

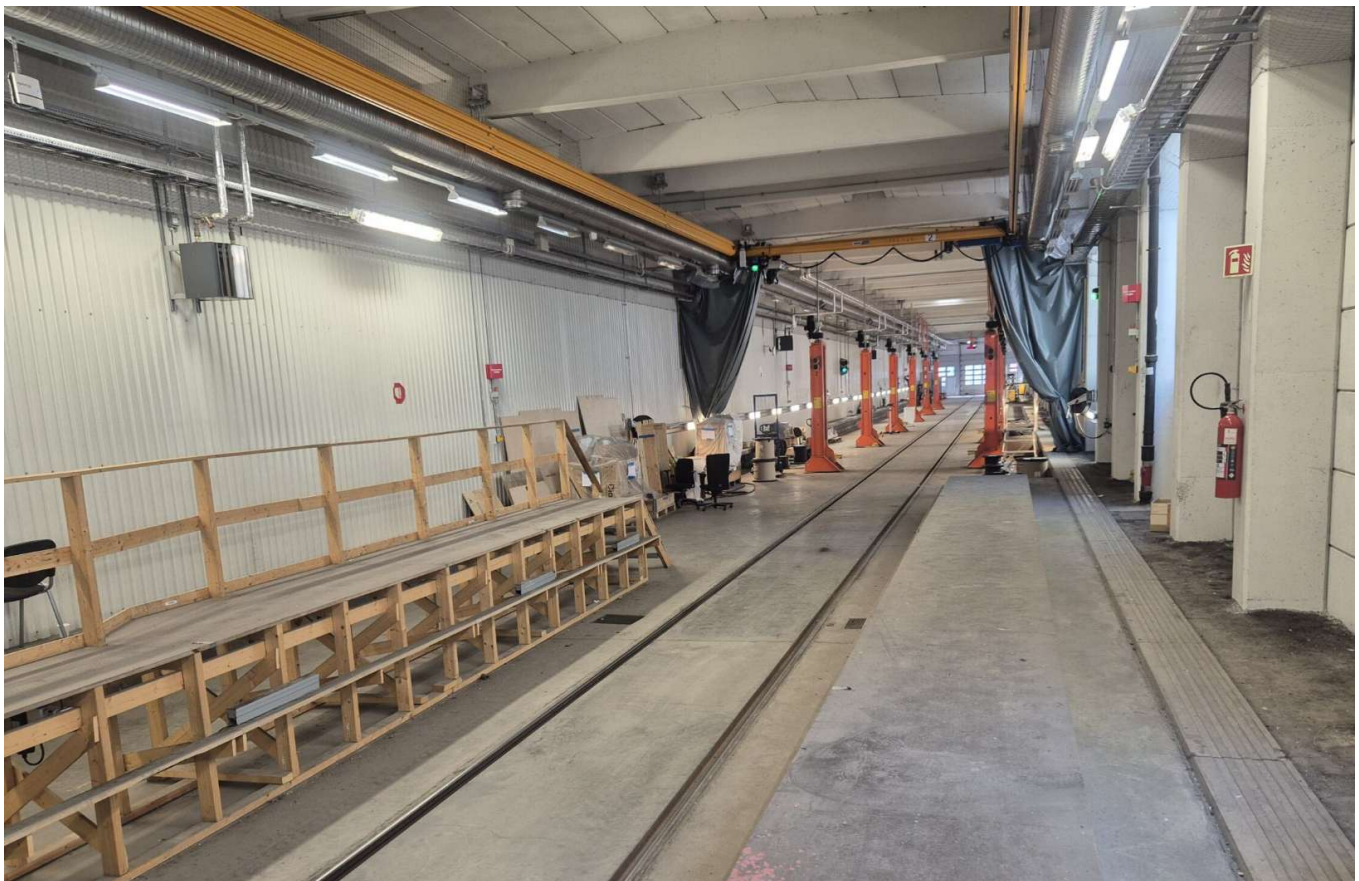
Sporveien AS

► Ryen Verksted

Kravspesifikasjon lakkhall

Tekniske spesifikasjoner

Oppdragsnr.: 52501737 Dokumentnr.: 75459-PrcD-0029 Versjon: 01 Dato: 2026-05-26




	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 2 av 46

Oppdragsgiver: Sporveien AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Christian Szemes
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Trude Myrvold
Fagansvarlig: Per Espen Kristofersen
Andre nøkkelpersoner: Artin Amjadi, Eirik Guriby, Fredrik Risan, Asgeir Leite, Mari Mæhlum

01	2026-05-26	Anbudsunderlag	Prosjekteringsgruppen	PEK	TRUMYR
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.


	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 3 av 46

Innholdsfortegnelse


Innholdsfortegnelse	3
1 OM LEVERANSEN	7
1.1 Generelt	7
1.2 Leveransens omfang	7
1.3 Ytelser	7
1.4 Grensesnitt - øvrige entrepriser	8
1.5 Arbeidsgrunnlag	8
1.6 Opsjoner	8
1.7 Alternative løsninger	8
2 BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN	9
2.1 Generelt	9
2.2 Ryen verksted	9
2.3 Lakkeringsavdelingen – arbeidsoppgaver og -mengder	10
3 BYGNINGSMESSIG UTFØRELSE	11
3.1 Generelt	11
3.2 Konstruksjon	11
3.3 Byggemål	11
3.4 Brannkrav	12
3.5 Yttervegger	14
3.6 Overflater	14
3.7 Eksplosjonsavlastning	15
3.8 Belastninger	15
3.9 Rulleport i skillevegger	15
3.10 Dører/adkomst/inntransport	15
3.11 Trapp	15
3.12 Ståldører	16
3.13 Blanderom og utrustning	16
3.14 Malingslager	16
3.15 Liftsystem i tak (Wallman)	16
3.16 Tekniske uttak	16
4 VENTILASJON	17
4.1 Generelt	17
4.2 Brannkrav	17
4.3 Dimensjoneringskriterier	17

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 4 av 46

4.4	Komponenter	20
4.5	Kanalnett	21
4.6	Sentralstøvsuger /Slipeavsug	21
4.7	Automatikk/styring	22
5	ELEKTROTEKNISKE INSTALLASJONER	24
5.1	Generelt	24
5.2	Belysning	24
5.3	Branndeteksjon	25
5.4	Gjennomføringer	25
5.5	Tavler	25
6	GENERELLE SPESIFIKASJONER/FORSKRIFTER	26
6.1	Konstruksjonskriterier	26
6.2	Generelle lover og forskrifter	26
6.3	Mekanisk utstyr	27
6.4	Elektrotekniske installasjoner	28
6.5	Merking/skilting	28
7	RAMS	29
7.1	Levetid	29
7.2	Driftsstabilitet	29
7.3	Serviceavtale	29
7.4	Reservedeler	29
8	PROSJEKTERING	30
8.1	Generelle retningslinjer	30
8.2	BIM kapittel	30
8.3	Offentlige myndigheter.	31
8.4	Forprosjektering	31
8.5	Detaljprosjektering	32
8.6	DAK-system	32
8.7	Grensesnitt/Samarbeidsplikt.	32
9	Forvaltning, Drift og Vedlikehold (FDV)	33
9.1	Generelt.	33
9.2	Avgrensning	33
9.3	Leveranse	33
9.4	Tidspunkt	33
9.5	Opplæring	33
10	DOKUMENTASJON	34

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 5 av 46

10.1	Generelt	34
10.2	Dokumentasjonsomfang	34
10.3	Dokumentasjonsmatrise	34
10.4	Dokumentplan	37
10.5	Format og språk	37
10.6	Prioritet	37
11	TRANSPORT/MOTTAK	38
12	Montasje	39
12.1	Generelt	39
12.2	Vegger/tak	39
12.3	Ventilasjonsanlegg	39
12.4	Utstyr for luftinntak og luftavkast	39
12.5	Rørtilkoblinger	39
12.6	Elektrotilførsel	39
13	TESTING	40
14	Overtagelse	41
14.1	Generelt	41
14.2	Montasjebefaring	41
14.3	Testing/Innkjøring	41
14.4	Ferdigstillelsesbefaring	41
14.5	Prøvedrift-/Opplæringsperiode	42
14.6	Sikkerhetsbefaring	42
14.7	Overtagelsesbefaring	42
15	RIGG OG DRIFT	43
15.1	Generelt	43
15.2	Adkomst til utbyggingsområde	43
15.3	Transport	43
15.4	Parkering	43
15.5	Tilførsels- og forsyningsanlegg	43
15.6	Belysning og oppvarming	44
15.7	Sanitæranlegg	44
15.8	Kontor, hvilebrakker, vask-, og skiftebrakker	44
15.9	Krav til innkvartering og forpleining	44
15.10	Tildekking, rengjøring	44
15.11	Krav til dokumentasjon ved bruk og håndtering av kjemikalier	45
15.12	Krav til håndtering av spesialavfall	45

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 6 av 46

15.13	Krav til avfallshåndtering	45
16	OPSJONER	46
16.1	Serviceavtale	46
16.2	Ekstra lyddemping	46
16.3	Befuktning	46
16.4	Mobil arbeidsplattform	46
16.5	Perforert oppforet gulv i blanderommene	46

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 7 av 46

1 OM LEVERANSEN

1.1 Generelt

Leverandøren skal levere komplett, funksjonell lakkeringshall med tilhørende ventilasjonsanlegg, prosjektert, levert, installert og igangsatt i henhold til gjeldende krav og standarder i Sporveiens anlegg ved Ryen verksted, Oslo. Anlegget skal inkludere automatisk styring av luftstrøm, trykk og temperatur, samt nødvendige sikkerhetsfunksjoner og overholdelse av miljø- og arbeidsmiljøkrav.

1.2 Leveransens omfang

Leveransen omfatter:

- Hall for lakking av Metro vognsett med lengde 60 meter, bredde 6,2 meter.
- 2 Blanderom på ca. 15-20 m².
- 2 Malelagre på ca. 10 m².

I tillegg ønskes tilbudt opsjoner på utstyr/rom som angitt i kapittel 16- Opsjoner.


Leveransen skal tilfredsstille alle aktuelle myndighetskrav.

1.3 Ytelser

Leverandøren skal yte følgende tjenester:

- Prosjektering
- Grensesnittskoordinerer
- Innkjøp
- Produksjon
- Transport/mottak/lagring
- Installasjon
- Testing
- Idriftsettelse
- Prøvedrift
- Opplæring
- Myndighetsgodkjenning

I leveransen inngår overlevering av nødvendig underlag for FDV-opplegg.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 8 av 46

1.4 Grensesnitt - øvrige entrepriser

Det vil bli utarbeidet en hovedentreprise for arbeider som skal utføres i sammenheng med ny lakkhall.

Arbeider som vil inngå i hovedentreprisen er:

- Betong- og stålarbeider
- Snekkerarbeider
- Takgjennomføringer og tekkingsarbeider
- Tilførsel propanledning
- Tilførsel trykkluft
- Krafttilførsel elektro

Lakkhallentreprisen vil ellers ha grensesnitt mot byggets brannalarmanlegg og byggets driftsovervåkingsanlegg.

