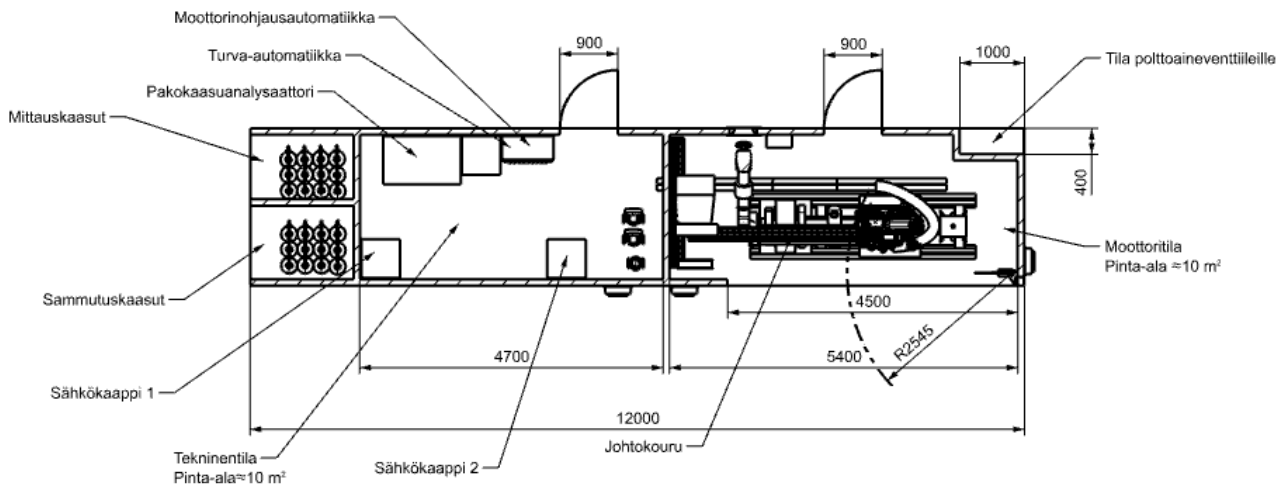


## Tässä dokumentissa kuvataan HybridiKontti –hankinnan tekniset vaatimukset:

Kontin pohjapiirustus



### Kontin mitat

Rakentamisen pohjana käytetään soveltuvin osin 40 jalan HC merikonttia mitoiltaan 12192 x 2440 x 2896. Konttiin tehdään viisi erillistä tilaa. Tehtävät tilat ovat:

1. Moottoritila, jonka pinta-ala on noin 10 neliometriä. Tähän tilaan tutkimusmoottori sijoitetaan.
2. Tekninen tila, jossa sijaitsevat koetoiminnassa tarvittavat mittalaitteet, automaatiolaitteet sekä jäähdytyskiertojen tarvitsemat pumput ja venttiilit. Teknisen tilan koko on noin 10 neliometriä.
3. Mittauskaasujen varasto, johon varastoidaan mittauslaitteistojen tarvitsemat mittauskaasut.
4. Sammutuskaasujen varasto. Tähän tilaan varastoidaan tarvittavat sammutuskaasut ja polttoainejärjestelmän huuhteluun tarvittavat kaasut.
5. Venttiilikaappi polttoainejärjestelmän venttiileille.





## Kontin ulkorakenne

Seinärakenne eristetty peltiseinä, eristepaksuus 50 mm uretaania tai vastaavaa. Moottoritilan sisäkatto on viettävä ilmanpoistoaukkoja kohti. Moottoritila palo-osastoidaan luokkaan EI60.

## Ovet

Moottoritilassa on 4500 mm leveä ovi kontin pitkällä sivulla tutkimusmoottorin vaihtoa varten. Lisäksi tilaan tehdään 900 millia leveä käyntiovi ulkoa kontin vastakkaiselle sivulle tai leveään oveen. Tekniseen tilaan johtaa 900 mm leveä ulko-ovi samalta puolelta konttia kuin moottoritilan ovi. Kaikki ovet ovat lukittavia Kaasuvarastoihin ja venttiilikaappiin asennetaan vähintään lukittavat verkko-ovet.

