkring ved tomtengrensa, som vist i Figur 1. Det høgste fasadestøynivået er på $L_{den} = 55$ dB.



Figur 1 – Støysoneberegning 1,5 m berekningshøgd. Parameter: L_{den}

Uteområdet med planlagt øvingsplass vil ligge utanfor gul støysone.

Ved normal kvalitet på fasadar og vindauge vil det ikkje trengjast tiltak for å klare krav til *innandørs* støynivå i kontor eller kvile/soverom frå vegtrafikken. Me vurderer det slik at det ikkje trengst krav til utandørs støy utanfor vindauge i kvile/soverom, då me legg til grunn at dei romma vert ventilerte og eventuelt kjølte via ventilasjonsanlegget i bygget.

4 Lydisolasjon

4.1 Golv på grunn

Golv på grunn fordeler seg på to nivå, eit hovudnivå og så eit senka område for gymsalen. Denne senkinga gjer at gymsalen vert liggande på eit eige golv, og dermed splitta mot andre golv på grunn. Det må etablerast lydfuge mellom trimrom og resterande dekke.

Garasje er i stor grad planlagt som ein eigen del av bygget, og har ingen etasje over seg.

4.2 Etasjeskilje

Administrasjonsdelen blir liggande i andre etasje. Det er venta at etasjeskilje vil ha god nok lydisolasjon mellom kontor og underliggande etasje.

Det strengaste krav til etasjeskilje vil vera over gymsal og treningsrom. Spesiell merksemd må også takast til dekke over bilvask, til overliggande soverom, total konstruksjon i rommet bør dimensjonerast basert på forventa støynivå frå bilvask. Det må påreknast ein lydisolerande himling i desse areala.

4.3 Innvendige vegg

Krav til lydisolasjon for innvendige skiljeveggar er vist på lydplanar i vedlegg 1 og 2.

I NS 8175:2012 er det ingen krav til lydisolasjon mellom toalett og eksempelvis korridor, og krava må såleis utleiast frå byggt teknisk forskrift TEK17. Me rår såleis til at vegg mot/mellom toalett byggast opp med lydkrav tilsvarande $R'w \geq 34/44$ dB med/utan dørsamband mot korridor, og $R'w \geq 34/48$ dB mot bruksrom. Dette er også innteikna på lydplanane. Dersom det nyttast ei dør med lydklassifisering inn mot toalett medfører dette at tilluft ikkje kan leggst under dør. Det må då anten monterast ein ventil med lyddemping i vegg, eller så må det leggst opp ein eigen ventilasjonskanal med tilluft inn til toalett.

4.4 Gymsal og trimrom

Det er strenge krav til lydisolasjon rundt treningsrom. Dersom det er ynskje om å bruke gymsal til auditorium, samtidig som det er aktivitet i trimrom vil det vera behov for svært god lydisolasjon mellom romma. Det er samtidig ynskje om eit vindauge mellom desse romma. Dette vil gjere det vanskelegare å oppnå god lydisolasjon mellom romma, og vil normalt krevje store og dyre konstruksjonar. Dersom ein administrativt kan sikre at trimrom ikkje vert nytta samstundes som auditorium vert nytta vil ein kunne ha lågare lydisolasjon mellom romma. Dette vil såleis gjera det mogleg å ha eit vindauge/glasfelt mellom romma.

Like eins må strukturlyd frå lyftebord, eventuelle lyftebukkar og tilsvarande utstyr sikrast god isolasjon mot brukarområde/rom med støyfølsamt bruksføremål. Flytande golv, vibrasjonsisolering eller andre strukturlydisolerande tiltak vil venteleg måtte vurderast.

4.5 Verkstad og tekniske rom

Lydisolasjon rundt diverse verkstadar, tekniske rom og eventuelle rom med kompressorar/pumper eller andre støyande maskiner må vurderast basert på støykjelder i romma. Dette må gjerast i ein seinare fase når støynivå og bruk er kjent og godt definert.

5 Romakustikk

Alle bruksrom har krav til romakustisk regulering, også for å sikre krav om universell utforming i bygninger. I dei aller fleste rom vil krav til romakustikk bli ivarettatt med ei akustisk absorberende systemhimling. I enkelte rom vil det også trengjast supplerande veggabsorbentar.

Krav til himlingar og veggabsorbentar er beskrive i Tabell 7. Der det er beskrive veggabsorbentar er det forutsett at det nyttast direkte monterte absorbentar av mineralull med tjukkeleik ≥ 40 mm som oppfyller absorpsjonsklasse A eller B i tråd med ISO 11654. Absorbentar kan ev. dekkast av eit spilepanel med opningsgrad ≥ 35 % eller perforerte plater med perforeringsgrad ≥ 18 %. Tunge gardiner/tekstilar kan erstatte faste veggabsorbentar, men må då ha ein viss avstand frå veggflata.

