



Käyttöopas

Electrolyzer 4.1

Alkuperäisten ohjeiden käännös (FI) ELE41-MAN-000EN – 29.4.2026

Lue tämä käyttöohje huolellisesti ennen laitteen purkamista pakkauksesta, asentamista ja käyttöä. Mahdollisissa ristiriitatilanteissa alkuperäinen versio on ensisijainen.

Rev. 07 – tammikuu 2026





EL4.1:N MUUTOSHISTORIA

Rev.	Tila	Päivämäärä	Muutosmuistio	Luonut/muokannut
00	IFI	10.1.2023	Ensimmäinen versio	Philipp Endres
01	IFI	06.10.2023	Selkeyden vuoksi muokattu/oikoluku	Beth De Felici
02	IFI	11.6.2023	Tiedot päivitetty ja muotoilu korjattu	Beth De Felici
03	IFI	16.4.2024	Päivitetyt jännitetiedot / Päivitetyt sulaketiedot / Päivitetyt O2 turvallisuusmääräykset / Korjattuja ulkoisia linkejä	Beth De Felici
04	IFI	05.07.2024	Päivitetyt KOH-tiedot / Päivitetyt kuvat / Turvallisuustiedot	Beth De Felici
05	IFI	07.04.2025	Päivitetyt kuvat / Päivitetty liite, jossa on tiedot tehdasasetusten palauttamisesta / Poistettu DC-version tiedot / Päivitetyt säilytysolosuhteet / Päivitetyt takuehdot / Päivitetyt vesiarvot	Beth De Felici
06	IFI	28.7.2025	Päivitetyt tiedot KOH:n toimituksista ja saatavuudesta / Korjattu hyperlinkit / Nimelliset käyttöehdot	Beth De Felici
07	IFI	27.1.2026	Päivitetty kuivakoskettimen rakenne / Päivitetyt mukana toimitettavat lisävarusteet /	Beth De Felici



Kiitos, että valitsit Enapterin. Lue tämä käyttöohje huolellisesti ennen laitteen pakkauksen avaamista, asentamista ja käyttöä.

Jos sinulla on lisäkysymyksiä, ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen. Ilmoita laitteen takapuolella oleva sarjanumero ja laitteistonumero, jotta tuotteesi voidaan tunnistaa nopeasti.

ENAPTER SRL

Pääkonttori: Via di Lavoria 56/G
56040 Crespina (PI) – Italia
Puh.: +39 050 644 281
Sähköposti: support@enapter.
com Verkkosivusto:
www.enapter.com ALV-
numero 13404981006

ASIAKIRJAN SOVELTAMISALA

Tämä käyttöopas sisältää tiedot, joita tarvitaan Enapter-laitteen turvalliseen ja tarkoituksenmukaiseen asennukseen ja käyttöön.

Säilytä tämä asiakirja turvallisessa paikassa ja helposti saatavilla. Noudata aina sen ohjeita. Käyttäjän vastuulla on varmistaa, että asennettu laite on aina moitteettomassa kunnossa. Noudata kaikkia vetylaitteiden asennukseen ja käyttöön sovellettavia paikallisia lisävaatimuksia.

HYVÄKSYTTY KÄYTTÖ

Tätä laitetta saa käyttää vain sen käyttötarkoitukseen tämän asiakirjan teknisten tietojen ja ohjeiden mukaisesti. Tämän asiakirjan noudattaminen on osa ”normaalia käyttöä”.



Vaara! Laitteen väärä käyttö voi aiheuttaa vakavia vammoja ja ympäristövahinkoja.

- ≡ Käytä laitetta aina tässä asiakirjassa kuvattujen teknisten tietojen mukaisesti.
- ≡ Varmista, että käyttöohje on aina saatavilla.
- ≡ Varmista, että olet lukenut ja ymmärtänyt tämän asiakirjan kokonaisuudessaan.
- ≡ Noudata kaikkia turvallisuusohjeita ja varoituksia.
- ≡ Säilytä käyttöohjetta ja muita asiakirjoja turvallisessa ja helposti saatavilla olevassa paikassa ja anna ne laitteen tuleville omistajille ja käyttäjille..
- ≡ Noudata kaikkia asiaankuuluvia paikallisia turvallisuusohjeita, sääntöjä, direktiivejä ja määräyksiä.
- ≡ Enapter ei takaa tehokkuutta, turvallisuutta tai toimivuutta, jos siihen tehdään muutoksia, joita ei ole kuvattu tässä asiakirjassa.
- ≡ Enapter ei ole vastuussa laitteen tai laitteelle aiheutuneista vahingoista, jotka johtuvat virheellisestä käytöstä tai asennuksesta.



TERMIT

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia termejä:

- ≡ Laite: Laitteella tarkoitetaan yksikköä, mukaan lukien sen laitteisto ja ohjelmisto sekä sisältyvät materiaalit ja aineet.
- ≡ Järjestelmä: Järjestelmällä tarkoitetaan Enapterin ja muiden valmistajien laitteiden, letkujen, putkien ja laitteistojen yhdistelmää, jotka on kytketty fyysisesti, loogisesti tai muulla tavalla toisiinsa vedyn ja siihen liittyvien aineiden tuottamiseksi, varastoimiseksi, käyttämiseksi, siirtämiseksi tai muuntamiseksi.
- ≡ Käyttäjä: Käyttäjä on vastuussa laitteen, sen osien ja lisäkomponenttien käytöstä, asennuksesta, kytkennästä, huollosta ja/tai omistuksesta. Luettavuuden helpottamiseksi tässä asiakirjassa viitataan käyttäjään erottaakseen hänet Enapterista, mutta käyttäjä voi tarkoittaa myös laitteen käyttäjää, asiakasta, tilaajaa, omistajaa, asentajaa, kouluttajaa, järjestelmäintegraattoria tai muita henkilöitä, jotka ovat vastuussa laitteen turvallisesta käytöstä.



SISÄLLYSLUETTELO

<i>EL4.1:n muutoshistoria</i>	I
Enapter Srl	II
Asiakirjan soveltamisala.....	II
Hyväksytty käyttö.....	II
Termit	III
<i>Sisällysluettelo</i>	IV
1. Yleiskatsaus elektrolyysilaitteeseen	1
1.1 Tekniset tiedot	1
1.2 Etupaneeli ja pohja.....	4
1.3 Vuotovesiaukko – katso vianmääritys	6
1.4 Takapaneeli	6
1.5 Nimelliset käyttöolosuhteet	6
2. Turvallisuusohjeet	9
2.1 Varoitukset ja vaarat	9
2.2 Yleinen turvallisuus.....	10
2.3 Elektrolyysilaitteen lisäturvallisuus.....	11
3. Vaarat	12
3.1 Vetyvaara.....	12
3.2 Mekaaniset vaarat	13
3.3 Sähköiset vaarat.....	14
3.4 Kemialliset vaarat	15
3.5 Kemialliset tiedot	15
3.6 Lämpövaarat.....	16
3.7 Ympäristövaarat.....	16
3.8 Akustiset vaarat.....	16
4. Elektrolyysilaitteen asennus	17
4.1 Pakkauksen avaaminen.....	17
4.2 Tarvittavat työkalut, materiaalit ja tarvikkeet	18
4.3 Järjestelmän turvallisuuden toteuttaminen	20



4.4	Yksinkertaistettu prosessikaavio (PFD).....	21
4.5	Ohjeet ruostumattomasta teräksestä valmistettujen putkien liittämiseen.....	21
4.6	Muoviputkien liitäntäohjeet	28
4.7	Sähköliitäntäopas (POWER)	36
4.8	Kuivakoskettimien kytkentäopas (valinnainen) (DRY CON.).....	37
4.9	Ethernet-portti (ETH.)	41
4.10	ISO 22734 -vaatimukset.....	41
4.11	Elektrolyysilaitteen ensimmäinen käyttö	42
5.	<i>Elektrolyysilaitteen käyttö</i>	45
5.1	Manuaalinen käynnistys/pysäytys	45
5.2	Kauko-käynnistys/pysäytys	45
5.3	Automaattinen käynnistys/pysäytys	45
5.4	Huoltotila	46
5.5	Tuotantonopeuden asetus	46
5.6	Käynnistys.....	46
5.7	Hidastaminen	47
5.8	Jäätymisenestorutiini	47
5.9	Esilämmitystoiminto	47
5.10	Turvallisuus-sykke	47
5.11	Vianmääritys.....	48
5.12	Kotelon tyhjentäminen	48
6.	<i>Enapterin valvontatyökalut</i>	49
6.1	Mobiilisovellus	49
7.	<i>Elektrolyysilaitteen huolto</i>	50
7.1	Laitteohjelmistopäivitykset	50
7.2	Rutiinihuolto	50
7.3	5 vuoden laajamittainen huolto	53
7.4	Kuljetus.....	53
7.5	Varastointi	54
7.6	Hävittäminen	54
8.	<i>Liite</i>	56
	Liite I. Vetyvuototestaus.....	56
	Liite II. Rutiinihuollon ja elektrolyyttien vaihtojen seuranta	57



Liite III. Tuoreen elektrolyytin valmistaminen.....	57
Liite IV. Elektrolyytin tyhjentäminen.....	59
Liite V. LED-tilat	60
Liite VI. Virhekoodit.....	60
Liite VII. Tehdasasetusten palautus	61



1. ELEKTROLYSOIJAN YLEISKATSAUS

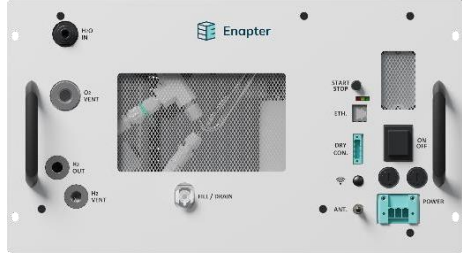
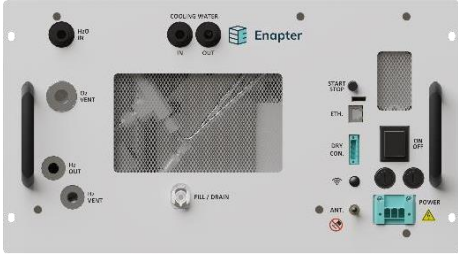
Enapterin patentoitu anioninvaihtomembraanielektrolyysilaitte (AEM) on standardoitu, pinottava ja joustava laite vedyn tuottamiseen. Modulaarinen, helposti huollettava rakenne – yhdistettynä edistykelliseen ohjelmistointegraatioon – mahdollistaa asennuksen muutamassa minuutissa sekä etäohjauksen ja -hallinnan.

1.1 TEKNISET TIEDOT

Laitte toimii vaihtovirralla ja on saatavana kahdessa painevaihtoehdossa: 35 barg ja 8 barg. Sitä on saatavana sekä ilmajähdytteisenä että nestejäähdytteisenä. Elektrolyysilaitteen tekniset tiedot löytyvät tuoteselosteesta. <5>

Sen voi ladata täältä: [Elektrolyysilaitteen tuoteseloste](#).

Katso akkurajoitukset saadaksesi tarkempia tietoja laitteen liitännöistä ja kytkennöistä: [Elektrolyysilaitteen akkurajoitukset](#).

Versiot	Ilmajähdytteinen:	Nestejäähdytteinen:
AC-versio:		

	EL4.1
Nimellinen vety Tuotantomäärä	0,3 Nm ³ /h – 0,5 Nm ³ /h Jopa 1,0785 kg/24 h
Lähtöpaine	35 bar -versio: Jopa 35 barg 8 bar -versio: enintään 8 barg
Vetylähtöpuhtaus	35 bar -versio: ~99,9 % (H ₂ O: 1000 ppm, O ₂ : <5 ppm) 25 °C:ssa 8 bar -versio: 98,8 % (H ₂ O: 12000 ppm, O ₂ : <5 ppm) 25 °C:ssa
Vedenkulutus	0,42 l/h
Veden syöttölaatu	Suositellaan tyyppiä II standardin ASTM D1193-06 mukaisesti ja vaadittua happamuutta < 0,1 meq/l standardin ASTM D1067 mukaisesti Veden vähimmäisjohtavuus < 2 μS/cm <5>
Veden syöttöpainealue	1 – 4 barg
Prosessineste	~1,5 %:n KOH-liuos <5>
Käyttöteho Kulutus	2,4 kW (käyttöiän alussa)
Huipputehonkulutus	3,0 kW
Nimellisteho tuotettua H ₂ -nm ³ :tä kohti	4,8 kWh/Nm ³ (käyttöiän alussa)
Valmiustilan tehonkulutus	0,03 kW



Ympäristö	
Käyttöolosuhteet	5–45 °C, enintään 90 % kosteus, ei tiivistymistä.
Säilytysolosuhteet	2 °C – 55 °C, enintään 90 % kosteus, ei tiivistymistä <5>
IP-luokitus	IP 20
Liitännät	
H ₂ -ulostulo	¼" bspp naarasliitin
O ₂ -tuuletusliitäntä	¾" BSPP naarasliitin
H ₂ -tuuletusliitäntä	¼" BSPP-naarasliitin
H ₂ O-tulo	10 mm:n push-fit-tyyppinen naarasliitin
Täyttö-/tyhjennysaukko	10 mm:n CPC-pikaliitin
Jäähdytysveden tuloliitäntä ²	10 mm:n push-fit-naarasliitin
Jäähdytysveden ulostulo ²	10 mm:n push-fit-naarasliitin
Takuuehdot	Nimelliset käyttöolosuhteet
Takuun ja takuun laajenuksen nimelliset käyttöolosuhteet	<ul style="list-style-type: none">- Laitteen käyttöönotto⁵ kolmen (3) kuukauden kuluessa toimituspäivästä (DAP)- Laite otettu käyttöön⁵ neljän (4) kuukauden kuluessa toimittajan ilmoittamasta valmiuspäivästä (Ex-works)- Laitetta käytetään keskimäärin vähintään yhden (1) tunnin kerrallaan- Enintään 8 sykliä päivässä, 50 sykliä viikossa.- Varmista, että Enapterilla on pääsy laitteiden toimintatietoihin ja telemetriaan

¹ Vain ilmajäähdytteiset elektrolyysilaitteet (nestejäähdytteiset versiot pois lukien)

² Vain nestejäähdytteiset elektrolyysilaitteet (ilmajäähdytteiset versiot pois lukien)

⁴ Vain ETL-sertifioidut elektrolyysilaitteet.

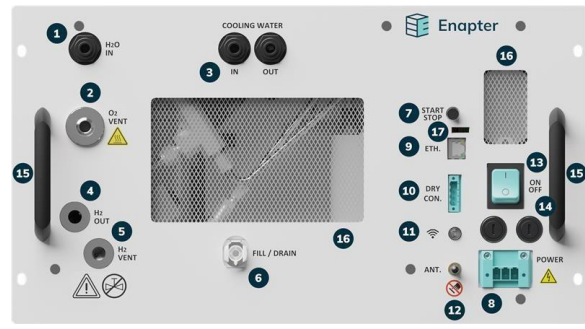
⁵ Käyttöönotto määritellään KOH-liuoksella täyttämiseksi ja vähintään yhden (1) tunnin ajaksi käynnistämiseksi <5>



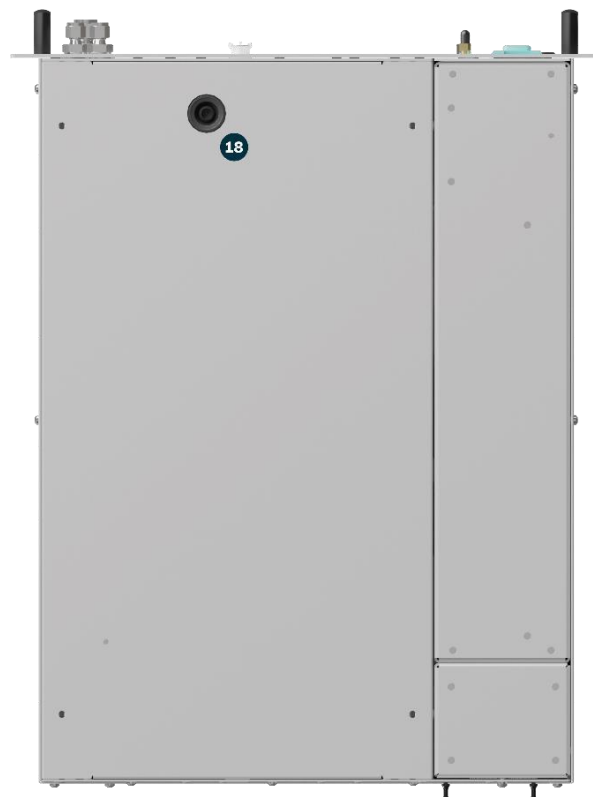
1.2 ETUPANEELI JA ALAPUOLI



EL4.1 AC, ilmajäähdytteinen etupuoli



EL4.1 AC nestejäähdytteinen etupuoli. <5>



EL4.1 ilmajäähdytteinen pohjakuva

Etupaneeliin on sijoitettu suurin osa laitteen fyysisistä liitännöistä. Vuotovesiaukko sijaitsee laitteen pohjassa. Lisätietoja on [akun rajoituksissa](#).

1. H2O IN – katso veden tuloliitännän ohjeet (H2O IN)
 - ≡ Push-fit-tyyppinen naarasläpivientiliitin (putkien ulkohalkaisija 10 mm) POM (polioksimeteeni)
 - ≡ Syöttö: Suodatettu vesi (katso kohta Veden syöttölaatu luvusta Tekniset tiedot), syöttöpaine 1–4 bar
2. O2 VENT – katso hapenpoistoliitännän ohjeet (O2 VENT)
 - ≡ 3/8" BSPP-naarasliitin. Älä käytä NPT-liittimiä.
 - ≡ Lähtö: 0,25 Nm³/h O₂ enintään 58 °C:ssa, 10–38 g/h vettä (H₂O) ja pieniä määriä H₂



3. JÄÄHDYTYSVEDEN TULO/POISTU – (vain nestejäähdytteiset elektrolyysilaitteet) katso jäähdytyskierron kytkentäopas (COOLING WATER IN/OUT)
 - ≡ Push-fit-tyyppinen naarasliitin (putkien ulkohalkaisija 10 mm) POM (polioksimeteeni)
 - ≡ Tulo/lähtö: jäähdytysvesi laitteen jäähdyttämiseen.
4. H2 OUT – katso vetylostuloliitännän ohje (H2 OUT)
 - ≡ ¼" BSPP-naarasliitin. Älä käytä NPT-liittimiä.
 - ≡ Lähtö: 0,5 Nm³/h H₂, enintään 35 barg, puhtaus 99,9 % (35 barg -versio) tai 98,8 % (8 barg -versio)
5. H2 VENT – katso vetypoistoliitännän käyttöopas (H2 VENT)
 - ≡ ¼" BSPP-naarasliitin. Älä käytä NPT-liittimiä.
 - ≡ Lähtö: Ajoittainen ilmanpoisto, enintään 20 NL (H₂ ja vesi) 6 tunnin välein (35 barg -versio) tai 1,5 tunnin välein (8 barg -versio)
6. TÄYTTÖ / TYHJENNYS – katso alla oleva kohta Elektrolyytin täyttö.
 - ≡ 10 mm:n CPC-pikaliitin. Laitteen huollon yhteydessä elektrolyytin täyttämiseksi laitteeseen tai tyhjentämiseksi ja kuljetuksen valmistelemiseksi. Ennen laitteen tyhjentämistä sen tarkoitukseen varatun portin kautta, käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE). Lisätietoja on kohdassa Uuden elektrolyytin valmistelu III alla. Kerää elektrolyytti sopivaan astiaan ja laita se kemikaalijäteastiaan. Se sisältää 1,54 % KOH:ta, jos se on täytetty tämän käyttöohjeen mukaisesti.

Suojele ympäristöä: Älä laske viemäriin. Hävitä neste noudattaen kaikkia asiaankuuluvia paikallisia turvallisuusohjeita, sääntöjä, direktiivejä ja määräyksiä.
7. START STOP – katso alla oleva kohta Manuaalinen käynnistys/pysäytys.
 - ≡ Manuaalinen käynnistys- ja pysäytyspainike laitteen käynnistämiseen ja pysäyttämiseen.
8. POWER – katso sähköliitännäopas (POWER)
 - ≡ Manuaalinen virtapainike laitteen kytkemiseksi päälle ja pois päältä.
9. ETH. – katso alla oleva Ethernet-portti (ETH.) -osio.
 - ≡ Liitäntä elektrolyysilaitteen ulkoisten Modbus-ohjausominaisuuksien käyttämiseksi.
10. DRY CON. – katso ohjeet kuivakoskettimien liittamisestä (valinnainen) (DRY CON.)
 - ≡ Liitäntä laitteen liittämiseksi ulkoisiin antureihin hätäpysäytyksiä varten.
11. Wi-Fi-painike – katso alla oleva kohta Laitteen parittaminen pilvipalveluun.
 - ≡ Manuaalinen painike Wi-Fi-yhteyden kytkemiseksi päälle/pois päältä.
12. ANT. – Antenniportti SMA-uros – katso alla oleva kohta Laitteen parittaminen pilvipalveluun.
 - ≡ Laite voidaan liittää paikalliseen verkkoon Bluetoothin ja Wi-Fi:n kautta, mikä mahdollistaa reaaliaikaiset päivitykset ja valvonnan käyttäjälle Enapter-sovelluksen ja pilvipalvelun kautta. Tähän porttiin voidaan liittää pienikokoinen antenni vahvistuksen parantamiseksi.
 - ≡ Älä kosketa porttia, kun laite on kytketty päälle!
13. Virtapainike – katso sähköliitännäopas (POWER)
 - ≡ Integroitu magneettilämpökatkaisija suojaa elektrolyysilaitetta ylivirralla ja oikosulkuilta.
14. Lämpölykuormituskatkaisijat – katso sähköliitännäopas (POWER)
 - <3>
 - ≡ Integroitu magneettilämpökatkaisija suojaa elektrolyysilaitetta ylivirralla ja oikosulkuilta.

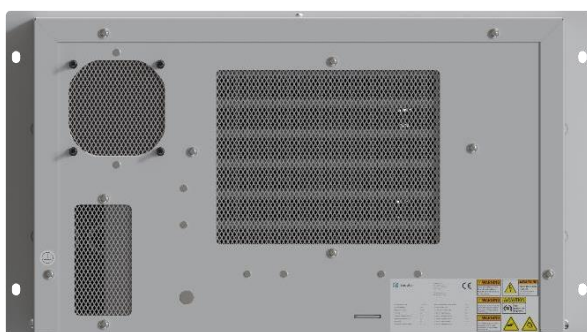


15. Kahvat – helpottavat kuljetusta
16. Ilmanottoaukot – katso alla oleva kohta Rutiinihuolto.
 - ≡ Pidä ilmanottoaukot puhtaina pölystä ja liasta.
17. LED-valot – katso alla oleva kohta LED-tilat.
 - ≡ Tilan LED-valot osoittavat laitteen tilan.

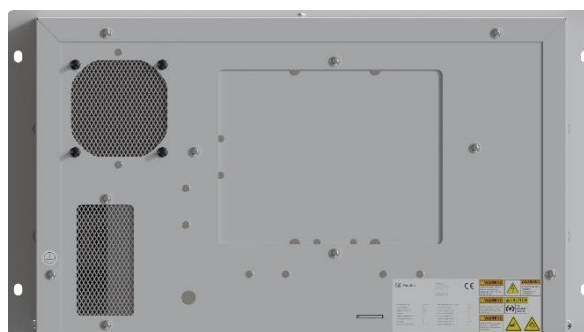
1.3 VUOTOVESIAUKKO – KATSO OHJEET

18. alla.
 - ≡ Vuotoventtiilin avulla käyttäjä voi tyhjentää astian elektrolyytin tai veden vuotamisen sattuessa.