Forhold rundt montasjerekkefølge er gitt i punkt 12.

1.5 Arbeidsgrunnlag

Ny lakkeringshall er planlagt i spor 9B i vognhallen på Ryen. For å kunne installere ny lakkhall i nødvendig lengde kreves å rive en lengde av eksisterende konstruksjon.

Det er utført scan av bygget og 3D modell er tilgjengelig.

Dette inkluderer:

- plassering av yttervegger, søyler
- byggehøyder


Hovedmålene kommer frem av det vedlagte tegningsgrunnlaget, tilgjengelig modell og scan.

1.6 Opsjoner

Tilbyderen skal i samsvar med pkt.16 tilby opsjonspriser på utstyr. Byggherren står fritt til å legge disse inn i leveransen.

1.7 Alternative løsninger

Tilbudet skal baseres på leverandørens standard utførelser tilpasset de funksjonskrav som er gitt i forespørselen. Leverandøren kan også, som tillegg, gi tilbud på alternative løsninger

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 9 av 46

2 BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN

2.1 Generelt

Ryen verksted er Sporveiens hovedverksted for T-banen i Oslo og ble etablert i 1966 ifm. åpningen av den nye T-banelinja til Lambertseter.

Ryen verksted har adressen Vårveien 89, gnr./bnr. 149/375. Tomtearealet utgjør 95.000 m2 og bebygd areal er på ca. 46.000 m2. Anlegget har 25 togspor.

2.2 Ryen verksted

Anlegget består av flere bygninger med verkstedarealer, vaskehaller, kontorer, lager- logistikk- og støttefunksjoner, driftssenter, komponentverksteder og spesialfunksjoner. I tillegg er det etablert 2 lakk kabiner for intern lakkering og overflatebehandling av mindre komponenter. Hele anlegget med spor og uteområder kalles Ryen Base.

Ryen verksted er dimensjonert for vedlikehold av T-banens flåte av MX3000-tog, som består av 115 3-vognssett med en lengde på 54 meter. Verkstedet er et produksjonsanlegg i kontinuerlig drift og betjenes i 3-skift, med hovedtyngde av vedlikeholdsaktiviteter på kveld og natt.

Verkstedet er bygget opp rundt et større antall verksted- og oppstillingsspor, og er de senere årene oppgradert for å øke kapasiteten og tilpasse anlegget til dagens og fremtidige vedlikeholdsbehov. Som del av oppgraderingen er det etablert fire nye ettersynsspor tilrettelagt for full lengde MX-tog, samt nye og ombygde verksted- og støttearealer.

Oppgaver som utføres ved Ryen verksted er blant annet:

- Planlagt og korrektivt vedlikehold av T-banetog
- Ettersyn og storservice
- Rengjøring og vasking av tog
- Hjuldreining
- Løfting og boggiskift
- Graffitifjerning
- Komponentvedlikehold
- Lakkering og overflatebehandling av komponenter
- Lager- og logistikkfunksjoner knyttet til verkstedsdriften

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 10 av 46

2.3 Lakkeringsavdelingen – arbeidsoppgaver og -mengder

I lakkeringsavdelingen vil det pågå skadeutbedring, klargjøring og maskering, samt lakkering av deler av vognsett eller hele vognsett. I dette inngår total re-design av vognsett bestående av 3 vogner.

Ny lakkhall skal kunne lakkere hele tog med 3 vogner. Den skal også kunne inndeles i en mindre seksjon med forsert individuell ventilasjon for mulig lakkering også av mindre komponenter.

Dette omfatter blant annet dører, paneler, vindusfelt og øvrige demonterte deler for både tog og trikk, herunder komponenter knyttet til SL18. Omfanget av slike arbeider vil variere, men må inngå i vurdering av kapasitet, logistikk og arealbehov i lakkhallen.

Fordeling av arbeidet er ikke endelig avklart, men en 2-skiftordning er mulig.

2.3.1 Arbeidsprosess, 3-vognsett

Arbeidsprosesser er ikke endelig avklart, men det antas at samlet arbeidstid inklusiv forarbeid, lakkering, tørk og etterarbeid utgjør ca. 8 virkedager. Omfang avhenger av vognsettets tilstand.

Det forventes at inntil 10 personer jobber samtidig. Dette inkluderer både forberedelsessone samt også administrative roller.

Det kan bli jobbet på flere vogner samtidig, med forskjellige behov for utlufing.

Det anslås en sprøytetid på inntil 70 % av samlet varighet. Det forventes re-design av inntil 39 vognsett pr år.

2.3.2 Malingstyper og forbruk:

Foreløpige estimater for lakk som normalt brukes i produksjon er følgende:

For ensjiktssystem er det anslått et forbruk på ca. 23 liter lakk til sider, ca. 16 liter til tak, ca. 3,75 liter til vindusfelt samt ca. 4 liter til dører per togsett. Totalt ca. 47 liter maling til ett togsett. Alternativt kan to-sjiktssystem benyttes, bestående av base og klarlakk, noe som medfører tilsvarende mengde baselakk samt tillegg av klarlakk. Det presiseres at valg av lakksystem ikke er endelig avklart.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 11 av 46

3 BYGNINGSMESSIG UTFØRELSE

3.1 Generelt

De nedenfor oppsatte krav skal gjelde for lakkeringshall/kabin.

3.2 Konstruksjon

Lakkhall leveres som selvstendig enhet med selvbærende vegger og tak. Kortveggene på lakkhall møter eksisterende verkstedspor. Alle nødvendige konstruksjoner for å ta hånd om bæring av tak og vegger samt ventilasjonssystemer, skal inngå i leveransen. Nødvendige reposer, trapper samt gangbaner med rekkverk for inspeksjon av tilsyns- og vedlikeholdspunkter skal medtas.

Rivearbeider av eksisterende bygg i området der lakkhall skal monteres vil utføres i egen entreprise.

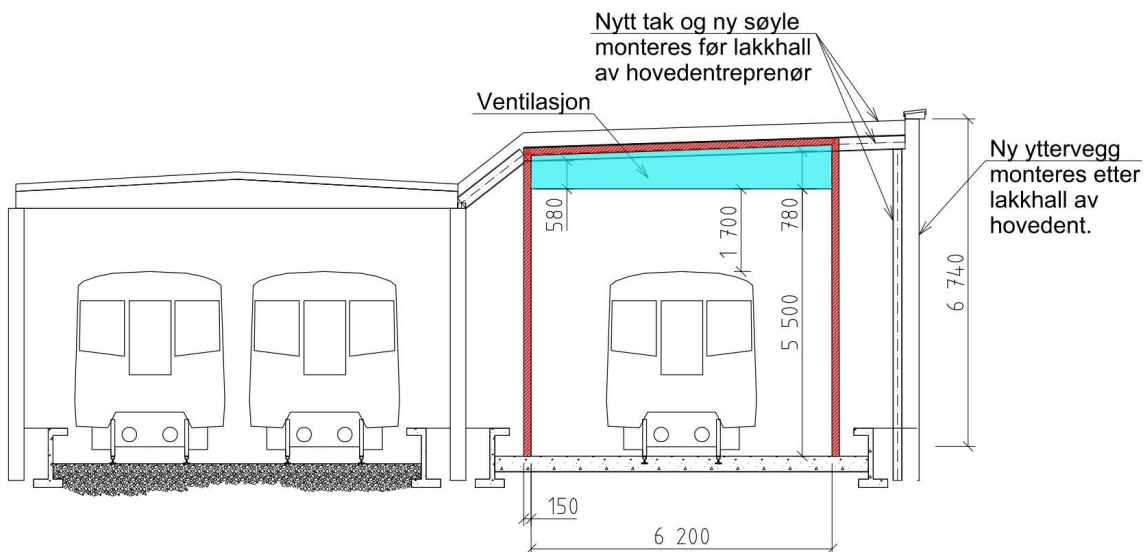
3.3 Byggemål

Lakkeringshall plasseres på ferdig støpt gulv på grunn.


Det skal forutsettes at total innvendig lengde blir 60 meter og at hallen skal kunne inndeles med en mindre kabin til bruk for lakking av smådeler.

Fri høyde til underkant himling i lakkeringsboksene skal være minimum 5500 mm.
Lakkhallens innvendige bredde skal være minimum 6200 mm.

Se skisse med geometri- hovedmål i spor 9B som utgangspunkt for lakkhallens mål.



Alle byggemål må kontrolleres på stedet før materiell settes i produksjon.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 12 av 46

3.4 Brannkrav

3.4.1 Generelt

Lakkeringshallen må ivareta relevante krav angitt i byggeteknisk forskrift (TEK17), samt andre relevante forskrifter (lakkeringskabiner er underlagt Forskrift om maskiner, Forskrift om utstyr og sikkerhetssystemer til bruk i eksplosjonsfarlige områder og Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer.)

Lakkeringskabiner og lakkblanderom må innredes og brukes med tanke på et godt arbeidsmiljø, slik at risikoen for brann, eksplosjon og skader på personer og materielle verdier begrenses til et minimum. Lakkblanderom må soneklassifiseres iht. forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer og NEK 420 B.

3.4.2 Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon

Branncellebegrensende konstruksjoner skal ha bærende konstruksjoner som ivaretar R 30 A2-s1, d0. Konstruksjon mellom spor 8 og spor 9B er eksisterende branncelleskille med brannmotstand REI 30. Konstruksjon i lakkeringskabin mot forarbeidssone skal ha brannmotstand på 30 minutter og må være selvbærende i den tid.

3.4.3 Sikkerhet mot eksplosjon

Lakkeringskabin og lakkblanderom skal være utstyrt med trykkavlastningsflate, se også punkt 3.7. Avlastningsflaten kan være en svakere del av kabinkonstruksjonen, fortrinnsvis mot yttervegg. Dører, porter eller vinduer kan for eksempel konstrueres slik at de fungerer som avlastningsflate ved en eventuell eksplosjon. Trykkavlastning skal skje i sikker retning, helst mot yttervegg.

Det tilrettelegges for trykkavlastning i porter, via teknisk ventilasjonsrom og forarbeidssone. Eksplosjonsfaren for lakkeringskabiner er under sprøyting, ettersom maling forstøves.

3.4.4 Branncelleinndeling

Lakkeringskabinen plasseres innenfor en eksisterende branncelle, med en tilpasning. Mot spor 8 gjelder eksisterende branncelleskillende konstruksjoner bestående av siporex. Brannmotstand i eksisterende branncellebegrensende konstruksjoner er iht. eksisterende branntegning angitt til EI 30 D-s2, d0. Lakkeringskabin skilles med branncellebegrensende konstruksjoner i skillevegg mot forberedelses sone i nord. Lakkeringskabinen skal utføres i gassikker utførelse som sikrer at det ikke oppstår lekkasjer av helseskadelige gasser og damper til omgivelsene. Se vedlegg for branntegning av lakkhallen fra forprosjektet.