## Nostin

Moottoritilan nostimen nostokyky on vähintään 1000 kg. Nostin sijoitetaan siten, että tutkimusmoottorin vaihto onnistuu moottoritilan ovesta. Nostin voi olla sellainen, joka asennetaan paikaleen vain moottorin vaihdon ajaksi.

## Ilmanvaihto

Moottoritilan ilmaa vaihdetaan kanavapuhaltimilla, jotka sijoitetaan kontin alareunaan sille puolelle konttia, jossa sijaitsee moottoritilan leveä ovi. Ilma poistuu vastakkeiselta puolelta konttia olevista poistoaukoista. Moottoritilan poistoaukon koko on noin 1500 x 240 millimetriä ja se sijoitetaan kontin yläreunaan. Kontin sisäkatto tehdään ylöspäin viettäväksi ilmanvaihtoaukkoa kohti. Sisäkaton kallistuskulma on vähintään 1 aste. Ilmanvaihto mitoitetaan siten, että moottoritilan ilma vaihtuu noin 2 kertaa minuutissa. Ilman tulo- sekä poistoaukot varustetaan suljettavilla säleikoilla, joita voidaan ohjata automaation avulla. Polttoaineputkiston mahdollinen huuhtelukaasu johdetaan kontin katolle sijoitettuun tuuletusputkeen.

Teknisen tilan ilman tulo- ja poistoaukot sijoitetaan samoille seinille kuin moottoritilan vastaavat aukot. Ilmanvaihdon suuruus mitoitetaan sellaiseksi, että mitta- ja sähkölaitteiden tuottama hukkalämpö (noin 2 kW) saadaan poistettua huoneesta. Ilma vaihtuu noin 1,5 kertaa minuutissa. Moottoritila ja tekninen tila varustetaan sähkölämmittimillä, jotka pitävät tilat vähintään 10 °C lämpötilassa ympäristön lämpötilan ollessa -30 °C.



## Pako- ja imuputkisto

Moottoritilassa olevan tutkimusmoottorin tarvitsema palamisilma otetaan ulkoa 500 x 300 millimetriä kokoisesta aukosta, joka on varustettu sulkusäleiköllä. Ilmanottoaukko sijoitetaan kontin yläreunaan samalle puolelle konttia kuin moottoritilan leveä ovi. Kanavisto mitoitetaan tilavuusvirralle 2000 m<sup>3</sup>/h. Kanavistoon asennetaan ilmansuodatin, joka täytyy olla helposti vaihdettavissa. Ilmaa lämmitetään moottorin jäähdytyskiertoon kytketyllä lämmönvaihtimella sekä 15kW sähkölämmittimellä. Lämmönvaihdin mitoitetaan sellaiseksi, että -20 °C ympäristön lämpötilalla imuilman lämpötila ei alita 15 °C, kun moottorin jäähdytysveden lämpötila on normaali (noin 75 °C). Lämmitystä ohjataan automaatiikalla.

Tutkimusmoottorin pakokaasut johdetaan ulos äänenvaimentimella varustetun pakoputken kautta toiselle puolelle konttia kuin, missä sijaitsee imuilman ottoaukko. Pakoputken koko on DN150 ja se on eristetty 50 millimetrin palamattomalla putkieristeellä. Putki asennetaan ulospäin viettäväksi ja sen läpivienti kontin seinässä sallii vinon putken. Pakokaasun lämpötila on noin 600 °C ja sen tilavuusvirta noin 4200 m<sup>3</sup>. Kontin ulkopuolella putki kääntyy kohtisuoraan ylöspäin ja siihen asennetaan äänenvaimennin. Pakoputkelle ja äänenvaimentimelle tehdään kontin ulkopuolelle kiinnikkeet.

## Sähköistys:

Sähköliityntä tehdään kontin ulkopuolella olevaan sähkökaappiin olevaan sähkökaappiin, jossa sijaitsee pääkytkin ja pääsulakkeet. Liityntäkaapista sähköt johdetaan teknisessä tilassa oleviin sähkökaappeihin.

## Moottoritilan kytkentäkaappi

Moottoritilaan asennetaan kytkentäkaappi moottorin läheisyyteen. Kaapin oveen tulee 84 reikää M12 liittimiä varten (uros) ja 24 kappaletta K-typin lämpöparien liittimiä varten. M12 reiät jakautuvat 24 kappaletta resistiivisiin lämpöantureihin eli RTD ja loput M12 liittimet muille antureille.