Tiltak i spesialrom er skildra i påfølgande kapittel.

Tabell 7 – Oversikt over areal med krav til lydabsorberande himling og veggabsorbentar

Rom	Himling	Veggabsorbentar
Kontor, kjøkken	Heildekkande himling som oppfyller absorpsjonsklasse A i tråd med ISO 11654. Hygienehimling kan vurderast i kjøkken.	-
Møterom, grupperom	Heildekkande himling som oppfyller absorpsjonsklasse A i tråd med ISO 11654.	Veggabsorbentar tilsvarande 15% av golvareal
Fellesareal, TV-stue, spiserom, trimrom	Heildekkande himling som oppfyller absorpsjonsklasse A i tråd med ISO 11654.	Veggabsorbentar tilsvarande 10% av golvareal
Korridor	Heildekkande himling som oppfyller absorpsjonsklasse A i tråd med ISO 11654.	-
Trapperom	Heildekkande himling i kvar etasje/under repos som oppfyller absorpsjonsklasse A i tråd med ISO 11654. 40 mm direkte monterte plater kan nyttast.	-
Garderobe	Heildekkande himling som oppfyller absorpsjonsklasse B i tråd med ISO 11654 anbefalast for å betre lydmiljø og kommunikasjon.	-
Soverom	Ingen krav til absorbentar	-
Toalett, bad, bod, lager, arkiv, IKT-rom, tekniske rom.	-	-

5.1 Gymsal/auditorium

Rommet til ha behov for absorbentar på tak og på vegg for å klare krav til romakustikk. Basert på erfaring vil det vere behov for veggabsorbentar i høgd frå golv og opp til 2,5 m høgd på minst ein langvegg og ein kortvegg. Ved bruk av veggabsorbentar med noko dårlegare absorpsjonsklasse vil det normalt vera behov for noko meir areal.

Ved planlegging av eit lokale som kan nyttast både til trening og til undervisning bør det definerast ein taleposisjon slik at plassering av absorbentar kan planleggast ut frå den definerte taleposisjonen.

Det er fleire ulike typar absorbentar som kan nyttast i gymsalen. I tak rår me til mineralullsabsorbentar som toler slag frå eksempelvis ballspel. På vegg kan mineralull dekkast med spilepanel eller perforerte plater. Ei løysing som er noko mindre brukt, men som kan fungere godt er å nytte *upussa og umålt* porebetong, Leca eller tilsvarende produkt. Endeleg løysing må avklart i forbindelse med detaljprosjektering.

5.2 Vognhall, verkstader og garasjar

Krav til romakustikk i desse romma gjer at heile taket (med unntak av plass for armatur, tekniske føringsvegar og liknande) må få lydabsorbentar. Det finst fleire alternativ som kan fungere godt. Ei heildekkande himling i underkant av taket med systemhimling, eller treullsementplater med overliggjande mineralull vil begge kunne fungere godt. Med eit stålplatetak eller TRP-tak kan eit godt alternativ til himling vere å nytte perforerte stålplater. Med høg perforeringsgrad og med noko mineralull under dampsperra kan dette gje ein ganske god lydabsorpsjon. Endeleg løysing må bestemmast i vidare prosjektering.

Det må takast høgd for at langvegg og minst ein kortvegg må få monalege areal dekkja med absorbentar, dette m.a. for å sikra gode taleforståingstilhøve ved uttrykking og andre kritiske fasar i bruken av byggverket – dette gjeld særskilt vognhallen.