Lakkblanderom og malingslagre skal utføres som egne brannceller bestående av ubrennbare materialer. Rommenes vegger og tak skal utføres med konstruksjoner med brannmotstand minst REI 30 A2 s1, d0 og lakkblanderommet skal utføres i gassikker utførelse som sikrer at det ikke oppstår lekkasjer av helseskadelige gasser og damper til omgivelsene. Bruk av glass i dør eller vegger bør unngås. Dersom det likevel benyttes skal det benyttes glass og ramme med tilsvarende brannmotstand som veggen og motstå eventuelt trykk.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 13 av 46

Dører/porter i branncellebegrensende konstruksjoner skal utføres med tilsvarende brannmotstand som konstruksjonen de står i og ha tilstrekkelig røyktetthet (Sa). Fullstendig brannteknisk klassifisering av dør/port i branncellebegrensende vegg er minst EI₂ 30 CSa.

Alle gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner må ha samme brannmotstand som bygningsdelen de står i. Alle tekniske føringer gjennom branncellebegrensende konstruksjoner må branntettes og brannisoleres med sertifiserte løsninger, alternativt sertifiserte MCT'er. I rom med mulighet for trykkoppbygning må gjennomføringer tillegg tåle den trykkpåkjenningen som er forventet i rommet. Tetting av gjennomføringer må i tillegg være gasstette.

3.4.5 Materialer og produkters egenskaper ved brann

Ved endringer som omfatter eksisterende bygg skal det benyttes ubrennbare materialer (A2-s1, d0) i bærende og avskillende konstruksjoner. Innvendige overflater og kledning utføres i sin helhet som ubrennbare brennbare (A2-s1, d0).

Det skal kun benyttes ubrennbar isolasjon (A2-s1, d0).

Kabinens konstruksjonselementer slik som vegger, tak, gulv, rister, porter, dører og ventilasjonskanaler skal være av ikke-brennbare materialer (A2-s1, d0). Innvendige overflater og kledning utføres i sin helhet som ubrennbare brennbare (A2-s1, d0).

Isolasjon på rør og kanaler i bygget skal så langt det er mulig tilfredsstillende A2L-s1, d0. I områder dette ikke er mulig eller hensiktsmessig bør rør- og kanalisolasjon minst tilfredsstillende CL-s3, d0.

Filtre, fleksible forbindelser, isolasjonsmasse, forseglingsmasse, grovfilter, takfilter, og filter for avtrekksluft skal være utført i tungt antennelig eller ubrennbart materiale. Det samme gjelder fleksible kanalforbindelser og kitt/fugemasse for kanalgjennomføringer.

3.4.6 Rømnings- og fluktveier


Lakkeringskabinen skal utføres med minst to dører til det fri. I tillegg skal det etableres dører mot sone tilhørende forarbeid, spor 8 og teknisk ventilasjonsrom. Ved fullt togsett i lakkeringskabinen skal fluktvei etterstrebes mot 10 meter, men kan aksepteres < 25 meter, fra ethvert sted i lakkeringskabinen.

Dersom skilleport for lakking av mindre deler er nede, skal begge rom i lakkeringskabin sikres med to minst to utganger, der minst en dør er direkte til det fri.

Lakkeringskabinen skal utformes med minst 1,0 meters passeringsavstand på alle sider av vogn.

Dører skal være selvlukkende [C] med slagretning ut av kabinen. Dørene skal enkelt kunne åpnes både fra innsiden og fra utsiden med maksimal åpningskraft på 67 N og skal ikke kunne låses. Dør skal tilfredsstillende minst 0,86 m bredde og 2,0 meter høyde.

Hindringer som kan vanskeliggjøre evakuering av kabinen i tilfelle brann eller eksplosjon må reduseres. Oppbygning av undertrykk i kabinen som gjør det umulig å åpne porter eller dører eller som fører til deformasjoner av kabinen slik at porter og dører ikke kan åpnes. Balansert

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 14 av 46

ventilasjonsanlegg skal motvirke at undertrykk oppstår. Dører utformes med utadslående dørblad, det må være minst én dør med slagretning inn i kabinen.

3.4.7 Sikkerhet- og styringssystemer og strømforsyning

Lakkeringskabinen skal være utstyrt slik at ventilasjon, oppvarming og sprøyting er forriglet. Forriglingen skal ta hensyn til

- Ventilasjon under sprøyting
- Spjeldfunksjoner
- Temperatur på varmegivende flater
- Maksimaltemperatur i anlegget
- Hindre at sprøyting kan foregå før ventilasjonen virker tilfredsstillende
- Hindre at IR- og UV apparater kan aktiveres i sprøytemodus

Anlegget skal ha nødstopp anrettet slik at sprøyting ikke kan foregå. Aktivering av nødstopp skal ikke stoppe ventilasjonen, da dette kan føre til oppbygging av eksplosive konsentrasjoner.

Kabinen skal være utstyrt med sikkerhetsmarginer som stopper brenneren dersom det oppstår feil.

Kabinen skal være utstyrt med mekanismer som sikrer at det ikke oppstår farlige over- eller undertrykk dersom en vifte stopper.

Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og sløkking må sikres. Eksempel på slike systemer er: brannalarmanlegg, elektronisk låsesystem, spjeld, nødlysanlegg og ledesystem. Kabler som er en del av disse systemene må kunne beholde sin funksjon i minst 30 minutter.

3.5 Yttervegger


Yttervegg i akse 12+ til 17 rives i annen entreprise. Ny yttervegg etableres i samme ytterliv som eksisterende vegg. Det benyttes lette sandwichvegger av stål med kjerne av stein- eller mineralull. Panelene skal ha microprofil innvendig og utvendig. Det forutsettes er fargesortiment på minimum 15 standardfarger.

Platetykkelse minimum 0,6mm både innvendig og utvendig. Platene skal korrosjonsbeskyttet med sink og belagt med plastbelegg (PE, PVC eller PVDF) Oppbygging og detaljering av sandwichelementer skal følge anvisningene i NBI byggetalblad 523.285.

3.6 Overflater

Alle innvendige overflater skal være enke å rengjøre. Overflater skal være i lakkert stål. Silikon skal ikke benyttes ved fuging.

Vegger skal være uten horisontale utspring, mest mulig flush. Bytte av filtre og lysarmaturer foretas innvendig fra hall.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 15 av 46

3.7 Eksplosjonsavlastning

Leverandøren skal dokumentere at tilbudt løsning ivaretar gitte krav til eksplosjonsavlastning i myndighetskrav. En beskrivelse av dette skal inngå i tilbud.

3.8 Belastninger

Tak må foruten å tåle egenbelastning dimensjoneres for å ta opp belastninger fra personer der det er behov for tilkomst til inspeksjons- og vedlikeholds objekter.

Fallsikring skal medtas hele hallens lengde – operatører skal enkelt kunne rokere plassering under arbeidets gang.

Tak/vegg skal tåle belastning fra liftsystem, Wall-Man eller tilsvarende, på hver langside inklusive reaksjonskrefter for retardasjon.

3.9 Rulleport i skillevegger

Det skal etableres elektrisk dreven rulleport som tetter mot vegg og tak for seksjonering av mindre arbeidssone i hallens lengde. Denne skal bygges på en måte som muliggjør forbigang av liftsystem i åpen stilling.

Hver rulleport skal ha inspeksjonsvinduer i portens bredde i et høydeområde 1,2-1,7 meter. Det medtas 2 slike porter, i akse 12+ og akse 16.

Rulleportene skal være mulig å åpne, stenge og stoppe med trykknappstablå på begge sider av porter.

Port i akse 12 skal ha gangdør. Det skal tilbys valgfri RAL farge.

3.10 Dører/adkomst/inntransport


Alle rømningsdører skal ha inspeksjonsvindu i høyde 1,2-1,7 meter.

I ende av lakkhall nær akse 12 skal det etableres port i hele halltverrsnittet. På sørsiden av lakkhallen skal det kun installeres en dør for adgang inn til lakkhallen fra ventilasjonsrom.

Alle dører prosjekteres iht. brannkonsept.

3.11 Trapp

Industritrapp for rømningsvei mellom akse 14 og 15 til nabospor medtas.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 16 av 46

3.12 Ståldører

Ståldører skal ha minimum 1mm tykkelse på stålplatene og være isolert med mineralull.
Leveres ferdig overflatebehandlet. Korrosjonsklasse C2. Malt fra fabrikk. Terskel skal være rustfri.
Dørene monteres med omsluttende stålkarm i samme farge som døren.
CE-merket i henhold til produktstandard for ytterdører EN 14351-1
Dørene skal ha lagrede hengsler Det skal tilbys valgfri RAL farge.

3.13 Blanderom og utrustning

Det skal tilbys 2 komplette blanderom med ventilasjon og utrustning for sprøytevask og tynnerbehandling. Hvert rom anslås være på minimum 15 m².

Det ønskes forslag fra leverandør på løsninger.

Som opsjon ønskes tilbud på oppforet perforert gulv. Se kapittel 16.5

3.14 Malingslager

Det skal tilbys 2 malingslagre i samme utførelse som blanderom.
Areal skal tilpasses det oppgitte forbruk av maling.
Grunnventilasjon skal medtas.

3.15 Liftsystem i tak (Wallman)

Det skal installeres skinneføringer for enkel bevegelse for operatør ved sprøyting. Det skal være 6 separate plattformer, tre på hver sidevegg. 2 av disse skal operere seksjon for mindre deler.

Banen starter ved port mot forberedelsessone og løper gjennom hele hallens lengde.
Driften av liftsystemet skal være trykklufddrevet.

Som opsjon skal det tilbys en mobil, trykklufddrevet arbeidsplattform. Denne skal primært benyttes i endeseksjoner.

3.16 Tekniske uttak

Det skal installeres røruttak for andre tekniske hjelpesystemer i lakkeringshall. Leverandøren må ivareta festemuligheter og gjennomføringer i vegger og tak.

Slike installasjoner er:

- trykkluftuttak for pusteluft og verktøyluft
- slipeavsug

Slike uttak skal være mest mulig «flush» med overflate i kabinen.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 17 av 46

4 VENTILASJON

4.1 Generelt

Alle ventilasjonsløsninger skal være godkjent av norske myndigheter representert ved Arbeidstilsynet og Direktoratet for samfunnsberedskap (DSB).

De omkringliggende verkstedområder grunnventileres med egne eksisterende systemer. Lakkhalleverandøren skal selv ta hånd om prosessventilasjon i lakkeringshall og tilhørende male- og blanderom, inkludert nødvendig avsug, filtrering og styring for å sikre forsvarlig arbeidsmiljø og overholdelse av gjeldende krav.

4.2 Brannkrav

Ventilasjonsanlegget skal utformes for å hindre brann- og røykspredning mellom brannceller og bidra til å holde konsentrasjonen av brann- og eksplosjonsfarlige gasser og damper under 25 % av nedre eksplosjonsgrense.

Ved utilsiktet bortfall av ventilasjon skal det varsles med lyd og lyssignal. Ved direkte fyrte systemer skal ventilasjonssystemet forrigles med gasstilførselen til brenneren slik at denne stenges dersom ventilasjonen faller ut.

