|  |  |
| --- | --- |
| **Dato revidert: 13.09.19** | Revidert av: Anne K Streitlien |
| **Dato signert :** | |

**Enhet:** Institutt for bioteknologi og matvitenskap, Akrinn

FoU Analytisk lab TU1.351, FoU Felles TU1.402

**Deltakere ved kartleggingen (m/ funksjon): Deg (Bc.sstudent/ M.student/ PhD/ forsker), Veileder (Professor)**

**Kort beskrivelse av hovedaktivitet/hovedprosess:**

Diverse kjemiske og fysikalske analyser, samt bruk av fasiliteter og analyseinstrument ved IBT Kalvskinnet.

NB! Eksempelsamling. Tilpass vurdering av sannsynlighet og konsekvens ut fra det arbeidet og de analysene du selv skal utføre!

Risikovurdering for arbeidsoperasjoner som er mangelfulle eller ikke finnes i eksempelsamlingen sendes på e-post til labkoordinator: anne.k.streitlien@ntnu.no

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Student//ansatt/gjest** | | **Veileder/Leder** | |
|  |  |  |  |
| *Navn (blokkbokstaver)* | *Signatur* | *Navn (blokkbokstaver)* | *Signatur* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID nr.** | **Oppgave Aktivitet/prosess** | **Eksisterende dokumentasjon** | **Eksisterende sikringstiltak** | **Tillatt som som alene-arbeid?**  **(J/N)** | **Krav om registrering i eksponerings-register (E)** **eller helse-undersøkelse (H)?**  **(E/H)** | **Kommentar, lovverk etc.** |
|  | Alt laboratoriearbeid | Laboratorie- og verkstedhåndbok NTNU, Labregler, risikovurderinger, stoffkartoteket EcoOnline, signert opplæringsdokumentasjon | Ingen har tilgang til selvstendig arbeid på laboratoriene før opplæring er gitt. Labreglene skal leses og signeres, risikovurdering av eget arbeid skal være utført i samarbeid med veileder. Sikkerhetsregler i forhold til risikovurdering. Labfrakk og briller er påbudt ved alt opphold i laboratoriene |  |  |  |
| 1 | Arbeid med kjemikalier | Arbeidsplassforskriften, Sikkerhetsdatablad, EcoOnline, Laboratorie- og verkstedhåndbok NTNU, signerte labregler | Labfrakk og briller er påbudt ved alt opphold i laboratoriene. Arbeidet utføres i henhold til sikkerhetsdatablad, og egnet verneutstyr brukes ved behov. Punktavsug/ avtrekkskap benyttes avhengig av kjemikalie. Nitrilhansker (blå, engangs) er tilgjengelig på alle lab’er. Løsninger i ikke-original emballasje merkes i henhold til IBT-rutine (se punkt nedenfor) | Ja | Evalueres i hvert enkelt tilfelle | Nitrilhansker gir i de fleste tilfeller tilstrekkelig beskyttelse, men egnethet skal alltid vurderes ut fra sikkerhetsdatablad og arbeidsmetode |
| 2 | Egne kjemikalieløsninger. Merking, oppbevaring og avhending | Sikkerhetsdatablad, EU-forordning om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger 1272/2008, avfallsforskriften | Alle løsninger i ikke-original emballasje merkes med kjemikalienavn, evt. konsentrasjon og farepiktogram, dato for tillaging og navn på eier (se initialliste) eller «felles». Oppbevaring og avhending skal skje i henhold til sikkerhetsdatablad, regelverk og NTNU’s rutiner for øvrig. Labkoordinator eller veileder besvarer eventuelle spørsmål. | Ja | Evalueres i hvert enkelt tilfelle | Alt overskudd av «egne» kjemikalier og løsninger som kan brukes av andre overleveres til labkoordinator. Ulike avfallsbeholdere benyttes til ulikt avfall, husk tydelig merking av disse. Unngå blanding av ikke- kompatible kjemikalier! |
| 3 | Avtrekksskap, bruk av | Bruksinstrukser | Minimer åpning når skapet ikke er i bruk. Ved bruk bør åpningen holdes minst mulig for å unngå eksponering. Avtrekket holdes rent og ryddig til enhver tid, det skal ikke brukes som oppbevaring | Ja | Evalueres i hvert enkelt tilfelle |  |
| 4 | Pipettering | Arbeidsmiljøloven | Pipettering utføres i henhold til en dynamisk arbeidsrutine, med jevnlige pauser | Ja | Nei |  |
| 5 | Oppvaskmaskin, bruk av | Brukermanual | Oppvaskmaskin brukes i henhold til brukermanual. Unngå innånding av støv fra oppvaskmiddel | Ja | Nei | Ingen spesiell risiko. Bruk evt. munnbind. |
| 6 | Sentrifugering | Brukermanual, bruksinstrukser | Sentrifuge brukes i henhold til brukermanual og bruksinstrukser. Sørg for nøyaktig balansering, korrekt montering av rotor og unngå overskridelse av G-kraft for hver type rør | Ja | Nei |  |
| 7 | Glassutstyr, bruk av |  | Det utvises forsiktighet ved bruk av glassutstyr. Hansker brukes ved behov. Ødelagt glass avhendes i tilpasset beholder | Ja | Nei |  |
| 8 | pH- justeringer (pH-meter) | Brukermanual, kjemikalieforskriften | Ved justering av pH med syre/base benyttes nitrilhansker og egnet sikkerhetsutstyr. Egnede sko/ skoposer. Punktavsug/ avtrekkskap benyttes avhengig av kjemikalie | Ja | Nei |  |
| 9 | Varmeskap, bruk av | Bruksinstrukser | Ved behov brukes varmebskyttende hansker. Varmeskap slås av etter bruk | Ja | Nei |  |