6 Støy til naboar

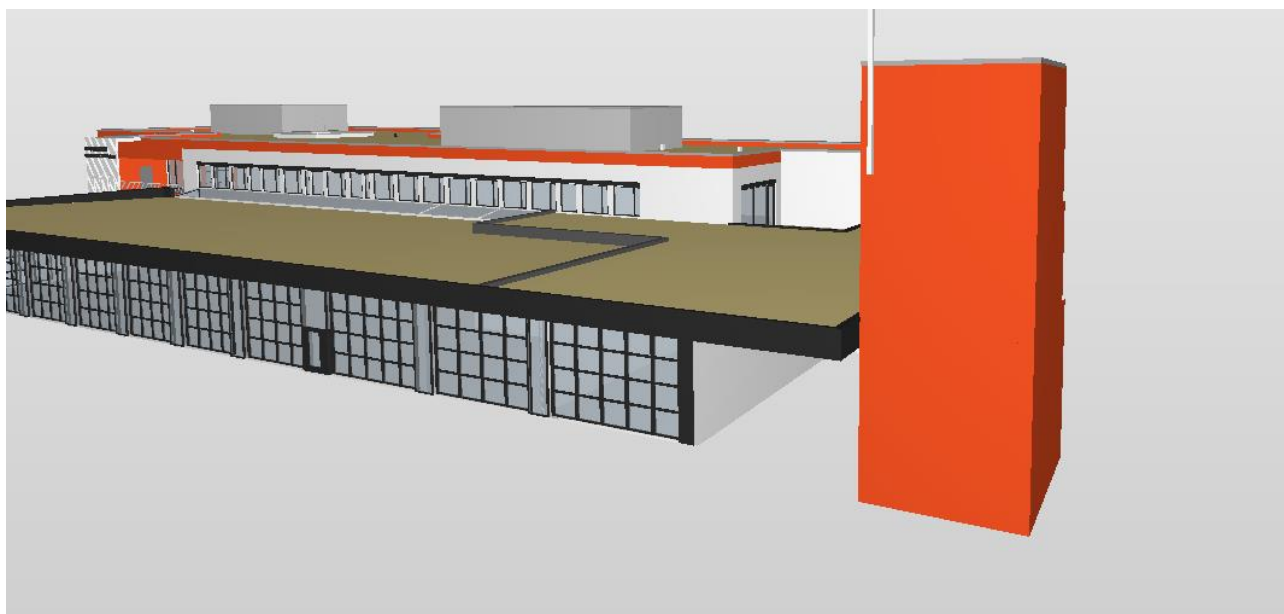
6.1 Reservekraftaggregatet

Reservekraftaggregatet er planlagt i eit eige bygg, i etasjen over planlagt lager, sjå Figur 2. Slike aggregat genererer normalt mykje støy i drift. Plasseringa av bygget som skal hysa reservekraftaggregatet er god med tanke på å skjerme dei næraste naboane.

Orientering av og utforming av opningar for tilluft, avkast og eksos må vera slik at ikkje støyømfintlege bygg og eigedommar får overskridingar av relevante grenser (sjå Tabell 5).

Med næraste naboar, med støyfølsam bruk, 80 m unna planlagt bygg kan det t.d. verte behov for lyddemparar («lydfeller») på opningar. Også andre tekniske støyavbøtande tiltak kan verta aktuelle, t.d. å bruka eit støydempa aggregat og/eller å dempa romklengen i aggregatrommet for på den måten å minska den støyen som går vidare ut or bygget. Eit neddempa aggregatrom vil også gjera mellombelse opphald i rommet (t.d ved testkøyningar/vedlikehald på aggregatet) sikrare ved at oppfatting av eventuelle unormale tilstandar og talekommunikasjon vert betra. Me rår såleis til at rommet vert så stort at det kan avsetjast plass til minst 50 mm tjukke takabsorbentar og 50 mm tjukke absorbentar på to veggjar som står vinkelrett på kvarandre.

Det må i samband med detaljprosjektering gjerast ei nøygnare vurdering av støyen frå bygget for reservekraftaggregatet til naboane.



Figur 2 – utsnitt frå IFC-modell. Reservekraftaggregat planlagt i andre etasje i oransje tårn i framgrunnen.