Ventilasjonskanaler skal være utført slik at de ikke reduserer brannsikkerheten ved gjennomføringer. Kanaler som føres igjennom branncellebegrensende bygningsdel, må være utført slik at bygningsdelens brannmotstand og gasstetthet ivaretas. Innfesting av kanaler må være slik at funksjonstid og/eller brannmotstand er ivaretatt

Kanaler skal være ubrennbare (A2-s1, d0) i hele tverrsnittet og være utstyrt med inspeksjonsluker og elementer som kan fjernes for enkel rengjøring.

Ventilasjonen i kabiner og forbehandlingssoner skal holde separat fra byggets øvrige ventilasjon. Lakklager og lakkblanderom skal ha eget separat ventilasjonsanlegg / avtrekk.

For å unngå at forurenset luft kommer inn i kabinen skal friskluftinntaket plasseres slik at man ikke trekker inn avkastluft. Røykrør (pipe) skal ikke ”kortslutte” med luftinntak. Grovfiltre, takfilter, og filtre for avtrekksluft skal være utført i tungt antenkelig eller ubrennbart materiale. Det samme gjelder fleksible kanalforbindelser og kitt/fugemasse for kanalgjennomføringer

4.3 Dimensjoneringskriterier

4.3.1 Forutsetninger

Det er forutsatt at det installeres 2 ventilasjonsaggregater med samlet kapasitet på 140.000 m³/h. Lakkhallen består av 2 deler, og har en rulleport for å skille mellom full lengde på 60 m i lakkhallen,

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrdD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 18 av 46

og et mindre område (ca. 12 meter i sørenden) hvor det er tiltenkt at det lakkeres smådeler. Ved bruk av hel lakkhall er det forutsatt at et helt T-banevognsett tar opp et stort areal av lakkhallen.

4.3.2 Lufttilførsel/avtrekk

Lakkeringshallen skal ventileres etter stempelprinsippet med tilførsel ved lav hastighet fra perforert undertak. Avtrekk innrettes integrert i nedre del av vegger på begge langsider med rister og filterflate.

Det skal legges til rette for enkelt filterbytte.

4.3.3 Luftmengder

Luftmengder i lakkeringshallen skal dimensjoneres slik at det oppnås en gjennomsnittlig nedadgående lufthastighet på 0,2 m/s (ref. NS-EN 16985) over gulvarealet i sprøytemodus med vognsett i posisjon.

Ved lakkering av et helt vognsett i hele hallens lengde skal luftmengde tilpasses det aktuelle behovet gjennom frekvensstyring av viftene.

4.3.4 Driftssekvenser

Hver seksjon av lakkeringshallens ventilasjonsanlegg skal kunne stilles om i driftsmodus:

- klargjøring
- sprøyting
- tørking

Ved klargjøring skal luftmengde nedreguleres ved frekvensstyring av vifter. I sprøytesekvens driftes lakkeringshall på 100% friskluftmengde. I tørkefase driftes anlegget med redusert luftmengde og inntil 80% omluft. Driftstider for de ulike modus skal være innstillbar.

Anlegget skal ha forriglinger som hindrer operasjon av lakkeringspistol dersom anlegget ikke er i sprøytemodus i aktuell sone.


Leverandør av lakkhallen skal medta ventilasjonsanlegg for blanderom med lufttilførsel i tak over blandebenk. Nødvendige forrigler til lys skal medtas.

4.3.5 Temperaturforhold

Som dimensjonerende utetemperatur benyttes laveste 3-døgnsmiddel: -22 °C
Høyeste momentane utetemperatur er 28 °C. Temperatur som statistisk ikke overstiges mer enn 50 timer pr år er 24,5 °C.

I sprøytesekvens skal romtemperatur være minimum 18 °C.

I tørkesekvens skal temperatur kunne innstilles fra tablå i området 20-60 °C.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-Prd-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 19 av 46

Det installeres ikke kjøling, men avsettes plass for montasje av fremtidig kjølebatteri.

4.3.6 Oppvarming

Til oppvarming av ventilasjonsluften skal det installeres direktefyrte gassforbrennere for propan integrert i ventilasjonsanlegget. Nominell effekt tilpasses ventilasjonsanleggets luftmengde og ønsket temperatur for tilluft. Gasstilførsel fra basens sentrale tanker legges fram i regi Sporveien.

Anlegget prosjekteres og installeres med full fremtidsrettet tilrettelegging for ombygging til vannbåren varme via ekstern fjernvarme. Dette innebærer at det skal plasseres varmebatteri for vannbåren varme i ventilasjonsaggregat med stusser for røranslutninger. Det skal også settes av plass for andre installasjoner som f.eks. sirkulasjonspumper (elektrisk effektbehov for fremtidig tekniske installasjoner skal også hensyntas.) Plass for isolerte tur- og returledninger skal også forberedes og tilrettelegges.

I fremtiden vil sirkulasjon av varmtvann fra byggherrens distribusjonsnett for varmt vann stå for oppvarming. Dimensjonerende effektbehov vil opptre ved DUT. (-22 °C) og sprøytesekvens. Varmebatteriet skal dimensjoneres for tur/retur 70/30 °C.

Basert på et gitt driftsmønster og utetemperatur-varighetskurve skal det beregnes et årlig energiforbruk for å indikere årskostnader.

4.3.7 Befuktning

Det installeres ikke befuktning, men dette skal kunne monteres på et senere tidspunkt. Det skal tilbys som opsjon levering av dampbefuktere.

4.3.8 Lydkrav

Generelt skal interne lydkrav overholde gjeldende forskrifter fra Arbeidstilsynet. Med hensyn til støy til omgivelsene skal støykravene gitt i NS 8175:2012 klasse C legges til grunn.

Innvendig støynivå i lakkboks med ventilasjon i drift skal ikke overstige 60 dBA.

For å ivareta kravene som gjelder til støy til omgivelsene settes det krav til avgitt støy fra luftinntak og avkast. Krav er satt under forutsetning at tilluft legges i fasade mot vest, og avkast legges i fasade mot sør. For å oppfylle krav til støynivå som gjelder oppe med boligene stilles følgende krav til lydkilder knyttet til ventilasjonsanlegget:

- Luftinntak, planlagt to stk. Krav lydeffekt hvert inntak: $L_{w,A} \leq 66$ dB
- Avkast, planlagt to stk. plassert i fasade mot sør: Krav til lydeffekt hvert avkast: $L_{w,A} \leq 60$ dB

Støynivå innendørs i rom for ventilasjonsaggregat forventes å ligge opp mot $L_{p,A}$ 70 dB. Under denne forutsetningen vil det være behov for å erstatte eksisterende porter mot sør i rom for ventilasjonsaggregat i form av et tettfelt med dør.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-Prd-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 20 av 46

- Veggfelt skal utføres så det oppnås lydreduksjon $R_w \geq 39$ dB. Dette kan oppnås med et isolert bindingsverk forutsatt bruk av 9 mm GU utvendig og minst et lag 13 mm gips innvendig. Andre løsninger kan benyttes så lenge krav til lydreduksjon oppfylles.
- Dør skal utføres med lydreduksjon $R_w \geq 33$ dB

4.4 Komponenter

4.4.1 Ventilasjonsaggregater

Det skal leveres komplette sammensatte ventilasjonsaggregater bestående av enkeltkomponenter som beskrevet her. Det er tiltenkt at enhetene plasseres i et teknisk rom sør for lakkhallen i spor 9B.

Nødvendige bærekonstruksjoner for utstyr og servicetilkomster må medtas. Aggregater leveres på ramme høyde minimum 150 mm.

4.4.2 Spjeld

Det skal medtas motorstyrte stengespjeld som opereres med ulike driftsmodus, som da er hele lakkhallen vs. Smådel lakking.

Spjeld skal generelt utføres som rektangulære sjalusispjeld, tetthetsklasse 4 eller bedre.

Eventuelle brannspjeld for å sikre brannteknisk integritet skal inngå. Disse skal kables til eget panel/brannspjeldsentral for periodisk funksjonstesting. Ventilasjon og/eller lakkhall må forrigles, slik at testing av brannspjeld ikke tillates når det lakkes og eller tørker og ventilasjon er kritisk. Testing av brannspjeld skal ikke kunne innvirke negativt på lakking

4.4.3 Filter

Det skal installeres avtrekksfilter, type "paint-stop" integrert i vegg. Disse skal byttes fra lakkhallsiden. I ventilasjonsaggregat installeres forfilter, klasse EU7 og sluttfilter klasse EU9.

4.4.4 Gassforbrenner for luftbehandling (oppvarming)

Ventilasjonsaggregatet skal leveres med gassforbrenner for oppvarming av luften.

Det skal i tillegg tilrettelegges for varmbatterier for vannbåren varme installert i aggregat, ettersom det er tiltenkt at det i fremtiden skal benyttes fjernvarme som energikilde. Batterier skal leveres iht. NS 3420. Lamelldeling større enn 2,5 mm. Det skal være adkomstmulighet for spyling på hver side av batteriet.

4.4.5 Varmegjenvinning

Hvert ventilasjonssystem skal være utført med varmegjenvinner som veksler mellom uteluft og avtrekksluft. Denne skal kunne by-passes ved sommerdrift og omluftsdift. Lamellavstand skal muliggjøre enkel rengjøring.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 21 av 46

4.4.6 Vifter

Vifter leveres direktedrevne i gnistsikker utførelse med frekvensstyring.
Det skal leveres standard motorer (EX.)

4.5 Kanalnett

4.5.1 Generelt

Entreprenøren leverer og monterer alle luftkanaler inklusive luftinntak og -avkast for egne anlegg.
All innfesting skal inngå.

Hulltagning og tekking av gjennomføringer i eksisterende tak/vegger utføres i annen entreprise.

4.5.2 Luftinntak/avkast

Entreprenøren skal levere luftinntaksrister og luftkammer med tilknytning til videre kanalføring.
Inntaksrister skal utføres med tanke på å hindre inndrivelse av regn og snø.
Maksimal lufthastighet på åpningsarealet skal være 1,8 m/s. Maks trykkfall 30 Pa.
Luftavkast skal skje via rister i gavlvegg eller avkasthetter, type Jet-hette med drenering av åpningstverrsnitt. Maks trykkfall 90 Pa.

4.5.3 Kanalutførelse

Kanaler skal utføres i forsinket stålplate i sirkulær eller rektangulær utførelse i.h.t. NS3420.

I leveransen skal inngå nødvendige bend og øvrige detaljer. Entreprenøren skal selv utarbeide nødvendige arbeidstegninger for egne arbeider. Tegningene skal baseres på byggherrens veiledende tilbudstegninger mhp. traseer og skal godkjennes av rådgivende ingeniør VVS før produksjon.

Rektangulære kanaler skal utføres med nødvendig forsterkning for å tåle aktuelle trykk.

Kalde kanaler (uteluft/avkast) isoleres diffusjonstett mot kondens.


Kanalnettet jordes iht. forskrifter.

4.6 Sentralstøvsuger /Slipeavsug

Det skal tilbys sentral støvsuger anlegg med uttak langs hver langside av lakkeringshall.

Uttaks-klaffventiler skal monteres hver 6. meter – 1,2 meter over gulv, dimensjon 50 mm.
Tilbyder skal foreslå løsning.
Hvert uttak dimensjoneres for 250 Nm³/h.
Vakuumsentral dimensjoneres for seks punkt i samtidig drift, 1500 Nm³/h.
Vakuum 20.000 Pa.