| 10 | Vannbad, bruk av | Bruksinstrukser | Vannbadene er utstyrt med faremerke, og har alarm for lav vannstand og avvikende temperatur. Timer brukes ved behov. Advarselsoppslag henges opp hvis vannbadet varmes opp til temp> 70°C.  Senking og heving fra vannbad utføres med forsiktighet, og ved bruk av varmeisolerende hansker, tang eller lignende. Vannbad slås av etter bruk | Ja | Nei |  |
| 11 | Bruk av varmeplate/ kokeplate | Bruksinstrukser | Bruk av varmeplate utføres med forsiktighet. Varmeplaten berøres eller flyttes ikke før den er helt avkjøt | Ja | Nei |  |
| 12 | Kryogene gasser/ væsker f eks flytende nitrogen, arbeid med og transport av | Laboratorie- og verkstedhåndbok NTNU | Ansiktsvern og kuldeisolerende hansker, samt lett avtakbare sko (ikke støvler) benyttes. Tettsluttende beholder skal unngås (fare for overtrykk). Sørg for god ventilasjon. Ved evt transport benyttes egen tank med løstsittende kork for flytende nitrogen, står på vuggestativ. Ingen skal ta heis sammen med transporttanken. | Ja | Nei |  |
| 13 | Spektrofotometer, bruk av | Brukermanual, bruksinstrukser | Prøvene settes inn og tas ut med forsiktighet. Eksponering for UV-lys unngås i størst mulig grad | Ja | Nei |  |
| 14 | Hydrolysegrad, analyse av (formoltitrering) | Kjemikalieforskriften, sikkerhetsdatablad, analytisk prosedyre | Formoltitrering utføres i avtrekkskap ved bruk av nødvendig beskyttende utstyr. Kjemikaliet oppbevares innelåst og håndteres utelukkende med nitrilhansker. Eksponering begrenses maksimalt. Avfall samles og avhendes som risikoavfall | Nei | Ja (E) |  |
| 15 | Lipidinnhold (Bligh & Dyer), analyse og ekstrahering av | Kjemikalieforskriften, sikkerhetsdatablad, analytisk prosedyre | Bligh & Dyer utføres i avtrekkskap ved bruk av nødvendig beskyttende utstyr. Prøvene oppbevares på is for å unngå fordamping av kloroform. Prøvene oppbevares i lukket beholder utenfor avtrekkskap. Avfall samles og avhendes som løsemiddel med halogen | Nei | Nei |  |
| 16 | Kjeldahl- analyse (proteininnhold) | Kjemikalieforskriften, sikkerhetsdatablad, analytisk prosedyre | Grundig opplæring gjennomgås før bruk av Kjeldahl-instrumentet. Varmebeskyttende hansker benyttes ved behov. Tilsetting av svovelsyre utføres i avtrekkskap ved bruk av dispenser. Oppslutningsblokk er plassert i avtrekk, tilkoblet vannavsug og skrubber som fjerner og nøytraliserer syredamp. Prøver avkjøles i avtrekk. Prøveveksler sørger for at det ikke er behov for manuell håndtering av rør under destillering/ titrering. | Ja | Nei | Gravide skal ikke jobbe med borsyre i ren form da denne kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader (H360). 4% borsyreløsning er ikke merkepliktig |
| 17 | ACE-inhiberende effekt (Cushman & Cheung), analyse av | Kjemikalieforskriften, sikkerhetsdatablad,  analytisk prosedyre | Analyse av ACE-inhiberende effekt utføres i avtrekkskap ved bruk av nødvendig beskyttende ustyr. Det utvises spesiell forsiktighet ved bruk av pyridin og bensen, og kjemikaliene oppbevares låst. Eksponering begrenses maksimalt. Ved kontakt med hud eller øyne iverksettes umiddelbare tiltak for å begrense skade (skyll med vann) | Nei | Ja (E) |  |
| 18 | HPLC, bruk av | Kjemikalieforskriften, bruksinstrukser, brukermanual | Analyser som krever bruk av HPLC utføres kun etter opplæring og i samarbeid med fagperson ansvarlig for instrumentet | Nei | Nei |  |
| 19 | Ultralyd vannbad, bruk av | Brukermanual | Hørselvern. Gravide skal ikke oppholde seg i rommet under bruk. Døren til rommet lukkes når badet er i bruk og advarselskilt henges opp. | Ja | Nei | Utstyret er merket med påbudsskilt, hørselvern. |
| 20 | Ramanspektroskop, bruk av | Brukermanual, bruksinstruks, Innsida, se «Strålevern- lasere» | Laser (strålekilde) klasse 3B. Plassert på baksiden av instrumentet for å minimere fare for øyeskade. Analyse utføres kun etter opplæring | Ja | Nei |  |
| 21 | Totalfenol (TPC), analyse av | Kjemikalieforskriften, sikkerhetsdatablad, analytisk prosedyre | Analyse utføres i avtrekkskap ved bruk av nødvendig beskyttende ustyr. Det utvises spesiell forsiktighet ved bruk av kloroform, metanol og Folin- Ciocalteu's reagens, og kjemikaliene oppbevares låst. Eksponering begrenses maksimalt. Ved kontakt med hud eller øyne iverksettes umiddelbare tiltak for å begrense skade (skyll med vann). Avfall samles og avhendes som 7152 Organisk avfall uten halogen. Merkes i tillegg «Basisk» | Ja | Nei |  |
| 22 | Peroksidverdi | Kjemikalieforskriften, sikkerhetsdatablad, analytisk prosedyre | Analyse utføres i avtrekkskap ved bruk av nødvendig beskyttende ustyr. Avfall samles og avhendes som 7041 Organisk løsemiddel med halogen. Merkes i tillegg «Surt. Inneholder cyanider» | Ja | Nei |  |
| 23 | Homogenisering/ Ultra turrax, bruk av | Bruksinstruks | Ørebeskyttelse benyttes. Homogenisering skjer i avtrekksskap | Ja | Nei |  |
| 24 | Kloridanalyse (saltinnhold), titrator | Brukermanual | Opplæring blir gitt | Ja | Nei |  |

