



SUUNNITTELUPERUSTEET

SAVUKOSKEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RAKENTAMINEN KVR-URAKKANA 2020

1. SAVUKOSKEN PUHDISTAMON RAKENTAMINEN	3
1.1. HANKKEEN LAAJUUS	3
2. PUHDISTAMON MITOITUS.....	3
2.1. PUHDISTUSVAATIMUKSET	3
3. KÄSITTELYPROSESSI	4
3.1. PUHDISTUSMENETELMÄ	4
3.2. TIETOJA ALUEESTA.....	4
3.3. PUHDISTAMON PROSESSIT	5
3.4. MEKAANINEN ESIKÄSITTELY	5
3.5. BIOLOGINEN KÄSITTELY.....	5
3.6. KEMIALLINEN KÄSITTELY	6
3.7. JÄLKISELKEYTYS.....	6
3.8. LÄHTÖPUMPPAAMO JA LÄHTEVÄN VEDEN NÄYTTEENOTTO	6
3.9. LIETTEENKÄSITTELY.....	6
3.10. MUUT TOIMINNOT	7
4. RAKENTAMINEN.....	7
4.1. RAKENNUKSEN SIOITTAMINEN.....	7
4.2. PUHDISTAMON HOITOTILAT	8
4.3. ALUETYÖT, TÄYTTÖ JA TASAUS.....	8
4.4. RAKENTEET	8
4.5. BETONIRAKENTEET	8
4.6. TERÄSRAKENTEET	9
4.7. PUURAKENTEET.....	9
4.8. PERUSTAMISTYÖT	9
4.9. POHJALAATTA	10
4.10. ALLASRAKENTEET.....	10
4.11. HOLVI- JA LATTIARAKENNE	10
4.12. SEINÄRAKENTEET	10
4.13. KATTORAKENTEET	10
4.14. IKKUNAT JA OVET	11
5. KONEISTO	11
5.1. PUTKISTO.....	11
5.2. VENTTIILIT.....	11
5.3. LAITTEET.....	12
5.4. MUUT KONEISTOT	12
6. LVI –LAITTEET	12
6.1. VESIJOHDOT JA VIEMÄRIT	12
6.2. ILMANVAIHTO.....	13
6.3. LÄMMITYS	13
6.4. SÄHKÖ-, AUTOMAATIO JA INSTRUMENTOINTI	13
7. KALUSTEET JA VARUSTEET.....	14

1. SAVUKOSKEN PUHDISTAMON RAKENTAMINEN

1.1. HANKKEEN LAAJUUS

Hankkeeseen kuuluu täysin uuden jätevedenpuhdistamon suunnittelu ja rakentaminen Savukoskelle. Savukosken nykytilannetta on kuvattu nykytilanne selvityksessä.

Puhdistamo suunnitellaan ja rakennetaan täysin valmiiksi ja käyttökuntoiseksi sekä toimimaan asetettujen tavoitteiden mukaisesti.

Hanke sisältää suunnitelma-asiakirjojen laatimisen piirustuksineen, työselityksineen ja mitoituslaskelmineen sekä suunnitelmien hyväksyttämisen rakennuttajalla.

Hanke sisältää mm. seuraavat osatehtävät:

- Rakennus- ja rakennesuunnittelun
- Putkisto- ja koneistosuunnittelun
- LVI-suunnittelun
- Rakennuksen sähkösuunnittelun
- Prosessin sähkö-, instrumentointi- ja automaatio-suunnittelun
- Piha- ja liikennealueiden suunnittelun

- Rakennustekniset työt
- Koneistotyöt
- Sähkö-, automaatio- ja instrumentointityöt
- LVI –työt
- Alue-työt rakennusalueella
- Rakennusalueen maarakennus-, putki- ja kaapelityöt
- Laitoksen käynnistyksen, koekäytön ja takuuajot

- Kaikkien em. töiden edellyttämät materiaali-, aine- ja energiahankinnat
- Käyttökoulutus sekä käyttö- ja hoitoasiakirjojen valmistamisen
- Puhdistamon takuuajot toiminnan toteamiseksi
- Takuuajan velvollisuudet
- Kaikki em. töihin liittyvät aputyöt.
- Puhdistamorakennuksen rakennuspaikka sijoitetaan nykyisen puhdistamon alueelle tarkemmin urakoitsijan ja rakennuttajan kanssa sovittuun kohtaan

2. PUHDISTAMON MITOITUS

2.1. PUHDISTUSVAATIMUKSET

Puhdistamo mitoitetaan siten, että sen puhdistustulos täyttää seuraavat arvot:

BOD _{7(ATU)}	< 15 mg/l	reduktio > 92%
Fosfori	< 0,4 mg/l	reduktio > 92%
CODCr	< 90 mg/l	reduktio > 80%
Kiintoaine	< 20 mg/l	reduktio > 92%

Puhdistamon tulee täyttää puhdistusvaatimukset kaikkina vuodenaikoina ja kaikissa tilanteissa.