1.4 TAKAPANEELI



EL4.1 ilmajäähdytteinen takapuoli



EL4.1 nestejäähdytteinen takapaneeli

Laitteen takapaneelia käytetään lämpimän ilman poistamiseen. Tarroissa on laitteen tekniset tiedot ja sarjanumerotiedot.



Huomautus! Älä koskaan tuki tuuletusaukkoja ylikuumentamisen välttämiseksi!

Puhdista tuuletusaukot säännöllisesti, jotta pöly ja isommat esineet eivät tukki sisäisen ilmanvaihtojärjestelmän tulo- ja poistoaukkoja.

Jätä moduulin taakse vähintään 30 cm tilaa riittävän ilmankierron varmistamiseksi.

1.5 NIMELLISET KÄYTTÖOLOSUHTEET

Takuuvaatimusten täyttymisen varmistamiseksi seuraavien nimellisten käyttöolosuhteiden on täytyttävä <5>:

- ≡ Laite on otettava käyttöön kolmen (3) kuukauden kuluessa toimituspäivästä (DAP) tai neljän (4) kuukauden kuluessa toimittajan ilmoituksesta laitteen valmiudesta (Ex-Works), sen mukaan kumpi pätee.
- ≡ Käyttönotolla tarkoitetaan laitteen kytkemistä ja jatkuvaa käyttöä vähintään yhden (1) tunnin ajan.
- ≡ Normaalkäytössä laitetta on käytettävä keskimäärin vähintään yhden (1) tunnin ajan kerrallaan, jotta pinon kulumisen ei kiihtyisi.
- ≡ Järjestelmää voidaan käynnistää uudelleen enintään kahdeksan (8) kertaa päivässä ja viisikymmentä (50) kertaa viikossa.
Takuun piiriin kuuluvien pinojen syklien enimmäismäärä on viisi tuhatta (5000) sykliä yhteensä.



Määritämme *pino-syklin* yhdeksi täydelliseksi tapahtumaksi, jossa virta kytketään elektrolyysipinoon ja katkaistaan sitten uudelleen pinon virtalähteellä (PSU). Se ei liity järjestelmän paineeseen, vaan puhtaasti pinon sähköiseen toimintaan.

- ≡ Laitetta on käytettävä määriteltyjen parametrien mukaisesti ja suojattava haitallisilta ympäristövaikutuksilta, kuten kosteudelta, pölyltä ja äärimmäisiltä lämpötiloilta.
- ≡ Enapterille on pyynnöstä annettava pääsy laitteen käyttötietoihin ja telemetriatietoihin. Tämä voidaan toteuttaa joko ylläpitämällä pilviyhteyttä, jonka käytettävyyssaste on vähintään 95 % järjestelmän käytön aikana, tai varmistamalla, että telemetriatiedot tallennetaan luotettavasti Modbus-liitännän kautta, jos järjestelmä ei ole yhteydessä pilvipalveluun. Enapter voi pyytää enintään kahden (2) kuukauden ajalta kerättyjen tietojen siirtämistä käyttöolosuhteiden tarkastamista ja vahvistamista varten. Lisätietoja vaaditusta Modbus-tallenteesta löytyy verkosta [käsikirjastamme](#).
- ≡ Enapterille on toimitettava DI-veden syötön valvontatiedot – vähintään kalibroidun johtokykyanturin mittaukset – sekä DI-veden syöttöjärjestelmän huoltotiedot ja -suunnitelma.
- ≡ Integraattoreiden tai operaattoreiden on suoritettava vähimmäisvaatimukset täyttävä huolto, kuten osiossa Rutiinihuolto on määritelty, ja pidettävä tarkkaa kirjaa kaikista suoritetuista toimista. <5>

	Suosittelava	Nimelliskäyttövaatimus
Suorita säännöllinen huolto (mukaan lukien elektrolyytin vaihto)	6 kuukauden välein	12 kuukauden välein
Käytä laitetta kulumisen minimoimiseksi	Tuota H2:ta 1 tunti viikossa (sallittu vähimmäistuotantomäärä)	Tuota vetyä 1 tunnin ajan / 13 viikon ajan (3 kuukautta ja 1 viikko) (Vähimmäistuotantomäärä sallittu)
Ennaltaehkäisevä huolto: elektrolyytin vaihto	Vaihda elektrolyytti 1 kuukauden käyttämättömyyden jälkeen, ennen uudelleenkäyttöönottoa	Vaihda elektrolyytti 3 kuukauden käyttämättömyyden jälkeen (yhteensä)

<6>

Näiden ehtojen noudattamatta jättäminen – tai määriteltyjen päivittäisten, viikoittaisten tai kokonaispinojakson rajojen ylittäminen – voi johtaa siihen, että Enapter hylkää takuuvaatimukset. <6>

**Huomautus!**

Pinoamissyklien minimoimiseksi ja pinon käyttöiän pidentämiseksi suosittelemme älykkäiden tuotantonopeuden säätöstrategioiden käyttöönottoa ja automaattisten käynnistys-/pysäytyspainekynnysten huolellista seuranta. Näiden avulla järjestelmä voi paremmin seurata käytettävissä olevaa kuormituskäyrää useissa modulaarisissa elektrolyysijärjestelmissä ja samalla maksimoida käytettävissä olevan vihreän energian käytön vedyn tuotantoon.



2. TURVALLISUUSOHJEET

2.1 VAROITUKSET JA VAARAT

Tässä käyttöohjeessa käytetään seuraavia termejä ja symboleja merkitsemään tärkeitä tekstikohtia, joihin on kiinnitettävä erityistä huomiota:

	Varoittaa kuolemaan johtavista/vakavista vammoista tai kuolemasta
	Varoittaa loukkaantumisvaarasta
	Varoittaa tuotteen fyysisistä vaurioista
	Varoittaa räjähdyksistä
	Älä avaa tai pura
	Pidä poissa lämmön- ja sytytyslähteistä.
	Avotulen käyttö kielletty
	Tupakointi kielletty
	Vähintään kaksi henkilöä tarvitaan tuotteen käsittelyyn
	Käytä henkilönsuojaimia (PPE)
	Käytä kuulonsuojaimia
	Käytä kuulonsuojaimia
	Nappi- tai nappipariston turvallisuusvaroitukset <4>



2.2 YLEISET TURVALLISUUSOHJEET



Vakavia vammoja ja kuolemaa sekä tuotteen tai ympäristön vahingoittumista on mahdollista! Noudata tämän käyttöohjeen ohjeita huolellisesti!

Käyttäjän on oltava tietoinen seuraavista seikoista:

1. Laitetta ei ole tarkoitettu käytettäväksi räjähdysvaarallisessa tilassa.
2. Enapter ei ole vastuussa väärinkäytöstä:
 - ≡ Johtuu virheellisistä syöttötiedoista.
 - ≡ Johtuu virheellisistä syöttöpaineista.
 - ≡ Syynä on virheellinen asennus tai putkisto (esim. vuotavat kaasuliitännät)
 - ≡ Syynä on väärän virtalähteen kytkeminen (esim. väärä jännite)
 - ≡ Syynä on virheellinen asennus.
3. Suunnittelun ja asennuksen osalta käyttäjän on noudatettava Enapterin asennussääntöjä ja varmistettava, että kaikki asiaankuuluvat paikalliset turvallisuusohjeet, säännöt, direktiivit ja määräykset täyttyvät täysin.
4. Käyttäjän on tarkastettava laite säännöllisesti vedyn, veden ja KOH:n vuotojen varalta ja varmistettava, että kaikki liitännät on kytketty oikein.
5. Käyttäjän vastuulla on tarkistaa ja huoltaa säännöllisesti kaikki poistoputket sekä pitää putket vapaana jäästä, muista esteistä tai ylipaineesta.
6. Käyttäjän vastuulla on tarkistaa ja puhdistaa laitteen ilmanotto- ja poistoaukot säännöllisesti sekä pitää ne esteettöminä.
7. Jos useita moduuleja yhdistämällä muodostetaan suurempia vetyjärjestelmiä, käyttäjän vastuulla on varmistaa, että lopullinen kokoonpano on täysin kaikkien asiaankuuluvien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukainen.

Seuraavia sääntöjä on aina noudatettava:

1. Pidä työalue puhtaana. Epäjärjestys voi aiheuttaa vaaratilanteita laitteen ympärillä. Pidä työalue hyvin valaistuna.
2. Älä käytä laitetta räjähdysvaarallisessa ympäristössä. Älä käytä laitetta syttyvien aineiden lähellä.
3. Käsittele virtajohtoa ja pistoketta varovasti. Älä irrota virtajohtoa pistokkeesta vetämällä siitä, ennen kuin olet katkaissut virran. Pidä virtajohto poissa lämmön, öljyn, veden ja terävien reunojen läheisyydestä.
4. Suojaudu sähköiskuilta. Vältä koskettamasta maadoitettuja pintoja.
5. Älä koskaan altista laitetta sateelle tai kosteudelle.
6. Pidä lapset ja henkilöt, joilla ei ole nimenomaista tietoa laitteesta ja sen toiminnasta, turvallisella etäisyydellä.
7. Älä koskaan käytä laitetta ahtaissa tiloissa ilman lisävarusteita, kuten aktiivista ilmanvaihtoa ja vedynilmaisujärjestelmiä.
8. Suojaa aina itseäsi:
 - ≡ Käytä suojalaseja ja niriilikäsineitä käsitellessäsi elektrolyyttiliuosta.
 - ≡ Käytä kuulonsuojaimia tai korvatulppia meluisissa tiloissa.
 - ≡ Käytä käsineitä laitetta käsitellessäsi.



- ≡ Käytä laitteen käsittelyssä sopivia jalkineita.
 - ≡ Käytä nostovälineitä, jos niitä on saatavilla, kun nostat laitetta. Älä koskaan nosta laitetta yksin. Tutustu paikallisiin ja työmaakohtaisiin terveys- ja turvallisuussääntöihin ja noudata niitä.
9. Irrota laite aina sähköverkosta ennen puhdistusta, purkamista ja kuljetusta.
 10. Käytä laitetta vain tässä käyttöohjeessa mainitulla tavalla ja mainittuihin tarkoituksiin. Jos laitetta käytetään muuhun kuin tässä käyttöohjeessa määriteltyyn tarkoitukseen, voi syntyä odottamattomia vaaroja.
 11. Käytä kahvoja laitteen nostamisessa ja siirtämisessä.
 12. Älä koskaan yritä korjata laitetta itse. Laitteen korjaukset saa suorittaa vain pätevät asiantuntijat, jotka käyttävät alkuperäisiä varaosia.
 13. Kaikki huoltotoimenpiteet, lukuun ottamatta rutiinihuolto- ja asennusosioissa lueteltuja, saa suorittaa vain valtuutetut, koulutetut teknikot!
 14. Kaikkien laitteen parissa työskentelevien henkilöiden on tunnettava ja oltava perehtyneitä laitteen ja siihen liitettyjen laitteiden asennukseen, käyttöönottoon ja käyttöön liittyviin vaaroihin ja riskeihin.

Älä säilytä laitetta tai altista sitä alle 2 °C:n lämpötiloille.

2.3 ELEKTROLYSOIJAN LISÄTURVALLISUUS

Tämä laite sisältää SIL1-turvajärjestelmän (SIS), joka hallitsee sisäisiä turvajärjestelmän toimintoja (SIF). SIS-järjestelmän mukana toimitetaan turvallisuusopas, joka on käyttöohjeen liite ja jota on käytettävä yhdessä käyttöohjeen kanssa. Se sisältää kaikki toiminnalliseen turvallisuuteen liittyvät tiedot, joita käyttäjä tarvitsee varmistukseksi, että hänellä on tarvittavat taidot ja ohjeet järjestelmän asentamiseen, tarkistamiseen, ylläpitoon ja säännölliseen testaamiseen, jolloin varmistetaan tuoteturvallisuusvaatimusten noudattaminen (laitteen toiminta, tulo-/lähtöliitännät jne.).



Vakavat vammat ja kuolema sekä tuotteen tai ympäristön vahingoittuminen mahdollisia! Noudata tämän käyttöohjeen ohjeita huolellisesti!
Turvallisuusohjeiden huomiotta jättäminen voi heikentää turvatoimintojen suorituskykyä.

Lisäksi seuraavia sääntöjä on aina noudatettava. Käyttäjän vastuulla on varmistaa, että jokainen laitetta käyttävä henkilö noudattaa näitä sääntöjä:

1. Älä liitä laitteen H₂-ulostuloon täytettyjä säiliöitä tai muita laitteita, joiden paine on suurempi kuin laitteen suurin ulostulopaine.
2. Älä syötä vettä, joka ei täytä vähimmäispuhtausvaatimuksia.
3. Älä syötä vettä, jonka paine on suurempi kuin suurin sallittu paine.
4. Varmista, että H₂-poistoputki ja O₂-poistoputki eivät ole koskaan tukossa eivätkä yhdistettyjä.
5. Älä yhdistä EL 4.1 -laitteen O₂-poistoputkea minkään EL 4.0 -laitteen O₂-poistoputkeen.



3. VAARAT

Tätä laitetta käyttävän, huoltavan, ylläpitävän tai asentavan henkilön on tunnettava laitteen käyttöön ja asennukseen liittyvät mahdolliset vaarat, tarvittavat materiaalit sekä tulot ja lähdöt, jotta hän voi toteuttaa riittävät varotoimenpiteet ja menettelytavat onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja toimia oikein hätätilanteissa.



Vakavan loukkaantumisen, kuoleman ja tuotteen tai ympäristön vahingoittumisen vaara!

Noudata tämän käyttöoppaan ohjeita huolellisesti.

Varmista aina, että laite asennetaan ja sitä käytetään kaikkien sovellettavien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukaisesti.

Älä asenna, käytä tai huolla laitetta ilman asianmukaista tietoa tai pätevien ja lisensoitujen järjestelmäintegraattoreiden, valmistajan tai asiaankuuluvien sertifiointilaitosten tukea.

3.1 VETYVAARA

Käyttäjän vastuulla on ottaa käyttöön turvallisuusjärjestelmä laitteiden tulo- ja lähtöliitännöiden hallitsemiseksi – lisätietoja tästä on alla.



Vaara! Vety on erittäin räjähdysherkkä ja haihtuva kaasu! Vety voi räjähtää! Älä sekoita vetyä hapen tai ilman kanssa! Estä vedyn vuotaminen! Jopa pienet vuodot voivat luoda syttyviä ja räjähdysherkkiä ympäristöjä! Estä laitteen sähköstaattinen varautuminen. Vety syttyy erittäin helposti! Älä hengitä vetyä! Vety voi aiheuttaa tukehtumisen! Vety on erittäin haihtuvaa. Silti se voi kerääntyä odottamattomiin paikkoihin ja materiaaleihin. Älä käsittele vetyä ilman sopivaa ilmanvaihto- ja turvajärjestelmää! Sisällytä laite, erityisesti vety ja tuuletuslinjat, käyttöturvallisuuskonseptiin ja noudata kaikkia asiaankuuluvia paikallisia turvallisuusohjeita, sääntöjä, direktiivejä ja määräyksiä. Vältä lämpöä laitteen läheisyydessä. Älä tupakoi äläkä käytä avotulta laitteen läheisyydessä. Älä säilytä vetyä, edes pieninä pitoisuuksina, laitteen läheisyydessä. Laitteesta tuleva vety on paineen alaista! Noudata kaikkia asiaankuuluvia paikallisia turvallisuusohjeita, sääntöjä, direktiivejä ja määräyksiä paineistetun vedyn käsittelyssä. Jos kaasua vuotaa, pysy loitolla ja pidä syttyvät materiaalit loitolla.

Varmista syöttöputkien asianmukainen asennus.

Tarkista vetyletkut ja liittimet säännöllisesti vuotojen varalta.



3.2 MEKAANISET VAARAT

Laitetta ja pakkausmateriaalia käsiteltäessä on aina käytettävä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE) ja sopivia työkaluja.

Tässä käyttöoppaassa kuvattujen tehtävien turvallinen suorittaminen edellyttää yleistä koulutusta raskaiden kuormien nostamisesta sekä turvallisuusohjeistusta.

Käyttäjien on noudatettava yleisiä turvallisuusperiaatteita käsittelyvaiheiden aikana.



Varoitus! Laitte on painava!

- ≡ Varoitus! Laitte on painava!
- ≡ Tyhjennä työalue ennen laitteen asennuksen aloittamista.
- ≡ Laitte on painava ja sen nostamiseen tarvitaan vähintään kaksi henkilöä – varaa tämä ja jätä riittävästi tilaa liikkua.
- ≡ Älä nosta laitetta pään yläpuolelle.



Varoitus! Käsittele laitetta varoen!

- ≡ Laitetta käsitellessäsi ole varovainen ja käytä laitteen kahvoja minimoidaksesi mekaaniset riskit, kuten:
- ≡ Iskut ja murskautumisvammat kuorman hallitsemattomien liikkeiden vuoksi.
- ≡ Laitteen pudottaminen, mikä aiheuttaa murskautumisvammoja.
- ≡ Vakauden menetys, joka johtaa takertumiseen ja muihin vammoihin.
- ≡ Pakkausta/laitetta on käsiteltävä vähintään kahden henkilön voimin..



3.3 SÄHKÖVAARAT

Laite ei aiheuta erityisiä sähköisiä vaaroja, jos seuraavia turvallisuusohjeita noudatetaan ja alla olevaa sähköliitäntäopasta sovelletaan oikein:



Varoitus! Laite vaatii virtalähteen!

- ≡ Käsittele sähköasennusta varoen. Varmista, että virtapistoke on kiinnitetty ja kiinnitetty oikein pistorasiaan, jotta johdotus ei löysty.
- ≡ Virtapistoke ei ole kaksoiseristetty. Siksi siitä voi tulla vaarallinen yksittäisen vian sattuessa. Irrota ylävirran virtalähde ennen virtapistokkeen koskettamista.
- ≡ Käytä vain laitteelle määritettyä syöttöjännitettä.
- ≡ Älä oikosulje tuloja ja lähtöjä.
- ≡ Älä käännä tulojen ja lähtöjen napaisuutta.
- ≡ Älä työnnä mitään mekaanisia osia, etenkin metalliosia, laitteeseen tuuletusaukkojen tai muiden aukkojen kautta.
- ≡ Älä käytä nesteitä laitteen lähellä.
- ≡ Älä koskaan käytä laitetta, jos jokin sen osa on uponnut veteen.
- ≡ Älä koske antenniin, kun laite on päällä. Varmista, että staattinen sähkö purkautuu antennia asennettaessa/irrottaessa.



Varoitus! Räjähdyksivaara! Älä irrota tai vaihda virtapistoketta tai sulakkeita, kun virtapiiri on jännitteinen, ellei alueella ole syttyviä pitoisuuksia.

- ≡ Sammuta aina laite, irrota virtalähde ja tuuleta huone kokonaan ennen sulakkeiden irrottamista tai vaihtamista. Muuten voi esiintyä sähkökipinöitä. Alueen on aina oltava vapaa syttyvistä pitoisuuksista.



Varoitus!

- Katkaise aina virransyöttö, kun laitetta puhdistetaan, huolletaan tai kuljetetaan. Kaikki huoltotoimenpiteet, lukuun ottamatta puhdistusta ja rutiininomaista käyttäjän suorittamaa huoltoa, on suoritettava koulutettujen Enapterin hyväksymien teknikkojen toimesta.



3.4 KEMIKAALIRISKIT

Liutettua kaliumhydroksidia käytetään elektrolyysilaitteessa prosessinesteenä (elektrolyyttinä). Kemikaalia voi ostaa rakeina tai hiutaleina tai suoraan tiivistetyssä liuoksena, joka laimennetaan puhdistetulla vedellä. Elektrolyysilaitteen toimituksen mukana toimitetaan elektrolyyttikestävä pussi, jossa on letku ja liittimet; sitä voidaan käyttää laitteiden turvalliseen täyttämiseen ja tyhjentämiseen. <5>

	Varoitus! Laite sisältää kemikaaleja! Lue kaikkien käytettyjen kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet (SDS) ennen niiden käsittelyä. Kaikkien elektrolyyttiä sekoittavien, tyhjentävien ja käsittelevien henkilöiden on oltava tietoisia kemikaaleista ja mahdollisista vaaroista.
	Varoitus! Suojaa itseäsi! Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia. Vältä kosketusta silmiin ja ihoon..
	Jos joudut kosketuksiin liuoksen kanssa, pese kyseinen alue välittömästi ja tutustu elektrolyysilaitteen mukana toimitettuun kaliumhydroksidin käyttöturvallisuustiedotteeseen. <4>
	Varmista, että kaikki elektrolyyttiliuoksen säilytykseen käytetyt materiaalit ovat kemiallisesti yhteensopivia sen kanssa.
	Varoitus! Sisältää nappipariston tai nappipariston! Varoitus nielemisvaarasta! NIELEMISVAARA: Tämä tuote sisältää nappipariston tai nappipariston. Nieleminen voi aiheuttaa KUOLEMAAN tai vakavan vamman. Nieletty nappiparisto tai nappiparisto voi aiheuttaa sisäisiä kemiallisia palovammoja jopa kahdessa tunnissa.
	Pidä uudet ja käytetyt paristot LASTEN ULOTTUMATTOMISSA. Hakeudu välittömästi lääkärin hoitoon, jos epäilet, että paristo on nielty tai asetettu mihin tahansa kehon osaan. <4>

Jos aine joutuu kosketuksiin ihon kanssa laimentamattomana, tutustu kaliumhydroksidin käyttöturvallisuustiedotteeseen ja noudata alla olevia ohjeita.

	Ensiapuohjeet <ul style="list-style-type: none">≡ Jos ainetta joutuu iholle, riisu saastuneet vaatteet välittömästi. Pese saippualla ja runsaalla vedellä. Ota yhteys lääkäriin.≡ Jos ainetta joutuu silmiin, huuhtelee huolellisesti runsaalla vedellä vähintään 15 minuutin ajan ja ota yhteys lääkäriin.≡ Jos ainetta on nielty, älä anna mitään pyörtyneelle henkilölle. Huuhtelee suu vedellä. Ota välittömästi yhteyttä lääkäriin.
--	---

3.5 KEMIALLISET TIEDOT

Aine: Kaliumhydroksidi CAS-numero:
1310-58-3

EY-numero: 215-181-3

Luokitus: C.

R-lauseet: R22, R36/38, R43, R42

S-lauseet: S24–37, S39, S62

(katso lähetykseen sisältyvä turvallisuustiedote)



3.6 LÄMPÖVAARAT

Lämpövaarat, kuten palovammat ja palovammat, jotka johtuvat kosketuksesta korkean lämpötilan pintoihin, voidaan estää noudattamalla seuraavia turvallisuusohjeita:



Varoitus! Laitteen osat ja niihin liittyvät putket ja liittimet voivat kuumentua erittäin kuumiksi!

- ≡ Älä avaa laitetta, ellei ole saanut Enapterin erityiskoulutusta ja valtuutusta huoltotoimenpiteiden suorittamiseen.
- ≡ Älä koske poistoaukkoihin tai mihinkään niihin liitettyihin putkiin heti käytön jälkeen. Sammuta laite ja odota, kunnes se on jäähtynyt, ennen kuin huollat, kuljetat tai vaihdat laitteen putkistoa.

3.7 YMPÄRISTÖVAARAT

Laitte on suunniteltu käytettäväksi tavanomaisissa ympäristöolosuhteissa vakauden vaatimuksia noudattaen (ilman seismisiä tai hydrogeologisia ilmiöitä).

Laitetta ei ole suunniteltu ulkokäyttöön. Käyttäjän vastuulla on suojata laite ja kaikki sen lisävarusteet sääilmiöiltä, kuten suoralta auringonvalolta, sateelta, lumelta ja salamoilta.