**Enhet: Dato: Linjeleder**

**Deltakere ved risikovurderingen (m/ funksjon):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Aktivitet fra kartleggings-**  **skjemaet** | **Mulig uønsket**  **hendelse/**  **belastning** | **Vurdering**  **av sannsyn-**  **lighet** | **Vurdering av konsekvens:** | | | | | **Risiko-**  **verdi** | **Kommentarer/status**  **Forslag til tiltak** | |
| ID  Nr | | (1-5) | Menneske  (A-E) | | Ytre miljø  (A-E) | Øk/  materiell  (A-E) | Om-  dømme  (A-E) |
| 1 | | Arbeid med kjemikalier | Eksponering for skadelige kjemikalier på grunn av manglende sikkerhetstiltak | 3 | C | | A | A | A | **C3** | Les alltid sikkerhetsdatablad, og arbeid med kjemikaliet slik det er forskrevet. Bruk nitrilhansker og annet beskyttende utstyr ved behov.Jobb i avtrekk ved behov, og avhend avfall som foreskrevet | |
| 2 | | Egne kjemikalieløsninger. Merking, oppbevaring og avhending | Eksponering for skadelige kjemikalier på grunn av manglende sikkerhetstiltak, miljøutslipp, uønskede kjemiske reaksjoner ved blanding av ulikt avfall | 3 | C | | C | B | C | **C3** | Tydelig merking av løsninger i ikke-original emballasje. Ulike avfallsbeholdere benyttes til ulikt avfall, husk tydelig merking av disse. Unngå blanding av ikke- kompatible kjemikalier! | |
| 3 | | Avtrekksskap, bruk av | Eksponering for skadelige kjemikalier på grunn av svikt i avtrekkskap | 1 | C | | A | A | B | **C1** | Følg bruksintrukser for varmeskap, og sørg for jevnlig vedlikehold | |
| 4 | | Pipettering | Fysisk belastning | 3 | A | | A | A | A | **A3** | Unngå statisk arbeid, og ta jevnlige pauser | |
| 5 | | Oppvaskmaskin, bruk av | Innånding av oppvaskmiddel | 1 | A | | A | A | A | **A1** | Følg bruksinstrukser, og tilsett oppvaskmiddel kontrollert. Bruk evt munnbind | |
| 6 | | Sentrifugering | Kjemikaliesøl og eksponering/ skade som følge av ubalanse | 1 | C | | A | B | C | **C1** | Sentrifuge balanseres alltid før bruk. Følg bruksinstrukser | |
| 7 | | Glassutstyr, bruk av | Kuttskader | 4 | A | | A | A | A | **A4** | Utvis forsiktighet ved bruk, og samle ødelagt glassutstyr i tilpasset beholder | |
| 8 | | pH- justeringer (pH-meter) | Etseskader forårsaket av sterk syre og base | 2 | C | | A | A | B | **C2** | Bruk nitrilhansker og påbudt beskyttende utstyr | |
| 9 | | Varmeskap, bruk av | Brannskade, skape brannfarlige situasjoner | 3 | A | | A | A | A | **A3** | Bruk varmebeskyttende utstyr til å ta ut prøver. Sørg for at varmeskapet er avslått når det ikke er i bruk | |
| 10 | | Vannbad, bruk av | Brannskade | 3 | A | | A | A | A | **A3** | Bruk varmebeskyttende utstyr til å ta ut prøver | |
| 11 | | Bruk av varmeplate/ kokeplate | Brannskade, skape brannfarlige situasjoner | 3 | A | | A | A | A | **A3** | Utvis forsiktighet. Unngå berøring, og flytt varmeplate bare når den er kald | |
| 12 | | Kryogene gasser/ væsker f eks flytende nitrogen, arbeid med og transport av | Kuldeskade  kvelning pga oksygenmangel | 3  1 | B-C  E | | A | A | B  E | **C3**  **E1** | Krav om opplæring av transportpersonell | |
| 13 | | Spektrofotometer, bruk av | Hud- og øyeksader forårsaket av eksponering for UV-lys | 1 | B | | A | A | A | **B1** | Sørg for å lukke instrumentet før analysen starter, og holde det lukket til målingen er utført | |