Mahdollista jälkikäsitteilyä lammikoissa ei huomioida puhdistamon tehoa määriteltäessä.

2.2. MITOITUSPERUSTEET

Puhdistamo mitoitetaan 750 asukkaan jätevesikuormitukselle:

Hydrauliset mitoitusarvot:

$Q_{\text{keskim.}}$	120 m ³ /d	$Q_{\text{max.}}$	240 m ³ /d
q_{mit}	16 m ³ /h	q_{max}	32 m ³ /h

Keskimääräinen tulokuormitus lasketaan 750 asukkaan mukaan:

BOD ₇	56 kg/d
kok.P	3 kg/d
kok. N	11 kg/d
Kiintoaine	80 kg/d

Kuormiin tulee lisätä sakokaivolietteen kuormitus.

Sakokaivolietteen vastaanotto tulee huomioida nykytilanneselvityksen kohdan 7 mukaisesti.

Biologinen ja kemiallinen prosessi tulee toimia vielä moitteettomasti 2 x q_{mit} virtaamalla ja mekaaniset yksiköt 4 x q_{mit} virtaamalla.

Mitoituksessa huomioidaan myös käyttö- ja päästötarkkailun tulokset viimeisten viiden vuoden ajalta.

3. KÄSITTELYPROSESSI

3.1. PUHDISTUSMENETELMÄ

Puhdistusmenetelmäksi on valittu bioroottori jälkisaostuksella.

Laitos varustetaan lietteen koneellisella kuivauksella. Liette kuljetetaan kuivattuna muualle käsiteltäväksi.

Laitokselle rakennetaan sakokaivolietteen vastaanottoa palvelevat laitteistot ja tilat.

3.2. TIETOJA ALUEESTA

Urakoitsijan käyttöön annetaan nykyinen puhdistamoalue, jolle uusi puhdistamo rakennetaan. Työsuunnittelussa tulee huomioida, että alueella on toiminnassa oleva Savukosken nykyinen jätevedenpuhdistamo.

Tuloviemärit ja vesijohto liitetään rakennettuihin johtoihin. Purkuviemäri johdetaan nykyiseen lammikkoon, josta osa jää käyttöön mm. kriisialtaaksi tai jäteveden jälkikäsitteilyksi.

Sähköistäminen tapahtuu nykyisestä liittymästä, jota tarvittaessa suurennetaan.

Liitännätpisteet sijaitsevat rakennusalueella karttaliitteen n:o 7 mukaisesti.

Puhdistamoalueelle on rakennettu tieyhteys.

Puhdistamon rakentaja vastaa tien työnaikaisesta kunnossapidosta.

3.3. PUHDISTAMON PROSESSIT

Jäteveden puhdistamon prosessi on biologis–kemiallinen, jossa biologinen osa toteutetaan bioroottoreilla. Fosfori saostetaan alumiini- tai rautapohjaisella kemikaalilla bioroottorin jälkeen.

Käsitellyt jätevedet johdetaan puhdistamolta nykyiseen jälkilammikkoon, josta rakennetulla purkuviemärillä Kemijokeen nykyiseen purkupaikkaan.

3.4. MEKAANINEN ESİKÄSITTELY

Mekaaninen esikäsittely käsittää:

- tulevan vesimäärän mittaus
- automaattinen tulevan veden näytteenotto
- porrasvälppä
- välpepuristin
- välpe-astia erilliseen ilmastoituun lämmitettyyn tilaan
- esiselkeytys
- vesi johdetaan biologiseen käsittelyyn bioroottorille

Välppäykseen käytetään porrasvälppää, jonka virtausaukot ovat enintään 3 mm. Välpe kuivataan välpepuristimella siten, ettei kuljetusastiaan irtoa nestettä varastoinnin aikana ja välpe voidaan kerätä osana normaalia jätteenkeräystä.

Esiselkeytyksen allastyyppeinä hyväksytään syvä pyöreä (S4) tai suorakaideallas (S2). Allas varustetaan lietteenpoistolaahalla. Vedenpoistokourujen tulee olla säädettävissä. Allas mitoitetaan yleisten mitoitusharjojen mukaisesti. Erotettu liete johdetaan sakeuttamoon. Rasvan ja pintalietteen poistomahdollisuutta etuselkeytyksessä tutkitaan.

Esiselkeytys tulee pystyä ohittamaan suoraan biologiseen osaan ja erikseen jälkisaostukseen. Esikäsittelyn laskennallisena reduktiona BOD7:n suhteen saa käyttää enintään 30 %.