## Palosammutus

Konttiin asennetaan hiilidioksidisammutusjärjestelmä. Konttiin tehdään kaksi hiilidioksidisammutusverkkoa, joista ensimmäinen asennetaan moottoritilaan ja toinen



tekniseen tilaan. Järjestelmän tarvitsemat sammutuskaasusäiliöt sijoitetaan sammutuskaasuvarastoon, jonne myös sijoitetaan vetyputkiston huuhteluun tarvittavat tyypikaasusäiliöt. Tilaa tarvitaan kahdeksalle 40 litran hiilidioksidipullolle (yhteensä noin 240 kg) ja kolmelle 50 litran tyypipullolle (noin 28,5 m<sup>3</sup>). Sammutusjärjestelmän automaattinen sammutus toteutetaan siten, että se on toiminnassa ainoastaan silloin kuin kontissa ei ole henkilöitä. Sammutusjärjestelmä pitää myös pystyä laukaisemaan manuaalisesti. Sammutuskaasuvarastosta johdetaan putket moottoritilaan molemmille kaasuille.

Konttiin sijoitetaan paloilmaisin keskus, joka mahdollistaa hiilidioksidin laukaisemisen automaattisesti tulipalon sattuessa. Ilmaisimet asennetaan molempiin tiloihin. Vetypalo moottoritilassa pitää pystyä tunnistamaan ja laukaisemaan hiilidioksidi moottoritilaan.

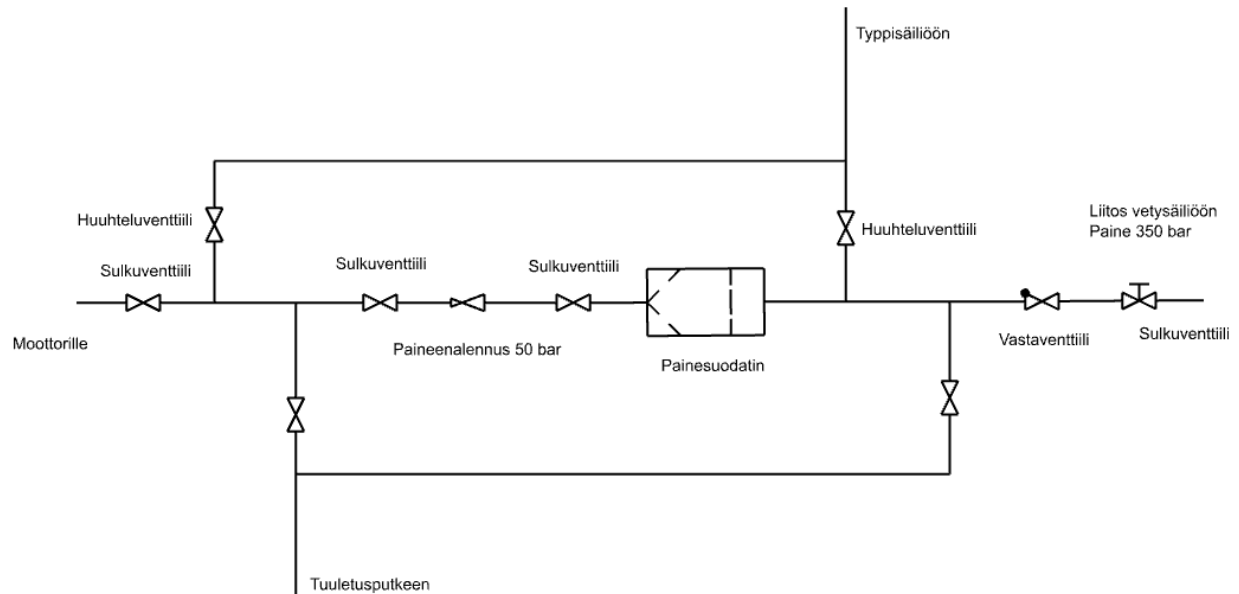
Hiilidioksidijärjestelmän aktivoituessa ilmanotto- ja poistoaukot suljetaan automaattisesti aukkoihin asennetuilla venttiileillä.