| 14 | | Hydrolysegrad, analyse av (formoltitrering) | Eksponering for formol | 1 | D | | A | A | D | **D1** | Jobb i avtrekkskap.Kjemikalier og prøver tas aldri ut av avtrekkskap i åpen beholder. Utvis forsiktighet ved avhending | |
| 15 | | Lipidinnhold (Bligh & Dyer), analyse og ekstrahering av | Eksonering for kloroform og metanol | 1 | D | | A | A | B | **D1** | Jobbe i avtrekkskap, med kloroform på is. Kjemikalier og prøver tas aldri ut av avtrekkskap i åpen beholder. Utvis forsiktighet ved avhending | |
| 16 | | Kjeldahl- analyse (proteininnhold) | Brannskade. Eksponering for konsentrert syre (H2SO4, 95-97%), base (NaOH, 40%) og borsyreløsning (4%),  ødeleggelse av utstyr | 2 | C | | A | B | A | **C2** | Sørg for å få grundig opplæring og følg prosedyre. Jobb i avtrekksskap ved behov, utvis forsiktighet ved tillaging av løsninger og fylling av kjemikaliedunker. Gravide skal ikke jobbe med borsyre i ren form. | |
| 17 | | ACE-inhiberende effekt (Cushman & Cheung), analyse av | Eksponering for pyridin og benzen | 1 | D | | A | A | D | **D1** | Bruk munnbind i tillegg til avtrekkskap. Begrens arbeidet med pyridin og bensen, og jobb aldri alene. Kjemikalier og prøver tas aldri ut av avtrekkskap i åpen beholder. Utvis forsiktighet ved avhending | |
| 18 | | HPLC, bruk av | Ødeleggelse av utstyr, eksponering for kjemikalier | 1 | B | | A | A | A | **B1** | Sørg for å få grundig opplæring. Utstyret brukes alene bare ved spesiell tilatelse gitt av ansvarlig fagperson | |
| 19 | | Ultralyd vannbad, bruk av | Hørselsskade | 1 | C | | A | A | C | **C1** | Bruk hørselvern, heng oppslag på dør ved bruk | |
| 20 | | Ramanspektroskop, bruk av | Øyeskade | 2 | C | | A | A | C | **C2** | Sørg for å få grundig opplæring. Eksponering lite sannsynlig pga laserens plassering på baksiden av utstyr | |
| 21 | | Totalfenol (TPC), analyse av | Eksponering for kloroform, metanol og Folin- Ciocalteu's reagens | 1 | D | | A | A | B | **D1** | Jobb i avtrekkskap. Kjemikalier og prøver tas aldri ut av avtrekkskap i åpen beholder. Bruk punktavsug ved arbeid på benk/ måling på spektrofotometer. Utvis forsiktighet ved avhending | |
| 22 | | Peroksidverdi | Eksponering for løsemidler | 3 | B | | A | A | B | **B3** | Jobb i størst mulig grad i avtrekkskap. Bruk punktavsug ved arbeid på benk/ måling på spektrofotometer. Utvis forsiktighet ved avhending | |
| 23 | | Homogenisering/ Ultra turrax, bruk av | Hørselsskade | 2 | C | | A | A | C | **C2** | Bruk hørselvern | |
| 24 | | Kloridanalyse (saltinnhold) | Kjemikaliesøl, eksempelvis HNO3 | 2 | B | | B | A | A | **B2** | Tørk straks opp søl av kjemikalier | |
|  | ***Sannsynlighet*** | ***Konsekvens*** | | | ***Risikoverdi (beregnes hver for seg):*** | | | | | |
|  |  |  | | |  | | | | | |
|  | *1. Svært liten*  *2. Liten*  *3. Middels*  *4. Stor*  *5. Svært stor* | *A. Svært liten*  *B. Liten*  *C. Moderat*  *D. Alvorlig*  *E. Svært alvorlig* | | | ***Menneske = Sannsynlighet x Konsekvens Menneske***  ***Ytre miljø = Sannsynlighet x Konsekvens Ytre miljø***  ***Økonomi/materiell = Sannsynlighet x Konsekvens Øk/matriell***  ***Omdømme = Sannsynlighet x Konsekvens Omdømme*** | | | | | |