3.5. BIOLOGINEN KÄSITTELY

Bioroottorin BOD -kuormitus saa olla enintään 10 g/m² mitoituskuormitus-tilanteessa.

Huippukuormitus tilanteessa sallitaan lyhytaikaisesti kaksinkertainen kuormitus.

Roottoreiden upotussuhde tulee olla n. 40 %. Bioroottorin kasvualustan materiaalin tulee olla käyttöön sopivaa muovia. Akselin ja kennojen kiinnitysrakenteiden kestävyys tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Kennojen puhdistusmahdollisuus otetaan suunnittelussa huomioon. (kiinteän puhdistuslaitteen rakentamismahdollisuus tutkitaan)

Bioroottoreilla tulee olla maahantuojan valtuuttama huoltopalvelu Suomessa.

Biologinen käsittely tulee olla ohitettavissa siten, että esikäsittely ja kemiallinen saostus ovat toiminnassa. Bioroottoreiden biofilmin paksuuden hallintaan tulee kiinnittää huomiota.

Bioroottorin yläpuolelle tehdään tarvittaessa nostolaitteet ja –palkit.

3.6. KEMIALLINEN KÄSITTELY

Kemiallinen saostus toteutetaan bioerotuksen jälkeen.

Kemiallinen osa käsittää kemikaalin varastoinnin, annostuksen ja pikasekoituksen sekä flokkauksen. Kemikaalina käytetään alumiini- tai rautapohjaista liuos- tai jauhekemikaalia, jolle järjestetään sekä liuos- että jauhevarasto, joissa varastotilaa vähintään 4 kuukauden tarvetta varten. Kemikaalivarastot pinnoitetaan happoja kestäville materiaaleille.

Liuoskemikaalin annostelua varten asennetaan kaikilta osin happokemikaaleja kestävä annostelupumppu. Jauhekemikaali annostellaan joko liuotettuna tai suoraan jauheena. Saostuskemikaali annostellaan virtaamaohjatusti pikasekoitusaltaaseen, joka varustetaan tehokkaalla sekoituksella. Pikasekoitus mitoitetaan yleisten mitoitusohjeiden mukaiselle viipymälle.

Flokkaus toteutetaan kaksivaiheisena pyörivillä hämmentimillä. Viipymän tulee olla yleisten mitoitusohjeiden mukainen. Hämmentimet varustetaan portaattomalla pyörimisnopeuden säädöllä. Flokkauksen on voitava ohittaa poikkeustilanteissa ja kemikalointi suoritetaan tilapäisesti muulla tavoin.

3.7. JÄLKISELKEYTYKSEN

Selkeytyksen pintakuorman ja lietetilavuuskuorman mitoituksessa noudatetaan yleisiä mitoitusohjeita. Allastyyppinä esim. syvä suorakaideallas, joka varustetaan koneellisella lietelaahalla. Liete johdetaan sakeuttamoon tiivistettäväksi. Poistokourujen korkeutta tulee voida säätää siten, että veden poistuminen on tasaista koko kourupituudelta.

3.8. LÄHTÖPUMPPAAMO JA LÄHTEVÄN VEDEN NÄYTTEENOTTO

Nykyiseltä lammikolta on rakennettu purkuputki viettona Kemijokeen.

Puhdistamo pyritään toteuttamaan siten, että lähtöpumppausta ei tarvittaisi. (prosessin veden kulku ja rakennuksen korkeusasema)

Vedet johdettaisiin viettona nykyiseen lammikkoon.

Tilanvaraus lähtöpumppaamolle tehdään siltä varalta, että nykyisiin lammikoihin ei enää saisi johtaa puhdistettua jätevettä.

Purkuputki toimii alkuvaiheessa gravitaatiovieärinä.

Lähtevään veteen järjestetään näytteenottolaitteisto.

3.9. LIETTEENKÄSITTELY

Sakeutin

Liete johdetaan esi- ja jälkiselkeyttimistä sakeuttamoon, joka on jatkuvatoimisella hämmenninkoneistolla varustettu. Rejektivesi palautetaan puhdistusprosessiin. Sakeuttamoon tulee mahtua vähintään 7 vrk:n lietemäärä.

Koneellinen kuivaus

Sakeuttimesta liete pumpataan koneelliseen kuivaukseen. Sakeutetun lietteen pumppaus toteutetaan ruuvikierukkapumpulla. Kuivaimena käytetään ruuvi- tai epäkeskokammikuivainta.

Kuivain tulee mitoittaa siten, että sen käyttöaika on viikossa enintään 8 h.

Kuivatun lietteen kuiva-ainepitoisuuden tulee olla noin 20 %.

Polymeerilaitteisto

Lietteen kunnostus ennen kuivausta tehdään polymeerilla. Polymeeriliuoksen valmistuksen tulee toimia automaattisesti kaksisäiliöjärjestelmällä.