3.8 AKUSTISET VAARAT

Koneiden direktiivissä 2006/42/EY esitettyjen vaatimusten mukaisesti on otettu huomioon seuraavat seikat:



Varoitus! Laite päästää kaasuja kovalla äänellä!

Normaalikäytössä laitteen melutaso on alle pitkäaikaisen altistuksen sallitun enimmäisäänentason (80 dBA).



Äkillinen purkaus (joko laitteen sammumisen tai odottamattoman virheen aiheuttama) voi kuitenkin olla yli 85 dB:n äänenvoimakkuus riippuen purkauslinjan asennuksesta. Tästä syystä Enapter suosittelee henkilönsuojainten (korvatulppien) käyttöä laitteen lähellä työskenneltäessä.



4. ELEKTROLYYSILAITTEEN ASENNUS

Laitteen parissa työskentelevän henkilön on tunnettava laitteen asennukseen, käyttöönottoon ja käyttöön liittyvät vaarat ja riskit. Laite ei ole siirrettävä. Se on asennettava turvalliseen, kiinteään vaakasuoraan asentoon, jotta se ei pääse liikkumaan tai putoamaan vahingossa.

4.1 PAKKAUKSEN AVAAMINEN

Laite on tarkastettu ja testattu huolellisesti ennen lähettämistä. Laitteen vastaanottamisen yhteydessä on suoritettava silmämääräinen tarkastus vaurioiden varalta sekä toimintatestit. Tarkista myös kunkin pahvilaatikon molemmilla sivuilla olevat keltaiset kallistusvalvontatarroja. Jos yksi tai molemmat tarrat ovat lauenneet yli 50 asteen kallistuksen seurauksena, ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen. Älä kallistele, ravistele tai käännä laitetta yli 50 astetta kuljetuksen, asennuksen, pakkaamisen tai pakkauksen avaamisen aikana vaurioiden välttämiseksi. Älä asenna laitetta yli 10°:n kaltevuuteen. Laite on asennettava vakaalle alustalle, jossa ei esiinny tärinää tai heilumista.

Poista koteloa peittävä ohut kalvo ennen laitteen asentamista lopulliseen sijoituspaikkaansa. Varo, ettet irrota takapuolella olevia takuutarroja kalvoa poistaessasi.

Säilytä alkuperäiset kuljetusmateriaalit. Laitteet on palautettava alkuperäisessä pakkauksessaan – tai vastaavassa suojapakkauksessa – turvallisen kuljetuksen varmistamiseksi. Enapter ottaa palautetut laitteet vastaan, mutta jos laite vahingoittuu kuljetuksen aikana puutteellisen pakkauksen vuoksi, korjaus- tai vaihtokustannukset voidaan veloittaa lähettäjältä. Jos alkuperäisten kuljetusmateriaalien säilyttäminen ei ole mahdollista, kierrätä ne vastuullisesti.



Huomautus! Tee ilmoitus kuljetusvahingoista heti laitteen saapuessa!

Jos kuljetuksen aikana on tapahtunut vaurioita, ilmoita niistä välittömästi kuljetusliikkeelle ja toimittajalle tai älä ota lähetystä vastaan (jos mahdollista). Jos laite on vaurioitunut, se tulee palauttaa tämän käyttöohjeen kohdassa "Kuljetus, huolto ja kierrätys" annettujen toimitusohjeiden mukaisesti.



Varoitus! Laite on painava!

Älä koskaan nosta laitetta pakkauksesta yksin. Laite painaa yli 40 kg. Katso lisätietoja käyttöohjeesta.



Käytä nostoapuvälineitä, jos saatavilla.

Laatikon painon ja koon vuoksi on suositeltavaa käyttää lavakärryä tai vastaavaa laitetta sen siirtämiseen toimituksen yhteydessä.

Jos laatikko on nostettava jonnekin, nosta se aina vähintään kahden henkilön voimin.



4.2 TARVITTAVAT TYÖKALUT, MATERIAALIT JA TARVIKKEET

Seuraavat työkalut, laitteet ja materiaalit tarvitaan yleensä laitteen onnistuneeseen kytkemiseen. Varmista, että valitsemasi materiaalit ovat yhteensopivia laitteen toimintavaatimusten kanssa.

4.2.1 TYÖKALUT

- ≡ Putkista ja liittimistä riippuvat jakoavaimet.
- ≡ Muoviputken leikkuri (H₂O-putkien leikkaamiseen)
- ≡ Ristipääruuvimeisseli (virtalähteen pistokkeen kiinnittämiseen)
- ≡ Ruostumattomasta teräksestä valmistettu putkileikkuri (H₂-ulostulo-,¹⁰ tuuletusputkien leikkaamiseen)
- ≡ Sopivan kokoiset ruostumattomasta teräksestä valmistetut putken taivuttimet (H₂-ulostulo-, H₂-tuuletus- ja O₂-tuuletusputkien taivuttamiseen)



4.2.2 MATERIAALIT

Käyttäjän tai integraattorin vastuulla on valita järjestelmän kytkentään sopivat materiaalit ja komponentit kunkin järjestelmän kokoonpanon perusteella sekä varmistaa, että kaikkia sovellettavia paikallisia turvallisuusohjeita, sääntöjä, direktiivejä ja määräyksiä noudatetaan. Enapter suosittelee, että integraattorit valmistautuvat laitteiden integrointiin etukäteen valitsemalla ja hankkimalla tarvittavat materiaalit ennen toimitusta, jotta laitteet voidaan ottaa käyttöön välittömästi niiden saapuessa. <5>

Huomautus: Integraattorin vastuulla on valita huolellisesti sopivat materiaalit, jotka ovat yhteensopivia järjestelmän erityisen rakenteen ja käyttöympäristön kanssa. Materiaalien on täytettävä sekä tekniset suorituskykyvaatimukset että paikalliset viranomaisvaatimukset turvallisen ja luotettavan toiminnan varmistamiseksi.

- ≡ Muoviputkiliitännät
 - ≡ Letkumateriaali: Enapter suosittelee pehmeään muoviletkun, kuten LLDPE:n (lineaarinen matalatiheyksinen polyeteeni), käyttöä, jotta push-fit-kiinnikkeet tarttuvat letkuun tukevasti. Kovemmat tai liukkaammat muovit voivat luiskahtaa pois paikaltaan, mikä lisää vuotojen tai irtoamisen riskiä. Vältä liian pehmeiden letkujen käyttöä ilman vahvistusta. Suorita asennuksen jälkeen aina vetotesti varmistaaksesi, että letku on kiinnitetty kunnolla. Letkun on oltava yhteensopiva deionisoidun (DI) veden kanssa eikä se saa vapauttaa aineita, jotta vältetään DI-veden saastuminen pitkäaikaisen materiaalikontaktin seurauksena. Tämä on ratkaisevan tärkeää veden puhtauden säilyttämiseksi ja järjestelmän suorituskyvyn turvaamiseksi. <5>
 - ≡ Liittimet: Käytä liittimiä, jotka on erityisesti suunniteltu yhteensopiviksi valitun muoviputken kanssa. Enapter suosittelee POM-liittimiä (polyoksimeteeni), jotka tunnetaan kemiallisesta kestävydestään, mekaanisesta lujuudestaan ja kestävydestään. Näitä on laajasti saatavilla useilta valmistajilta, mikä tekee niistä luotettavan ja helposti saatavilla olevan valinnan useimpiin integrointitilanteisiin. Varmista, että kaikki liittimet on luokiteltu käytettäväksi deionisoidun veden ja järjestelmän paineolosuhteiden kanssa.
- ≡ Ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket ja komponentit
 - ≡ Korkeapaineisille vetyputkille Enapter suosittelee ruostumattomasta teräksestä valmistettuja putkia ja liitososia, erityisesti AISI 316L:ää tai ASTM A269:ää vastaavia materiaaleja. Nämä materiaalit tarjoavat erinomaisen suorituskyvyn tiiviiden, korroosionkestävyyden sekä vetyhaurastumisen ja palon kestävyysuhteen. Varmista, että kaikki komponentit on luokiteltu vähintään



käyttöpaine 45 barg, mikä täyttää tai ylittää järjestelmän vaatimukset turvallisen ja luotettavan toiminnan osalta.

- ≡ H2 OUT/VENT:
 - ≡ ¼” ruostumattomasta teräksestä valmistetut putkiliittimet, uros-BSPP (ISO-rinnakkais) -kierreltiimet, sopivalla tiivisteellä tai O-renkaalla.
 - ≡ Urosliittimet BSPT (British standard pipe tapered) voidaan asentaa teflonteipillä, mutta sitä ei suositella. Älä käytä NPT-liittimiä, sillä ne vahingoittavat kierteitä.
 - ≡ Suosittelemme käyttämään ruostumattomasta teräksestä valmistettuja putkia, joiden ulkohalkaisija on vähintään ¼”, paineistettujen vetyputkien liittämiseen. Kun useita järjestelmiä liitetään toisiinsa, integraattoreiden tulee mitoittaa putkistonsa ohjeiden 21 mukaisesti.
- ≡ O2-TUULETUS:
 - ≡ ¾” ruostumattomasta teräksestä valmistettu putkiliitin, uros BSPP (ISO-rinnakkais) -kierreltiin, sopivalla tiivisteellä tai O-renkaalla.
 - ≡ Urosliittimet BSPT (British standard pipe tapered) voidaan asentaa teflonteipillä, mutta sitä ei suositella. Älä käytä NPT-liittimiä, sillä ne vahingoittavat kierteitä.
 - ≡ Suosittelemme vähintään ¾” ulkohalkaisijaltaan olevien ruostumattomasta teräksestä valmistettujen putkien käyttöä matalapaineisten happilinjojen liittämiseen. Kun useita järjestelmiä liitetään toisiinsa, integraattoreiden tulee mitoittaa putkistonsa kohdassa 25 olevien ohjeiden mukaisesti.



4.2.3 TARVIKKEET (MUKANA PAKKAUKSESSA)

- ≡ Vihreä AC-urosliitin sähköä varten
- ≡ Tyhjennysputki liittimillä (2 m)
- ≡ Vihreät DRY CON (kuivakoskettimet) -hyppyjohdot
- ≡ Antenni Wi-Fi-signaalin vahvistuksen parantamiseksi
- ≡ Musta ferriittisylinteri kuivakoskettimen lähtökaapelille
- ≡ Takaiskuventtiili¹ H2-tuuletusputkelle. <5>
- ≡ Suodatin veden tuloputkelle, putken halkaisija 10 mm
- ≡ M4x16 Torx-uppokantaruuvi – ketjutettua maadoitusta varten
- ≡ Puristettu rengasliitin



<7>

¹ Vain tietyissä EL4.1-malleissa toimitukseen sisältyy takaiskuventtiili, joka on asennettava käyttöohjeen mukaisesti. Tarkista, vaatiiko järjestelmäsi sen asentamista. Jos et ole varma, ota yhteyttä Enapterin tukeen.



4.3 JÄRJESTELMÄN TURVALLISUUDEN TOTEUTTAMINEN

Jokainen laitteeseen johtava ja siitä lähtevä liitäntä on tarkastettava ja testattava. Turvallisen toiminnan varmistamiseksi saatetaan tarvita lisäteknikkaa.

Noudata aina parhaita käytäntöjä, sovelta paikallisia määräyksiä (jos sovellettavissa) ja noudata teollisuuden standardeja turvallisuusjärjestelmien toteuttamisessa vedyn tuotannon ja varastoinnin riskien hallitsemiseksi.

Kaasua sisältävät putket on liitettävä asianmukaisesti tiettyihin liitäntöihin, käyttäjän on testattava ne ja ne on ohjattava erillisiin turvallisiin tiloihin. Jos tämä ei ole mahdollista, käyttäjän on löydettävä toinen turvallinen ratkaisu, kuten soihdutusputki, polttolaatikko tai pakotettu laimennus. Kun käytetään pakotettua laimennusta, mikään tässä prosessissa käytetyistä komponenteista ei saa sytyttää vaarallisia aineita.



Vaara! Laite sisältää räjähtäviä ja erittäin haihtuvia kaasuja!

Käyttäjän vastuulla on varmistaa, että laitteen käytön aikana vapautuvien vaarallisten aineiden käsittelyssä noudatetaan hyviä teknisiä käytäntöjä!

Käyttäjän on varmistettava, että poistoaukko täyttää kaikki asiaankuuluvat paikalliset turvallisuusohjeet, säännöt, direktiivit ja määräykset, jotka koskevat kaasun turvallista leviämistä, melupäästöjä, riskinarviointeja, huoltoa, tyydyttävän turvallisuuskonseptin käyttöä ja kaikkia muita asiaankuuluvia osia-alueita.

Käyttäjän vastuulla on tarkistaa ja huoltaa säännöllisesti kaikki putket.

4.3.1 TURVALLISUUSALUEET O₂- ja H₂-POISTOPUTKIEN YMPÄRILLÄ

Yleensä turvallisen alueen määrittämiseen on kaksi vaihtoehtoa. Alueen laajuus riippuu useista tekijöistä, kuten siihen johtavan putkiston halkaisijasta ja pituudesta, tuuletusaukon rakenteesta, poistokaasun nopeudesta sekä vallitsevista tuuliolosuhteista.

Käyttäjän tulisi mieluiten:

1. Laskea turva-alueen mitat kunkin ulostulon osalta annettujen tietojen perusteella ja soveltaa teollisuusstandardeja, kuten järjestelmän suunnittelua, turvallisuuskonseptia ja työmaadokumentaatiota.
 - ≡ EIGA Doc 211/17: Vetyventtiilijärjestelmät asiakassovelluksiin
 - ≡ CGA G5.5: Vetypoistojärjestelmät
 - ≡ EIGA Doc 154/16: Happi- ja inerttikaasupuhallusventtiilien turvallinen sijoitus
 - ≡ ISO/TR 15916:2015: Vetyjärjestelmien turvallisuutta koskevat perusnäkökohdat
2. Tai noudata Enapterin suosituksia järjestelmille, jotka koostuvat enintään kymmenestä (kahdeksasta²) elektrolyysilaitteesta ja kahdesta kuivauslaitteesta. Turva-alue on sylinterimäinen, ja sen korkeus on 10 metriä ja säde 5 metriä. Huomaa, että tuuletusputkiston rakenteesta ja poistumisnopeudesta riippuen tämä alue ulottuu myös maanpinnan suuntaan vähintään 1 metrin päähän. Älä koskaan sijoita O₂-poistoaukkoa H₂-poistoaukon tai H₂-puhdistusaukon lähelle räjähdysriskin minimoimiseksi. Jätä vähintään 3 metrin väli kaasupistokkeiden väliin.

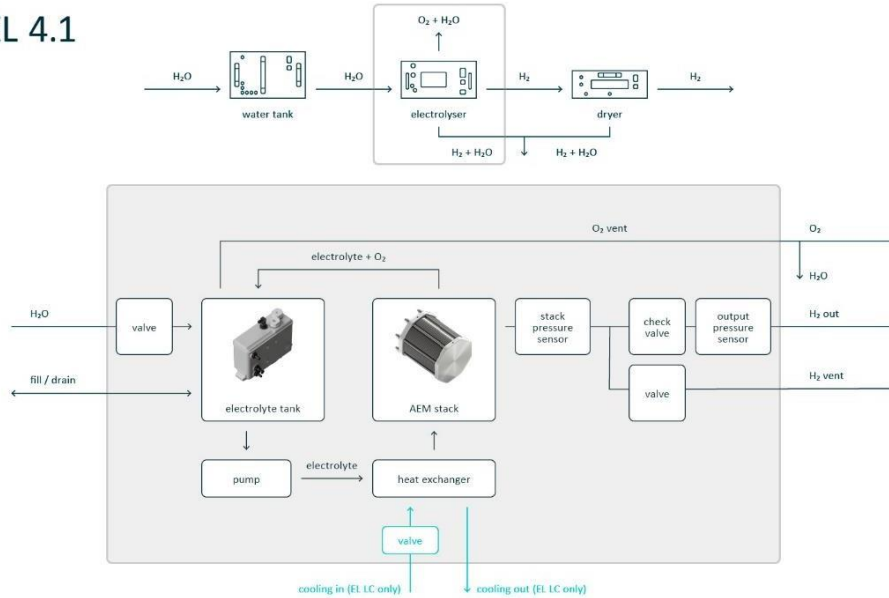
² Vain ETL-sertifioidut elektrolyysilaitteet



4.4 YKSINKERTAISTETTU PROSESSIKAAVIO (PFD)

Seuraava kaavio esittää laitteen sisäiset komponentit sekä sen vuorovaikutuksen Enapter-kuivaimen ja Enapter-vesisäiliön kanssa. Se on saatavilla myös [täällä](#). Huomaa, että tätä kaaviota on yksinkertaistettu selkeyden parantamiseksi ja Enapterin immateriaalioikeuksien suojaamiseksi.

EL 4.1



AEM Electrolyser EL 4.1



EL4.1:n PFD

4.5 OHJEET RUOSTUMATTOMISTA TERÄSPUTKISTA

Kiinnitä kaikki putket ennen vedyn tuotannon aloittamista.

Ruostumattomasta teräksestä valmistetut liitännät vaativat putkiliittimiä, joiden ulkohalkaisija on 1/4" H2-putkille ja 3/8" O2-putkille. Näiden ohjeiden mukaisesti liitettävät ulostulot on merkitty laitteen etupaneeliin nimillä "H2 OUT" ja "H2 VENT" sekä "O2 VENT".

Noudata liitososien valmistajan ohjeita huolellisesti, jotta liitokset ovat tiiviitä. Katkaise putket kohtisuoraan haluttuun pituuteen. Varmista, että putkiin ei kohdistu venytysjännitystä. Varmista, että putkessa ei ole naarmuja, että leikkaus on kohtisuorassa putken poikkileikkaukseen nähden, ja poista terävät reunat. Puhdista ja huuhtelee putket huolellisesti, erityisesti jos ne ovat olleet kosketuksissa pölyn, lian tai leikkausjätteen kanssa. Varmista, että putket eivät ole kosketuksissa öljyn tai muiden nesteiden kanssa ennen asennusta tai sen aikana. Putkien sisällä oleva lika voi vahingoittaa laitetta ja siihen liitettyjä komponentteja.

Tarkista aina jokainen liitos vuotojen varalta! Metalliliittimiä voidaan käyttää, mutta niiden uudelleen-asennusta ei suositella mahdollisten vuotojen vuoksi. Lisätietoja on [liitteessä I alla](#).



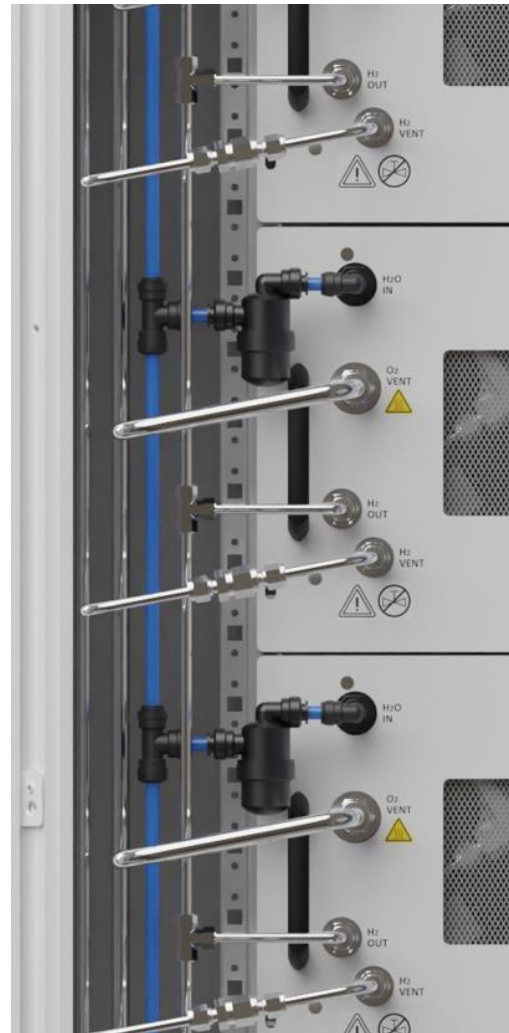
4.5.1 VETYULOSTULON LIITÄNTÄOHJE (H₂ OUT)

Liitä etupaneelin vasemmassa alakulmassa oleva H₂ Out -liitäntä vetyvarastosäiliöön tai Enapter-kuivaimen. On suositeltavaa asentaa sulkuventtiili säiliön ja kuivaimen väliin, jotta kukin moduuliryhmä voidaan eristää huoltotöiden ajaksi.

Useita elektrolyysilaitteita voidaan liittää yhteiseen linjaan yhdistämällä elektrolyysilaitteet 19 tuuman telineeseen laitteiden vasemmalla puolella olevan yhteisen lähtölinjan kautta ja liittämällä tämä H₂-linja muiden telineiden linjoihin. Putkien halkaisijat on sovitettava suurimpaan lähtötehoon.



Kolme EL4.1-laitetta, joiden yhteinen H₂ OUT on kytketty DR2.1-laitteeseen <5>



Yksityiskohdat



Vaara! Räjähäviä kaasuja paineistetuissa putkissa!

Kaikki paineistetut liitännät on tarkastettava huolellisesti ja tarkistettava vuotojen varalta.

Muutos lisää merkittävästi räjähdysriskiä.

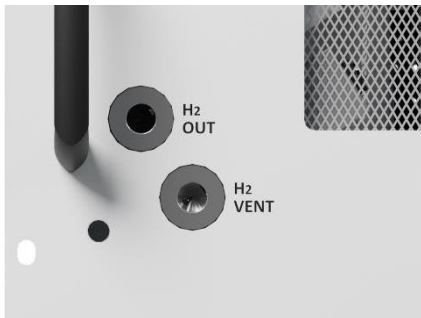
Varmista, että kaikki paineistetut putket ovat puhtaita ja että niissä ei ole metallilastuja, tukoksia tai muita hiukkasia, sillä ne voivat aiheuttaa vammoja tai laitevaurioita – erityisesti nopean paineenalennuksen aikana.

H₂-ulostuloaukon ja kaikkien alavirran laitteiden tai vetyvarastojen väliin on asennettava paineenalennuslaite ylipaineen estämiseksi ja liitettyjen järjestelmien suojaamiseksi.

Enapter ei ole vastuussa virheellisestä asennuksesta aiheutuvista vahingoista.

Kun kootaan suurempia vetyjärjestelmiä useilla moduuleilla, varmista, että alavirran putkisto on oikean kokoinen. Alikokoinen putkisto voi rajoittaa virtausta ja aiheuttaa käyttövaaroja. Käyttäjän vastuulla on valita sopiva putkisto ja varmistaa, että koko ulostulojärjestelmä on kaikkien asiaankuuluvien paikallisten ohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukainen – erityisesti kaasun käsittelyyn, melupäästöihin, riskinarviointiin, huoltoon ja turvallisuuteen liittyvien ohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukainen. Käyttäjän on tarkastettava ja huollettava kaikkia putkistoja säännöllisesti. Jos sinulla on kysyttävää putkiston kokoonpanosta tai asennuksesta, ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen.

4.5.2 VETYILMANPOISTOLIITÄNTIOPAS (H₂ VENT)



H₂ OUT ja H₂ VENT

Liitä etupaneelin vasemmassa alakulmassa oleva H₂-poistoaukko vedynpoistoaukkoon.

Käynnistyksen aikana, sammutuksen jälkeen ja 6 tunnin välein (35 barg -versio)/1,5 tunnin välein (8 barg -versio) käytön aikana elektrolyysilaitte paineistuu ja vapauttaa enintään 20 NL (35 barg -versio)/5 NL (8 barg -versio) vetyä 2 sekunnin kuluessa voimakkaalla äänellä tuuletusputken kautta. Käytä henkilökohtaisia suojavarusteita, kuten korvatulppia, kun olet laitteiden lähellä. Ilmanpoisto on tarpeen vedyn poistamisesta syntyneen veden vapauttamiseksi.