Sentral utrustes med sykklonutskiller, utmating til beholder ca. 50 liter.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-Prd-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 22 av 46

4.7 Automatikk/styring

Tavler skal leveres iht. norske forskrifter. Teksting skal være på norsk.

Inkludert i leveranse skal være automatikk for start/stopp av vifter, spjeldstyring og reguleringsfunksjoner for temperatur og eventuell fuktkontroll.

I tillegg skal det monteres energimålere/nettanalysatorer f.eks. Av type Carlo Gavazzi eller tilsvarende for oppdatering av energiovervåkingssystemet “datavaktmesteren” som beskrevet i dokumentet IE-OS0000-420-AC-0001 Elkraft – Prosjektering og bygging – Lavspenningsanlegg, Rev 03G, kap. 4.1.1. Det er ønskelig at tilkopling til overliggende systemer skjer med en TCP/IP-protokoll som f.eks. Modbus TCP/IP.

Lakkeringshall skal styres fra tablå nede ved hallens sidevegg. Det inkluderes hovedtablå og tablåer for hver seksjon for mindre deler. En beskrivelse av styring av 2 uavhengige lakkeringsseksjoner skal medfølge tilbudet.

Tablået skal inneholde:

- vendere/touchscreen for innstilling av driftsmodus
- indikering av driftsstatus
- innstilling av tider
- temperatur innstillinger
- mulighet for presentasjon av historikk/kurver

Det skal medtas potensial frie utganger for drift/ feil/ alarmer og timetelling som kan videreføres til verkstedets sentrale driftsovervåking.

Integrasjon mot SD-anlegg/toppsystem:

Anlegget skal kommunisere driftsstatus og feiltilstander med ett av to eksisterende SD-anlegg/toppsystemer.

Leverandør beskriver løsningen for integrasjon og bekrefter at løsningen er sjekket ut med toppsystemleverandør.

Begge alternativene er allerede etablert på verkstedsområdet


Det utredes muligheter for endring i plassering av server for begge løsningene, men det vil ikke ha konsekvenser for denne leveransen.

Alle kostnader til integrasjonen inkludert alt nødvendig materiell, installasjon, testing og idriftsetting av dette skal være inkludert i leveransen.

Fra dokument IE-OS0000-420-AC-0001 Elkraft – Prosjektering og bygging – Lavspenningsanlegg, Rev 03G, kap. 4.1.4 kan vi lese følgende krav fra Sporveien:

Ventilasjonsaggregatets automatikk:

Det skal være temperaturfølere i luftinntak etter varmegjenvinner (gjennomsnittsføler), tilluft, fraluft og avkast. Ved vannbåren varme leveres temperaturfølere på tur og retur varmegjenvinner med frostsikringsautomatikk og regulering. Automatikk skal kalkulere varmegjenvinnerens virkningsgrad, som presenteres på SD. Alternative reguleringsformer er konstant tilluft med

 sporveien	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 23 av 46

utekompensering, eller romregulering med utekompensering etter kurve. (kaskaderegulering)
Det skal leveres trykkgivere over vifter, som presenterer levert luftmengde i m³/h på SD-anlegg.

Luftmengde skal kunne styres som følger:

Styrende parameter skal kunne velges til å være konstant trykk i forhold til utetemperatur, og/eller konstant trykk i forhold til CO₂ / luftkvalitet. Kurvene skal kunne stilles grafisk på SD.

Styring / kommunikasjon:

Leverandør av ventilasjonsaggregatets automatikk skal kommunisere mot SD-anlegget «Datavaktmestern» på TCP/IP og leverandøren må levere alt kommunikasjonsutstyr som er nødvendig for å få dette til.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 24 av 46

5 ELEKTROTEKNISKE INSTALLASJONER

5.1 Generelt

Leveransen skal omfatte komplette interne el. installasjoner i lakkeringsbokser inkl. belysning samt styre- og reguleringsautomatikk for lakkeringsbokser i egne tavler. Videre inngår branndeteksjonsanlegg med kommunikasjon til byggets brannalarmsentral

Krafttilførsel fram til lakkhalleverandørens tavle utføres i annen entreprise. Leverandøren skal inkludere Febdok-beregning for komplett anlegg som en del av sin ytelse. Beregningene skal godkjennes av Sporveien.

Det skal ikke etableres kjøreledning i lakkhall.

Byggets spenningssystem er 400Volt / 3-fas / 50 Hz / TN-S.

5.2 Belysning

Lakkeringshallen skal leveres komplett med interne lysarmaturer som utgjør et funksjonsbasert lysanlegg tilpasset kontroll og behandling av overflater på togsett.

Det skal benyttes LED-armaturer med en forventet levetid på minimum 100 000 timer (L80). Armaturene skal ha korrelert fargetemperatur på 4000 K og en fargegjengivelse på minimum Ra 90. Lyskildene skal være utformet slik at diodene ikke er synlige.

Alle armaturer skal være godkjent for bruk i EX-soner, alternativt inngå i en løsning som er godkjent for gjeldende EX-forhold. Armaturene skal ha minimum kapslingsgrad IP65 og tåle rengjøring og spyling med vann.

Belysningsanlegget skal prosjekteres og utføres slik at følgende krav oppfylles:

- Opprettholdt belysningsstyrke på minimum 1000 lux
- Jevnhet minimum 0,7
- Kravene gjelder både:
 - o vertikale flater langs begge sider av togsettet, målt fra 1 meter over gulv, over hele lengden
 - o horisontal flate i takhøyde på togsettet

Belysning langs veggflater skal utføres med innfelte armaturer montert flush med vegg, uten utstikkende deler. Utforming og plassering skal sikre tilstrekkelig belysning også på horisontal flate i takhøyde på togsettet.

Endelig høyde og plassering av armaturer skal fastsettes i samråd med leverandør i prosjekterings- og utførelsesfasen, slik at installasjonen optimaliseres i forhold til funksjon og ikke monteres for høyt.

Lysberegninger skal dokumentere oppfyllelse av alle lyskrav (vertikalt og horisontalt). Beregningene skal presenteres i plan, 3D og med falskfargevisualisering, basert på relevante refleksjonsfaktorer, og danne grunnlag for prosjektering og plassering av armaturer.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-Prd-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 25 av 46

Ferdig installert anlegg skal verifiseres gjennom lysmålinger utført av uavhengig tredjepart.

Lysarmaturer skal være utformet slik at de enkelt kan skiftes ut, fortrinnsvis fra romsiden. Eventuelle inspeksjonsluker skal inkluderes. Løsningen skal tilrettelegges for enkel rengjøring og minimalt vedlikehold.

Lakkhallentreprenør skal levere komplett belysningsanlegg og utføre all intern kabling fra grensesnitt mot byggets elektrotilførsel.

5.3 Branndeteksjon

Leverandøren skal koordinere komplettering av eksisterende brannvarslingsanlegg med egen tavle som skal kommunisere med byggets brannalarmsystem. Anlegget skal utgjøre en utvidelse av eksisterende system. Leverandøren har ansvar for prosjektering, herunder koordinering med byggherrens rammeavtalepartner for brann. Prosjekteringsgrunnlaget skal forelegges for og godkjennes av Sporveien. Installasjon og idriftsettelse skal utføres av rammeavtalepartner for brann.

Tilpasninger og nye komponenter på brannalarmanlegget skal følge NS 3960 og EN 54-serien så langt denne er relevant.

Deteksjon skal baseres på multikriteriedetektor i alle områder. For lakkeringskabin må det velges et system basert på egnethet av detektorteknologi med hensyn til påvirkning av maling.

Detektorer og system skal være egnet for denne type anlegg og beskrives i tilbudet.

5.4 Gjennomføringer

Alle kabelgjennomføringer inn til lakkeringsbokser/hall utføres med gasstett gjennomføring.


5.5 Tavler

All nødvendig styring og sikkerhetsautomatikk skal inngå i leveransen. Underfordelingene plasseres ved ventilasjonsaggregatene.

Leveransen av fordelinger skal oppfylle samtlige krav i relevante standarder og normer, herunder NEK 400:2022 og NEK EN 61439-2. VVS- og maskinfordelinger skal i tillegg oppfylle kravene i Forskrift om maskiner samt NEK EN 60204-1 (Maskinsikkerhet – elektrisk utstyr i maskiner). Sporveiens krav til tavler skal ivaretas, jf. IE-OS0000-420-AC-0001 kapittel 7.

Leveransene skal inkludere erklæring om samsvar iht. Forskrift om elektrisk utstyr (samsvarserklæring), CE- merkes og dokumenteres iht. NEK 61439-2.

Utstyret i fordelingene skal være iht. relevante europanormer, samt være CE- merket. Utstyr skal installeres iht. fabrikantens anvisninger, slik at temperaturoverføring, lysbuer/ioniserte gasser, vibrasjoner, magnetfelt og luftbåren "støy"- stråling unngår at de påvirker hverandre negativt.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 26 av 46

6 GENERELLE SPESIFIKASJONER/FORSKRIFTER

6.1 Konstruksjonskriterier

6.1.1 Klimadata

Utvendig temperatur:

Laveste momentantemperatur - 35°C
D.U.T. (Dim. utetemp.) - 22°C
Høyeste momentantemperatur + 33°C
Årsmiddel + 3,8°C

Innvendig temperatur:

Dimensjonerende romtemperatur i omliggende verksted ved
dimensjonerende vinterforhold: + 18°C

Ved dimensjonerende sommerforhold vil romtemperatur normalt ligge i området 20-26°C.

Montasjeperiode


I montasjeperioden for lakkeringshall vil yttervegg være fjernet.

6.2 Generelle lover og forskrifter

Leverandøren skal etterleve de vilkår og formål i de til enhver tid gjeldende relevante lover og forskrifter som gjelder konstruksjon, produksjon, installasjon og drift av utstyret. Disse gjelder, men er ikke begrenset til følgende:

Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven), av 01.01.2006, siste endret 20.03.2020

- Lov om produktansvar [produktansvarsloven] av 23. des. 1988, sist endret 20.12.2018.
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) av 27.06.2008, sist endret 21.06.2019.
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) (TEK17), av 01.07.2017, sist endret 13.06.2018
- Klima- og luftkvalitet på arbeidsplassen, best. nr. 444, Arbeidstilsynet, Utgitt mars 1991, oppdatert 2016.
- NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner, utgave 2019
- Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning
 - Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften)

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 27 av 46

- Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)
 - Forskrift om endring i forskrift om konstruksjon, utforming og fremstilling av arbeidsutstyr og kjemikalier (produsentforskriften)
- Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) av 01.07.2002, sist endret 22.06.2018

6.3 Mekanisk utstyr

6.3.1 Forskrifter og direktiver.

Kravene som stilles i direktivene nedenfor, som er utgitt av Rådet for den europeiske union og forskrifter og retningslinjer for mekanisk utstyr utgitt av Direktoratet for arbeidstilsynet, skal gjelde med EU-direktivene som styrende dokumenter.