Kuljetuslava

Kuivattu liete kerätään kuorma-auton umpinaiselle vaihtolavalle, jolla se kuljetetaan naapurikuntien puhdistamoille jatkokäsittelyyn. Vaihtolavalle järjestetään erillinen ilmastoitu puolilämmiin tila. Vaihto- ja kuljetuslava kuuluu laitekokonaisuuteen.

Sakokaivolietteen vastaanotto

Sakokaivoliettele järjestetään vastaanottoyksikkö, jonka kapasiteetti tulee olla vähintään 600 l/min. Nykyiset sakokaivolietemäärät on esitetty nykytilanne selvityksessä. Pääosin lietettä tulee elokuun ja marraskuun välisenä aikana keskimäärin 650 m³ vuodessa. Ottolaitteisto ja lietevarasto mitoitetaan kuitenkin siten, että se kykenee ottamaan n. 400 m³ sakokaivolietettä kuukauden aikana prosessin häiriintymättä.

Sakokaivolietteen purku kuljetussäiliöstä tapahtuu lokaletkun kautta.

Esikäsittelyn vähimmäisvaatimuksena on välppäys ja varastoallas. Tarvittava varastotila mitoitetaan riittäväksi, jotta sakokaivolietteen johtaminen tasausaltaasta prosessiin voidaan toteuttaa niin tasaisesti, ettei prosessi häiriinny.

Välpe johdetaan puristuksen jälkeen välpeastiaan. Sakokaivoliete johdetaan prosessin alkuun tai vaihtoehtoisesti suoraan sakeuttamoon.

Sakokaivolietteen vastaanottolaitteisto varustetaan purkutapahtuman rekisteröinnillä ja määrämittauksella. Purkupaikan likaantumiseen ja puhtaanapitoon sekä hajuun tulee kiinnittää erityistä huomiota.

3.10. MUUT TOIMINNOT

Pesu- ja saniteettiveden tulee olla vesijohtoverkostovettä.

Takaisinimumahdollisuus verkostoon tulee estää luotettavasti. Prosessitiloihin tulee järjestää liitospisteitä siirrettävälle painepesurille. Puhtaanapitoon toimitetaan siirrettävä painepesuri, jonka paineentuotto vähintään 120 bar. Bioroottorin kiinteän pesulaitteen rakentamista selvitetään, onko se teknisesti ja taloudellisesti järkevää.

Virtaamamittaus tulee tehdä vähintään tuleville, lähtevälle ja ohitettavalle vedelle sekä ylijäämälietteelle.

Puhdistamo varustetaan tulevan- ja lähtevän veden automaattisilla näytteenottimilla.

Käytetyn kemikaalin määrä tulee varustaa mittauksella.

Prosessin huollon ja korjauksen kannalta ohitukseen tulee kiinnittää huomiota.

Myös häiriötilanteet on huomioitava.

4. RAKENTAMINEN

4.1. RAKENNUKSEN SJOITTAMINEN

Laitos suunnitellaan alueen maisemaan soveltuvaksi harjakattoiseksi rakennukseksi. Vesikaton lappeen kaltevuus on vähintään 1:5.

Laitoksen korkeusasema suunnitellaan rakennuspaikalle siten, että näkyvä sokkelikorkeus on vähintään 0,4 m ja että piha- ja liikennealueen pinta-kuivatus voidaan johtaa riittävällä kallistuksella rakennuksesta pois päin. Sijoituksessa huomioidaan prosessivesien kulku gravitaationa purkuun saakka.

4.2. PUHDISTAMON HOITOTILAT

Puhdistamolla tulee olla vähintään seuraavat lämpimät hoitotilat:

- Valvomo- hoito- ja taukotilat kalustettuina (mm. vesipiste, pesuallas, mikro, veden- ja kahvinkeitin, pieni jääkaappi pöytä ja penkit, valvomopöytä ja tuoli yms.)
- WC ja pukuhuone kalustettuina, vaatekaapit 2 henkilölle.
- Sähkölaitehuone
- Siivouskomero laitossiivousvälinein kalustettuna

Hoitotilojen ilmastointi järjestetään omalla koneella siten, että prosessitilasta ei pääse hajukaasuja tiloihin.

4.3. ALUETYÖT, TÄYTTÖ JA TASAUS

Liikenneyhteydet, täyttö- ja tasaustyöt on suunniteltava siten, että alue muodostaa tarkoituksenmukaisen kokonaisuuden.

Liikennealueiden ja ulkopuolisten putkien osalta noudatetaan Kunnallisteknisten töiden yleisessä työselityksessä KT 02 annettuja ohjeita.