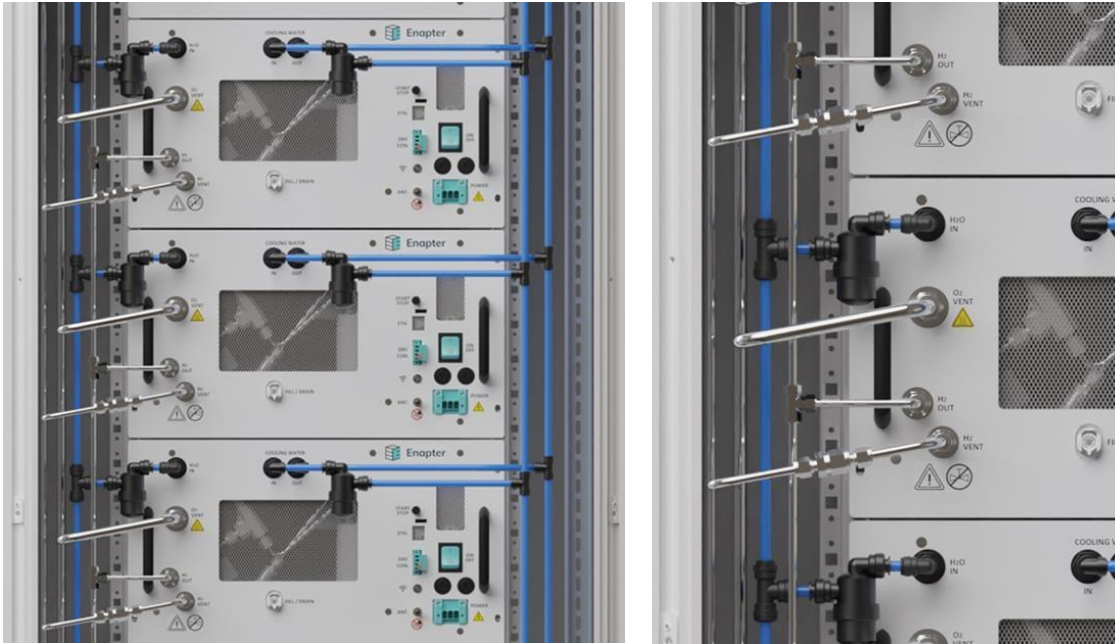
Vapautuva vety aiheuttaa räjähdysvaaran – siksi se on johdettava turvalliselle alueelle, tyypillisesti vähintään 3 metrin korkeuteen, jossa ei ole syttymislähteitä. Lisätietoja on kohdassa Turvallisuusalueet O₂- ja H₂-poistoaukkojen ympärillä. Jos tämä ei ole mahdollista, ota yhteyttä Enapterin tukeen, sillä puhdistus voidaan hoitaa muilla tavoin, kuten käyttämällä soihdutuspiippua, polttolaatikkoa tai pakotettua laimennusta, mutta se vaatii huolellista harkintaa.

Toukokuusta 2025 lähtien suurin osa EL4.1-järjestelmistä toimitetaan integroidulla takaiskuventtiilillä varustettuna. Ennen tätä päivämäärää toimitettujen laitteiden tai 8 bar -versioiden pakkaukseen sisältyy takaiskuventtiili³, joka on asennettava elektrolyysilaitteen poistoaukon alapuolelle ja vaihdettava, jos se on viallinen. Ota yhteyttä Enapterin tukeen, jos et ole varma, onko järjestelmässasi integroitu takaiskuventtiili. <5>

³ Vain tietyissä EL4.1-versioissa takaiskuventtiili sisältyy toimitukseen, ja se on asennettava käyttöohjeen mukaisesti.



Tarkista, vaatiiko järjestelmäsi sen asennusta. Jos et ole varma, ota yhteyttä Enapterin tukeen.



Kolme EL4.1-mallia ja yksi DR2.1-malli, joissa on yhteinen H₂ VENT <5>

Yksityiskohdat



Vaara! Räjähdyksvaara!

Älä koskaan sekoita H₂-puhdistuslinjan ulostuloa O₂-poistolinjan ulostuloon. H₂-poistolinja voidaan yhdistää Enapter DR2.1:n H₂-puhdistuslinjaan käyttämällä mukana tulevaa takaiskuventtiiliä elektrolyysin H₂-poistoaukon alavirtaan. Varmista, että linja pysyy aina avoinna ilmakehään eikä linjan sisällä esiinny yli 0,2 barg:n paineen nousua. Kaikki puhdistus- ja poistolinjat on asennettava tasaisesti alaspäin suuntautuvalla kaltevuudella, koska ylipaine tai tukos voi johtaa laitteen pysyviin vaurioihin. On erittäin tärkeää estää kaikki olosuhteet, jotka voivat johtaa putken sulkeutumiseen tai vastapaineen syntymiseen. Poistolinjan alimman kohdan tulee olla siinä kohdassa, jossa kondenssiveden odotetaan kertyvän, ja se tulee varustaa vesilukolla, ellei putkistoa ole suunniteltu siten, että kondenssivesi pääsee valumaan tai työntymään tehokkaasti ulos aiheuttamatta liiallista painehäviötä.

Linja sisältää vesihöyryä ja nestemäistä vettä, jotka voivat jäätää ja tukkia putken. Kunkin laitteen putki ja useiden laitteiden yhteiset putket on mitoitettava asianmukaisesti ja niitä on hallittava asianmukaisella viemäröintijärjestelmällä ja hyvillä teknisillä käytännöillä, jotta kaasu voi aina virrata ja vesi valuu pois turvallisesti.

Käyttäjän on varmistettava, että poistoaukko täyttää kaikki asiaankuuluvat paikalliset turvallisuusohjeet, säännöt, direktiivit ja määräykset, jotka koskevat kaasun turvallista leviämistä, melupäästöjä, riskinarvioiteja, huoltoa, tyydyttävän turvallisuuskonseptin käyttöä ja kaikkia muita asiaankuuluvia osaluueita.

Käyttäjän vastuulla on tarkastaa ja huoltaa kaikki putket säännöllisesti. Enapter ei ole vastuussa mistään vahingoista, jotka aiheutuvat laitteelle väärin käytetyistä putkistojärjestelyistä.

Tärkeää: Kun liität laitteen porttiin, jossa on merkintä "H₂ Vent", käytä aina putkia, liittimiä ja tiivisteitä, jotka kestävät vetyä, KOH:ta ja painetta.

⁴ Suosittelemme ottamaan yhteyttä Enapteriin varmistaaksesi, että ostettu tuote on yhteensopiva



VERSIO
07

ASIAKIRJAN NIMI
EL4.1 – Käyttöohje

JULKAISUPÄIVÄ
27.1.2026

(support@enapter.com)



4.5.3 HAPENPOISTOPORTIN LIITÄNTÄOHJE (O₂ VENT)

Liitä etupaneelin vasemmassa yläkulmassa oleva ”O₂ Vent” -portti happiventtiilin ulostuloon.



EL4.1 H₂O IN ja O₂ VENT

O₂-poistoputki vaatii erityistä huomiota. Tutustu tähän osioon huolellisesti. Happipoistoputki kuljettaa noin

0,25 Nm³/h happea jopa 58 °C:n lämpötilassa elektrolyysilaitteesta. Ristivuoto normaalikäytössä on alle 3 %, tuotantoalueella 60 %–100 %, jopa 30 barg (käyttöiän alussa). Väliaikaisissa olosuhteissa (kuten käynnistys- ja sammutusvaiheissa) sekä pinojen vikaantuessa on varauduttava syttyvään seokseen ja toimittava sen mukaisesti (poistamalla se turvalliselle alueelle, jossa ei ole syttymislähteitä poistojärjestelmän varrella tai sen ympärillä).



Vaara! Räjähdyksivaara!

- ≡ Älä koskaan sekoita vedyn (H₂) tuuletusputken ulostuloa hapen (O₂) tuuletusputken ulostuloon.
- ≡ Älä yhdistä EL 4.1 -laitteen O₂-tuuletusputkea minkään EL 4.0 -laitteen O₂-tuuletusputkeen. EL 4.0:n O₂-tuuletusaukko vapauttaa kuumia kaasuja. Varmista, ettei tuuletuslinjassa esiinny yli ±0,1 bargin yli- tai alipainetta. Linjan on oltava koko ajan avoinna ilmakehään. Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa laitteen pysyviä vaurioita.

Tuuletuslinja sisältää sekä vesihöyryä että nestemäistä vettä, jotka voivat jäätä ja tukkia putken. Jokaisen laitteen putki – ja kaikki useiden laitteiden yhteiset putkistot – on mitoitettava oikein ja suunniteltava hyvien teknisten käytäntöjen mukaisesti. On otettava käyttöön sopiva viemärintijärjestelmä, joka mahdollistaa lauhteen turvallisen poiston ja varmistaa esteettömän, kaksisuuntaisen kaasuvaihdon.

Käyttäjä on vastuussa siitä, että poistojärjestelmä on kaikkien sovellettavien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukainen. Tähän sisältyvät muun muassa tuuletettujen kaasujen turvallinen leviäminen, melupäästöt, riskinarvioinnit, säännöllinen huolto ja vankan turvallisuuskonseptin toteuttaminen.

Käyttäjän on tarkastettava ja huollettava kaikkia putkia säännöllisesti.

Enapter ei ole vastuussa mistään vahingoista, jotka johtuvat virheellisistä tai huonosti hoidetuista putkistokokoonpanoista.

Tärkeää: Kun liität laitteen ”Vent”-merkittyyin porttiin, käytä aina putkia, liittimiä ja tiivistaineita, jotka kestävät H₂:ta, O₂:ta, KOH:ta ja painetta.

Hapenpoistoaukon on johdettava turvalliselle alueelle, jossa on asianmukainen ilmanvaihto. Lisätietoja on kohdassa ”O₂- ja H₂-poistoaukkojen ympärillä olevat turvallisuusalueet”. Vedenpoistojärjestelmän vesi on johdettava pois kaikkien asiaankuuluvien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukaisesti, sillä se voi sisältää KOH:ta ylitäytön sattuessa.

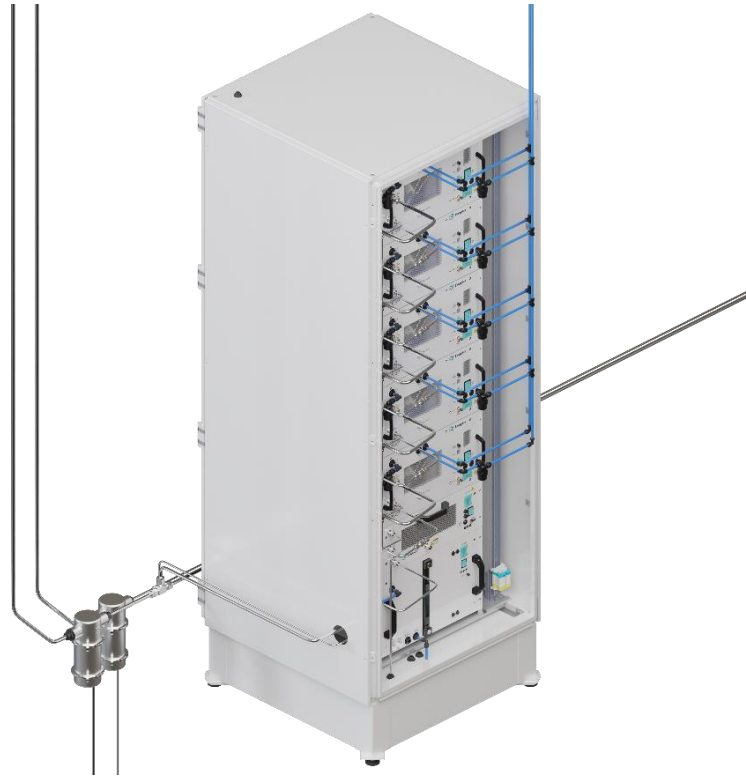
Suosittellemme ohjaamaan happiventtiilin kaasumaiset ulostulot turvalliselle alueelle, kuten kohdassa ”Järjestelmän turvallisuuden toteuttaminen” on kuvattu. Jos tämä ei ole mahdollista, ota yhteyttä Enapterin tukeen, sillä puhdistuksen hallinta muilla tavoin, kuten pakotetulla laimennuksella, on mahdollista, mutta vaatii huolellista harkintaa. <3>



Kolme EL4.1-mallia ja yksi DR2.1-malli, joissa on yhteinen O2 VENT <5>



Yksityiskohdat



Esimerkki O₂-tuuletusputkesta ja vesilukosta



Varoitus! Räjähdyksvaara!

Happi- ja vetypoistoaukkojen kaasumaiset kaasut on pidettävä erillään. Näiden kaasujen sekoittuminen johtaa räjähdysvaaralliseen ilmaseokseen.



4.6 OHJEET MUOVIPUTKIEN LIITTÄMISEKSI

Laite käyttää yksinkertaisia push-fit-liittimiä, joiden avulla muoviputket voidaan asentaa nopeasti ja helposti ilman lisätyökaluja.

Jotta liitännät eivät irtoaisi vahingossa käytön aikana, erityisesti elektrolyysilaitteiden etupaneelissa sijaitseissa H₂O- ja nestejäähdytyspiireissä, on erittäin suositeltavaa käyttää kiristyskiinnikkeitä.



1. Leikkaa putki kohtisuoraan haluttuun pituuteen. Varmista, että putket eivät ole jännittyneitä. Varmista, että putkessa ei ole naarmuja, että leikkaus on kohtisuorassa putken poikkileikkaukseen nähden, ja poista terävät reunat. Puhdista ja huuhtelee putket huolellisesti, etenkin jos ne ovat olleet kosketuksissa pölyn, lian, leikkausjätteiden tai öljyn kaltaisten nesteiden kanssa. Työnnä putki kokonaan liittimeen. Liitettävän putken halkaisijan on vastattava liittintä.
2. Vedä putkea tarkistaaksesi, että se on tukevasti paikallaan, ja kiinnitä liitos asettamalla punainen kiinnitysklipsi paikalleen.
3. Irrottamista varten varmista, että linjasta on poistettu paine. Poista sitten punainen kiinnitysklipsi ja paina holkkia liittintä vasten samalla kun työnnät putken liittimeen. Pidä holkkia tässä asennossa ja vedä putki liittimestä ulos yhdellä sujuvalla liikkeellä.



4.6.1 VEDEN TULOIITÄNNÄN KÄYTTÖOHJE (H2O IN)



Veden tuloliitin on painoliitin, joka on tarkoitettu ulkohalkaisijaltaan 10 mm:n putkille. Tätä tuloliitintä käytetään demineralisoidun veden automaattiseen täyttöön paineistetusta lähteestä.

Huomautus! Ylipaine voi vahingoittaa laitetta!

Varmista, että vedenpaine syöttölinjassa ei koskaan ylitä sallittua enimmäispainetta. Tämä voi aiheuttaa laitteelle korjauskelvottomia vaurioita ja merkittäviä vuotoja. Enapter ei ole vastuussa mistään vahingoista tai vammoista, jotka johtuvat laitteen väärinkäytöstä.



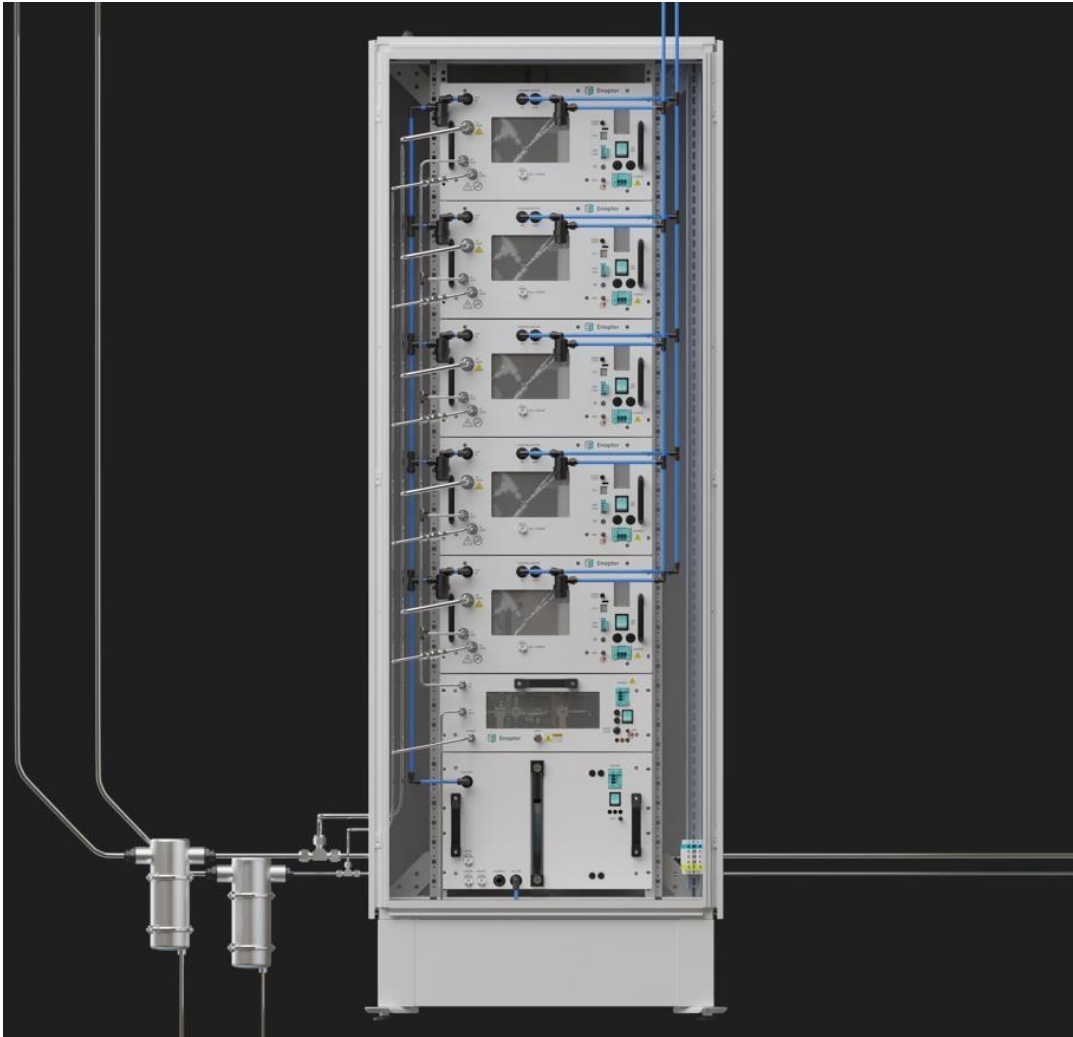
Huomautus! Riittämätön vedenlaatu vahingoittaa laitetta!

Varmista, että veden tulon laatu on riittävä. Korkean johtavuuden omaava vesi vahingoittaa peruuttamattomasti piipun järjestelmää. Sama koskee demineralisoidun veden hiukkasia ja roskia. On suositeltavaa asentaa suodatin laitteen veden tuloon (sisältyy toimitukseen) ja tarkistaa se säännöllisesti sen varmistamiseksi, että vesi on hiukkasetonta. Tämä suodatin ei vaikuta johtavuuteen, eikä sitä voida käyttää vedenpuhdistusjärjestelmän korvaamiseen. Varmista, että johtavuus on aina mahdollisimman alhainen. Muussa tapauksessa vaihda vedenpuhdistusjärjestelmän patruunat välittömästi.

Vaadittavien elektrolyyttien vaihtojen määrän minimoimiseksi noudata luvussa 1.1 annettuja veden tulon laatua koskevia suosituksia käyttäen standardia ASTM D1193-06 tyyppi I tai II, happamuuden ollessa <0,1 meq/l, tai noudata järjestelmän vähimmäisvaatimuksia johtavuuden ja happamuuden osalta.

Jos laite vaurioituu riittämättömän johtavuuden omaavan veden tai roskien käytön vuoksi, Enapter ei ole vastuussa mistään aiheutuneista vahingoista.

Huuhtelee kaikki vesiputket demineralisoidulla vedellä ennen laitteen liittämistä varmistaaksesi, ettei putkissa ole roskia. Liitä sitten vesihuolto etupaneelin vasemmassa yläkulmassa olevaan "H2O IN" -porttiin. Asenna toimituksen mukana toimitettu suodatin lähelle "H2O IN" -porttia, jotta roskat eivät pääse laitteeseen.



EL4.1: kaikki putket on kytketty.

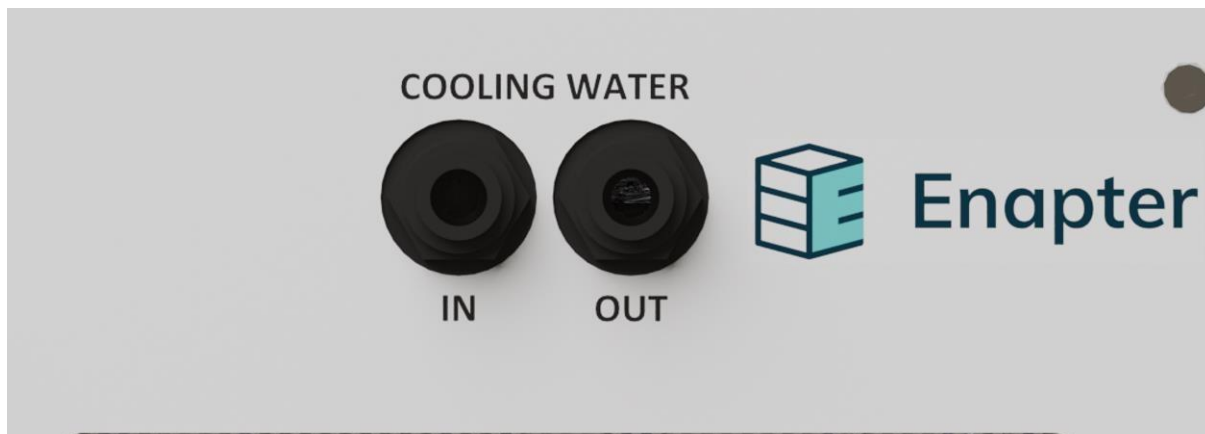
Ensimmäisen elektrolyyttitäytön (laitteen täyttäminen elektrolyyttiliuoksella) jälkeen laite kuluttaa vettä käytön aikana noin 0,42 l/h. Uudelleentäyttö käynnistyy automaattisesti ”H2O IN” -portista. Tämä tapahtuu säännöllisesti käytön aikana tai välittömästi käynnin hidastumisen jälkeen.



4.6.2 JÄÄHDYTYSKIERRON LIITÄNTÄOHJEET (JÄÄHDYTYSVEDEN TULO/POISTU)

Noudata seuraavia ohjeita liittäessäsi nestejäähdytteisen elektrolyysilaitteen jäähdytyskierron. Nämä ohjeet eivät koske ilmajäähdytteisiä laitteita.

Huuhtele kaikki vesiputket puhtaalla vedellä ennen laitteen liittämistä varmistaaksesi, ettei putkissa ole roskia. Käytä vain komponentteja ja materiaaleja, jotka ovat yhteensopivia käytetyn jäähdytysaineen kanssa ja kestävät lämpötiloja jopa 60 °C.