Forskrifter og retningslinjer for mekanisk utstyr utgitt av Direktoratet for arbeidstilsynet består av en rekke publikasjoner, for det meste på norsk. Det henvises til alle publikasjoner ved hjelp av et bestillingsnummer (Best.nr.).


Gjeldende forskrifter og direktiver innbefatter, men er ikke begrenset til følgende:

- Gjelder konstruksjon, produksjon og salg av maskiner:
- Direktiv 2006/42/EF gjennomføres av Forskrift om maskiner (maskinforskriften) av mai 2009. Ikrafttredelse 29/12-2009.

6.3.2 Standarder

Gjeldende standarder innbefatter, men er ikke begrenset til følgende (alternativ internasjonal ekvivalent kan bli godkjent av Kjøperens representant):

- NS-EN ISO 12100:2010: Maskinsikkerhet - Hovedprinsipper for konstruksjon - Risikovurdering og risikoreduksjon (ISO 12100:2010)
- NS-EN 1993 Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner
- NS-EN 1999 Eurokode 9: Prosjektering av aluminiumskonstruksjoner
- NS-EN 1993-1-2 Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner - Del 1-2: Brannteknisk dimensjonering
- NS-EN 1991 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 28 av 46

6.4 Elektrotekniske installasjoner

6.4.1 Generelt.

Elektrotekniske anlegg skal utføres i samsvar med offentlige forskrifter, lokale myndigheters krav og særbestemmelser samt relevante norske og internasjonale standarder (FEB-91).

Anleggene skal planlegges med sikte på å hindre problemer i forbindelse med elektromagnetiske forstyrrelser.

Det skal legges stor vekt på å skape god tilgjengelighet og fornuftig reservekapasitet på anleggene med tanke på suppleringer, ombygginger etc.

6.4.2 Lover og Forskrifter.

Følgende forskrifter/normer gjelder for de elektrotekniske installasjoner:

- Lov av 24. mai 1929 nr. 4 om tilsyn med elektriske
- anlegg og elektrisk utstyr
- Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg med veiledning (FEL)
- FEK – Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav
- Forskrift om Elektrisk Utstyr (FEU).
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17)
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av
- elektriske anlegg (FSE)
- Forskrift om maskiner (FM)
- NEK 400:2022 - Elektriske
- lavspenningsinstallasjoner
- NS 3960:2019 Brannalarmanlegg. Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold

6.5 Merking/skilting

Komponenter, kabler, rør, kanaler og reguleringsobjekter skal merkes og skiltes i samsvar med Sporveiens FDV-system for anlegget.

Sporveien gir instruks på hvilket merkesystem som skal brukes før prosjektering starter.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 29 av 46

7 RAMS

7.1 Levetid

Det tilbudte utstyr skal dimensjoneres for en levetid på minimum 20 år.

7.2 Driftsstabilitet

Kritiske mekaniske hovedkomponenter i anlegget skal dimensjoneres for en MTBF (Mean Time Between Failure) som tilsvarer at det ikke oppstår kritiske feil som krever større reparasjonsarbeider og driftsstans i utstyrets levetid ved bruk og belastning som beskrevet i neste avsnitt. MTTR (Mean Time To Repair) for kritiske hovedkomponenter skal dokumenteres.

Ved nåværende drift av maleverkstedet vil det kunne være aktivitet mandag-lørdag i tidsrommet 0700-2300. Forventet drift er 48 uker pr år. Det settes som operativt krav til tilgjengelighet at det skal kunne sprøytelakkeres 70% av tiden fra klokka 0700-1900, seks dager uken.

Det skal være mulig for leverandøren å feilsøke via fjernaksess/web-inngang til lakkeringshallens kontroll- og overvåkingssystem. Planlagt periodisk vedlikehold må hensynta dette. Innhold i tilsyn, vedlikehold, hyppighet og varighet av de ulike vedlikeholdsaktivitetene, skal oppgis i tilbudet.

7.3 Serviceavtale

Leverandøren skal i tilbudet angi forslag til organisering og innhold i en fremtidig serviceavtale med angivelse av responstider, reservedeler osv.

Planlegging av periodisk vedlikehold må samstemmes med verkstedets produksjonsplanlegging.

Leverandøren skal angi innhold, frekvens og varighet på periodisk vedlikehold av sin leveranse. Responstider for både akutt vedlikehold og planlagt periodisk vedlikehold skal oppgis.

Det skal i tilbys 2-årig serviceavtale, med opsjon for ytterligere 3 år, se kapittel 16.

7.4 Reservedeler

Leverandøren skal i tilbudet gi forslag til reservedeler til anlegget for den angitte levetid, med anslått kostnad, hvor reservedeler er tilgjengelige og med hvilken responstid reservedeler kan skaffes til anlegget.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-Prd-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 30 av 46

8 PROSJEKTERING

8.1 Generelle retningslinjer

- a) Leverandøren er ansvarlig for detaljprosjektering av alt utstyr som omfattes av leveransen. Prosjekteringen inkluderer følgende faser:

- Forprosjektering
- Detaljprosjektering
- Prosjektering for montasje og testperioden
- Avsluttende prosjektering ("som-bygget" dokumentasjon)

Hver av disse fasene skal avsluttes med byggherregodkjennelse.

Leverandøren skal basere sin prosjektering på prosjekteringsunderlag fra byggherren i form av tegninger, beskrivelser og spesifikasjoner som angir byggherrens krav til kapasiteter, utførelser, kvalitet og bygningsmessige tilpasninger, samt beskrivelser av de forhold som gjelder på byggeplassen.

Leverandøren er selv ansvarlig for å anskaffe de relevante offentlige forskrifter og standarder som gjelder for denne leveransen.

- b) Dersom spesifikke krav ikke er gitt er Leverandøren ansvarlig for å spesifisere alle materialer som skal benyttes i fremstillingen av det spesifiserte utstyret, og skal forsikre seg om at de valgte materialer er tilfredsstillende for den beskrevne oppgave.

Leverandørens spesifikasjon av utstyr, kapasiteter og materialer som ikke er spesifisert av byggherren skal godkjennes før arbeidene igangsettes.


- c) Leverandøren er ansvarlig for de tekniske beregningsprogrammer og datatjenester som er nødvendig for å sikre at prosjekteringen blir tilfredsstillende utført.

8.2 BIM kapittel

Leverandøren er ansvarlig for å levere BIM-modell(er) som ifø i henhold til sporveiens BIM-manual og Sporveiens «kravspesifikasjon_EIR», samt prosjektets BIM gjennomføringsplan.

Leverandøren skal utarbeide og levere en BIM-gjennomføringsplan (BEP) som beskriver hvordan leverandøren skal oppfylle prosjektets BIM- og informasjonskrav. BIM-gjennomføringsplanen skal minimum omfatte følgende:

- Fagspesifikke leveranser, modellinndeling og filformater
- Grensesnittskontroll og koordinering mot øvrige kontraktsparter
- Rutiner for informasjonsutveksling
- Georeferering og koordinatsystem

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 31 av 46

- Navngitt BIM-leveranseansvarlig
- Beskrivelse av samhandling rundt modellunderlag og koordinering
- Strukturering, klassifisering og berikelse av fagmodeller iht. byggherrens gjeldende EIR (Exchange Information Requirements)
- Skissere hvordan man skal jobbe modellbasert i byggefasen. Det forventes ytterligere detaljering for byggefase etter kontrahering.

Revidert BIM-gjennomføringsplan skal oversendes byggherre senest 2 uker etter kontraktsinngåelse og skal oppdateres gjennom prosjektets levetid ved endringer i leveranseomfang, organisering eller tekniske forutsetninger.

8.3 Offentlige myndigheter

Byggesaksmelding:

- Før noe arbeide igangsettes på byggeplassen skal det innhentes igangsettingstillatelse fra bygningsmyndighetene.
- Igangsettingssøknad skal sendes av "Ansvarlig søker" som er byggherren, men Leverandøren skal fremskaffe underlag for søknaden i samsvar med krav gitt i, ref. spesielle kontraktsbestemmelser.

Øvrig offentlig godkjenning:

- Leverandøren har det fulle og hele ansvaret for å skaffe godkjenning fra lovlige organer som gjelder hans ansvar i henhold til kontrakten.

8.4 Forprosjektering

8.4.1 Gjennomgang og verifikasjon


Leverandøren er ansvarlig for å gjennomgå alt konstruksjonsunderlag som mottas fra byggherren og identifisere og anmerke eventuelle feil, avvik og inkonsekvenser i disse dokumenter inkludert de dokumenter det er referert til.

Dette skal inkludere enhver uoverensstemmelse i tegninger og dokumenter i relasjon til relevante regler, forskrifter, standarder og myndighetskrav.

Funksjonsbeskrivelse skal prioriteres foran tegninger ved uoverensstemmelse.

8.4.2 Gjennomføring av forprosjektering

Leverandøren er ansvarlig for prosjektering av alle løsninger med utgangspunkt i de gitte krav til funksjon, utførelse og kvalitet og skal fremskaffe all nødvendig teknisk dokumentasjon for dette arbeidet.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 32 av 46

Leverandøren må i forprosjektfasen regne med deltagelse i prosjekteringsmøter med byggherrens rådgivere og andre entreprenører for å avklare grensesnitt.

Som avslutning på forprosjektet skal Leverandøren overlevere til byggherren, for gjennomgang og kommentarer, en samlet dokumentasjon på de foreslåtte løsninger i form av tegninger og beskrivelser, før videre prosjektering.

8.5 Detaljprosjektering

Leverandøren er ansvarlig for detaljprosjekteringen som omfatter utarbeidelse av nødvendig underlag for produksjon, innkjøp, fabrikasjon, montasje og testing av utstyret.

Leverandørens detaljprosjektering av endelige løsninger skal tilfredsstillende gjeldende lover, forskrifter, standarder og myndighetskrav og byggherrens tilbakemelding på forprosjekteringen.

De løsninger som er gjennomgått og kommentert av byggherren ved forprosjektets avslutning skal ikke endres ved detaljprosjekteringen uten byggherrens på forhånd skriftlige godkjenning.

Endringer av forprosjektets løsninger som følge av at Leverandøren ikke har oppfylt de forpliktelser som er gitt i kontraktsbestemmelsene eller bilag A gir ingen rett til endringer i avtalt kontraktssum eller framdriftsplan i favør av Leverandøren.

8.6 DAK-system

Leverandøren skal bruke IFC som sitt utvekslingsformat eller annet format som lar seg importere i Autodesk Revit.

For digitale 2D tegninger skal det leveres .DWG og .PDF.

Digitale tegninger i 2D og IFC skal ved Som - Bygget nivå (i senere prosjektfase) danne basis for byggherrens videre Forvaltning, Drift og Vedlikehold av bygninger og anlegg.

Med mindre annet er avtalt skal lagstrukturering av tegninger være i henhold til bygningsdelstabellen NS 3451.

8.7 Grensesnitt/Samarbeidsplikt

Leverandøren er ansvarlig for å samarbeide med de andre engasjerte rådgivere og entreprenører for å komme fram til de beste helhetlige løsningene for byggherren.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 33 av 46

9 Forvaltning, Drift og Vedlikehold (FDV)

9.1 Generelt

Leverandøren skal levere komplett FDV-dokumentasjon for sin leveranse slik at anlegget kan driftes, vedlikeholdes og forvaltes på en sikker og effektiv måte.