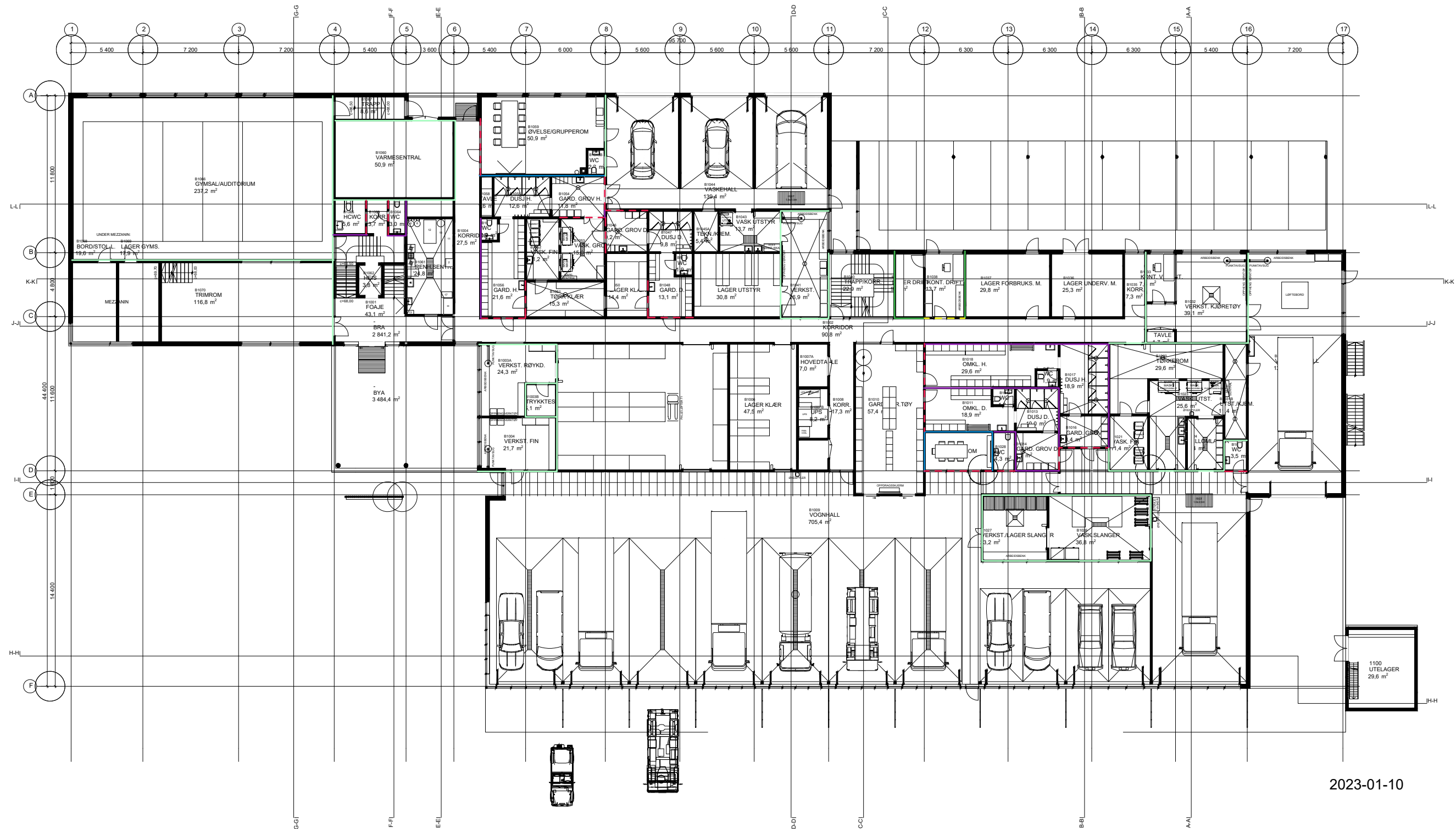
6.2 Støy frå andre kjelder og aktivitetar på brannstasjonen

Me legg til grunn at dei *faste* støykjeldene (tekniske installasjonar, osv.) vert utforma slik at ingen relevante støygrenser, som spesifiserte lengre opp i denne rapporten, vert overskridne.

Det må vurderast om støyande aktivitetar, som t.d. høgtrykkvasking av køyretøy må føregå innandørs. Portane må venteleg haldast lukka ved svært støyande innandørsaktivitetar.

Lyd frå sirener og annan ekstraordinær støy i samband med utrykkingar og liknande skal sjølvstundt kunne overskrida desse grensene. Det vil også vera rimeleg å halda støy frå andre skjeldne situasjonar (eventuelle utandørs øvingar, demonstrasjonar og liknande) utanfor.

X:\nor\oppdrag\Haugesund\52204752\BIM\Kustikk\Lydplan.dwg - EinAed - Plottet: 2023-01-10, 13:38:43 - LAYOUT = Vedlegg 1 - XREF = 2, Etasje - Copy 1, Etasje - Copy



2023-01-10

R'w [dB]: krav til feltmålt lydisolasjon mellom rom.
Rw [dB]: krav til laboriemålt lydisolasjon for dører.

