

ES 2 Rikkihapon käyttö välituotteena epäorgaanisten ja orgaanisten kemikaalien sekä lannoitteiden valmistuksessa

1. Altistumisskenaarioiden nimi	
Rikkihapon käyttö välituotteena epäorgaanisten ja orgaanisten kemikaalien sekä lannoitteiden valmistuksessa	
Altistumisskenaariossa käsiteltävien prosessien kuvaus	
Ympäristö: Teollinen käyttö ERC6A = Teollinen käyttö muun aineen valmistuksessa (välituotteiden käyttö)	ERC6A
Käyttöala: Teollinen käyttö (SU 3)	
Toimiala: SU3: Teolliset käytöt: Aineiden käyttö sellaisenaan tai valmisteissa teollisilla toimipaikoilla SU4: Elintarvikkeiden valmistus SU6b: Sellun, paperin ja paperituotteiden valmistus SU8: Massakemikaalien (myös öljytuotteiden) valmistus SU9: Hienokemikaalien valmistus SU14: Epäjalojen metallien valmistus, metalliseokset mukaan lukien	
Työntekijöiden altistumisskenaariossa käsiteltävien prosessien kuvaus:	
PROC01: Käyttö suljetussa prosessissa, jossa altistuminen ei ole todennäköistä	
PROC02: Käyttö suljetussa jatkuvassa prosessissa, jossa esiintyy satunnaista hallittua altistumista (esim. näytteenottoa)	
PROC03: Käyttö suljetussa panosprosessissa (synteesi tai formulointi)	
PROC04: Käyttö panosprosesseissa ja muissa prosesseissa (synteesi), joissa on altistumisen mahdollisuus	
PROC08a: Aineen tai valmisteen siirtäminen säiliöihin tai säiliöistä yleistiloissa (täyttäminen/tyhjentäminen)	
PROC08b: Aineen tai valmisteen siirtäminen säiliöihin tai säiliöistä erillistiloissa (täyttäminen/tyhjentäminen)	
PROC09: Aineen tai valmisteen siirto pieniin astioihin (erityinen täyttö- ja punnituslinja)	
Altistumisskenaariossa käsiteltävien toimintojen kuvaus	
<p>Rikkihappoa käytetään välituotteena epäorgaanisten ja orgaanisten kemikaalien sekä lannoitteiden valmistuksessa. Prosessit ovat yleensä jatkuvia, ja aineen käyttömäärä suuren mittakaavan laitoksissa vaihtelee välillä 100– 500 tonnia vuorokaudessa. Prosessit ovat suljettuja ja toiminnot on suurilta osin sijoitettu ulkotiloihin. Säiliöiden ja reaktoreihin käytöstä ja huoltotoimista vastaa vain muutama työntekijä. Reaktoreita ja säiliöitä hoidetaan erillisistä suljetuista ohjaamoista käsin.</p> <p>Valmistusprosessin synnyttämät jäte- ja poistokaasut johdetaan yleensä pesureihin (rikkioksidien erotustehokkuus yli 99 %). Poistokaasujen laatua valvotaan jatkuvatoimisesti analysoimalla kaasujen haitta-ainepitoisuuksia. Rikkihapon ja tuotettujen kaasujen ominaisuuksien takia prosessit ovat suljettuja ja eristettyjä hävikin vähentämiseksi sekä työntekijöiden turvallisuuden takaamiseksi ja mahdollisten ympäristövahinkojen minimoimiseksi.</p> <p>Rikkihapon lastaus tankkereihin ja purku tankkereista tapahtuu yleensä ulkoilmassa. Työntekijät käyttävät suojavaatetusta (silmien- ja kasvonsuojaimia, kypärää, haponkestäviä hansikkaita ja saappaita sekä suojahaalaria). Työskentelypaikan lähellä on oltava turvasuihku vuotovahinkojen varalta. Tarvittaessa on käytettävä hengityssuojainta. Yleensä käytetään kaasunpoistoputkia, jos säiliöautojen täyttö tapahtuu katoksen alla.</p>	
2. Käyttöolosuhteet, jotka vaikuttavat altistukseen	
2.1 Ympäristöaltistumisen hallinta: Teollinen käyttö muun aineen valmistuksessa (välituotteiden käyttö) (ERC 6a)	
Tuotteen ominaisuudet	
Molekyylipaino: 98,08 g/mol Höyrynpaine: 0,1 hPa Vesiliukoisuus: Sekoittuu veteen Oktanoli/vesi jakaantumiskerroin: log Kow -1 (arvio) Koc: 1 (arvio) Biohajoavuus: Ei ole biohajoava (epäorgaanisten happojen ei katsota olevan biohajoavia)	
Käytetyt määrät	
Vuositainen käyttö: 300 000 t/vuosi	