FDV-dokumentasjonen skal utarbeides og leveres i henhold til Vedlegg 2.1 FDV-dokumentasjon.

9.2 Avgrensning

Krav til FDV gjelder kun leverandørens kontraktsomfang, herunder levert utstyr, systemer, installasjoner og tilhørende programvare.

9.3 Leveranse

FDV-dokumentasjonen skal leveres iht. følgende føringer:

I digital form via byggherrens prosjekthotell (Aconex)

På norsk språk

Strukturert slik at den kan benyttes i byggherrens FDV-system


9.4 Tidspunkt

Foreløpig FDV-dokumentasjon skal foreligge før ferdigstillelsesbefaring.

Komplett FDV-dokumentasjon skal leveres senest ved ferdigstillelse.

9.5 Opplæring

Leverandøren skal gjennomføre nødvendig opplæring av byggherrens driftspersonell basert på levert FDV-dokumentasjon.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrdD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 34 av 46

10 DOKUMENTASJON

10.1 Generelt

Leverandøren skal levere all dokumentasjon som er nødvendig for prosjektering, leveranse, montasje, testing og idriftsettelse av sin leveranse.

Dokumentasjonen skal utarbeides i henhold til kravene i Vedlegg 2.1 FDV-dokumentasjon og byggherrens tekniske regelverk.

Dokumentasjonskravene i dette kapitlet gjelder kun for leverandørens kontraktssomfang, herunder levert utstyr, systemer, installasjoner, tilhørende programvare og omfatter ikke bygningsmessige arbeider som inngår i annen entreprise.

10.2 Dokumentasjonsomfang

Dokumentasjonen skal minimum omfatte:

- a) Tegninger og modeller for levert anlegg, inkludert som-bygget dokumentasjon
- b) System- og funksjonsbeskrivelser
- c) Produktdokumentasjon og datablad
- d) Test- og kontrollprosedyrer
- e) Test- og måleprotokoller
- f) Samsvarserklæringer og myndighetsdokumentasjon
- g) Utstyrslistes


Detaljert krav til innhold og struktur kommer frem av Vedlegg 2.1.

10.3 Dokumentasjonsmatrise

Dokumentasjonsmatrisen i dette kapitlet angir hvilke dokumenter som skal leveres, samt tidspunkt for leveranse.

Krav i matrisen gjelder kun for dokumentasjon som er relevant for leverandørens leveranse. Dokumentasjon som ikke er relevant for leveransen skal ikke utarbeides.

Der det i matrisen er angitt leveranse i flere prosjektfaser, skal dette tilpasses leveransens omfang og kompleksitet.


	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 35 av 46

- *) Leveransetidspunkt
1) Senest innen 4 uker etter kontraktsinngåelse.


Matrisen skal legges til grunn for hvilke dokumenter som skal leveres, men omfang og detaljeringsgrad skal tilpasses leveransens art og kompleksitet

Dokumentasjonen skal blant annet inneholde følgende:

HENVISNING:	BESKRIVELSE	MED TILBUD	FOR- PROSJEKT	DETALJ- PROSJEKT	SLUTT- DOK.
	Dokumentasjon av kvalitetssikringssystem	*	1)		
	Dokumentasjon av Internkontrollsystem.	*	1)		
	Beredskapsplan		1)		
	Styringsplan Bemanningsplan	*	1)		
	Dokumentliste		1)		
	Kostnads- og utbetalingsbudsjett		1)		
	Spesifikasjon av materialer, kapasiteter og utstyr for godkjennelse.		*		
	Underlag for igangsettingstillatelse		*	*	
	Grensesnittdokumentasjon		*	*	
	Dokumentasjon av løsninger: Arr. tegninger. Prinsippløsninger. Teknisk beskrivelse.	*	*		
	Beskrivelse av løsninger for opsjoner.	*	*		
	Energiberegning	*			
	- Dokumentasjon av MTBF og MTTR - Beregninger		*		*
	- Elektroskjemaer - Hydraulikkskjemaer			*	*
	Dokumentasjon av detaljprosjektering.			*	*
	Kostnadsanslag reservedeler	*			
	Komponentlister m/spesifikasjonsskjemaer.			*	*
	Innmelding av bygningsmessige spesifikasjoner		*		

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 36 av 46

HENVISNING:	BESKRIVELSE	MED TILBUD	FOR- PROSJEKT	DETALJ- PROSJEKT	SLUTT- DOK.
	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrollplaner for testing - Testprosedyrer - Kontrollskjema - Prøveprotokoll 		Oversikter *	Endelige planer *	
	Melding/godkjenning offentlig myndigheter.			*	*
	Montasjeplaner.			*	
	Ferdigmelding.				*
	Prosedyre for prøvedriftsperiode.			*	
	Prøvedriftsprotokoll.				*
	Overtakelsesmelding/dokumenter.				*
	Teknisk dokumentasjon.			*	*
	FDV-dokumentasjon. Foreløpig			*	
	FDV-dokumentasjon. Komplet				*
	FDV-instruks.			*	*
	Opplæringsprogram. Innholdsfortegnelse.		*	*	
	Opplæringsprogram. Komplet.			*	*
	Spesifikasjon av Serviceavtaler.	*			
	Sluttdokumentasjon. "Som bygget"				*
	<ul style="list-style-type: none"> - Beskrivelse egen rigg. - Tilbakemelding behov utover Kjøperens ytelser. 	*			
	Innmelding. bemanningsplan for innkvartering.	*			
	Miljøplan		1)		
	Planer verksted/lager			*	
	Operativ avtale med avfallsleverandør.			*	
	Dokumentasjon av nøkkelpersonells kvalifikasjoner.	*			
	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentere materialkvaliteter. - Materialer som kan være helsefarlige - Prøver/prøvesertifikater/leveringsgarantier. - Dokumentere lagringsmåte. 			*	

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 37 av 46

HENVISNING:	BESKRIVELSE	MED TILBUD	FOR- PROSJEKT	DETALJ- PROSJEKT	SLUTT- DOK.
	Spesifikasjon av: - Tiltak for støy/vibrasjonsdemping. - Tiltak mot radio-/ el. magnetisk støy.			*	*
	Nødprosedyrer: - Strømstans - Alarm			*	*
	Kontrollplan. Myndighetskrav. - Dokumenter - Sjekklistor		*		

All utveksling av FDV-dokumentasjon skal skje i prosjekthotell Aconex.

10.4 Dokumentplan

Leverandøren skal innen 4 uker etter kontraktsinngåelse utarbeide en samlet dokumentplan basert på dokumentasjonsmatrisen.

Dokumentplanen skal angi:

- Hvilke dokumenter som inngår i leveransen
- Leveransetidspunkt
- Revisjonsstatus

Dokumentplanen skal godkjennes av byggherren.


10.5 Format og språk

All dokumentasjon skal leveres:

- Digitalt via byggherrens prosjekthotell (Aconex)
- I formater som kan benyttes av byggherren
- På norsk språk

10.6 Prioritet

Ved eventuell motstrid mellom krav i dette kapittelet og Vedlegg 2.1 FDV-dokumentasjon, skal Vedlegg 2.1 legges til grunn.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 38 av 46

11 TRANSPORT/MOTTAK

Alt materiell må omlastes fra veitransport til skinnegående transportmiddel inne på Sporveiens eiendom. Sporveien vil med eget skinnegående materiell sørge for inntransport til byggeplass. Dette betyr at pakking av materiell fra produsent må hensynta enkel omlasting til skinnegående utstyr.

Leverandøren er ansvarlig for transport av alt utstyr inkludert i leveransen fra produksjonsstedet til Sporveiens base på Ryen, Oslo. Dette omfatter også forsvarlig pakking, lastsikring og håndtering.

Leverandøren er selv ansvarlig for å undersøke alle forhold som gjelder transport av utstyr og materialer til Sporveiens anleggsområde. Han er også ansvarlig for å skaffe eventuelle nødvendige dispensasjoner som gjelder transporter på offentlige og private veier. Alle kostnader forbundet med dette skal være inkludert i enhetsprisene.

Leverandøren er ansvarlig for mottak og lagring av sitt utstyr på anleggsområdet.

Leverandøren utarbeider riggplan for egne arbeider i samråd med byggherre.

Leverandøren skal oppgi behov for lagringsarealer.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 39 av 46

12 Montasje

12.1 Generelt

Leverandøren skal i god tid før montasjestart utarbeide en omforent fremdriftsplan for egne arbeider. Denne skal vise avhengigheter til andre fag og grensesnitt. Særlig skal sluttarbeider, testing og igangkjøring være godt beskrevet.

Tidsfrist for overlevering av planen er angitt i kontraktsdokumentene.

12.2 Vegger/tak

Lakkhall-leverandøren monterer selv veggpaneler med avtrekksrister og belysningspaneler samt tak i lakkeringsbokser. Forutgående montasje av primære og sekundære stålkonstruksjoner må koordineres med hovedentreprenør.

Alle mål må kontrolleres på stedet.

12.3 Ventilasjonsanlegg

Montasje må utføres i.h.t omforent fremdriftsplan.

Leverandøren kan eventuelt gjøre avtale med lokale om utførelse av kanalarbeider på stedet, men lakkhall-leverandøren vil være ansvarlig for utførelsen.

12.4 Utstyr for luftinntak og luftavkast

Montasje koordineres mellom denne leveranse og hovedentreprenør.

12.5 Rørtilkoblinger

Fremføring av termisk energi til oppvarming skal planlegges og koordineres med hovedentreprenør.

12.6 Elektrotilførsel

Fremføring av elektrotilførsel til Lakkleverandørens tavle skal planlegges og koordineres med hovedentreprenør.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 40 av 46

13 TESTING

Leverandøren er fullt ut ansvarlig for planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av all nødvendig testing både før og etter montasje på byggeplassen, bortsett fra det som er beskrevet annerledes i kapittel om overtagelse.

Testingen skal utføres for å dokumentere at anlegget tilfredsstillr de krav til funksjoner, kapasiteter og sikkerhet som er gitt i kontrakten.

Leverandøren skal utarbeide programmer for utførelse av tester både i eget verksted og etter installasjon på byggeplassen.

Leverandøren skal utarbeide prosedyrer for de planlagte tester som klart beskriver følgende:

- Testobjekt
- Testmetode
- Målemetoder.
- Akseptansekriterier
- Nødvendig testutstyr

All testing som utføres skal dokumenteres i form av utfylte sjekklister (del av prosedyrene) som angir om akseptansekriterier er oppnådd, eventuelle avvik som er observert, korreksjoner/utbedringer samt testresultater etter utbedring.

Alle ovennevnte dokumenter skal fremlegges for byggherren for gjennomgang og kommentarer i god tid før tester er planlagt utført.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 41 av 46

14 Overtagelse

14.1 Generelt

Overtagelsesprosessen skal generelt foretas i henhold til de krav som er gitt i kontraktsbestemmelsene.

Leverandøren er ansvarlig for å utarbeide all nødvendig dokumentasjon som grunnlag for de enkelte befaringer.