## Vetyputkisto ja sen huuhtelu

Vetyputkisto ja sen käsittelyventtiilit sijoitetaan kontin ulkopuolella olevaan ulostuulettuvaan venttiilikaappiin. Kaapista johdetaan polttoaineputki moottoritilaan moottorin lähelle. Polttoaineputken sisähalkaisija on 12 mm. Mahdollisen kaksoisputken huuhteluilma johdetaan kontin katolla olevaan tuuletusputkeen kuten myös putkiston huuhtelussa käytetty tyypikaasu.

Vetyputkisto voidaan sulkea ja huuhdella eri kohdista tarvittavien huoltotoimenpiteiden ajaksi.





Polttoainejärjestelmän periaatekaavio

## Kaasuilmaisinkeskus

Vetyvuotoja varten asennetaan konttiin kaasuilmaisinkeskus. Vedyn tunnistukseen asennetaan antureita moottoritilaan tarpeellisiin paikkoihin. Kaasuilmaisinkeskus ohjaa polttoaine venttiiliä. Myös palon sattuessa venttiili(t) täytyy mennä kiinni.

## Moottorin jäähdytys

Moottorin jäähdytysneste kiertää moottorin viereen asennetun lämmönvaihtimen kautta. Lämmönvaihtimen toinen kierto kierrätetään kontin katolla sijaitsevan ilma/neste lämmönsiirtimen kautta, joka mitoitetaan noin 190 kW teholle siten, että ympäristön lämpötilalla 20 °C kiertoveden lämpötila ei nouse korkeammaksi kuin 65 °C. jäähdytysnesteen on kestävä jäätyä ympäristön lämpötila -20 °C.

Kierrosta johdetaan myös tarvittaessa lämmintä jäähdytysnestettä imuilmalämmittimelle.

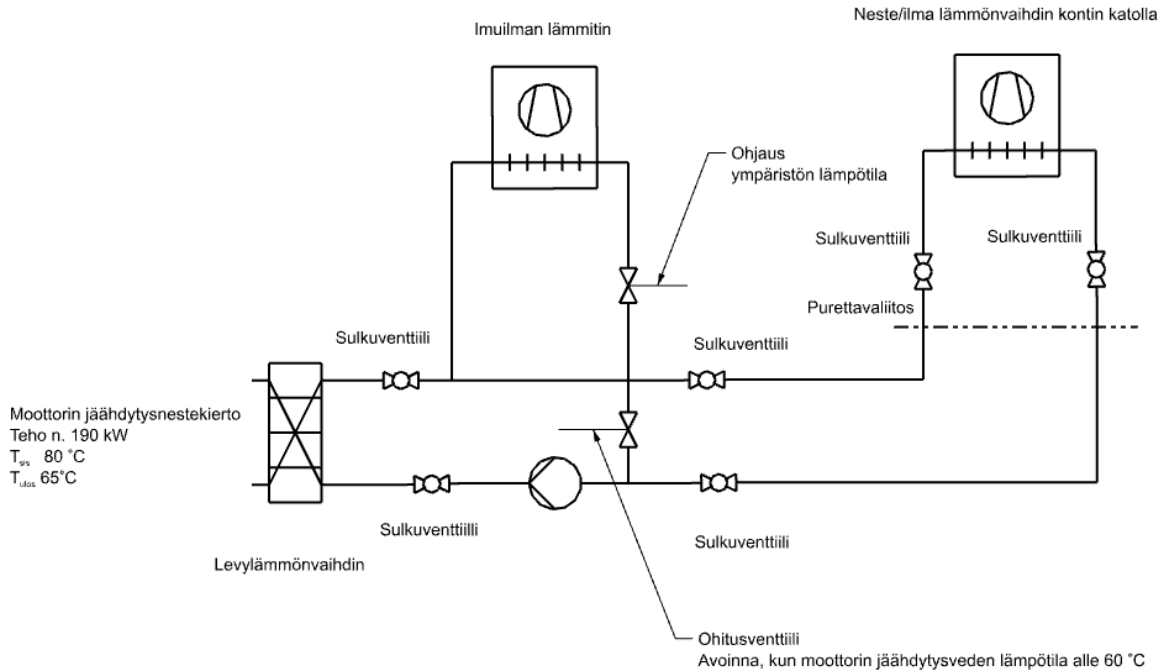
Jos moottorin jäähdytysnesteen lämpötila on alle 60 °C, rajoitetaan jäähdytysnesteen kiertoa kontin katon jäähdyttimessä ohitusventtiilin avulla.