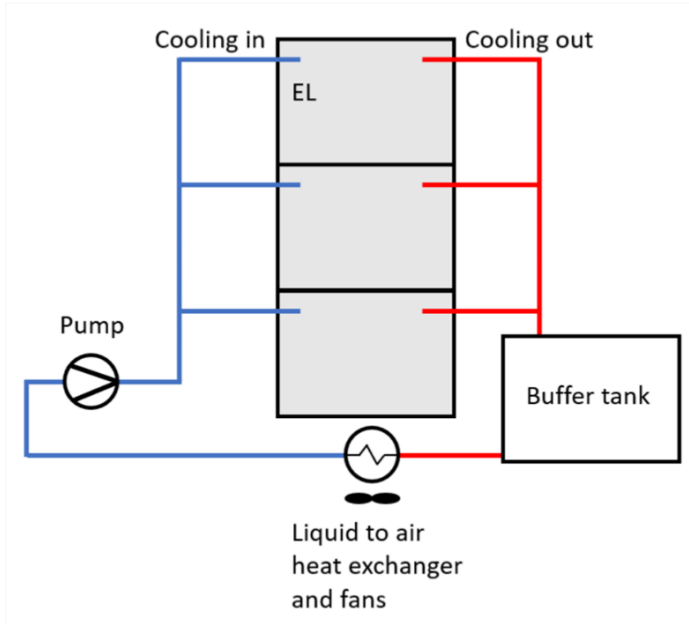


EL LC JÄÄHDYTYSVEDEN TULO ja POISTO

Laitteen jäähdytykseen Enapter suosittelee suljetun jäähdytyskierron rakentamista käyttäen jäähdytysaineena vettä tai vesi-glykoliseosta. Jäähdytysaineen on oltava yhteensopiva kaikkien jäähdytyskierron putkistossa käytettyjen materiaalien kanssa (kuten ruostumattoman teräksen 1.4301, LLDPE:n, POM:n ja EPDM:n kanssa), sen on oltava hiukkasvapaa ja sen käyttölämpötilan on oltava enintään 60 °C. Laitteen luotettavuuden lisäämiseksi asenna Enapterin toimittama suodatin laitteen jäähdytysputken tuloon. Kun jäähdytysaine ei enää täytä tarvittavia fysikaalisia ja kemiallisia vaatimuksia, on laimentunut tai osoittaa muita merkkejä huonontumisesta, se on vaihdettava. Ulkoisessa lämmönvaihtimessa hukkalämpö voidaan joko siirtää toiseen väliaineeseen jatkokäyttöä varten tai haihduttaa ilmaan tuulettimen avulla. Jäähdytysaineen kierrättämiseen tarvitaan ulkoinen pumppu. Huomaa, että laitteen sisällä oleva normaalisti suljettu venttiili avautuu vain, kun jäähdytystä tarvitaan.

Liittimet "COOLING IN" ja "COOLING OUT" ovat push-fit-tyyppisiä läpivientejä, jotka on tarkoitettu ulkohalkaisijaltaan 10 mm:n ulkoisille putkille.

Liitä etupaneelin yläosassa sijaitsevat liitännät jäähdytyskiertoon. Kun useita elektrolyysilaitteita liitetään samaan jäähdytyskiertoon, ne on kytkettävä rinnakkain tasaisen jäähdytystehon varmistamiseksi. Enapter suosittelee, että yhteen jäähdytysnesteeseen syöttöputken liitetään enintään viisi elektrolyysilaitetta, jotta vältetään liialliset painehäviöt ja varmistetaan tasapainoinen veden virtaus kaikkiin laitteisiin. Suuremmissa kokoonpanoissa useat jäähdytysaineen syöttöputket on kytkettävä rinnakkain, ja jäähdytysaineen kierrättämiseen on käytettävä sopivan kokoista pumppua. Jokaisessa laitteessa on sisäänrakennetut virtauksenrajoittimet (2 l/min), jotka auttavat tasapainottamaan jäähdytysnesteeseen jakautumista, kun useita elektrolyysilaitteita on kytketty rinnakkain.



Jäähdytyskierron kaavio

Jäähdytyskierron suositellaan asennettavan vasemmalla olevan kaavion mukaisesti. Paluuputki ("COOLING OUT" -portista) tulee kytkeä paineistamattomaan jäähdytysnestesäiliöön. Tämä vähentää laitteen sisällä olevan venttiilin vastapaineita ja pidentää sen käyttöikää. Kytke pumpu ulkoisen lämmönvaihtimen alapuolelle. Kun se sijoitetaan puskurisäiliötä alemmaksi, painovoimaa voidaan käyttää jäähdytysaineen syöttämiseen pumppuun.



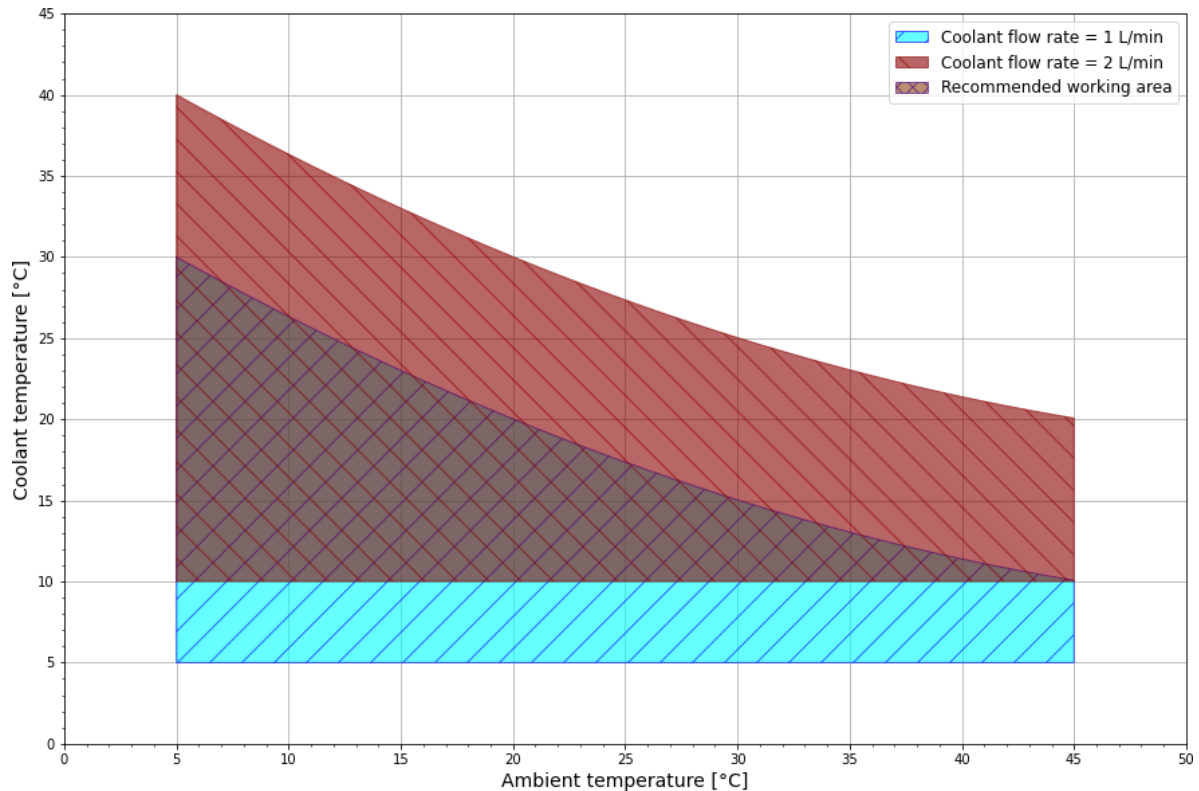
EL LC suodattimella

Ulkoisen lämmönvaihtimen on oltava mitoitettu siten, että se pystyy siirtämään jopa 1000 W jokaisesta jäähdytyskiertoon kytketystä elektrolyysilaitteesta.

EL4.1 – Käyttöopas – Rev.07 – tammikuu 2026
Tarkistettu kohdissa, joissa on merkintä <7>



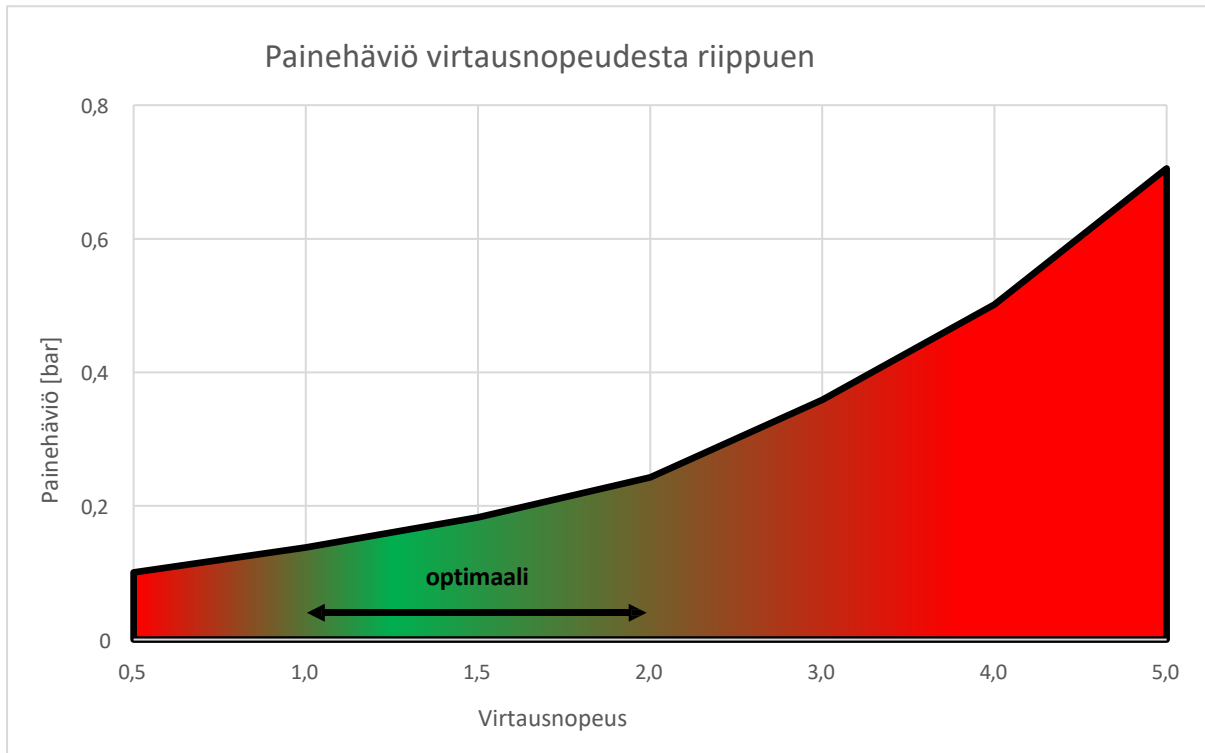
Alla oleva kaavio osoittaa jäähdytyskierron toiminta-alueen jäähdytysaineen sallitun tulolämpötilan ja ympäristön lämpötilan suhteen virtausnopeudesta riippuen.



Mahdolliset jäähdytysaineen lämpötilat virtausnopeuden ja ympäristön lämpötilan mukaan.

X-akseli kuvaa ympäristön lämpötilaa, kun taas y-akseli kuvaa jäähdytysaineen lämpötilaa. Kaaviossa erotetaan seuraavat kolme osaa: ylin punainen alue edustaa mahdollisia toimintaolosuhteita, jos jäähdytysaineen virtausnopeus on suurin sallittu 2 l/min; vaaleansininen alue puolestaan kuvaa mahdollisia toimintaolosuhteita, jos virtausnopeus on pienin sallittu arvo 1 l/min. Näiden kahden alueen välinen osa määrittää suositelluksi toiminta-alueeksi.

Esitetyt virtausnopeudet koskevat hetkellistä virtausnopeutta elektrolyysilaitetta kohti. Laitteiden jäähdytys tapahtuu jaksoittain, joten keskimääräinen virtausnopeus on pienempi. Huomaa, että nämä arvot perustuvat veteen. Kun käytetään toista jäähdytysainetta, jonka lämpökapasiteetti on erilainen, tarvittavaa virtausnopeutta on mukautettava vastaavasti. Käytettävän pumpun on sovellettava jaksottaiseen käyttöön ja sen on kyettävä muodostamaan paine laitteen sisällä olevaa normaalisti suljettua venttiiliä vastaan. Pumpun on oltava oikean kokoinen, jotta se pystyy tuottamaan tarvittavan virtausnopeuden putkiston ja elektrolyysilaitteiden aiheuttamaa painehäviötä vastaan. Yhden laitteen läpi kulkeva suurin virtausnopeus on rajoitettu virtauksenrajoittimella 2 l/min:iin. Laitteen sisällä tapahtuva painehäviö on noin 0,25 barg vedelle ja jopa 0,35 barg glykoli-vesiseokselle virtausnopeudella 2 l/min. Käyttäjän vastuulla on mitoittaa neste-neste-/neste-ilma-lämmönvaihdin ja jäähdytysaineen pumppu oikein.



Painehäviö virtausnopeudesta riippuen.

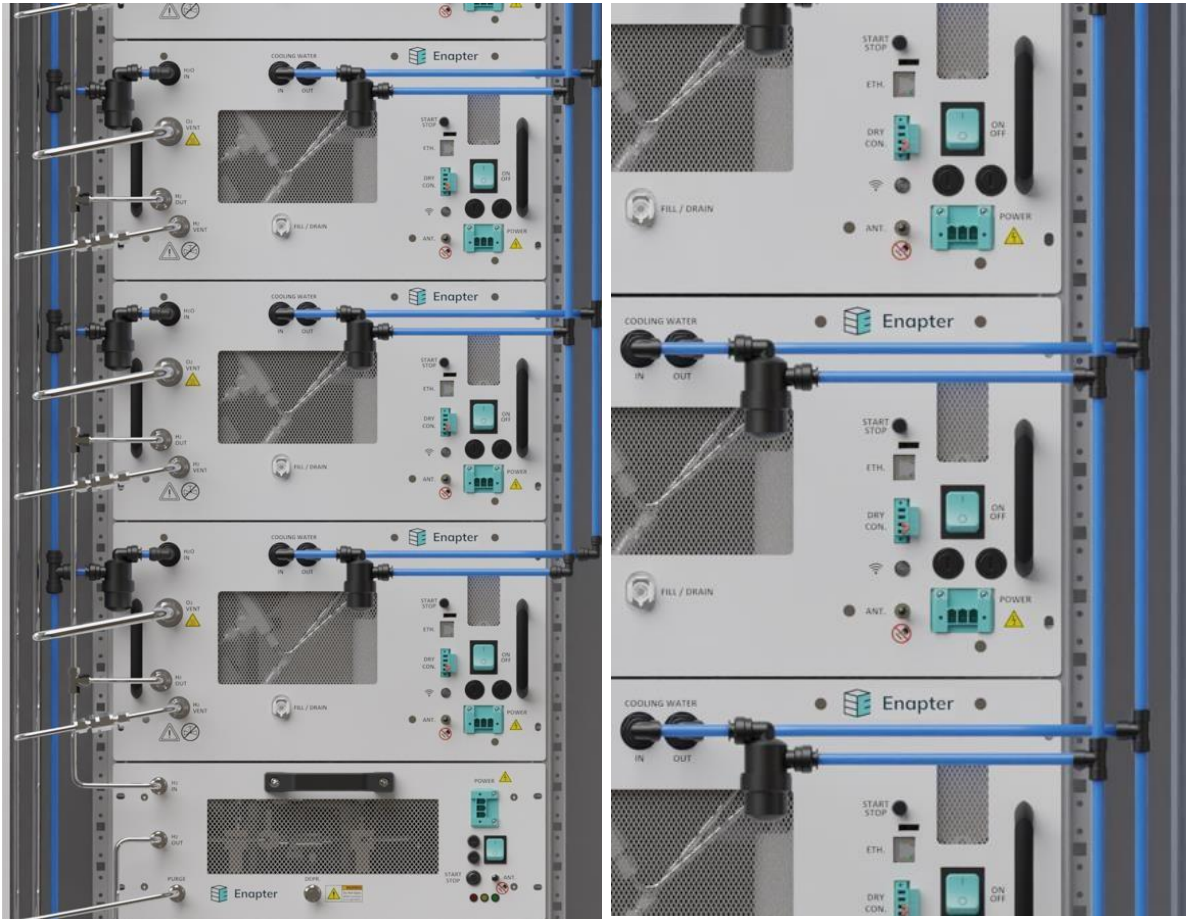
Huomioithan, että laite tuottaa enemmän lämpöä sen kunnon heiketessä. Käyttöiän alussa elektrolyytistä voidaan ottaa talteen enintään 600 W elektrolyysilaitetta kohti. Käyttöiän lopussa tämä arvo nousee noin 900 W:iin elektrolyysilaitetta kohti. Tämä hukkalämpö on saatavilla jopa 45 °C:n lämpötilassa, ja sitä voidaan käyttää mihin tahansa asiakaskohtaisiin lämmitystarpeisiin <5>.



Huomautus! Epäpuhtaudet voivat vahingoittaa laitetta!

Varmista, että jäähdytysnesteen paine syöttölinjassa ei koskaan ylitä 4 baria. Varmista, että jäähdytysneste on suodatettu eikä siinä ole hiukkasia. Tämä voi aiheuttaa laitteelle korjauskelvottomia vaurioita ja merkittäviä vuotoja. Enapter ei ole vastuussa mistään vahingoista tai vammoista, jotka johtuvat Enapter-tuotteiden väärinkäytöstä.

Varmista, että jäähdytysnestepumppu pystyy syöttämään vähintään vaaditun vähimmäisvirtausnopeuden. Jäähdytyksen puute voi aiheuttaa laitteelle korjauskelvottomia vaurioita.



Kolme EL4.1-mallia ja yksi DR2.1-malli, joissa on yhteiset jäähdytysputket <5>

Yksityiskohdat



4.7 SÄHKÖLIITÄNTÄOHJE (VIRTA)



Varoitus! Räjähdyksivaara. Älä irrota tai vaihda virtaliitintä, kun virtapiiri on jännitteinen, ellei alueella ole syttyviä pitoisuuksia!

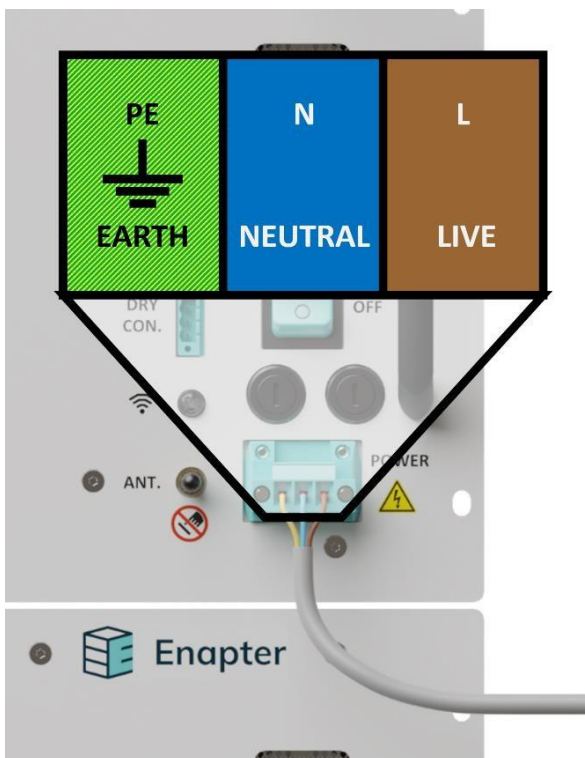
Sammuta laite aina ja tuuleta huone kokonaan ennen virtalähteen irrottamista. Muuten voi esiintyä sähkökipinöitä. Alueen on aina oltava vapaa syttyvistä pitoisuuksista.



Varoitus! Sähköiskun vaara!

Tarkista kaikki johdotusliitännät ennen laitteen virran kytkemistä. Seuraavien ohjeiden noudattamatta jättäminen voi vahingoittaa laitetta ja johtaa vaarallisiin olosuhteisiin laitteen sisällä ja ympärillä! Varmista, että virtalähteen urosliitin on aina kiinnitetty ruuveilla naarasliittimeen, jotta pistoke ei irtoa vahingossa.

Älä koskaan käsittele liitäntöjä märillä käsillä!



EL4.1 Vaihtovirta-version virtaliitin

Noudata asiaankuuluvia turvallisuusstandardeja ja varmista, että kaikki asiaankuuluvat paikalliset turvallisuusohjeet, säännöt, direktiivit ja määräykset täyttyvät. Varmista, että liitintä käytetään oikeassa asennossa, kuten kuvassa on esitetty. Älä ylitä määritettyä jännitettä ja virtaa (katso lisätietoja [akkurajoituksista](#)). Enapter suosittelee ylikuormitus- ja oikosulkusuojaan asentamista kaikkien laitemallien virransyöttöjohtoon. Suoja on valittava laitteen suurimman virrankulutuksen mukaan ja kaikkien paikallisten ja kansallisten turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Laitteen sähköturvallisuuden lisäämiseksi suositellaan SPD-laitteen (ylijännitesuoja) asentamista suojaamaan laitetta salamankäynnin aiheuttamilta mahdollisilta ylijännitteiltä sekä asennukseen sopivan kokoista vikavirtakatkaisijaa.

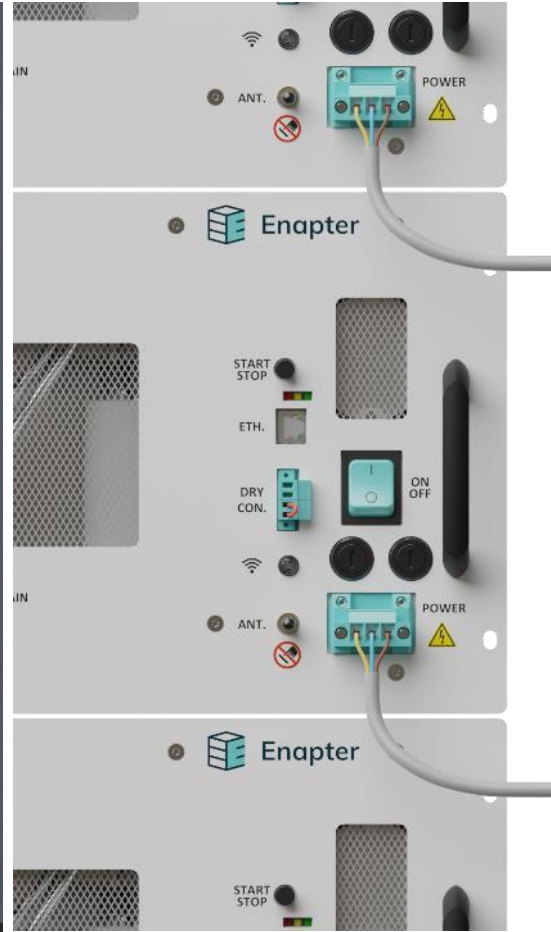
4.7.1 AC-VERSIO

Liitä laite pistorasiaan, jossa on merkintä "Power". Ruskea johto on vaihejohto, sininen on nollajohto ja kelta-vihreä on suojamaadoitusjohto. Virtalähteen pistokkeen tekniset tiedot löytyvät [täältä](#). Katso lisätietoja [akkurajoituksista](#). Laitteen uusimmissa versioissa (AC-malli) etupaneeliin on asennettu kaksi lämpöylikuormakytintä. Vanhemmissa versioissa käytetään kahta 420 V:n, 16 A:n, Ø5 × 20 mm:n sulaketta, jotka on vaihdettava, jos ne palavat. <3>

Jos lämpökatkaisija katkaisee virtapiirin, voit nollata sen manuaalisesti painamalla integroitua painiketta.