Byggherren skal utarbeide protokoll fra de enkelte befaringer.

Det planlegges for overtagelse Q3 2028.

14.2 Montasjebefaring

Når montasje av hele anlegget er slutført foretas montasjebefaring for å stadfeste at all montasje er fullført i henhold til avtalen.

Leverandøren skal senest 2 uker i forveien gi byggherren skriftlig varsel om når montasjen er beregnet avsluttet og anlegget er klart for montasjebefaring.

14.3 Testing/Innkjøring

Testing/innkjøring skal gjennomføres av Leverandøren for å teste alle anleggets mekaniske, og elektrotekniske funksjoner i anlegget som forberedelser til prøvedrift.

Leverandøren skal utarbeide et testprogram og en testprosedyre for dette arbeidet.

14.4 Ferdigstillelsesbefaring


Når anlegget er testet/innkjørt i henhold til det avtalte program og prosedyre skal Leverandøren varsle byggherren om at ferdigstillelsesbefaring kan foretas.

Ved ferdigstillelsesbefaringen skal Leverandøren verifisere at testing/innkjøring er foretatt. Leverandøren skal fremlegge dokumentasjon på dette.

I tillegg skal Leverandøren demonstrere at anlegget er klart for prøvedrift.

Det skal også kontrolleres at eventuelle feil som ble bemerket ved montasjebefaring er korrigert, samt at anleggets sikkerhet er tilfredsstillt for prøvedrift.

Komplett FDV-dokumentasjon skal være overlevert og godkjent av byggherren.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 42 av 46

14.5 Prøvedrift-/Opplæringsperiode

Prøvedrift skal utføres for å bekrefte at anlegget har de driftsegenskaper som er angitt i avtalen og at det er klart for å starte ordinær drift.

I prøvedriftsperioden på 6 måneder skal Leverandøren være ansvarlig for driften av anlegget, men kan benytte byggherrens mannskap som stilles til disposisjon for Leverandøren.

Dersom anlegget ved prøvedriften viser seg ikke å tilfredsstillende avtalte driftsegenskaper skal Leverandøren uten opphold foreta de nødvendige tiltak for å rette på dette avviket, hvorefter ny prøvedrift skal foretas dersom avviket er av en slik karakter at dette er påkrevet.

Leverandøren er ansvarlig for å føre protokoll over prøvedriften som beskriver hvordan prøvedriften utføres og hvilke resultater som er oppnådd.

14.6 Sikkerhetsbefaring

Før ordinær driftsstart skal det utføres en sikkerhetsbefaring for å undersøke om anlegget oppfyller myndighetenes krav til personsikkerhet.


Leverandøren er ansvarlig for at sikkerhetsbefaring utføres og for å innkalle berørte parter.

14.7 Overtagelsesbefaring

Når anlegget ved prøvedrift har vist å ha de avtalte driftsegenskaper og justeringsarbeider er slutført skal Leverandøren skriftlig underrette byggherren hvorefter overtagelsesbefaring kan foretas.

Det skal her kontrolleres at anlegget tilfredsstiller de gitte krav for overtagelse samt at alle feil og mangler som er kommet frem ved ferdigstillelsesbefaring, sikkerhetsbefaring og ved prøvedrift er korrigert.

Dersom anlegget ved overtagelsesbefaringen viser seg ikke å tilfredsstillende avtalte driftsegenskaper skal Leverandøren uten opphold foreta de nødvendige tiltak for å rette på dette avviket, hvorefter ny overtagelsesbefaring skal foretas dersom avviket er av en slik karakter at dette er påkrevet.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrdD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 43 av 46

15 RIGG OG DRIFT

15.1 Generelt

Leverandøren skal i forbindelse med utførelse av kontrakten medta alle nødvendige rigg- og driftsytelser i henhold til NS3420, samt de krav som er angitt under dette kapittel.

15.2 Adkomst til utbyggingsområde

Området der ny lakkhall skal etableres er adskilt fra innkjøring til Ryen base med en kjøretunnel under sporområdet. Denne er begrenset i tverrsnitt og har en kurvatur som tilsier at større lastebiler ikke kan passere. Person- og mindre varebiler kan passere etter nærmere avtale.

Det skal legges stor vekt på trafiksikkerheten og fartsbegrensningen inne på selve anleggsområdet, og det er en generell rammebetingelse at anleggstrafikken til og fra byggeområdet skal minimaliseres. Vanlige regler med hensyn til tilsøling og rengjøring av offentlig vegnett er gjeldende.

15.3 Transport

Vareleveranser skal avtales med Sporveien og portvakt, og være varslet i god tid.

Begrenset veitunnel inn til byggeområdet innebærer at det meste av inn-ut transport av materiell må skje via skinnegående transport.


Leverandøren er selv ansvarlig for å undersøke alle forhold som gjelder transport av utstyr og materialer til Byggherrens anleggsområde. Han er også ansvarlig for å skaffe eventuelle nødvendige dispensasjoner som gjelder transporter på offentlige og private veier. Alle kostnader forbundet med dette skal være inkludert i enhetsprisene.

15.4 Parkering

Privatkjøring inne på anleggsområdene vil ikke bli tillatt. Det kan utstedes kjøretillatelse ved spesielle årsaker.

15.5 Tilførsels- og forsyningsanlegg

Byggherren vil fremføre vann og elkraft til sentrale punkter inne i de respektive bygg. Det er Leverandøren ansvar å koble seg på disse og føre dette frem til de forskjellige arbeidsstedene for å dekke eget behov. Provisorisk elkraft vil ha spenningssystem 400 V TN-S. Forbruk og tilknytningsavgifter bekostes av Byggherren.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 44 av 46

15.6 Belysning og oppvarming

Generell belysning for ferdsel inne i byggene vil besørges av Byggherren. Arbeidslys utover dette må bekostes av entreprenøren.

15.7 Sanitæranlegg

Leverandøren vil kunne benytte seg av Sporveiens sanitæranlegg.

15.8 Kontor, hvilebrakker, vask-, og skiftebrakker

Byggherren står for fasiliteter for kontorer, hvilebrakker, vask- og skiftebrakker på riggområdet for de respektive anleggsområdene basert på de standarder som gjelder for arbeider i Norge.

Leverandøren skal i tilbudet angi behov.

- Antall kontorplasser
- Antall skifteplasser
- Varighet

15.9 Krav til innkvartering og forpleining

Leverandøren får ikke rigge egen mannskapsforlegning innenfor det området som Byggherren disponerer.

Kostnad for overnatting og forpleining skal innkalkuleres.


15.10 Tildekking, rengjøring

Det kreves generelt god ryddighet og renhold på montasjestedet, og Leverandøren skal utarbeide rutiner for å holde området ryddig, samt konstruksjonene/utstyret rent. Dersom Byggherren ikke er fornøyd med orden og ryddighet, kan Leverandøren bli pålagt å stille sine mannskaper vederlagsfritt til disposisjon i inntil 2 timer pr. uke for opprydding.

I montasjeperioden skal Leverandøren sørge for at utstyrsenhetene i nødvendig grad tildekkes og beskyttes mot sannsynlige påvirkninger som kan skade utstyret.

I tillegg skal Leverandøren foreta nødvendig sluttrensjøring av utrustningen før overtagelse av Byggherren.

Der Leverandøren benytter stillaser, lifter, kraner ol. til sitt arbeid og disse skal plasseres på ferdig behandlede konstruksjoner skal entreprenøren medta nødvendig tildekking og sikring slik at disse konstruksjoner ikke skades.

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 45 av 46

15.11 Krav til dokumentasjon ved bruk og håndtering av kjemikalier

Entreprenøren skal utarbeide en kjemikaliregnskap med mengde og type (datablad) samt hvordan de enkelte kjemikaliene lagres, benyttes og håndteres.

Kjemikaliregnskapet skal oppdateres kontinuerlig, og sendes Byggherren før kjemikaliene tas i bruk.

15.12 Krav til håndtering av spesialavfall

Det er Leverandørens ansvar å håndtere sitt eget spesialavfall og fra første anleggsdag ha operative avtaler med godkjent avfallsentreprenør. Det presiseres at dette også omfatter spesialavfall tilhørende eventuelle andre firmaer videre ut i hans kontraktkjede.

Spesialavfall skal oppbevares i egnet emballasje som er godt merket med hva den inneholder, og emballasjen skal kun inneholde en type spesialavfall. Spesialavfallet skal oppbevares på et forhåndsgodkjent sted, innelåst og brannsikkert. Det skal på entreprenørens kostnad leveres til offentlig godkjent mottaksanlegg for spesialavfall. Spesialavfallet skal borttransporteres regelmessig, og Byggherren kan i hvert enkelt tilfelle bestemme hvor mye spesialavfall det er tillatt å oppbevare på anleggsområdet.

Dokumentasjon på avfallshåndteringen som beskriver mengde og leveringssted for spesialavfall, skal kunne fremlegges Byggherren på forespørsel.

15.13 Krav til avfallshåndtering

Leverandørens skal gjennomføre en forsvarlig og miljøvennlig avfallshåndtering i byggeperioden. Det skal legges opp til avfallsminimering med størst mulig grad av ombruk og gjenvinning slik at restfraksjonen som må leveres til godkjent fyllplass blir så liten som mulig.

Avfallet skal kildesorteres. Antall avfallsfraksjoner kan etter avtale med Byggherren tilpasses byggingens omfang og materialbruk.

Leverandøren skal selv sørge for deponering av avfall.

Krav til sorteringsgrad er 80 %

	Kravspesikasjon Ryen Lakkhall - Tog	Dok.nr.: 75459-PrcD-0029
		Rev.nr.: 01
		Utgitt dato: 2026-05-26
		Side av sider: 46 av 46

16 OPSJONER

Leverandøren bes angi i tilbudet om det må tas stilling til disse opsjoner før kontrakt for valg av teknologi, eller om opsjonene kan tilpasses i anlegget på et senere tidspunkt. Det ønskes tilbud på følgende opsjoner som ikke skal inngå i tilbudssum.

16.1 Serviceavtale

Det ønskes tilbudt opsjon på forlenget serviceavtale fra 2 til 5 års avtale. Leverandørens standardytelser oppgis.

16.2 Ekstra lyddemping

Kostnad for reduksjon av lydnivå til 55 dBA i lakkeringshall tilbys som opsjon.

16.3 Befuktning

Leverandøren skal som opsjon tilby befuktning som inkluderer dampgeneratorer og tilførselspyd for tilføring av fuktighet i form av damp i ventilasjonskanaler.

16.4 Mobil arbeidsplattform

Det skal tilbys en mobil, trykkluftdrevet arbeidsplattform for bruk ved endeseksjoner.

16.5 Perforert oppforet gulv i blanderommene

I blanderom skal det som opsjon etableres avtrekk via gulv. Dette forutsettes løst ved at gulvet fores opp 10 cm og dekkes med gangbare gitterrister. Gitterrister, inkludert bæring og understøttelser, dimensjoneres for en nyttelast på 3 kN/m². For å sikre et godt og trygt arbeidsunderlag skal gitterristene ha en maksimal maskevidde på 33 × 11 mm.