Osuus alueellisten päästöjen arvioinnista: 100 %
Käytön toistuvuus ja kesto
Jatkuva prosessi, 365 vrk/vuosi
Ympäristötekijät, joihin riskinhallinta ei vaikuta
Purkuvesistön virtaama: 20 000 m ³ /d (EUSES oletusarvo) Laimennoskerroin: 10
Muut annetut ympäristöaltistumiseen vaikuttavat toimintaolosuhteet
Prosessista muodostuvat jäte- ja poistokaasut johdetaan yleensä pesureihin (rikkioksidien erotustehokkuus yli 99 %). Poistokaasujen laatua valvotaan jatkuvatoimisesti analysoimalla kaasujen haitta-ainepitoisuuksia. Prosessit ovat suljettuja ja eristettyjä hävikin vähentämiseksi sekä työntekijöiden turvallisuuden takaamiseksi ja mahdollisten ympäristövahinkojen minimoimiseksi. Nestemäiset jätteet neutraloidaan ennen jätevedenkäsittelylaitokseen johtamista, jotta rikkihappo saadaan niistä poistettua. Jäteveden käsittelylaitoksen liete toimitetaan poltettavaksi tai loppusijoitetaan kaatopaikalle. Jätevesilietettä ei käytetä lannoitetarkoituksiin maataloudessa. Jätevesi puhdistetaan neutraloinnin jälkeen yleensä flokkulointia apuna käyttäen.
Tekniset olosuhteet ja toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi tai rajoittamiseksi
Jäteveden käsittely: Jätevedet käsitellään yleensä laitoksen omassa jätevedenpuhdistamossa ja esikäsitellään neutraloimalla ennen vesien johtamista jätevedenpuhdistukseen tai ympäristöön. Neutralointiprosessi on erittäin tehokas, ja pH-valvonnalla varmistetaan, että neutralointi ja poisto ovat tapahtuneet täydellisesti. Jätevesipäästöt: 0 % (osuus); oletettu arvioinnissa, että aineen pitoisuus jätevedessä 0 mg/l täydellisen veteen sekoittumisen ja neutraloinnin vaikutuksesta.
Ilman puhdistus: Kaasupäästöt ohjataan pesureihin, joiden puhdistustehokkuus on > 99 %. Ulosvirtauksen SO ₂ -pitoisuutta analysoidaan jatkuvasti. SO ₂ :n tyypillinen päivittäinen keskipitoisuus on 625 (200–770) mg/Nm ³ . Läpivirtauksen SO ₂ -pitoisuus on <2 kg SO ₂ /t H ₂ SO ₄ . Ilmapäästöt: 5 % (osuus); perustuu ERC 6A oletusarvoon. Päästöt maaperään: 0 % (osuus); ei suoria päästöjä maaperään, ei jätevesilietteen lannoitekäyttöä. Epäsuorat päästöt ilmalaskeuman kautta otettu huomioon alueellisessa arvioinnissa.
Organisatoriset toimenpiteet tapahtuvan päästöjen estämiseksi/rajoittamiseksi