Kolme EL4.1- ja yksi DR2.1



Yksityiskohdat

4.8 KUIVAKOSKETINLIITÄNTÄOPAS (VALINNAINEN) (DRY CON.)

Laitteessa on integroidut kuivakoskettimiset liitännät, jotka mahdollistavat ulkoisten laitteiden, kuten vetyanturin tai hätäpysäytyskytkimen, laukaisemat hätäpysäytykset. On suositeltavaa sijoittaa tämä kytkin laitteiden lähelle, jotta on selvää, että se pysäyttää järjestelmän, mutta ei kuitenkaan niin, että se on vaikeasti saavutettavissa tai muiden laitteiden tai komponenttien peitossa. Jos kuivakoskettimista kytkentäketjua ei tarvitse integroida, siirry alla olevaan osioon.

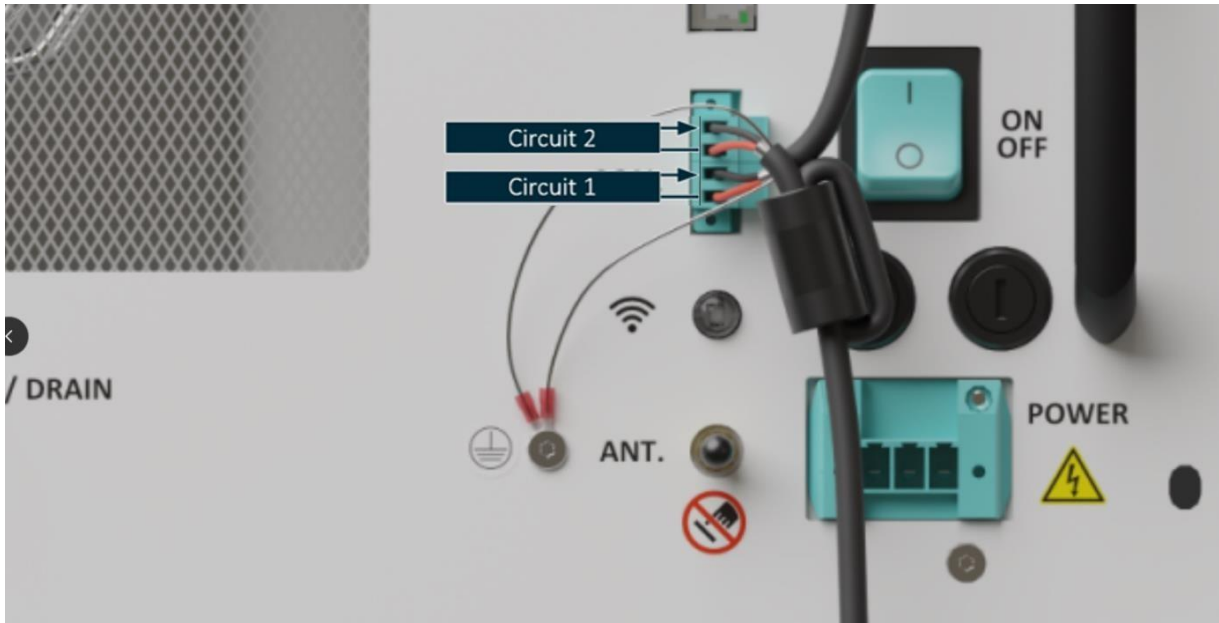
Tulo- ja lähtökaapeleiden (eivät sisälly toimitukseen) on oltava kaksijohtimisia, suojattuja ja maadoitettuja kaapeleita (asennusohjeet alla) <7>. Laitteen mukana toimitettu ferriitti on sijoitettava mahdollisimman lähelle lähtöliitintä (ylempi liitäntäpaikka) kaksinkertaisella kierroksella kuvan mukaisesti.

Liitä kuivakosketinketjun urosliitin laitteen naarasporttiin, jossa on merkintä "DRY CON". Kuivakosketinketju on suljettu normaalikäytössä ja avautuu hätätilanteessa.

Ulkoisen turvalaitteen on oltava NO (normaalisti avoin). Yleensä tämä voi olla vetyanturi. Alla on esimerkki

logiikasta:

Ulkoinen turvalaite päällä → sisäiset koskettimet sulkeutuvat → kuivakosketinketju on suljettu → Normaali toiminta
Ulkoinen turvalaite pois päältä → sisäiset koskettimet avautuvat → kuivakosketinketju on auki → Hälytys laukeaa ja toiminta pysähtyy. <7>



KUIVAKOSKETINpiiri <7>

Nastat ovat ylhäältä alas päin S2, COM2, S1, COM1. Tämän ansiosta laite voi paitsi vastaanottaa kuivakosketussignaalin myös välittää sen seuraavalle Enapter-laitteelle. Käyttäjä voi kytkeä ketjiksi niin monta Enapter-laitetta kuin haluaa yhteiseen piiriin, kunhan piirin pituus ei ylitä 4 metriä. Tätä varten kytke kuivakosketinpiiri piiriin 1 (kuten kuvassa) käyttämällä mukana toimitettua erityistä pistoketta. Jos piiri katkeaa (eli kuivakosketin avautuu), laite siirtyy välittömästi vakavaan virhetilaan, pysäyttää vedyn tuotannon ja vapauttaa sisäisen vedyn H2-poistoputken kautta.



Varoitus! Kuivakontaktisignaali ei katkaise virtaa koko laitteista!

Jos DRY CON laukeaa, se katkaisee virran pinosta, mutta ei koko laitteesta. Tämä tarkoittaa, että vedyn tuotanto keskeytyy, mutta laite jatkaa toimintaansa.

Jos yksi DRY CON -ketjun elektrolyysilaitte sammutetaan, ketju keskeytyy eikä hätäpysäytyssignaalia siirretä alavirran laitteisiin.

Toteuta kuivakoskettimien ketjutuskytkenä liittämällä kaksi vapaata kosketinta (piiri 2) lähimmän Enapter-laitteen piiriin 1. Kun ulkoinen laite laukaisee kuivakoskettimen, kaikki ketjuun kytketyt elektrolyysilaitteet lopettavat vedyn tuotannon samanaikaisesti. Jos jokin ketjun laitteista kytketään pois päältä tai sen virta katkaistaan, se on eristettävä piiristä, jotta muut päällä olevat laitteet voivat jatkaa toimintansa ketjussa ketjussa turvallisuus järjestelmän

Huomautus: Virta katkaistu elektrolyysilaitte, joka on edelleen kytkettynä ketjuyhteyteen, katkaisee turvasilmukan. Eristä aina käyttämättömät laitteet. Kuivakoskettimia ei tule käyttää normaaliin käynnistys- ja pysäytystoimintaan. Odottamattomat virrankatkokset pinoon ilman normaalia hidastusta voivat lyhentää laitteen käyttöikä ja vahingoittaa laitetta!



Lisävaatimukset maadoitukselle

Asennuksissa, joissa yksi tai useampi elektrolyysilaitte on kytketty kuivakoskettimiseen ketjuyhteyteen, on käytettävä kaksijohtimista suojustua kaapelia.

Kaapelin suojaus on maadoitettava molemmista päistä:

ulkoisen laitteen puolella (esim. vetyanturi) ja

elektrolyysilaitteen puolella.

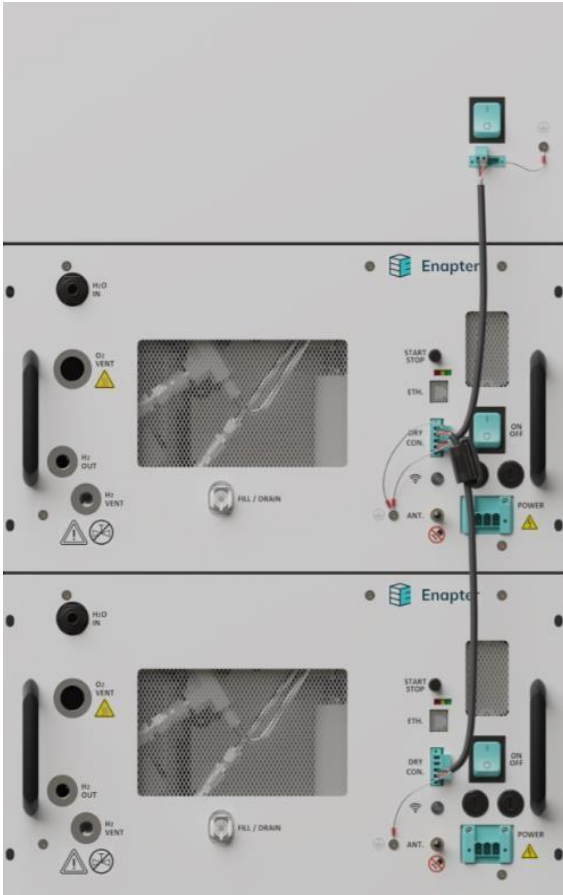
Kun useita elektrolyysereitä on kytketty sarjaan (ketjutettuna), suojaus maadoituksen on oltava jatkuva ja yhdenmukainen kunkin elektrolyyserin tulon ja lähdön välillä.

Tämä on välttämätöntä järjestelmän luotettavuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi.

Jokaisen laitteen mukana toimitetaan oma maadoitusruuvi, jonka avulla suojamaadoitusjohto (PE) voidaan kiinnittää turvallisesti suoraan elektrolyysikotelon runkoon. Maadoitusruuvi voidaan kiinnittää laitteen etupaneelissa olevaan tarkoitukseen varattuun kierteitettyyn reikään, ja johto liitetään mukana toimitetulla puristusliittimellä.

Muita maadoitusmenetelmiä voidaan käyttää, jos ne täyttävät maadoitusvaatimukset (suojustu kaapeli ja maadoitus ketjun molemmissa päissä jokaiselle kytketylle EL-laitteelle).

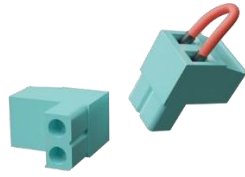
Kaikki elektrolyysikotelon sisällä olevat johtavat päät ja metallipinnat, mukaan lukien viereisten yksiköiden osat, on liitettävä yhteiseen maadoituspisteeseen. Jos ketjutettujen laitteiden välistä jatkuvaa maadoitusta ei ylläpidetä, seurauksena voi olla sähköisiä vaaroja, laitteiden vaurioituminen tai takuun menettäminen. <7>



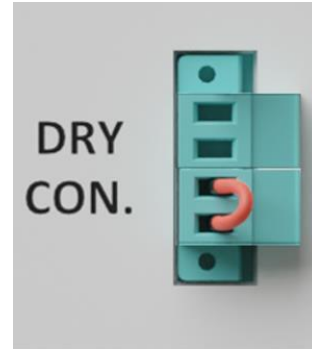
Kuivakosketusketju kahdella elektrolyysilaitteella <7>

4.8.1 DRY CONTACT -LIITÄNNÄN OHITUS

Voit poistaa Dry Con -ketjutoiminnon käytöstä asettamalla Dry Con -hyppyjohdon punaisella liitântäkaapelilla varustettuna kuvan osoittamalla tavalla pistorasian alaosaan, jossa on merkintä "DRY CON".

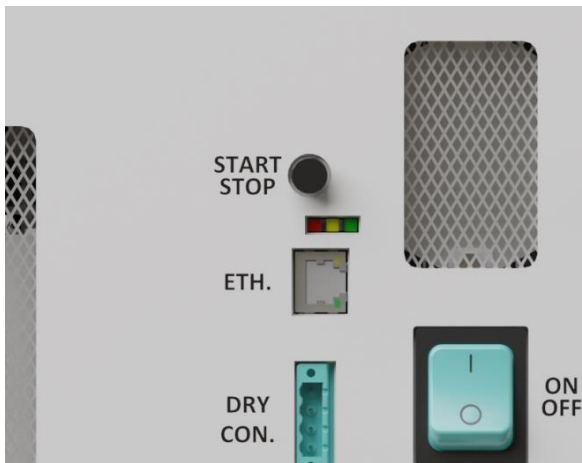


DRY CON -hyppyjohdot



DRY CON -liitin
asennetulla hyppyjohdolla

4.9 ETHERNET-PORTTI (ETH.)



EL4.1 AC-versio Ethernet-liitin

Etupaneelissa on Ethernet-portti.

Tämä Ethernet-portti mahdollistaa Modbus TCP/IP -yhteyden. Laitetta ei voi liittää suoraan lähiverkkoon (LAN) käytettäväksi pilvipalvelun tai sovelluksen kautta. Laitteen käyttämiseksi pilvipalvelun tai sovelluksen kautta on käytettävä Wi-Fi- ja Bluetooth-yhteyttä. Lisätietoja on luvussa Laitteen parittaminen pilvipalveluun. Modbus-komentoliitännätäulukko on saatavilla verkossa [Enapter-käsikirjasta](#). Ethernet-kaapelin on oltava suojattu.

4.10 ISO 22734 -VAATIMUKSET

Laite on ISO 22734 -standardin mukainen. Jotta laite täyttäisi ISO 22734 -standardin vaatimukset täysin, käyttäjän vastuulla on täyttää lisäksi seuraavat ISO 22734 -standardin vaatimukset, joita Enapter ei voi kattaa.

ISO 22734 luku	Otsikko	Poikkeama vaatimuksesta ja tarvittavat muutokset käyttäjän
4.3.9 / tekijä 4.3.3.2	Kotelon ympäristöolosuhteiden sietokyky	Tämän laitteen IP-luokitus on IP20. ISO 22734 -standardi kuitenkin vaatii: Jos on olemassa vaara kiinteiden vieraiden esineiden ja/tai veden tunkeutumisesta, vetygeneraattorin on vähintään: a) täytettävä IEC 60529 -standardissa määritelty IP22-luokitus sisäkäyttöön teollisuudessa b) täyttää standardin IEC 60529 mukaisen IP34-suojausluokan vaatimukset sisä- ja asuinrakennuksissa



4.4.1.4	Suojausmenetelmät kertymisen estämiseksi	Vety-ilma-seosten havaitseminen, jotka ylittävät 1 %:n vetypitoisuuden, on aiheutettava vedyn tuotannon pysähtymisen ja luokittelemattomien sähkölaitteiden laitteiden virran katkaisun. <4>
---------	--	--



	syttyvistä seosten	
4.4.1.10	Ilmanpoistojärjestelmä	Laitteessa ei ole H ₂ - ja O ₂ -ilmanpoistojärjestelmiä, ja käyttäjän on suunniteltava ja asennettava ne ISO 22734 vaatimusten mukaisesti.

4.11 ELEKTROLYYSILAITTEEN KÄYTTÖÖNOTTO

4.11.1 Valmistautuminen H₂-tuotantoon

Nyt kun putket ja kaapelit on kytketty, toimi seuraavasti laitteen käyttöönottamiseksi.

4.11.2 LAITTEEN PARITTAMINEN PILVIPALVELUUN

On aika käynnistää laite ensimmäistä kertaa. Varmista, että antenni on asennettu laitteeseen, jotta Wi-Fi-yhteys on luotettavampi. Kytke laite päälle painamalla virtapainiketta. Paina Wi-Fi-painiketta ja varmista, että sininen LED-valo palaa tasaisesti, mikä osoittaa, että laite on päällä.

Lataa Enapter-sovellus useimmista suurimmista sovelluskaupoista. Avaa sovellus asennuksen jälkeen. Lisätietoja sovelluksesta löytyy [mobiilisovelluksen käyttöoppaasta](#).

1. Jos käytät sovellusta ensimmäistä kertaa, sinun on rekisteröidyttävä. Jos sinulla on jo tili, ohita tämä vaihe.
☰ Luo tili napsauttamalla ensimmäisellä näytöllä olevaa Luo tili -painiketta.
2. Kun olet kirjautunut Enapter-sovellukseen, luo sivusto – virtuaalinen ympäristö, joka näyttää kaikki telemetriatiedot, jotka on kerätty laitteista, jotka on kytketty pilvipalveluun UCM-moduulien (Universal Communication Modules) kautta. UCM-moduuleja Enapterin ulkopuolisille laitteille voi ostaa Enapterin kautta.
3. Lisää kaikki laitteesi juuri luotuun sivustoon napsauttamalla ”Lisää laite” ja skannaamalla QR-koodin, joka sijaitsee kunkin laitteen etupaneelissa.

4.11.3 ELEKTROLYTTINEN TÄYTTÖ

Kun laite on kytketty vesihuoltoon ja Web GUI -käyttöliittymään tai Enapter-sovellukseen, se on valmis otettavaksi käyttöön ensimmäistä kertaa. Kun laite on yhdistetty pilvipalveluun, se käynnistyy huoltotilassa ja antaa ohjeet ensimmäisen täytön suorittamiseksi.

Jos laite täytetään säännöllisen huollon yhteydessä, elektrolyytin tyhjentäminen ja täyttäminen saattaa olla tarpeen toistaa muutaman kerran. Näin varmistetaan, että säiliön sisällä oleva lika pysyy mahdollisimman vähäisenä, etenkin jos laitetta ei ole käytetty pitkään aikaan. Enapter-sovellus opastaa sinut automaattisesti prosessin läpi. Varo täyttämästä laitetta liikaa, sillä se aiheuttaa korjaamatonta vahinkoa. Jos elektrolyytti ei tyhjene kokonaan, ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen.

Kesto	5 minuuttia
Tarvittavat materiaalit	Suojalasit Nitrilikäsineet 2 l KOH-liuosta



Laitteen käyttövalmisteluun tarvitaan elektrolyyttiä ennen kuin demineralisoitua vettä lisätään automaattisesti. Koska elektrolyyttiä ei toimiteta mukana, se voidaan hankkia tai ostaa paikallisesti. Katso kohta [Tuoreen elektrolyytin valmistaminen](#) Tuoreen elektrolyytin valmistaminen. <6>



Varoitus! Kemikaalit voivat aiheuttaa vammoja!

Lue kaikkien käytettyjen kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet (SDS) ennen niiden käsittelyä. Kaikkien elektrolyyttiä laitteeseen käyttävien, sitä valmistavien ja sitä täyttävien henkilöiden on oltava tietoisia kaikista heidän toimintaansa liittyvistä mahdollisista vaaroista. Noudata työhygieniää ja turvallisuuskäytäntöjä ja käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE). Vältä kosketusta silmiin ja ihoon.



Huomautus! Varmista materiaalien yhteensopivuus.

Varmista, että kaikki elektrolyyttiliuoksen säilytykseen ja pitoon käytetyt materiaalit ovat kemiallisesti yhteensopivia sen sisällön kanssa.

Huomautus! Laitteen ylitäyttö johtaa korjaamattomiin vaurioihin laitteen sisällä!

Enapter ei ole vastuussa käyttäjän aiheuttamista vahingoista.



Työnnä CPCLiitinsisäänliitä



Työnnä pidike pistorasian päälle ja vedä liitintä irti

Täyttöohjeet:

1. Varmista, että laite on verkossa, jotta voit seurata Enapter-sovelluksen ohjeita, tai täytä laite verkkokäyttöliittymän ohjeiden mukaisesti.
2. Pue suojavarusteet. Vähimmäisvaatimuksena ovat roiskeilta suojaavat suojalasit ja nitrilikasineet. Varmista, että työalue on puhdas, jotta vältät kemikaalisasteet ja mahdolliset altistumisriskit.
3. Irrota väliaikaisesti ”O₂ VENT” -putki.
4. Varmista, että laite on täysin tyhjennetty, muuten se voi täytyä liikaa ja vaurioitua.
5. Valmistele elektrolyyttipussi, jossa on 2 litraa KOH-liuosta, sekä täyttöputket.
6. Aseta laite huoltotilaan ja varmista, että sisäinen elektrolyyttisäiliö on tyhjä. Jos laite ei ole huoltotilassa, se yrittää täyttää säiliötä samalla kun tyhjentää laitetta. Tarkista laitteen tilasta, onko laite huoltotilassa. Älä jätä laitetta päälle ja vartioimatta, kun se on huoltotilassa.



7. Jos olet ostanut KOH-paketin, aseta Vitop-liitin uudelleenkäytettävän elektrolyyttipussin korkin päälle niin, että punaiset korkin osat osoittavat samaan suuntaan. Paina Vitop-liitin alas elektrolyyttipussin korkin päälle ja kiinnitä se kääntämällä punaista korkkia myötöpäivään <5>.
8. Työnä mukana toimitettu uros-CPC-pikaliitin kokonaan "FILL/DRAIN"-porttiin, kuten yllä olevassa vasemmassa kuvassa on esitetty.
9. Jos käytät mobiilisovellusta, paina nyt "Aloita täyttö".
10. Nosta elektrolyyttipussi varovasti laitteen yläpuolelle, jotta painovoima saa 2 litraa elektrolyyttiä virtaamaan laitteeseen. Älä koskaan nosta elektrolyyttiä silmien tasoa korkeammalle. Täyttö alkaa välittömästi. Jos tämä ei tapahdu, varmista, että tuuletusputki on auki ilmakehään. Noudata sovelluksen ohjeita: kaada vaadittu määrä (2 l), kunnes sovellus näyttää ponnahdusikkunan, jossa kehoitetaan lopettamaan täyttö. Tämä on suunnilleen elektrolyyttipussin koko.
11. Jos sovellus kehottaa lopettamaan, lopeta täyttö laskemalla pussi elektrolyysilaitteen alapuolelle ja irrottamalla liitin painamalla CPC-liittimen päällä olevaa painiketta. Älä täytä laitetta liikaa.
12. Varmista, että täyttö on onnistunut painamalla sovelluksessa painiketta "Exit Maintenance Mode" (Poistu huoltotilasta).
13. Täytön jälkeen H2O IN -portin kautta syötetty vesi vastaa täyttömenettelyn aikana vaadittua 1 %:n KOH-pitoisuutta. Varmista, että vesilähde on kytketty "H2O In" -porttiin elektrolyyttiä täytettäessä. Jos vesilähdettä ei ole vielä käytettävissä, laite näyttää varoituksen, että vesilähdettä ei ole kytketty. Vetyä on kuitenkin mahdollista tuottaa vielä muutaman tunnin ajan, kunnes automaattinen täyttö käynnistyy.

Kun täyttö on onnistunut, laite pyytää laiteohjelmiston päivitystä (jos se on vanhentunut). Suosittelemme käyttämään aina uusinta laiteohjelmistoversiota, jotta kaikki ominaisuudet ovat käytettävissä ja kaikki virheet on korjattu. Jos sinulla on kysymyksiä laiteohjelmistosta, tutustu [käsikirjan laiteohjelmisto-osioon](#).

Laite täyttää vettä automaattisesti H2O In -portin kautta vedyn tuotannon aikana. Tämä tapahtuu säännöllisesti, mutta ei jatkuvasti. Älä jätä laitetta päälle ja vartioimatta huoltotilassa.



5. ELEKTROLYSOIJAN KÄYTTÖ

Ennen laitteen kytkemistä päälle varmista, että virtajohto ja kaikki letkut on kytketty ja kiinnitetty oikein tämän käyttöohjeen mukaisesti. Paina sitten "ON"-painiketta.

5.1 MANUAALINEN KÄYNNISTYS/SAMMUTUS

Kun laite on valmiustilassa, paina käynnistys-/pysäytyspainiketta, jolloin laite käynnistyy. Muista, että laitteen lämpeneminen, kosteuden poistaminen ja käynnistysvaihe voivat kestää useita minutteja, ennen kuin vetyä alkaa virrata H2-ulostulosta.

Laitteen pysäyttämiseksi paina uudelleen käynnistys-/pysäytyspainiketta. Laite hidastaa toimintaansa ja poistaa sisällään olevan H₂:n palautuakseen turvalliseen tilaan.



Huomautus! Sammuta laite asianmukaisesti vaurioiden välttämiseksi!

Älä irrota/katkaise laitteen virtaa sammuttamatta sitä ensin turvallisesti manuaalisesti tai ohjelmiston kautta. Odottamattomat sähkökatkokset voivat lyhentää laitteen käyttöikää ja vahingoittaa sitä!