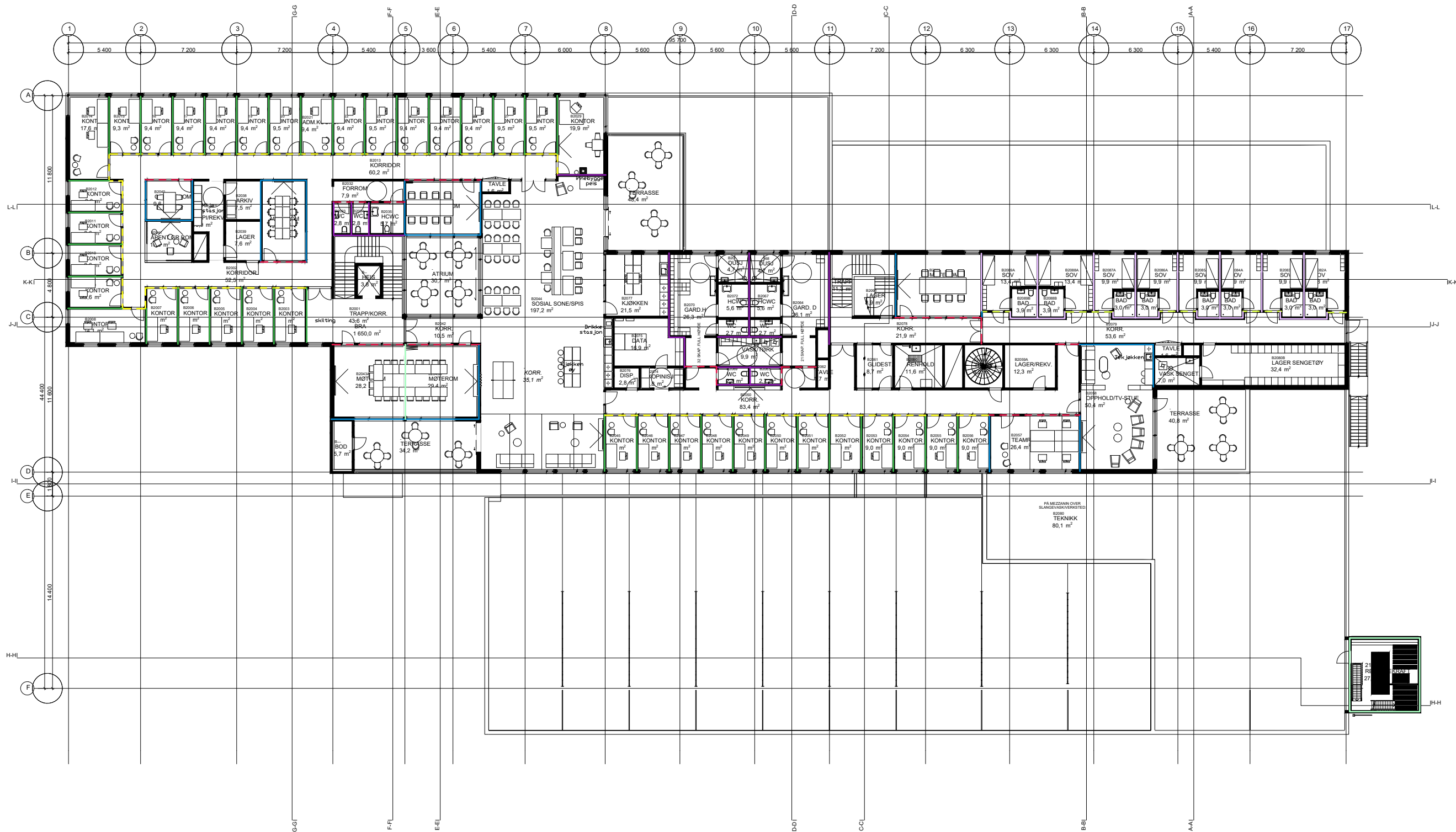
— R'w > 24 dB. Dør Rw > 25 dB
— R'w > 34 dB. Dør Rw > 33 dB
— R'w > 37 dB.
— R'w > 40 dB. Dør Rw > 38 dB
— R'w > 44 dB.
— R'w > 48 dB.
— R'w > 52 dB.
— Krav må avklarast i vidare prosjektering

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 oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Karmøy Kommune

Raglamyr hovedbrannstasjon
Lydplan
1. etasje

Norconsult 52204752 Vedlegg 1



< 26 stk kontor
12+4 stk kontor >
42 pl totalt

2023-01-10

R'w [dB]: krav til feltmålt lydisolasjon mellom rom.
Rw [dB]: krav til laboratoriemålt lydisolasjon for dører.
— R'w > 24 dB. Dør Rw > 25 dB
— R'w > 34 dB. Dør Rw > 33 dB
— R'w > 37 dB.
— R'w > 40 dB. Dør Rw > 38 dB
— R'w > 44 dB.
— R'w > 48 dB.
— R'w > 52 dB.
— Krav må avklarast i vidare prosjektering

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 oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			
Karmøy Kommune			Målestokk (gjelder A1)
Raglamyr hovedbrannstasjon			
Lydplan			
2. etasje			
Norconsult	Oppdragsnummer 52204752	Tegningsnummer Vedlegg 2	Revisjon