Toimitaan voimassaolevan ympäristö-, terveys- ja turvallisuusohjeistuksen tai kirjallisten ohjeiden mukaisesti (SOP). Luodaan toimintasuunnitelma hätätilanteita varten (pelastuskoulutus onnettomuuksia varten). Henkilöstöä koulutetaan ympäristö-, terveys- ja turvallisuuskysymyksissä. Varmistetaan työntekijöille riittävä työsuojellinen koulutus suojainten valinnasta, käytöstä ja suojainten huoltamisesta. Työntekijöiden altistumista kontrolloidaan ensisijaisesti välttämällä suoraa kontaktia aineen kanssa, esimerkiksi rajoittamalla toimintojen kestoja ja vähentämällä manuaalisia prosessointivaiheita.
Kunnalliseen jätevedenkäsittelylaitokseen liittyvät olosuhteet ja toimenpiteet
Käsittely kunnallisella jätevedenpuhdistamolla: Tiedolla ei ole merkitystä arvioinnin kannalta. Rikkihappo hajoaa helposti vetyioneiksi ja sulfaatti-ioneiksi vesiympäristössä, sillä se on vahva mineraalihappo (pKa = 1,92), ja se sekoittuu täysin veteen. Rikkihappoa käytetään suuren mittakaavan prosessissa yleensä suurissa kemiallisissa laitoksissa, joissa on tarkoitukseen soveltuvat jäteveden käsittelyteknikat, kuten neutralointi ja kemiallinen käsittely. Kaikki rikkihappo hajoaa jätevedessä kemiallisesti lähes välittömästi jo ennen vesienjohtamista käsittelylaitokseen. Jätevesivirtaama: 2000 m ³ /d (oletusarvo EUSES) Lietteen käyttö lannoitteena: Ei oletettu lannoitekäyttöä arvioinnissa (käsittely arvioidaan tapahtuvan pääosin teollisuuslaitoksen omassa jätevedenkäsittelylaitoksessa)
Hävitettävän jätteen muualla kuin toimipisteessä tapahtuvaan käsittelyyn liittyvät olosuhteet ja toimenpiteet
Jätteenkäsittelystä ei oleteta aiheutuvan merkittävää lisäriskiä ympäristölle tai työntekijöille. Jätteet tulee käsitellä paikallisten jätehuoltomääräysten mukaisesti. Aineesta muodostuvat tai sitä sisältävät jätteet on hävitettävä vaarallisena jätteenä joko polttamalla tai loppusijoittamalla kaatopaikalle voimassa olevien jätelainsäädännön asetusten mukaisesti.
Muualla kuin toimipisteessä tapahtuvaan jätteen talteenottoon liittyvät olosuhteet ja toimenpiteet
Ei huomioitu arvioinnissa.
2.2 Työntekijän altistumisen hallinta
Tuotteen ominaisuudet
Olomuoto: Neste Molekyylipaino: 98.08 g/mol Höyrynpaine: 6 Pa (20 °C)