Laite toimii tehokkaimmin ja kestää parhaiten jatkuvassa käytössä. Kuten kaikkien sähkökemiallisten laitteiden kohdalla, pinon käyttöikä lyhenee, jos laitetta käynnistetään ja sammutetaan usein. Enapter suosittelee rajoittamaan laitteen käyttöjaksoja enintään kahdeksaan käynnistys-/sammutusjaksoon päivässä tai 50 jaksoon viikossa, ja keskimääräisen käyttöajan tulisi olla vähintään yksi tunti. Tämä auttaa varmistamaan laitteen pitkäikäisyyden.

Enapter laskee yhden kennosyklin aina, kun virta kytketään kennoon ja katkaistaan sieltä uudelleen.

5.2 ETÄKÄYNNISTYS/SAMMUTUS

Laite voidaan käynnistää/pysäyttää etäohjauksella Enapter-sovelluksen tai pilvipalvelun avulla sekä Modbus-liitännän kautta. Lisätietoja tästä löytyy Enapterin verkkokäsikirjasta.

5.3 AUTOMAATTINEN KÄYNNISTYS/SAMMUTUS

Kun laite on käynnistetty, se tuottaa vetyä, kunnes paine H₂ Out -liitännän ulostulossa on 35 barg. Tämän jälkeen laite siirtyy valmiustilaan (MAX_PRESSURE). Jos paine laskee jälleen alle 29 barg:n, laite käynnistää vetyntuotannon automaattisesti uudelleen, kunnes paine saavuttaa jälleen 35 barg:n tason ulostulossa. Enimmäispaine 35 barg ja uudelleenkäynnistyspaine 29 barg ovat oletusarvoja, ja niitä voidaan muuttaa käyttäjän tarpeiden mukaan.

Laitteen käyttöiän pidentämiseksi on erittäin suositeltavaa käyttää älykästä ohjausjärjestelmää, joka säätää tuotantonopeutta automaattisesti ylös- ja alaspäin, jotta ulostulopaine pysyy vakaana tai jotta tuotantonopeus mukautuu käytettävissä olevaan virransyöttöön. Tällä tavoin vedyn tuotanto on vakaampaa, ja käynnistys- ja sammutuskertojen määrä vähenee.

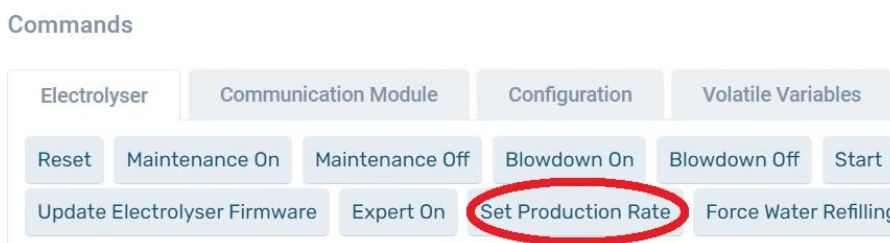


5.4 HUOLTOTILA

Huoltotila voidaan ottaa käyttöön manuaalisesti Enapter-sovelluksen avulla. Sitä käytetään laitteen turvalliseen täyttämiseen ja tyhjentämiseen sekä tarkastusten ja muiden rutiinihuoltotoimenpiteiden ohjaamiseen. Lisätietoja on luvussa Rutiinihuolto.

5.5 TUOTANTONOPEUDEN ASETTAMINEN

Tuotantomäärän asettaminen pilvipalvelussa onnistuu hyvin yksinkertaisesti elektrolyysilaitteen pääsivulla. Napsauta ”Komennot”-osiossa ”Aseta tuotantomäärä” -painiketta.



Syötä luku väliltä 60–100, jotta tuotantonopeus asetetaan haluttuun prosenttiosuuteen (60 % – 100 %). Napsauta sitten painiketta ”Luo komento”. Tuotantoa voidaan säätää 1 prosentin välein.

Details

Value*

Create Command Cancel



Huomautus! Tuotantonopeutta mukautetaan myös alueen ulkopuolisilla arvoilla!
Huomaa, että jos arvoksi asetetaan pienempi (esimerkiksi 50), tuotantonopeus asetetaan pienimpään mahdolliseen arvoon (60 %). Vastaavasti yli 100:n luvut johtavat 100 %:n tuotantonopeuteen.

5.6 KÄYNNISTYS

Laitteen käynnistymisaika riippuu elektrolyytin lämpötilasta (käynnistyminen on hitaampaa alhaisissa ympäristön lämpötiloissa). Tyypillisesti laite käynnistyy 60 sekunnin hydraatiojaksolla ja nousee sitten nimellistuotantoon seuraavilla arvoilla:

- ☰ Lämpenemisaika (aika, joka kuluu elektrolyytin lämpenemiseen 55 °C:seen): Elektrolyysilaitteen lämmitysnopeus voi olla 1 °C/min. Jos laite käynnistetään esimerkiksi 25 °C:n elektrolyyttilämpötilassa, kestää noin 30 minuuttia, ennen kuin se on täysin toimintakunnossa ja saavuttaa maksimaalisen hyötysuhteensa 55 °C:ssa.



- ≡ Käynnistysaika (aika nimellistuotannon saavuttamiseen):
Yleensä 0,5 Nm³/h:n tuotantovauhti saavutetaan noin ⅔:ssa kokonaislämpenemisajasta (lämpenemisaika on 30 minuuttia, joten jos laite käynnistetään 25 °C:ssa, se tarvitsee 20 minuuttia saavuttaakseen maksimituotantovauhdin).
- ≡ Sisäisen paineen nousuaika:
Vakioasetuksilla paine nousee täyteen noin kuudennessa osassa kokonaislämpenemisaikaa (jos lähtölämpötila on 25 °C, lämpenemisaika on 30 min, joten paineen nousu kestää 5 min) <5>.

Käynnistysvaiheen aikana laite suorittaa säännöllisiä ilmanpoistoja, jotta ulostulossa taataan erittäin puhdasta vetyä ja jotta tuotetusta vedystä poistuu tiivistynyt vesi

5.7 SAMMUTUS

Käynnistyksen tavoin myös sammutus sammuttaa pino-moduulin ja muut komponentit hitaasti ja siirtää laitteen turvalliseen tilaan. Laite tulee aina sammuttaa käynnistys-/pysäytyspainikkeella tai sovelluksen/pilvipalvelun kautta komponenttien suojaamiseksi. Laitteen sammuttaminen katkaisimella, Dry-Con-laitteella tai virransyötön katkaisemisella tulee suorittaa vain hätätilanteissa.

5.8 JÄÄTYMISEN ESTORUTIINI

Jäätymissuojatoiminto on automaattinen toiminto, joka tarkkailee sisäisen elektrolyytisäiliön lämpötilaa estääkseen elektrolyytin jäätyminen. Jos lämpötila laskee alle 6 °C:n, lämmitin ja kiertovesipumppu kytkeytyvät päälle. Ne sammuvat, kun elektrolyytin lämpötila nousee jälleen 10 °C:een. Toiminto tarkistaa myös kiertovesipumpun virtauksen ja varmistaa, ettei sisäisessä putkistossa ole tukoksia. Jäätyminenestotoiminto ei ole aktiivinen, kun säiliö on tyhjä.

5.9 ESILÄMMITYSTOIMINTO

Esilämmitystoiminto mahdollistaa laitteen lämmittämisen etukäteen, mikä nopeuttaa käynnistymistä. Kun toiminto on aktivoitu, laite lämmittää elektrolyytin automaattisesti 45 °C:seen. Kun lämpötila on saavutettu, vetyntuotanto voi alkaa välittömästi.

5.10 TURVALLISUUSYKE

Safety Heartbeat -toiminto on laitteen ja yhdyskäytävän välillä lähetettävä säännöllinen signaali, jonka avulla tarkistetaan, onko laite edelleen yhteydessä pilvipalveluun. Jos laite ei enää vastaanota signaalia, se siirtyy normaaliin sammutusprosessiin. Näin käyttäjä pääsee aina käsiksi pilvipalvelun tietoihin, kun laite on käynnissä. Tämä ominaisuus on valinnainen ja sen voi myös poistaa käytöstä. Lisätietoja Safety Heartbeat -toiminnosta löytyy [käyttöoppaasta](#).

Safety Heartbeat -toiminnon aktivointi yhdyskäytävän kautta:

1. Liitä laite [yhdyskäytävään](#)
2. Määritä [Safety Heartbeat -toiminto](#) yhdyskäytävässä

Aktivoi Safety Heartbeat Modbus-yhteyden kautta noudattamalla [Modbus-yhteyden heartbeat-ohjeita](#).

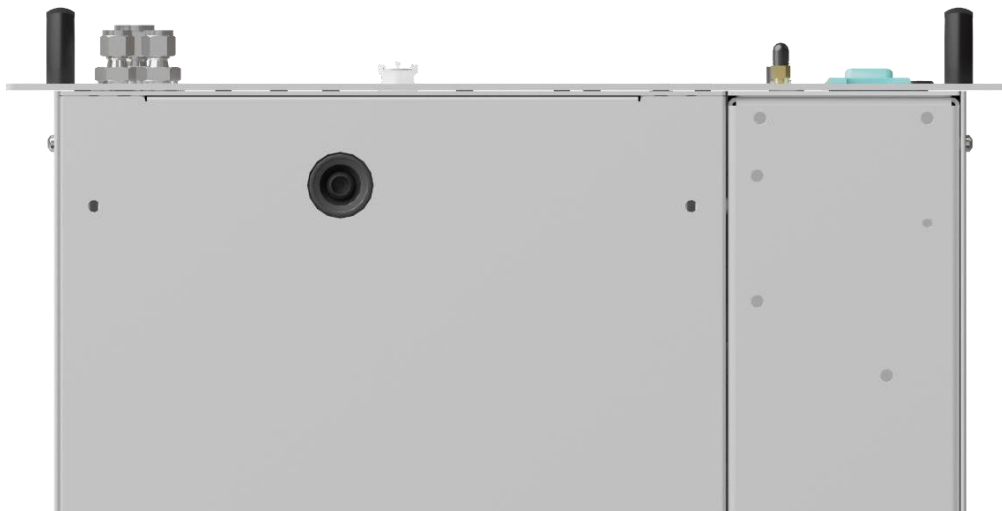


5.11 VIANMÄÄRITYS

Laitetta voidaan valvoa ja ohjata jatkuvasti etäyhteyden kautta. Tämä mahdollistaa varoitusten ja virheiden nopean ja helpon havaitsemisen. Laite pysäyttää toiminnan automaattisesti vakavan virheen sattuessa. Lisätietoja vianmäärittämisestä on osoitteessa handbook.enapter.com.

5.12 KORIN TYHJENTÄMINEN

Jos laitteesta vuotaa vettä, ota yhteyttä Enapterin tukeen ja noudata alla olevia ohjeita veden turvalliseen tyhjentämiseen laitteesta. Jos vettä on päässyt koteloon ulkoisista lähteistä, järjestelmä voi silti olla turvallinen käyttää; ennen käytön jatkamista on kuitenkin suoritettava täydellinen järjestelmätarkistus ja tehdasetusten palautus. Joissakin tapauksissa laite saattaa vaatia korjausta.



Tyhjennysaukko laitteen pohjassa (näkyvä alhaalta)



Varoitus! Laite sisältää kemikaaleja!

Lue kaikkien käytettyjen kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet (SDS) ennen niiden käsittelyä. Kaikkien laitteita käyttävien, elektrolyyttiä valmistavien ja täyttävien henkilöiden on oltava tietoisia kaikista heidän toimintaansa liittyvistä mahdollisista vaaroista.



Varoitus! Suojaudu roiskeilta!

Sekoita elektrolyyttiliuos hyvän työhygienian ja turvallisuuskäytännön mukaisesti ja käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE) asiaankuuluvan käyttöturvallisuustiedotteen (SDS) mukaisesti. Vältä kosketusta silmiin ja ihoon.



1. Laitteen pohjassa oleva reikä mahdollistaa laitteen sisällä olevan veden ja elektrolyytin tyhjentämisen. Kerääntyneiden nesteiden tyhjentämiseksi valmistelee 3 litran KOH-kestävä ämpäri.
2. Pue yllesi henkilökohtaiset suojarusteet. Vähimmäisvaatimuksena ovat roiskeilta suojaavat suojalasit ja kumikäsineet.
3. Vedä laite varovasti 10 cm ulos kaapista, jotta reikä on helposti ulottuvilla.
4. Pidä ämpäriä reiän alla.
5. Työnnä korkkia varovasti ylöspäin. Neste valuu ulos välittömästi.
6. Varmista lopuksi, että laitteen pohjassa oleva reikä on jälleen kunnolla suljettu.



6. ENAPTERIN VALVONTATYÖKALUT

Valtuutetut henkilöt voivat valvoa ja ohjata laitetta etänä kirjautumalla Enapterin pilvipalveluihin verkkoselaimella (<https://cloud.enapter.com/login>).

Laitteessa on valmiiksi asennettuna UCM (Universal Communication Module) laitteen valvontaa ja hallintaa varten. Laitteista kerätyt erilaiset anturitiedot tallennetaan Enapter-pilvipalveluun aikasarjatietokantaan, ja ne voidaan visualisoida reaaliaikaisesti tai tarpeen mukaan muokattavissa olevilla hallintapaneeleilla. UCM voidaan päivittää langattomasti uusimpien protokollien ja tietoturvakorjausten tukemiseksi.

Jokainen laite voidaan integroida suoraan Enapterin ohjelmistopohjaiseen EMS-järjestelmään (Energy Management System). Laitteen sisällä oleva UCM muodostaa yhteyden joko suoraan Enapter Cloud -pilvipalveluun tai Enapter Gateway -yhdyskäytävän kautta, joka valmistaa laitteen Industry 4.0 -käyttöön. Lisätietoja löytyy [Enapter-käsikirjasta](#).

Kaikki Enapter-tuotteiden käyttäjät voivat nyt integroida laajan valikoiman laitteita ja analogisia tuloja vetyntuotantoympäristöön. Integroitujen laitteiden järjestelmätietoja luetaan jatkuvasti, ja ne lähetetään sitten suojatusti pilvipalveluun, johon pääsee mistä tahansa maailmassa [verkkokäyttöliittymän](#) tai Enapter-mobiilisovelluksen kautta.

Kun laitteen asennus on valmis, sitä voidaan hallita mobiili- tai verkkokonsolin kautta, joka sisältää automaattisen ohjaus- ja valvontatoiminnon Enapter Rule Engine -sovelluksen mukautettavan logiikan avulla (vaatii Enapter Gateway -yhdyskäytävän paikan päällä).

6.1 MOBILISOVELLUS

Enapterin mobiilisovelluksen avulla minkä tahansa energijärjestelmän asennus, valvonta ja hallinta sujuu nopeasti ja helposti. Jos vetyjärjestelmän jossakin osassa ilmenee ongelma, mobiilisovellus voi lähettää push-ilmoituksen käyttäjälle. Tämä toiminto on käytettävissä Wi-Fi- tai matkapuhelinverkon kautta kaikkialla maailmassa.

Lisätietoja löytyy [Enapterin käsikirjasta](#).



7. ELEKTROLYSOIJAN HUOLTO

Tämä laite on suunniteltu pitkäikäiseksi ja vaatii vain vähän ja helppoa huoltoa. Pätevän henkilöstön suorittama asianmukainen huolto auttaa maksimoimaan laitteen käyttöiän. Tämä osa on luettava huolellisesti ja ymmärrettävä yhdessä laitteen mukana toimitetun turvallisuusohjeen kanssa. Jätä laitteen ympärille riittävästi tilaa, jotta tarkastus, huolto ja puhdistus voidaan suorittaa asianmukaisesti.



Vakavat vammat ja kuolema sekä tuotteen tai ympäristön vahingoittuminen mahdollisia! Noudata tämän käyttöohjeen ohjeita huolellisesti!

Turvallisuusohjeen ohjeiden huomiotta jättäminen voi heikentää turvatoimintojen suorituskykyä.

7.1 LAITTEISTON PÄIVITYKSET

Enapter julkaisee säännöllisesti laiteohjelmistopäivityksiä uusien ominaisuuksien lisäämiseksi, ongelmien korjaamiseksi sekä järjestelmän vakauden ja suorituskyvyn parantamiseksi. Suosittelemme tarkistamaan päivitykset säännöllisesti mobiilisovelluksen tai pilvipohjaisen verkkokäyttöliittymän kautta ja asentamaan ne, jotta laite toimii optimaalisesti. Joissakin tapauksissa päivitykset voivat muuttaa käyttöliittymiä tai yhteensopivuutta muiden laitteiden kanssa. Varmistaaksesi, että päivitys ei vaikuta negatiivisesti laitteistosi toimintaan, tutustu etukäteen julkaisutietoihin ja ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen, jos sinulla on kysyttävää. Jos tiedossa on muutoksia, jotka voivat vaikuttaa järjestelmääsi, lähetämme sinulle etukäteen tiedotteen.

7.2 RUTIINIHUOLTO

Takuumenettelyn yksinkertaistamiseksi pyydämme teitä pitämään kirjaa jokaiselle järjestelmälle suoritetuista rutiinihuolloista. Enapterin tuki tarvitsee todisteen siitä, että vaaditut vähimmäishuoltotoimenpiteet on suoritettu, jotta takuuvaatimukset voidaan käsitellä. On suositeltavaa laatia huoltosuunnitelma jokaiselle asennukselle ennen käyttöönottoa. Jos tarvitsette lisätietoja tai selvennystä mihinkään tässä osiossa lueteltuun toimenpiteeseen, ottakaa yhteyttä [Enapterin tukeen](#); esimerkki huoltokirjauksesta on esitetty kohdassa Rutiinihuollon ja elektrolyyttien vaihtojen seuranta. <5>

Laite on tarkastettava vähintään kerran vuodessa näkyvien fyysisten vaurioiden varalta. Kaikkien vetyliitäntöjen tiiviys on testattava säännöllisesti; Enapter suosittelee käyttämään jotakin Vetyvuototestaus -kohdassa luetelluista menetelmistä.

Lisäksi turvallisuusoppaassa kuvatut toimintakokeet on suoritettava onnistuneesti kerran vuodessa. Lisätietoja saat turvallisuusoppaasta tai ottamalla yhteyttä Enapterin asiakastukeen.

Käyttöönoton jälkeen prosessisäiliö on tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa ja laitteeseen on lisättävä uutta elektrolyyttiä. Lisätietoja löytyy kohdasta Elektrolyytin tyhjentäminen, jossa kuvataan laitteen tyhjennysprosessi yksityiskohtaisesti, minkä jälkeen on noudatettava ohjeita kohdassa Elektrolyytin lisääminen. On suositeltavaa puhdistaa laite samalla tavalla kuin luvussa Puhdistus <6> on kuvattu.

Käyttöiheydestä ja syöttöveden laadusta riippuen prosessisäiliö saattaa tarvita tyhjentämistä ja täyttämistä useammin kuin kerran vuodessa. Jotta vältetään nopeutunut kuluminen käyttämättömyysjaksojen aikana



, on suositeltavaa käyttää järjestelmää vähintään tunnin ajan viikossa. Tämä voidaan tehdä alennetulla tuotantonopeudella sähkökulutuksen minimoimiseksi.

- ≡ Jos järjestelmä on ollut käyttämättömänä yli kuukauden, on suositeltavaa vaihtaa elektrolyytti ennen vedyn tuotannon uudelleen aloittamista.
- ≡ Kuten kohdassa ”Nimelliset käyttöolosuhteet” mainitaan, jos järjestelmä on ollut käyttämättömänä yli kolme kuukautta (yhteensä), elektrolyytti on vaihdettava ennen tuotannon uudelleen aloittamista.

Kun laite on kytketty pilvipalveluun, se voi lähettää hälytyksiä, kun pinojen jännitteet alkavat nousta – tämä on tyypillisesti varhainen merkki siitä, että elektrolyytti on vaihdettava. Elektrolyytin vaihtaminen voi auttaa palauttamaan suorituskyvyn alentamalla pinojen käyttöjännitteitä, parantamalla järjestelmän tehokkuutta ja pidentämällä elektrolyyttipinojen käyttöikää. Yleensä useammat elektrolyytinvaihdot pidentävät järjestelmän kokonaisikäkää. <5>

Rutiinihuollon tai elektrolyytin vaihdon yhteydessä käyttäjät voivat suorittaa testejä elektrolyytin kunnan arvioimiseksi:

- ≡ Korkean pH:n lakmuspaperilla on mahdollista testata tyhjennetty elektrolyytti. Vaikka elektrolyytin vaihtoa ei olisi suunniteltu, pieni näyte (<5 ml) voidaan turvallisesti tyhjentää puhtaaseen näyteastiaan elektrolyytin kunnan arvioimiseksi.
 - Jos pH on laskenut ja lähestyy arvoa 12, elektrolyytti on vaihdettava välittömästi. Varmista lisäksi, että vedenpuhdistusjärjestelmä on kunnossa ja että syöttövesi täyttää vaaditut vaatimukset. Tyhjennetty elektrolyytti voidaan analysoida tarkemmin mittaamalla sen johtokyky. Ilmoita näistä havainnoista Enapterin tukipalveluun.
- ≡ Kannettavalla johtokykyttarilla voidaan mitata tyhjennetyin (laimentamattoman) elektrolyytin johtokyky. Varmistaaksesi, että näyte edustaa tarkasti sisäistä elektrolyyttitilavuutta ja mahdollistaa toistettavat mittaukset, varmista, että elektrolyysilaitteessa on suoritettu ”Force Refill” -komento ennen tyhjentämistä.

Varoitus! Vain valtuutettu huolto!

Kaikki huoltotoimenpiteet, lukuun ottamatta rutiinihuolto- ja asennusosioissa lueteltuja, saavat suorittaa vain koulutetut teknikot!



Varoitus! Räjähdyksivaara. Älä irrota tai vaihda antenneja, lampuja, pistokemoduuleja (soveltuvin osin) tai muita komponentteja, ellei virtaa ole katkaistu tai alueella ei ole syttyviä pitoisuuksia!



Sammuta laite aina ja tuuleta huone kokonaan ennen virran katkaisemista. Muuten voi esiintyä sähkökipinöitä. Alueen on aina oltava vapaa syttyvistä pitoisuuksista..



Sammuta laite, irrota virta ja odota, kunnes laite on jäähtynyt, ennen kuin työskentelet sen parissa.

Käytä aina henkilönsuojaimia laitteen huollon aikana.

Älä avaa laitetta!



Huollon aikana vältä lämpöä laitteen ja vetylähteen läheisyydessä. Tupakointi ja avotuli kielletty.

Estä laitteen sähköstaattinen varautuminen.



Ennen laitteen parissa työskentelyn aloittamista varmista, että olet tietoinen kaikista asiaankuuluvista paikallisista terveys- ja turvallisuusohjeista, säännöistä, direktiiveistä ja määräyksistä sekä toimintasuunnitelmista onnettomuuden sattuessa.



7.2.1 ELEKTROLYYTISÄILIÖN HUUHTELU

Kun laite on tyhjennetty huollon yhteydessä, se saattaa pyyttää huuhtelua Enapter-sovelluksen kautta. Pidä laite huoltotilassa ja tarkkaile sitä Enapter-sovelluksessa tai verkkokäyttöliittymässä. Huuhteluprosessissa käytetään H₂O In -portista tulevaa puhdistettua vettä sisäisen säiliön huuhteluun. Kun prosessi on valmis, sisäinen säiliö on täytettävä uudella elektrolyytillä. Noudata alla olevia ohjeita sisäisen säiliön huuhtelemiseksi, vanhan elektrolyytin poistamiseksi ja laitteen käyttöä pidentämiseksi.