Moottoritilassa olevien tulo ja menolinjan putkien päissä on oltava manuaaliset sulkuventtiilit. Kierron pumppu sijoitetaan tekniseen tilaan. Putkistossa tulee olla



## Liite 2 Tekniset tiedot LUONNOS

manuaaliset sulkuventtiilit ja liitoskohta kontin ulkopuolella siten, että lämmönvaihdin voidaan siirtää pois kontin katolta mahdollisen kontin siirron ajaksi. Jäähdytysputkien suuruus on DN50 ja ne eristetään. Putkien läpivienti tehdään moottoritalan ja teknisen tilan väliseen seinään.



Moottorin jäähdytysnestekierron periaatekaavio

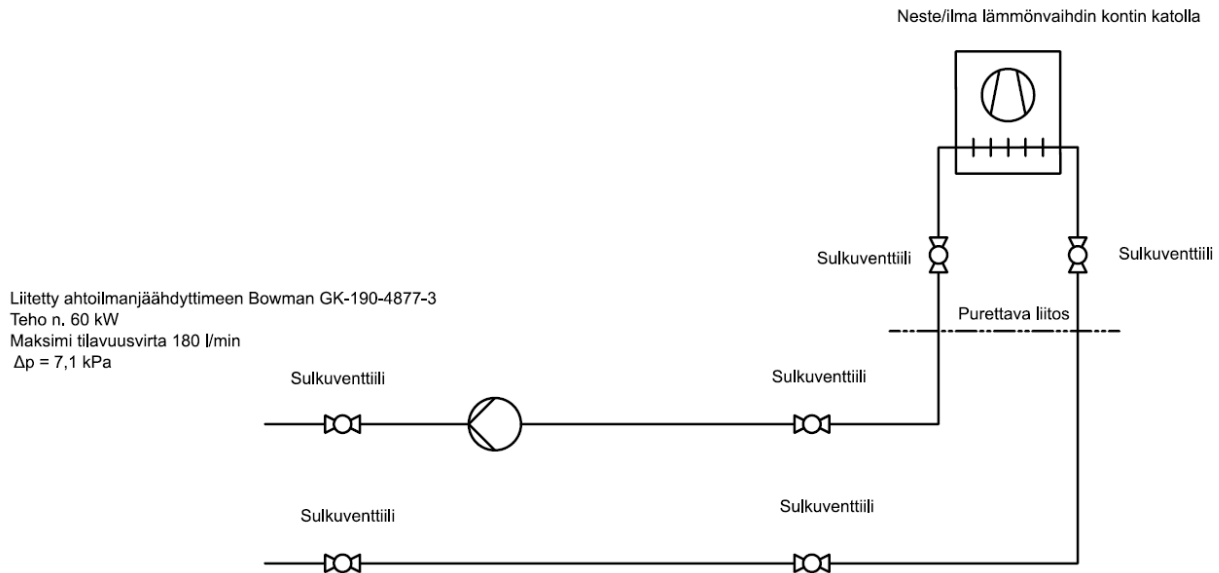
### Ahtoilmanjäähdytys

Moottorin ahtoilma jäähdytetään vesi-ilma lämmönvaihtimella ahtimen ja moottorin imusarjan välillä. Tämä vaihdin ei kuulu toimitukseen. Vaihdin tarvitsee jäähdytysvesiputkistot sekä ahtoilmanvedenjäähdytyksen niin että lämpötehoa voidaan siirtää pois enintään 60 kW. Moottorille tulevan veden lämpötilan tulee olla kaikissa olosuhteissa lämpötilaltaan välillä 15...25 °C. Moottorin ahtoilmanvaihtimena käytetään tyypillisesti Bowman GK-190-4877-3 jäähdytintä.

Jäähdytysnesteen on kestävä ympäristön lämpötila -20 °C. Moottoritalassa olevien tulo ja menolinjan putkien päissä on oltava manuaaliset sulkuventtiilit. Kierron pumput sijoitetaan tekniseen tilaan. Putkistossa tulee olla sulkuventtiilit ja liitoskohta kontin ulkopuolella siten, että lämmönvaihdin voidaan siirtää pois kontin katolta mahdollisen kontin siirron ajaksi.