Käyttökonsentraatio: käyttö sellaisenaan (98 %)						
Käytön/altistumisen toistuvuus ja kesto:						
Altistuksen kesto: 480 min (kaikki prosessivaiheet)						
Prosessivaiheita kuvaavat käyttökoodit	Käyttöpaikka	Prosessilämpötila	Ilmastointi	Prosessityyppi	Eristys	Muut riskinhallintatoimet
PROC 1	ulkona (ei lähellä rakennuksia)	50-150 °C	kohdepoisto-järjestelmä käytössä (LEV)	työntekijät eristetty suoralta kosketukselta/suljettu prosessi	Käsittely vähentää kosketusta ilman ja tuotteen kanssa	ei suoraa altistusta hengitysvyöhykkeellä, työntekijät suojattu tai ohjaamossa
PROC 2	ulkona (ei lähellä rakennuksia)		ei kohdepoistojärjestelmää, tuuletus ulkoilmaan	työntekijät eristetty suoralta kosketukselta/osittain suljettu prosessi	Käsittely vähentää kosketusta ilman ja tuotteen kanssa	
PROC 3	ulkona (lähellä rakennuksia)		kohdepoisto-järjestelmä käytössä (LEV)	suljettu prosessi	Käsittely vähentää kosketusta ilman ja tuotteen kanssa	suora altistus hengitysvyöhykkeellä mahdollinen, etäisyys 1 metri
PROC 4	ulkona (lähellä rakennuksia)		ei kohdepoistojärjestelmää, tuuletus ulkoilmaan	osittain suljettu prosessi	Uppolastaus	
PROC 8a	ulkona (ei lähellä rakennuksia)	15-25 °C	ei käytössä	osittain suljettu prosessi	Ei mitään	
PROC 8b	ulkona (ei lähellä rakennuksia)		kohdepoisto-järjestelmä käytössä (LEV)	suljettu prosessi	Ei mitään	
PROC 9	sisällä (tilan kokoa ei ole käytetty arvioinnissa, hyvä tuuletus tilaan)		ei kohdepoistojärjestelmää, tuuletus tilaan	suljettu prosessi	Käsittely vähentää kosketusta ilman ja tuotteen kanssa	
Tekniset olosuhteet ja toimenpiteet prosessitasolla (lähde) päästöjen estämiseksi						
Rikkihapon kanssa työskentelyyn tarvitaan erityislaitteistoja ja erittäin tarkasti hallittuja järjestelmiä, joissa altistuminen on vähäistä. Laitostilat rikkihapon tuotannossa ja käytössä sijaitsevat yleensä ulkotiloissa. Kaikki säiliöistä poistunut kaasu johdetaan putkien kautta käsiteltäväksi eli poistettavaksi ja pestäväksi ja/tai suodatettavaksi.						
Tekniset olosuhteet ja toimenpiteet, joilla kontrolloidaan dispersiota lähteestä kohti työntekijää						
Rikkihapon lastaaminen säiliöautoihin sekä sen purkaminen niistä tehdään yleensä ulkoilmassa. Työntekijät käyttävät suojavaatetusta (silmien- ja kasvonsuojaimia, kypärää, haponkestäviä hansikkaita ja saappaita sekä suojahaalaria). Työskentelypaikan lähellä on oltava turvasuihku vuotovahinkojen varalta. Yleensä käytetään kaasunpoistoputkia, jos säiliöautojen täyttö tapahtuu katoksen alla. Työntekijät ovat saaneet koulutusta menettelytavoista ja suojavarusteiden käytöstä, joiden avulla altistumiselta suojaudutaan ja vähennetään altistumisesta aiheutuvia riskejä.						
Henkilökohtaiseen suojaukseen, hygieniaan ja terveyden arviointiin liittyvät olosuhteet ja toimenpiteet:						
Rikkihapon ihoaltistus aiheuttaa ihon paikallista ärsytystä ja syöpymistä. Tästä syystä suojakäsineiden ja suojalasien käyttö on tarpeellista.						
Aineen turvallinen käyttö taataan käyttämällä seuraavia suojavälineitä:						
Hengityssuojain: tilanteissa, jossa hengitysaltistus on mahdollinen						