1. Pue suojavarusteet. Vähimmäisvaatimukset ovat nitrilikäsineet ja suojalasit, jotka suojaavat sinua roiskeilta. Varmista, että työalueesi on puhdas, jotta vältät kemiallisen saastumisen ja mahdolliset vaarat.
2. Yhdistä laite Enapter-sovellukseen ja avaa sen hallintapaneeli (tai avaa verkkokäyttöliittymä).
3. Ota huoltotila käyttöön Enapter-sovelluksen tai verkkokäyttöliittymän avulla.
4. Valmistele astia ja aseta tyhjennysputken pää sen sisään.
5. Työnnä tyhjennysputken toinen pää kokonaan FILL/DRAIN-porttiin. Tyhjennettävä elektrolyytti alkaa valua ulos välittömästi.
6. Irrota tyhjennysputki FILL/DRAIN-portista painamalla portin painiketta, kun sovellus näyttää säiliön olevan tyhjä. Noudata sitten sovelluksen ohjeita laitteen huuhteluprosessin (täyttö) aloittamiseksi.
7. Kun sisäinen säiliö on täyttynyt, valmistele toinen astia ja aseta tyhjennysputken pää siihen.
8. Työnnä tyhjennysputken toinen pää kokonaan FILL/DRAIN-porttiin. Vesi, johon on sekoittunut jäljellä oleva elektrolyytti, alkaa valua ulos välittömästi.
9. Irrota tyhjennysputki FILL/DRAIN-portista painamalla portin painiketta.
10. Varmista, että huuhtelu on päättynyt (tyhjennys), painamalla sovelluksessa tai verkkokäyttöliittymässä "Jatka"-painiketta.
11. Laite on nyt valmis täytettäväksi uudella elektrolyytillä. Katso lisätietoja kohdasta Elektrolyytin täyttö.

7.2.2 PUHDISTUS

Rutiinihuollon ja tarkastusten yhteydessä laite on tarkastettava ja puhdistettava. Aloita puhdistamalla tuuletusaukot ja -ritilät varovasti pölynimurilla tai harjalla (ei sisälly toimitukseen). Puhdista sen jälkeen laitteen ulkopinta kostealla liinalla (älä käytä happoja, voimakkaita tai hankaavia aineita).



Varoitus! Irrota laite pistorasiasta ennen puhdistamista!

Irrota laitteen virtajohto ennen puhdistamista. Älä koskaan käsittele sähköliitäntöjä märillä käsillä. Varmista, että laite on kuiva ennen kuin kytket virran takaisin.



Huomautus! Sisäistä puhdistusta ei tarvita!

Laitteen sisäosia ei tarvitse puhdistaa, eikä käyttäjä saa koskea niihin puhdistusta varten.



Vain koulutettu ja valtuutettu henkilöstö saa avata ja tarkastaa laitteen huoltosyistä.



7.3 5 VUODEN SUURHUOLTO

Laitteessa on turvajärjestelmä, joka mahdollistaa turvallisuuden kannalta kriittisten komponenttien tarkkaan valvonnan ja parantaa entisestään laitteen turvallista käyttöä. Turvajärjestelmän moitteettoman toiminnan varmistamiseksi Enapterin tai sen valtuutetun huoltokumppanin on tarkastettava laite viiden vuoden välein (käyttöajan perusteella) osana laajamittaista huoltoa. Lisätietoja löytyy turvallisuusoppaasta.

Käyttäjän vastuulla on pyytää suurhuolto käyttöajan kuluessa ja varata aika tarkastukselle. Lisätietoja sekä suurhuollon pyytämistä varten ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen.



Varoitus! Vain valtuutettu huolto!

Tässä osiossa kuvatut 5 vuoden välein suoritettavat perushuollot saa suorittaa vain Enapter tai valtuutettu huoltokumppani!



Varoitus! Räjähdyksivaara. Älä irrota tai vaihda antenneja, lamppeja, pistokemoduuleja (soveltuvin osin) tai muita komponentteja, ellei virtaa ole katkaistu tai alueella ole syttyviä pitoisuuksia!

7.4 KULJETUS

Takuun piiriin kuuluvien palautusten, korjausten tai kierrätyksen yhteydessä ilmoita laitteen viasta Enapterin asiakastukeen, jotta saat palautusluvan (RMA) ja pakkausohjeet.

Varmista ennen kuljetusta, että laite on täysin jäähtynyt ja että elektrolyyttisäiliö on tyhjenetty kohdan Elektrolyytin tyhjentäminen mukaisesti. Sulje etupaneelin liitännät asettamalla laitteen mukana toimitetut punaiset tulpat niille tarkoitettuihin aukkoihin ja asettamalla muovikorkit vetyulostuloon ja tuuletusputkiin. Varmista, että laitetta kuljetetaan pystyasennossa ja että tämä on selvästi merkitty pakkauksen ulkopuolelle.



Huomautus! Käytä vain alkuperäisiä pakkausmateriaaleja!

Enapter ei välttämättä hyväksy laitetta, jos se palautetaan ilman alkuperäisiä pakkauslaatikoita tai vastaavia turvallisen kuljetuksen takaamiseksi. Jos laite vaurioituu takuun piiriin kuuluvan laitteen palautuksen aikana, Enapter ei korvaa korjauskustannuksia.



Varoitus! Laite on painava!

Älä koskaan nosta laitetta yksin, sillä se painaa yli 40 kg. Käytä nostoapuvälineitä, jos niitä on saatavilla. Laatikon painon ja koon vuoksi on suositeltavaa käyttää lavakärryä tai vastaavia apuvälineitä laatikon siirtämiseen toimituksen yhteydessä. Jos laatikko on nostettava, nosta se aina vähintään kahden henkilön voimin.



Huomautus! Älä altista pakkausta sille määritettyjen säilytysolosuhteiden ulkopuolisille lämpötiloille!

Hyvin alhaisissa tai erittäin korkeissa lämpötiloissa kuljetuslaatikko on merkittävä selvästi tarralla, joka ilmoittaa kuljetusliikkeelle, että pakkausta ei saa altistaa datalehdessä määritellyn säilytysalueen ulkopuolisille lämpötiloille.



7.5 VARASTOINTI

Sähkökemialliset laitteet voivat olla herkkiä ympäristövaikutuksille. Siksi on tärkeää noudattaa seuraavia säilytysohjeita, jotta laite pysyy suojattuna ja toimii odotetusti käytön aikana. <5>

- Säilytys ennen ensimmäistä käyttöönottoa:
 - Ympäristöolosuhteet: 2–55 °C, enintään 90 % kosteus, ei tiivistymistä
- Säilytys käytön jälkeen:
 - Ympäristöolosuhteet: 2–55 °C, enintään 90 % kosteus, ei tiivistymistä
 - Tyhjennä ELE, mutta älä huuhtele laitetta ennen kuin se otetaan uudelleen käyttöön.
- Käytössä olevat laitteet, joita ei käytetä
 - Älä tyhjennä laitetta
 - Ympäristöolosuhteet: 2–55 °C, enintään 90 % kosteus, ei tiivistymistä
 - Elektrolyytti on ehdottomasti vaihdettava kolmen kuukauden kuluttua ennen laitteen uudelleenkäyttöönottoa
 - Pitkäaikainen varastointi edellyttää, että laite pakataan kuljetusta varten. Ohjeet löytyvät Kuljetus-osiesta

7.6 HÄVITTÄMINEN



Enapter on täysin sitoutunut kierrättämään laitteita ja niiden komponentteja. Palauta laite Enapterille sen käyttöiän päätyttyä, jolloin se on kierrätetty kokonaan. Varmistamalla, että tämä tuote kierrätetään oikein, autat vähentämään ympäristövaikutuksiasi entisestään ja autat meitä tekemään maailmasta puhtaamman ja vihreämmän.

7.6.1 TYHJENNETTY ELEKTROLYYTTI

Ennen laitteen tyhjentämistä sille varatun portin kautta, käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE). Lisätietoja on alla olevassa liitteessä IV. Kerää elektrolyytti sopivaan astiaan ja laita se kemikaalijäteastiaan. Se sisältää enintään 3 % KOH:ta <4>, jos se on täytetty tämän käyttöohjeen mukaisesti, riippuen elektrolyyttitasosta tyhjennyshetkellä.

Suojele ympäristöä: Älä kaada nestettä viemäriin. Hävitä neste kaikkien asiaankuuluvien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukaisesti.

7.6.2 NAPPARAKENNE- TAI KOLIKKOPARISTO

Elektrolyysilaitteessa on vaihdamaton akku.

- Paristotyyppi: litiumparisto, CR2032
- Nimellisjännite: 3 V



Huomioi seuraavat seikat:

- a) Poista käytetyt paristot välittömästi ja kierrätä tai hävitä ne paikallisten määräysten mukaisesti. Pidä paristot lasten ulottumattomissa. Älä heitä niitä talousjätteisiin tai polta niitä.
- b) Jopa käytetyt paristot voivat aiheuttaa vakavia vammoja tai kuoleman
- c) Jos tuotetta joutuu iholle tai se joutuu suuhun, ota yhteyttä paikalliseen myrkytystietokeskukseen hoito-ohjeiden saamiseksi.
- d) Älä yritä ladata kertakäyttöisiä paristoja.
- e) Älä pakota akkuja tyhjentyään, lataa niitä, pura niitä, kuumenna yli 85 °C:n lämpötilaan (valmistajan ilmoittama lämpötilaraja) tai polta niitä. Se voi aiheuttaa kaasun vapautumista, vuotamista tai räjähdysten, mikä voi johtaa kemiallisiin palovammoihin tai muihin vakaviin vammoihin. <4>



8. LIITE

Liite I. Vetyvuototestaus

Vetylaitteen osana on erittäin tärkeää tarkistaa jokaisen liitoksen tiiviys. Lisätietoja tästä aiheesta on ASME B31.12 -standardin liitteessä.

Vuotojen tarkistamiseen suositellaan kolmea pääasiallista tapaa:

1. Pinnan vetyhavaitseminen
2. Saippuakuplastesti
3. Painehäviöttestaus.

Pinnan vetytesti

Tarkista vuodot hitaasti kunkin liitoksen ympäriltä kalibroidulla vetynilmaisimella.

HYÖDYT

- ≡ Tarkka, pystyy havaitsemaan jopa pienet vuodot.
- ≡ Pystyy luokittelemaan vuodot vuotomäärien mukaan

MIINUKSET

- ≡ Ei toimi, kun ilmakehässä on kohonneita vetypitoisuuksia

Saippuakuplastesti

Saippua- ja vesiseoksella (varmistaa, että käytetty saippua sopii laitteeseen ja käytettyihin materiaaleihin) valmistettu liuos tiputetaan pienellä pipetillä yksittäisiin liitäntöihin. Jos liitännästä nousee kuplia, siinä on vuoto.

HYÖDYT

- ≡ Voi olla nopea tapa havaita suurempia vuotoja pienissä osissa, kun testataan useita osia kerralla.
- ≡ Edullinen
- ≡ Paras menetelmä tarkkaan vuotokohdan paikantamiseen.
- ≡ Tarkka, toimii myös korkeissa taustapitoisuuksissa

HAITAT

- ≡ Ei pysty havaitsemaan pieniä vuotoja.
- ≡ Ei tietoa vuotomäärästä tai testituloksista
- ≡ Hidas: Pienten kuplien havaitseminen tyyppillisissä osissa voi kestää paljon kauemmin kuin muilla menetelmillä.
- ≡ Riskialtis: Erittäin käyttäjältä riippuvainen menetelmä, jossa on suuri todennäköisyys, että todelliset viat jäävät huomaamatta.

Painehäviöttestaus

Tämä testi suoritetaan eristämällä putken yksittäiset osat ja seuraamalla niiden sisällä olevaa painetta ajan kuluessa, ja se tulisi suorittaa laitteen suurimmalla käyttöpaineella. Jos havaitaan paineen laskua, jota ei voida selittää lämpötilan muutoksilla, on kyseessä vuoto.

HYÖDYT

- ≡ Hyödyllinen laitteen käyttöönoton lopullisessa tarkastuksessa
- ≡ Voi tarkistaa useita liitäntöjä samanaikaisesti

HAITAT

- ≡ Ei pysty havaitsemaan tarkkaa vuotokohtaa.
- ≡ Vuotomääriä ei voida luokitella tarkasti



Liite II. Rutiinihuollon ja elektrolyyttien vaihtojen seuranta

Asianmukaisen huollon ja jäljitettävyyden varmistamiseksi jokainen elektrolyyttivaihto on kirjattava jokaisesta käyttöön otetusta järjestelmästä. Tämä toimii todisteena vähimmäisvaatimusten täyttymisestä rutiinihuollon osalta. Tämän tiedon kirjaaminen voidaan helposti integroida tavanomaisiin huoltosuunnitteluprosesseihin, jotka ovat yleinen ja odotettu käytäntö teollisuuden projektinhallinnassa. Asiakkaat voivat seurata tätä haluamassaan muodossa; alla on kuitenkin esimerkki vaadituista vähimmäistiedoista.

<5>

Järjestelmän sarjanumero	Päivämäärä	Elektrolyytti vaihdettu	H2-vuotojen tarkastus	Tarkastettu ja puhdistettu	Suorittanut
QQXXXXXXXXZZ	PP.KK.VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi
QQXXXXXXXXZZ	PP/KK/VVVV	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Operaattorin nimi

Liite III. Tuoreen elektrolyytin valmistus

Vaadittu aika 5–10 minuuttia
Suojalasit
Tarvittavat materiaalit Nitriilikäsineet
Puhdas 5 litran astia
2 l demineralisoitua vettä (katso veden syöttölaatu luvusta 1.1)
Kemiallinen vaaka
40 g (+/-0,3 g) KOH:ta (puhtaus 85 %) (CAS-numero: 1310-58-3⁵)



Rutiinihuollon yhteydessä on valmistettava uusi elektrolyyttiliuos. Elektrolyysilaitteen elektrolyytin säännöllinen vaihtaminen pidentää laitteen käyttöikää. Jos laitteeseen on täytetty vettä, joka ei täytä vaadittua puhtausastetta, myös elektrolyytti on vaihdettava. Uutta elektrolyyttiä tai tarvittavaa KOH-rakeita voi yleensä ostaa paikallisista kaupoista.

Suosittelemme ottamaan yhteyttä Enapteriin varmistaaksesi, että ostettu tuote on yhteensopiva (support@enapter.com)



Varoitus! Laite sisältää kemikaaleja!

Tutustu kaikkien käytettävien kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteeseen (SDS) ennen niiden käsittelyä. Kaikille laitteita käyttäville, elektrolyyttiä valmistaville ja laitteisiin täyttävälle henkilölle on kerrottava heidän toimintaansa liittyvistä mahdollisista vaaroista.



Varoitus! Suojaa itsesi!

Sekoita elektrolyyttiliuos noudattaen hyviä työterveys- ja turvallisuuskäytäntöjä ja käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE) kyseisen käyttöturvallisuustiedotteen (SDS) ohjeiden mukaisesti. Vältä kosketusta silmiin ja ihoon.



Huomio! Kemikaalit voivat vahingoittaa laitetta!

Lue alla olevat ohjeet huolellisesti ennen aloittamista. Noudata ohjeita huolellisesti ja ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen, jos sinulla on kysyttävää.

Varmista, että kaikki elektrolyyttiliuoksen säilyttämiseen ja sisältämiseen käytetyt materiaalit ovat kemiallisesti yhteensopivia sen sisällön kanssa.



1. Pue yllesi henkilönsuojaimet. Vähimmäisvaatimuksena ovat roiskeilta suojaavat suojalasit ja nitrilikäsineet. Varmista, että työalue on puhdas, jotta vältät kemikaalien aiheuttaman saastumisen ja mahdolliset altistumisriskit.
2. Varmista, että valittu KOH-kestävä astia on riittävän suuri liuoksen sisältämiseksi kokonaan. Varmista, että astia on puhdas ja että sen sisällä ei ole näkyviä roskia. Jos et ole varma, siirry vaiheeseen 3, muuten siirry vaiheeseen 4.
 - ☰ Jos valmistat liuoksen etukäteen, merkitse ja etiketoida se selvästi. Säilytä liuosta lasten ja kouluttamattomien henkilöiden ulottumattomissa. Älä koskaan säilytä kemikaaleja silmien korkeuden yläpuolella.
3. Huuhtelee astia huolellisesti demineralisoidulla vedellä vähintään kolme kertaa. Ennen kuin jatkat vaiheeseen 4, suorita vielä yksi silmämääräinen tarkastus sen varmistamiseksi, ettei siinä ole näkyviä roskia.
4. Kaada 2 litraa demineralisoitua vettä KOH-kestävään astiaan (katso kohta Veden laatu luvusta Tekniset tiedot).
5. Punnitse tarvittava määrä KOH:ta huolellisesti. Lisää 40 g (+/-0,3 g) KOH:ta (puhtausaste 85 %) 2 litraan demineralisoitua vettä KOH-liuoksen valmistamiseksi.
 - ☰ Huomio: Älä käytä KOH:ta, jonka puhtausaste on alle 85 %. Säädä KOH-pelettien määrää KOH:n puhtausasteen mukaan.
6. Kaada KOH-liuos astiaan, jossa on demineralisoitua vettä. Liuos kuumenee! Sekoita liuosta välittömästi tai ravista astiaa kannen ollessa tiukasti kiinni.



Liite IV. Elektrolyytin tyhjentäminen

Kesto	5–10 minuuttia
	Suojalasit
Tarvittavat materiaalit	Nitriilikäsineet
	Puhdas 5 litran astia



Moduuli on tyhjennettävä kuljetusta, asennusta ja laitteen elektrolyytin rutiinivaihtoa varten, jotta sen käyttöikä voidaan pidentää. Tätä varten laite on ensin kytkettävä huoltotilaan Enapter-mobiilisovelluksen tai pilvipalvelun avulla. Noudata sovelluksessa annettuja ohjeita tai käytä alla olevia ohjeita.

Kerää neste sopivaan astiaan ja laita se kemikaalijäteastiaan. Älä kaada viemäriin! Hävitä neste kaikkien asiaankuuluvien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukaisesti.



Varoitus! Laite sisältää kemikaaleja!

Tutustu kaikkien käytettävien kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteeseen (SDS) ennen niiden käsittelyä. Kaikille laitteista elektrolyyttiä tyhjentäville ja sitä käsitteleville henkilöille on kerrottava heidän toimintaansa liittyvistä mahdollisista vaaroista. Varoitus! Suojaa itsesi!



Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia (PPE). Vältä kosketusta silmiin ja ihoon.



Jos olet joutunut kosketuksiin tyhjennetyn liuoksen kanssa, pese välittömästi altistunut alue ja tutustu kaliumhydroksidin ja kaliumkarbonaatin käyttöturvallisuustiedotteeseen.



Huomio! Kemikaalit voivat vahingoittaa laitetta!

Lue alla olevat ohjeet huolellisesti ennen aloittamista. Noudata ohjeita huolellisesti ja ota yhteyttä Enapterin asiakastukeen, jos sinulla on kysyttävää.

Varmista, että kaikki elektrolyyttiliuoksen säilyttämiseen ja sisältämiseen käytetyt materiaalit ovat kemiallisesti yhteensopivia sen sisällön kanssa.

1. Pue henkilönsuojaimet. Vähimmäisvaatimuksena ovat roiskeilta suojaavat suojalasit ja nitriilikäsineet. Varmista, että työalue on puhdas, jotta vältät kemiallisen saastumisen ja mahdolliset altistumisriskit. Ota huoltotila käyttöön Enapter-sovelluksella.
2. Huomio: laite tulisi pitää päällä, jos mahdollista.
3. Valmistele astia tyhjennettävän nesteen keräämistä varten ja aseta tyhjennysputken pää siihen.
4. Irrota kaikki "O₂ VENT" -liitäntään kiinnitettyt letkut tai liittimet, jotta ilma pääsee täyttämään säiliön liuoksen tyhjennyksen aikana.



5. Työnnä mukana toimitettu uros-CPC-pikaliitin kokonaan venttiilin läpivientiin, jossa on merkintä "FILL/DRAIN". Liuos alkaa valua ulos välittömästi. Aseta astia liitännän alle, jotta elektrolyytti valuu kokonaan pois.
6. Kerää tyhjennetty neste sopivaan astiaan ja laita se kemikaalijäteastiaan. Älä huuhtele viemäriin. Hävitä neste kaikkien asiaankuuluvien paikallisten turvallisuusohjeiden, sääntöjen, direktiivien ja määräysten mukaisesti.
7. Kun elektrolyytti lakkaa valumasta, irrota tyhjennysliitin turvallisesti. Irrota liitin painamalla painiketta ja vetämällä liitin ulos läpiviennistä.
8. Jos elektrolyytti tyhjennetään huoltoa varten, huomaa, että puhdasta vettä täytetään "H2O IN" -portin kautta. Sovellus opastaa sinut tarvittavien vaiheiden läpi. Täyttämisen jälkeen tarvitaan lisää tyhjennyksiä ja täyttöä, kunnes elektrolyysilaitte voidaan täyttää uudelleen elektrolyytillä.

Liite V. LED-tilat



EL4.1 AC-version LED-valot

DR2.1-LEDit

Etupaneelin kolme LED-valoa ilmaisevat laitteen tilan ja toimintatilan.

Normaalikäytössä LED-valot osoittavat laitteen tilan. Katso käsikirjasta [elektrolyysilaitteen](#) ja [kuivaimen](#) LED-tilanäyttö.

Liite VI. Virhekoodit

[Täältä](#) löydät luettelon kaikista varoituksista ja virheistä, jotka voivat ilmetä elektrolyysilaitteen käytön aikana. Luettelo kattaa kaikki laiteohjelmistoversiot.

DR21:n varoitus- ja virhekoodit löytyvät [täältä](#).

Tarkista, mikä laiteohjelmisto laitteessa on asennettuna, ja valitse sitten "Modbus TCP -liitäntä" ja sen jälkeen "Varoitus-, virhe- ja vakavat virhekoodit", jotta pääset tarkastelemaan kaikkia varoituksia ja virheitä. Esimerkiksi elektrolyysilaitteen laiteohjelmistoon liittyvät varoitukset ja virheet [löytyvät täältä](#).



Liite VII. Tehdasasetusten palautus

Automaattisen hätäpysäytyksen (vakava virhe) jälkeen järjestelmä voidaan palauttaa vain palauttamalla tehdasasetukset. Järjestelmää ei ole mahdollista palauttaa ilman tehdasasetusten palautusta, vaikka vakavaa virhettä ei enää esiintyisikään.

Tehdasasetusten palautuksen ottaminen käyttöön:

- Paineista pino. Sisäisen vedyn paineen on oltava < 2 barg.
- Sammuta laite painamalla Wi-Fi-painiketta.
- Sammuta laite.
- Paina Start/Stop-painiketta ja pidä sitä painettuna, kun kytket laitteen päälle (älä vapauta Start/Stop-painiketta).
- Pidä Start/Stop-painiketta painettuna ja odota, kunnes LED-valot alkavat vilkkua peräkkäin 3 kertaa.
- Vapauta Start/Stop-painike. Kaikki LED-valot vilkkuvat kerran.
- Tehdasasetusten palautus on alkanut. Laite käynnistyy uudelleen automaattisesti. Kaikki LED-valot vilkkuvat kolme kertaa.
- Käynnistä laite uudelleen painamalla Wi-Fi-painiketta.
- Jos Käynnistys-/Pysäytyspainiketta ei ole vapautettu, näyttöön tulee varoitus: VAROITUS WP_04: PAINIKE JUMITTUNUT.

Tehdasasetusten palautuksen jälkeen elektrolyysilaite siirtyy huoltotilaan, jos vedenpinta on alle alarajan. Jos vedenpinta on yli alarajan, elektrolyysilaite pysyy käyttötilassa. <5>

Löydät vaiheittaisen video-opiaan [täältä](#).