Jäähdytysputkien suuruus DN50 ja ne eristetään. Putkien läpivienti tehdään moottoritilan ja teknisen tilan väliseen seinään.



Ahtoilmanjäähdyttimen jäähdytysnestekierron periaatekaavio

## Dynamometrinen jäähdytys

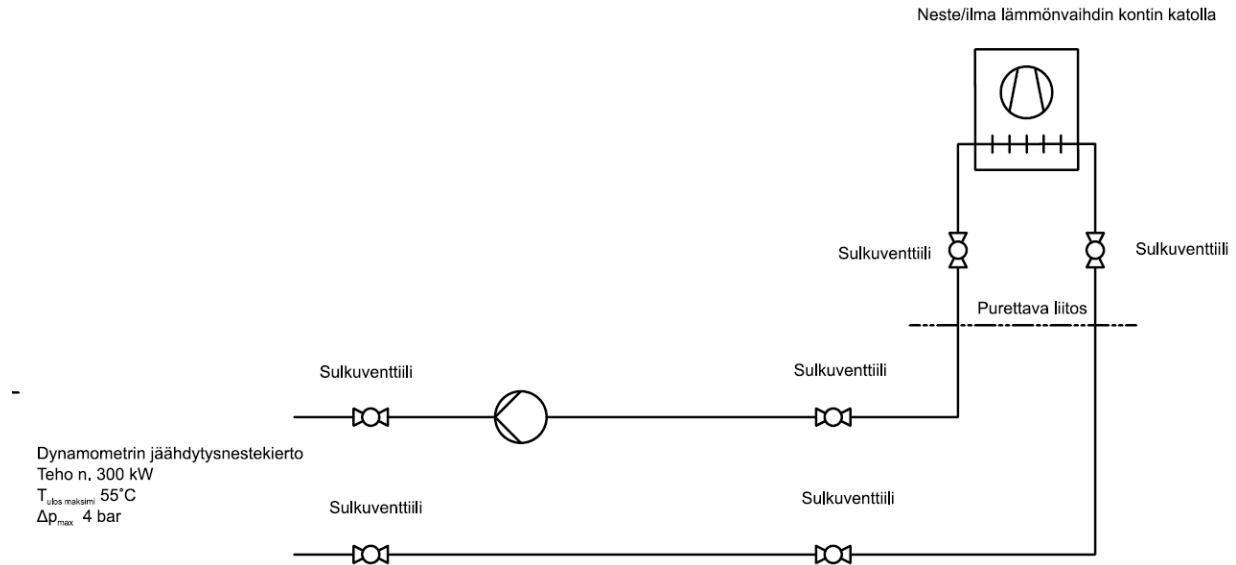
Dynamometrillä on oma jäähdytysjärjestelmänsä, jonka ilma/neste lämmönvaihdin sijaitsee kontin katolla. Dynamometrinen jäähdytyksen jäähdytysteho mitoitetaan 300 kW suuruiseksi, kun ympäristön lämpötilalla 20 °C siten, että dynamometrissä lähtevän veden lämpötila on alle 55 °C. Jäähdytysnesteen maksimi paine-ero dynamometrin yli on 4 bar, jolloin nesteen tilavuusvirta on noin 35 m<sup>3</sup>/h. Paine-eron dynamometrissä on oltava vähintään 0,15 bar.

Jäähdytysnesteen on kestävä ympäristön lämpötila -20 °C. Moottoritilassa olevien tulo ja menolinjan putkien päissä on oltava manuaaliset sulkuventtiilit. Kierron pumput sijoitetaan tekniseen tilaan. Putkistossa tulee olla sulkuventtiilit ja liitoskohta kontin ulkopuolella siten, että lämmönvaihdin voidaan siirtää pois kontin katolta mahdollisen kontin siirron ajaksi.



Liite 2 Tekniset tiedot  
LUONNOS

Jäähdytysputkien suuruus DN50 ja ne eristetään. Putkien läpivienti tehdään moottoritalan ja teknisen tilan väliseen seinään.



Dynamometrin jäähdytysnestekierron periaatekaavio