4.4. RAKENTEET

Kaikki rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan voimassa olevia lakeja, asetuksia, viranomais määräyksiä sekä virallisia normeja ja standardeja noudattaen. Työt tehdään hyvää työtapaa ja RYL 2000 ohjeita noudattaen. Rakennustuotteiden tuotehyväksyntä ce- merkintä tulee huomioida.

Hoitotilojen kohdalla rakennuksen lämmöneristyksen tulee täyttää RakMk C3:n kohdan 3.2.1 lämpimän tilan vaatimukset.

Prosessitiloissa rakennuksen lämmöneristyksen vaatimukset eri rakennusosakohtaisille lämmönläpäisykertoimille [U] ovat seuraavat:

- ulkoseinä 0,32 W/m²K
- yläpohja 0,22 W/m²K
- sokkelirakenne 0,40 W/m²K
- maanvarainen laatta 0,30 W/m²K
- ikkuna, ovi 1,80 W/m²K

Lämmönläpäisykertoimien laskenta tehdään RakMk C4:n mukaisesti. Ratkaisujen tulee täyttää työsuojelun vaatimukset.

4.5. BETONIRAKENTEET

Urakoitsija määrittelee rakenteelle betonin lujuusluokat, betonipeitteiden paksuuden ja halkeamaleveyksien raja-arvot.

Rakennusmääräysten B4:n mukaan piirustuksiin on merkittävä rakenteesta:

- rakenneluokka

- rasitusluokat ja rakenteen suunnittelukäyttöikä
- betonipeitteen nimellisarvo ja sen sallittupoikkeama
- suunnittelussa käytetyt ominaiskuormat

Käytettävästä betonimassasta tulee määritellä:

- lujuusluokka
- kiviainesten ylänimellisraja
- vesisementtisuhde rasitusluokissa XD ja XS
- mahdolliset lisämäärittelyt kun rakenteeseen kohdistuu erityisiä vaatimuksia

Vesialtaiden käyttöikää suunniteltaessa tulee ottaa huomioon betoniin kohdistuvat kemialliset ja fysikaaliset kuormitukset.

Betoniteräksenä käytetään vähintään lujuusluokan A 500 HW ja verkoissa B 500 K terästä.

Paikalla valettujen betonirakenteiden toleranssiluokka on by 39:n mukainen, normaaliluokka N.

Altaiden pohjalaatan yläpinnan laatuluokka on by 45:n mukainen luokka C.

Prosessitilojen holvien yläpinnat ja allasseinien ylä-pinnat ovat by 45:n mukainen laatuluokka B ja valvomutilojen lattia on vastaavasti laatuluokka A.

Allasseinien laatuluokka on by 40:n mukainen luokka B, levy- tai lauta-muottipinta.

Sokkelien näkyviin jäävien ulkopintojen laatuluokka on by 40:n mukainen luokka A, levymuottipinta.

4.6. TERÄSRAKENTEET

Kaikki teräksiset runkorakenteet pinnoitetaan vähintään kuumasinkitys-standardin SFS-EN ISO 146 mukaisilla sinkityspaksuuksilla. Kaikki kiinnikkeet ovat sinkittyjä.

Kaiteet tehdään ruostumattomasta teräksestä, SIS2333 tai alumiinista. Kaiteiden mitoituksen tulee täyttää ao. työturvallisuusnormit ja rakenteiden kuormitusohjeiden RIL 144-2002 mukaiset vaakakuormat.

Huolto-, yms. luukut tehdään alumiini- tai rst-levystä. Hoitotasoritulat ja prosessitilan portaat tehdään tehdasvalmisteisista rutilöistä pintakäsittelynä kuumasinkitys. Portaiden rungot tehdään kuumasinkitystä teräksestä. Luukut, hoitotasot ja portaat mitoitetaan niin, että ne kestävät vähintään 2,5 kN/m² tasaisen kuormituksen ja 1,5 kN pistekuorman.

4.7. PUURAKENTEET

Kantavissa puurakenteissa käytetään vähintään T24 luokan sahattua puutavaraa. Betonia vasten ja prosessitilassa (höyrynsulun lämpimällä puolella) käytetään puutavarana kestopuuta, kyllästysluokka AB.

4.8. PERUSTAMISTYÖT

Tontilla ei ole tehty pohjatutkimusta. Urakoitsijan tulee tehdä tarpeelliseksi katsomansa tutkimukset.

Rakenteet on perustettava siten, että haitallisia painumia tai siirtymiä ei synny. Perustamistavan on oltava sellainen, että altaat voidaan käytön aikana vaaratta tyhjentää. Perustusrakenteet tehdään betonista.

4.9. POHJALAATTA

Pohjalaatta betonoidaan tiivistetyn alustäytön varaan vesitiiviistä betonista. Pohjalaatta mitoitetaan myös mahdolliselle ulkopuoliselle vedenpaineelle (noste), altaiden ollessa tyhjinä. Pohjalaatta mitoitetaan käyttörajatilassa halkeamaleveydelle $w \leq 0,1$ mm.