**Sannsynlighet vurderes etter følgende kriterier:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Svært liten**  **1** | **Liten**  **2** | **Middels**  **3** | **Stor**  **4** | **Svært stor**  **5** |
| 1 gang pr 50 år eller sjeldnere | 1 gang pr 10 år eller sjeldnere | 1 gang pr år eller sjeldnere | 1 gang pr måned eller oftere | Skjer ukentlig |

**Konsekvens vurderes etter følgende kriterier:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Gradering** | **Menneske** | **Ytre miljø**  **Vann, jord og luft** | **Øk/materiell** | **Omdømme** |
| **E**  **Svært Alvorlig** | Død | Svært langvarig og ikke reversibel skade | Drifts- eller aktivitetsstans >1 år. | Troverdighet og respekt betydelig og varig svekket |
| **D**  **Alvorlig** | Alvorlig personskade.  Mulig uførhet. | Langvarig skade. Lang restitusjonstid | Driftsstans > ½ år  Aktivitetsstans i opp til 1 år | Troverdighet og respekt betydelig svekket |
| **C**  **Moderat** | Alvorlig personskade. | Mindre skade og lang restitusjonstid | Drifts- eller aktivitetsstans < 1 mnd | Troverdighet og respekt svekket |
| **B**  **Liten** | Skade som krever medisinsk behandling | Mindre skade og kort restitusjonstid | Drifts- eller aktivitetsstans < 1uke | Negativ påvirkning på troverdighet og respekt |
| **A**  **Svært liten** | Skade som krever førstehjelp | Ubetydelig skade og kort restitusjonstid | Drifts- eller aktivitetsstans < 1dag | Liten påvirkning på troverdighet og respekt |

**Risikoverdi = Sannsynlighet x Konsekvens**

Beregn risikoverdi for Menneske. Enheten vurderer selv om de i tillegg vil beregne risikoverdi for Ytre miljø, Økonomi/materiell og Omdømme. I så fall beregnes disse hver for seg.

**Til kolonnen ”Kommentarer/status, forslag til forebyggende og korrigerende tiltak”:**

Tiltak kan påvirke både sannsynlighet og konsekvens. Prioriter tiltak som kan forhindre at hendelsen inntreffer, dvs. sannsynlighetsreduserende tiltak foran skjerpet beredskap, dvs. konsekvensreduserende tiltak.

