

SISÄLLYS

JOHDANTO	7
2. LEIKKUUNESTEET JA NIIDEN LISÄAINEET	8
2.1. Leikkuu- eli lastuamisnesteet ja niiden käyttö	8
2.1.1. Leikkuuöljyt (suorat öljyt)	8
2.1.2. Emulsiot	9
2.1.3. Puolisyntheettiset leikkuunesteet	10
2.1.4. Syntheettiset leikkuunesteet	10
2.1.5. Ympäristöystävälliset leikkuunesteet	10
2.2. Lisäaineet	10
2.2.1. Hapettumisenestoaineet	11
2.2.1. EP-lisäaineet	11
2.2.3. Emulgaattorit	11
2.2.4. Korroosionestoaineet	11
2.2.5. Mikrobienestoaineet, biosidit	12
2.2.6. Vaahdonestoaineet	12
2.2.7. Väri- ja hajuaaineet	12
2.2.8. Passivointiaineet	12
2.2.9. Muita lisäaineita	13
3. LEIKKUUNESTEIDEN VAIKUTUKSET TERVEYDELLE	14
3.1. Leikkuunesteaerosolit	14
3.1.1. HTP-arvojen käyttö arvioitaessa aerosolien määrää	14
3.1.2. Endotoksiinit	15
3.1.3. Formaldehydi	15
3.1.4. 2-aminoetanolit	16
3.1.5. Dietanoliamiini	16
3.1.6. Morfoliini	16
3.2. Ihon välinen kontakti	16
3.3. Terveysriskien vähentäminen ihokontaktitilanteissa	17
3.4. Syöpä	18
3.5. Yleisiä ohjeita leikkuunesteiden käyttöön liittyen	18
3.5.1. Leikkuunesteen laaduntarkkailu	19
3.5.2. Nestesäiliöiden täyttö, puhdistus ja varastointi	19
3.5.3. Työstö	19
4. LEIKKUUNESTEIDEN KÄYTTÖ YLEISISSÄ TYÖSTÖMENETELMISSÄ	21
4.1. Suurnopeuskoneistus	21
4.2. Kuivana lastuaminen	21
4.3. Sumuvoitelu	21
4.4. Yhdistelmäkoneet	22
4.5. Syvien reikien poraus	22

5. LEIKKUUNESTEIDEN VALINTA JA VERTAILU	23
5.1. Leikkuunesteiden valinta	23
5.2. Leikkuunesteiden vertailumenetelmät	23
5.2.1. Referenssien tarkastus	23
5.2.2. Työstövoimastin käyttöesimerkki kierteityskokeessa	24
5.2.2.1. Esimerkkikokeen tulokset	27
6. LEIKKUUNESTEIDEN YLLÄPITO	28
6.1. Vuotoöljyt leikkuunesteissä	28
6.2. Kiintoaineet	28
6.3. Suolojen kertyminen ja ehkäisy	29
6.4. Bakteerit ja sienet	29
6.5. Bakteerien pitoisuusmittaus pH-arvoon perustuen	30
6.6. Bakteerien mittaaminen endotoksiinipitoisuutta mittaamalla	30
6.7. Vieraat orgaaniset aineet	30
6.8. Merkkejä pilaantuneesta leikkuunesteestä	30
6.9. Valvonta	32
6.10. Pitoisuuden seuranta	32
6.11. Sähkönjohtavuuden mittaaminen	33
6.12. Leikkuunesteiden tutkimuslaboratoriopalvelut	33
6.13. Leikkuunestejärjestelmän suunnittelussa huomioitavia asioita	34
6.13.1. Keskitetty täyskiertoleikkuunestejärjestelmä	34
6.13.2. Konekohtainen leikkuunestejärjestelmä	35
6.13.3. Ympäristöriskianalyysin käyttö suunnittelussa	35
6.13.4. Tarvittava litratuotto ja nestejärjestelmän tilavuus	38
6.13.5. Putkisto ja pumput	38
6.13.6. Ylläpito	39
7. LEIKKUUNESTEIDEN PUHDISTAMINEN	40
7.1. Yleistä puhdistuksesta.....	40
7.2. Puhdistustyypit	40
7.3. Puhdistuslaitteet	41
7.3.1. Leikkuunestejärjestelmän varastointiallas	41
7.3.2. Skimmerit	41
7.3.3. Magneettierottelijat	42
7.3.4. Flotaatioerottelijat	42
7.3.5. Hydrosyklonit	42
7.3.6. Sentrifugit	42
7.3.7. Suodattimet	43
7.3.7.1. Nauhasuodatin	43
7.3.7.2. Imusuodatin	44
7.3.7.3. Hydrostaattisuodatin	44
7.3.7.4. Rumpusuodatin	44

7.3.7.5. Mikro-suodatin	45
7.3.7.6. Suodatinapuaineet	45
7.3.7.7. Öljysumunerotin	45
7.3.7.8. Evaporaattori	46
8. LASTUJEN KÄSITTELY	48
8.1. Yleistä lastujen käsittelystä	48
8.2. Kuljettimet	48
8.3. Lastujen murskaus	49
8.4. Leikkuunesteen erotus lastuista linkoamalla	49
8.5. Lastujen erotus kuljettimesta paineilmalla	50
8.6. Paineilman ja imun käyttö lastujen ja pölyn poistossa	50
8.7. Lastujen briketöinti	50
8.7.1. Briketöintilaitteiston liittäminen suoraan työstökohteeseen	51
8.7.2. Suomen briketöintilaitetarjonnan nykytilanne	51
9. LEIKKUUNESTEIDEN JÄTEKÄSITTELYMENETELMIÄ	52
9.1. Yleistä jätekäsittelystä	52
9.2. Jätteen käsittely omalla laitteistolla	52
9.3. Veden erottamismenetelmät	52
9.3.1. Kalvosuodatusmenetelmät	52
9.3.1.1. Puoliläpäisevä kalvo	53
9.3.1.2. Kalvojen rakenne	53
9.3.1.3. Ultrasuodatus	53
9.3.1.4. Käänteisosmoosi	54
9.3.2. Haihduttaminen	54
9.3.3. Kemiaallinen erotus	55
9.3.4. Aktiivihiiლისuodatus	55
9.3.5. UV-suodatus	55
9.4. Lähettäminen ongelmajätekäsittelyyn	56
10. VALMISTAJAKOHTAISET TAULUKOT	57
10.1. Leikkuunesteet ja lisäaineet sekä laboratoriopalvelut	58
10.2. Leikkuunesteiden puhdistuslaitteet	59
10.3. Leikkuunesteiden jäte-, neste- ja lastujen käsittelyjärjestelmät	60
10.4. Leikkuunesteiden käytössä tarvittavia yleisiä tarvikkeita	61
LÄHTEET	62