4.10. ALLASRAKENTEET

Allasrakenteet tehdään vesitiiviistä betonista. Altaiden työ- ja liikuntasaumojen tulee olla vesitiiviitä.

Allasrakenteet mitoitetaan käyttörajatilassa halkeamaleveydelle $w \leq 0,1$ mm.

Allasseinät mitoitetaan vesipaineelle ja mahdolliselle ulkopuoliselle maanpaineelle, maanpäällisestä kuormituksesta aiheutuvalle maanpaineelle ja vierustäyttöjen tiivistämisen aiheuttamalle maanpaineen lisäksi pohjarakennusohjeiden RIL 121-2004 mukaisesti.

Allasseinät mitoitetaan siirtymättömänä rakenteena lepopaineelle.

Liuoskemiaaliallas pinnoitetaan syöpymisen estämiseksi PE-muovilevyllä.

Prosessialtaiden pohjat sekä lietetaskujen tulee olla tarkoituksenmukaisessa kaltevuudessa. Lietetaskuja tulee olla riittävästi allasta kohden. Altaiin tehdään tarvittavat pumppaussyvennykset ja pohja muotoilut pohjalaatan valun yhteydessä ja jälkivaluilla.

4.11. HOLVI- JA LATTIARAKENNE

Altaiden holvit mitoitetaan käyttörajatilassa halkeamaleveydelle $w \leq 0,1$ mm.

Maanvaraisten betonilattioiden alle asennetaan lämmöneristys.

Prosessitilojen lattiat pinnoitetaan hieptoepoksinnoitteella.

Hoitotilojen (valvomo ja sosiaalitilojen) lattiat tulee olla käyttöön soveltuvat.

4.12. SEINÄRAKENTEET

Seinä rakenteen tulee soveltua ko. kohteeseen kestävyydeltään, korjattavuudeltaan, eristyskyvyltään ja kosteustekniseltä toiminnaltaan.

Prosessitiloissa seinä rakenteen sisäpinta tulee olla muovipinnoitettua peltiä. Mikäli prosessitilan seinärunko on puuta, tulee verhouspellin taakse järjestää riittävä tuuletus kestopuukoolauksella.

Seinien liittyminen allasseiniin/betonirakenteeseen tehdään siten, että pesu- yms. vedet eivät pääse missään tilanteessa seinän sisään.

Prosessitilojen väliset ja hoitotilat prosessitiloista erottavien väliseinien ala-osat muurataan tai nostetaan betonilla, $h = 200$ mm.

4.13. KATTORAKENTEET

Vesikattomuotona on harjakatto. Vesikatto varustetaan vesikouruilla ja syöksytorvilla, sekä tarvittavilla lumiesteillä, kulkusilloilla, lape- ja seinätikkailla.

Kattorakenteen tulee soveltua ko. kohteeseen kestävyydeltään, korjattavuudeltaan ja kosteustekniseltä toiminnaltaan.

Prosessitiloissa kattorakenteen sisäpinta tulee olla sinkittyä tai muovipinnoitettua peltiä. Mikäli prosessitilan kattorakenne on puuta, tulee verhouspellin taakse järjestää riittävä tuuletus kestopuukoolauksella.

4.14. IKKUNAT JA OVET

Kaikki ikkunat ja ovet ovat tehdasvalmisteisia ja vakioheloitettuja. Ikkunoiden sijoittelussa tulee huomioida niiden puhtaanapito ja huollettavuus.

Hoitotiloissa ulkoseinien ikkunat ovat avattavia puu-alumiini-ikkunoita. Hoitotilan ja prosessitilan väliset ikkunat ovat alumiinirunkoisia ikkunoita.

Prosessitiloissa kaikki ikkunat ovat alumiinirunkoisia ikkunoita.

Kaikki prosessitiloihin johtavat ja prosessitiloissa olevat ovet ovat metalli-runkoisia, ja ainakin prosessitilojen puolelta metalliverhoiltuja.

Hoitotilojen ovet ovat ao. tilankäyttöön soveltuvia ovia.

Lukot sarjoitetaan rakennuttajan ohjeitten mukaan.

5. KONEISTO

5.1. PUTKISTO

Metalliputkisto

Prosessiputkisto tehdään vähintään ruostumattomasta teräksestä SS2333.

Upporasituksen alaiset putkistot tehdään haponkestävästä teräksestä SS2343.

Liitoksina saa käyttää irtolaippa-, hitsaus- ja kierreliitoksia soveltuvien kohdin.

Putkitukien, sankojen sekä kiinnitys- ja liitososien tulee olla samaa materiaalia putkiston kanssa.