LIITE**KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEeseen**

RIKKIHAPPO

Pvm: 04.03.2015

Aiempi päiväys



Silmäsuoja/kasvosuoja tai suojalaseja, joissa on sivusuojukset – Kemikaalinkestävät

Käsiensuojaus: Suojakäsineet – kemikaalinkestävät

Kehon suojaus: Suojavaatetus – kemikaalinkestävät

Kehon suojaus: Saappaat – kemikaalinkestävät

Huoltokäytännöt: Hyvät yleiset hygienia- ja huoltokäytännöt.

Katso lisätiedot suositteluista suojaintyypeistä; SDS kohta 8.2.

3. Altistusarviointimenetelmät ja viittaus tietolähteisiin

Työntekijöiden alustavaan hengitysteitse tapahtuvaan altistusarviointiin käytettiin ECETOC TRA -mallia. Tason 1 ECETOC TRA -malli ennusti hengitysaltistuksen pitoisuudeksi 0,4 mg/m³ kaikille prosessivaiheille. Tämä hengitysaltistuksen pitoisuus ylitti vertailuarvona käytetyn hyväksytyyn altistuksen raja-arvon (lyhytaikainen altistuminen: DNEL-arvo 0,1 mg/m³ ja pitkäaikainen altistuminen: DNEL-arvo 0,05 mg/m³).

Riskit eivät olleet hyväksyttäviä, joten tarkennettu altistusarviointi (Tier 2) tehtiin käyttäen ART-mallia. Rikkihapon ihoaltistus aiheuttaa ihon paikallista ärsytystä ja syöpymistä. Rikkihapon ihoaltistuksen aiheuttamista systeemisistä vaikutuksista ei ole mitään todisteita.

Välittömään/lyhytaikaiseen ja pitkäaikaiseen rikkihappoaltistukseen liittyvien systeemisten vaikutusten altistusarviointia ei katsottu tarpeelliseksi toteuttaa. Ympäristöriskinarviointi tehtiin käyttäen EUSES-mallia ja arvioinnissa käytettyjä kuormitustietoja muutettiin ERC-koodien oletusarvoista siten, että ne vastasivat mahdollisimman hyvin rikkihapon valmistuksesta ja käyttötavoista aiheutuvia kuormituksia ja käytössä olevia riskinhallintamenetelmiä.

Ympäristö

Päästöreitti	Altistusarvio (PEC)	PNEC	Riskinluonnehdinta (RCR)
Makea vesi	8,8 x 10 ⁻⁴	0,0025 mg/l	RCR= 0,352
Makean veden sedimentti	7,13 x 10 ⁻⁴	0,002 mg/kg	RCR= 0,3565
Merivesi	1,2 x 10 ⁻⁴	0,00025 mg/l	RCR= 0,48
Meriveden sedimentti	1,03 x 10 ⁻⁴	0,002 mg/kg	RCR= 0,0515
Biologinen jäteveden käsittely (aktiivilietteen mikrobi)	0	ei oleellista (8,8 mg/l STP biologinen)	RCR= 0. Ei oleellista arvioinnin kannalta. Rikkihapon neutraloiminen ennen jätevedenpuhdistamoon johtamista. Täydellinen sekoittuminen veteen ja kemiallinen hajoaminen. Käsitellään usein kemiallisesti ei biologisesti.
Viljelymaa	0,0149	ei annettu	Ei voi toteuttaa (ei PNEC-arvoa). Ei oleellista arvioinnin kannalta. Ei suoria päästöjä maaperään. Päästöjä ei myöskään aiheudu jätevedenkäsittelylietteen käytöstä lannoitteena.

Ympäristön kautta ihmiselle aiheutuvan riskin luonnehdinta

Altistusarviointia ja riskin arviointia ei vaadita. Tämä aine ei ole pysyvä, kertyvä tai myrkyllinen (ei PBT- eikä vPvB-aine). Ihmisten epäsuoran ympäristöaltistuksen oletetaan olevan vähäistä. Rikkihappo sekoittuu täysin veteen, eikä sen oleteta vapautuvan sellaisenaan ympäristöön. Toissijaista ihmisten altistumista ympäristöpäästöjen välityksellä ei oleteta tapahtuvan.