Muoviputkisto

Muoviputkisto tehdään PE-, PVC- tai PP-muoviputkista. Liitoksina käytetään muhvi-, laippa- ja hitsausliitoksia.

5.2. VENTTIILIT

Prosessiputkistossa käsiventtiileinä käytetään ensisijaisesti laipoilla varustettua kumiluisti- tai levyluistiventtiiliä, jonka runko on pallografiittivalu-rautaa ja joka on ulko- ja sisäpuolelta epoksipulveripinnoitettu. Luistin tulee olla vulkanoitu EPDM-pinnoituksella. Palloventtiileitä, joiden runko on SG-valua ja pallo sekä kara ruostumatonta terästä voidaan käyttää erikseen sovittaessa.

Nesteiden takaiskuventtiileinä käytetään pallo- tai läppäventtiileitä. Takaiskuventtiilit ovat laippojen väliin asennettavaa mallia. Takaiskuventtiilit ovat valmistettu haponkestävästä teräksestä (SS2343) ja tiivisteet EPDM.

DN50 tai sitä pienempinä venttiileinä käytetään palloventtiileitä, rst (S2333) tai hst (SS2343) putkimateriaalin mukaan.

Palloventtiilit liitetään laipoilla tai kierreliitoksin.

Käyttö- ja huuhteluviesiputkistoissa käytetään venttiileinä ensisijaisesti palloventtiileitä.

Palloventtiilin materiaali määräytyy putkiston materiaalin mukaan joko rst (SS2333) tai hst (SS2343).

5.3. LAITTEET

Bioroottorit

Biofilmin kasvualustana toimivan väliaineen suositellaan olevan muovi-valmisteinen ja muotoiltu aalto- tai poimumaiseksi levyjäykkyyden, ominaispinta-alan ja hapetusvaikutuksen parantamiseksi.

Roottorien akseleiden tulee kestää biokasvuston paino myös epätasaisena kuormituksena sekä pysäytys- ja käynnistysvaiheen hitausvoimat. Roottoreiden käynnistyksen on oltava hidas.

5.4. MUUT KONEISTOT

Kaikki laitteet, kourustot ja tukirakenteet tehdään vähintään ruostumattomasta teräksestä (SS2333).

Selkeyttimen laaharakenteeksi suositellaan korroosion-kestävää muovia.

6. LVI –LAITTEET

6.1. VESIJOHDOT JA VIEMÄRIT

Vesijohtojen ja viemärien suunnittelun ja rakentamisen osalta noudatetaan seuraavia määräyksiä ja ohjeita:

- Suomen Rak. Mk:n osa D1 ” rakennusten vesijohdot ja viemärit”
- LVI 20-10347 ” vesi- ja viemärikalusteiden asennus”
- LVI 12-10370 ” putkistojen ja kanavien kannakointi ”

Puhdas vesi otetaan puhdistamolle tulevasta runkovesijohdosta.

Puhdistamo varustetaan yhdellä WC:llä , pesualtaalla ja lämmin- ja kylmävesisekoittimella.

Prosessitilojen käyttövesiputkistot tehdään ruostumattomasta teräksestä. Putkiasennukset tehdään prosessitiloissa pinta-asennuksena. Prosessitiloihin johdetun käyttöveden takaisinimu tulee estää luotettavasti.

Prosessitiloja palvelevia käyttövesijohtoja ei eristetä, muutoin vesijohdot eristetään.

Sisäinen viemärointi johdetaan puhdistusprosessiin. Viemäreissä käytetään PVC- ja PP-muoviputkia muhviitoksin. Prosessitilojen lattiakaivojen tulee olla kuormitusta kestäviä ”heavy”-malleja.

Prosessitilat tulee varustaa vesi- ja huuhtelupostein sekä lattiakaivoviemäröinnin tilojen– ja laitteiden pesua varten.

Kemikaalituloissa tulee olla työsuojeluvaatimukset täyttävät suoja- ja turvavarusteet. Hätäsuihkut suunnitellaan standardin SFS 5411 mukaan. Prosessin suunnittelija määrittelee hätäsuihkujen tarpeen.

6.2. ILMANVAIHTO

Ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelun ja rakentamisen osalta noudatetaan voimassaolevia lakeja, määräyksiä ja ohjeita.

Prosessitilat:

Prosessitilat varustetaan koneellisella ilmanvaihdolla, jossa on sekä tulo- että poistoilma koneet. Ilmanvaihto varustetaan lämmön talteenotolla.

Lämmön talteenottolaitteet tulee olla pestävissä ja huollettavissa.

Tulo- ja poistoilmasuodattimet ovat vähintään luokkaa F6. Suodattimet ovat vaihdettavia.