Työntekijöiden altistuminen

Lyhyt-aikaiset ja pitkäaikaiset paikalliset vaikutukset hengitysteitse

LIITE**KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEeseen**

RIKKIHAPPO

Pvm: 04.03.2015

Aiempi päiväys



Toimen kuvaus	Hengitystiealtistus lyhytaikainen mg/m ³ (90 % varmuudella) DNEL = 0,1 mg/m ³	Hengitystiealtistus pitkäaikainen mg/m ³ (90 % varmuudella) DNEL = 0,05 mg/m ³	Riskinluonnehdinnan suhde (RCR)
Käyttö suljetussa prosessissa, jossa altistuminen ei ole todennäköistä PROC 1	9,3 x 10 ⁻⁹	9,4 x 10 ⁻⁹	RCR lyhytaikainen= <0,01 RCR pitkäaikainen= <0,01
Käyttö suljetussa jatkuvassa prosessissa, jossa esiintyy satunnaista hallittua altistumista (esim. näytteenotto) PROC 2	9,2 x 10 ⁻⁸	9,2 x 10 ⁻⁸	RCR lyhytaikainen= <0,01 RCR pitkäaikainen= <0,01
Käyttö suljetussa panosprosessissa (synteesi tai formulointi) PROC 3	4,2 x 10 ⁻⁴	4,2 x 10 ⁻⁴	RCR lyhytaikainen= <0,01 RCR pitkäaikainen= <0,01
Käyttö panosprosesseissa ja muissa prosesseissa (synteesi), joissa on altistumisen mahdollisuus PROC 4	0,014	0,014	RCR lyhytaikainen= 0,14 RCR pitkäaikainen= 0,28
Lastaus/kuljetus: Säiliöauton lastaus ja purkaminen (erillistiloissa) PROC 8a	1,20 x 10 ⁻⁴	4,80 x 10 ⁻⁶	RCR lyhytaikainen= 0,23 RCR pitkäaikainen= 0,46
Lastaus/kuljetus (pienen säiliöiden täyttö rikkihapolla) PROC 8b	1,2 x 10 ⁻⁴	4,8 x 10 ⁻⁶	RCR lyhytaikainen= <0,01 RCR pitkäaikainen= <0,01
Lastaus/siirtäminen (Pienet astiat) PROC 9	0,0032	0,0028	RCR lyhytaikainen= 0,032 RCR pitkäaikainen= 0,056

Lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset systeemiset vaikutukset

Rikkihapon ihoaltistus aiheuttaa ihon paikallista ärsytystä ja syöpymistä. Rikkihapon ihoaltistuksen aiheuttamista systeemisistä vaikutuksista ei ole mitään todisteita. Välittömään/lyhytaikaiseen ja pitkäaikaiseen rikkihapoaltistukseen liittyvien systeemisten (iho ja hengitystie altistusreittinä) vaikutusten altistusarviointia ei katsottu tarpeelliseksi toteuttaa.

4. Ohjeita jatkokäyttäjille: kuinka määrittää, työskennelläkö altistumisskenaarion asettamissa rajoissa.

Tämä altistusskenaario ei koske kuluttajia. Jatkokäyttäjät voivat määrittää, työskentelevätkö he altistumisskenaarion asettamissa rajoissa muuttamalla laskennassa käytettyjä ART-mallin lähtöparametreja ja/tai aineen käyttökonsentraatiota tai prosessivaiheiden altistusaikaa. Tarkistus voidaan myös tehdä vertaamalla prosessista mitattuja pitoisuuksia asetettuihin DNEL -arvoihin (liitteen kohta 3). Jos jatkokäyttäjällä on käytössään vastaavat riskinhallintatoimenpiteet, kuin tässä ympäristöarvioinnissa on esitetty, mitään erillistä ohjeistusta ei tarvita. Arvioinnin mukaan tärkeä riskinhallintatoimenpide on jätevesien neutralointi rikkihapon poistamiseksi jätevedestä ennen puhdistamolle johtamista. Myös ilmapäästöjen puhdistukseen kuvatut riskinhallintatoimenpiteet oletetaan olevan vastaavat kuin arvioinnissa, jotta käyttö on turvallista ja ympäristöpäästöt voidaan minimoida.