Hajua aiheuttavat esikäsitteily- ja lietteenkäsittelylaitteet varustetaan kohdepoistoin. Kohdepoistopuhaltimet ovat korroosiota kestäviä, ensisijaisesti käytetään muovisia puhaltimia.

Ilmanvaihtokanavina käytetään prosessitiloissa alumiinista, haponkestävästä teräksestä tai muovista valmistettuja ilmanvaihtokanavia. Kanavat varustetaan puhdistusluukuin Suomen rak. Mk osan D2 ohjeen mukaan.

Ilmanvaihtoventtiilit ovat muovia, epoksinnoitettuja tai haponkestävästä teräksestä valmistettuja. Kanaviston säätö- ja sulkupellit ovat haponkestävästä teräksestä valmistettuja. Säätöpellit ovat avattavaa mallia.

Hoitotilat (valvomo, sosiaalitilat):

Hoitotilojen ilmanvaihto varustetaan erillisillä ilmanvaihtokoneella, jonka ilmanvaihtomäärät määritellään Suomen rak. Mk osan D2 ohjeen mukaan.

Koneessa oltava suodattimet luokkaa F5 ,sekä tuloilmapuolella lisäksi F7.

Ilmanvaihtokanavina käytetään sinkitystä teräksestä tai muovista valmistettuja ilmanvaihtokanavia.

Hoitotilojen tulee olla ylipaineisia prosessitiloihin nähden, jotta hajujen siirtyminen voidaan estää. Ilman kuivaus tulee tarvittaessa huomioida.

6.3. LÄMMITYS

Hoitotilojen lämmitys toteutetaan suoralla sähkölämmityksellä.

Tutkitaan myös maalämmön ja ilmalämpöpumpun käyttömahdollisuutta osana lämmitystä.

Prosessitilat suunnitellaan toteutettavaksi ilmalämmityksellä ja lämmön talteenottolaitteilla. Tutkitaan myös maalämmön ja ilmalämpöpumpun käyttömahdollisuutta osana lämmitystä.

Vara- ja lisälämmittimiksi prosessitiloihin suunnitellaan kierrätysilmalaitteita esim. merkki Frico. Äänitaso mitoitusteholla max. 48 dBA.

Prosessitilojen lämpötilan tavoitearvo on talvella +15 °C ja hoitotiloissa +20 °C).

6.4. SÄHKÖ-, AUTOMAATIO JA INSTRUMENTOINTI

Suunnittelu kuuluu KVR-urakkaan.

Tarpeellisilta osin hälytykset tehdään gsm-pohjaisena päivystäjälle.

Prosessiautomaatio tehdään siten, että sitä voidaan valvoa kannettavalla tietokoneella. Toimintojen parametrien muuttamismahdollisuuteen etänä suhtaudutaan harkiten. Pääosin muutokset tehdään laitoksella. Automaatiojärjestelmästä tulee saada valvontaa varten tarvittavat tiedot selkeästi esim. word, excel tai pdf formaattiin, jotta tiedot voidaan hyödyntää viranomaisten vaatimissa valvontaraporteissa (ympäristölupa).

7. KALUSTEET JA VARUSTEET

Kaikki tilat tulee varustaa hoidon ja käytön kannalta tarpeellisin kalustein. Painavien koneistojen yläpuolelle on tarpeen mukaan asennettava nosto- ja siirtopalkit tai -koukut. Kaikki siirtopalkit varustetaan taljavaunulla. Käsi-taljoja toimitetaan vähintään yksi.

Puhtaanapitoa varten toimitetaan siirrettävä laitos-käyttöön tarkoitettu painepesuri, min. paine 120 bar.

Lietteen keräykseen toimitetaan suljettu siirtokuljetuslava.

Välpeille yhdyskuntajätteen jätekeräyksen soveltuvat jäteastiat.

Näytteenottoa varten asennetaan automaattiset näytteenottimet.

Hoito- ja valvontavälineet:

- pH-kynä
- fotometri esim. Hack, ravinteiden ja yleisimpien metallien määrittämiseen soveltuvilla reagensseilla
- Varrellinen siivilä
- Varrellinen näytteenottokannu
- Näkösyvyyden mittauslaite
- Imhoff-kartioita 2 kpl
- Mittalaseja 2 kpl
- Muovikauha
- Lämpömittari, asteikko 0...20

Suojavälineet:

- Hengityssuojaimia
- Kuulosuojaimet
- Käyttöturvallisuustiedot kemikaaleista
- Ensiapukaappi sisältö SPR perusyksikkö
- Käsisammutin 6 kg 2kpl
- Silmähuuhtelupullo varusteineen

Työkalut:

- Koneistojen vaatimat erikoistyökalut
- Laitteiden mukana tulevat erikoistyökalut

Kemijärvellä 17.01.2020

Jouni Taipale
insinööri