

# REGLUGERÐ

um (1) breytingu á reglugerð um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirlit, nr. 550/2018.

1.gr.

## VI. KAFLI A.

### Niðurdæling koldíoxíðs í jarðlög.

51. gr. a.

#### *Gildissvið.*

Þessi kafli gildir um starfsemi niðurdælingar koldíoxíðs í jarðlög á landi og innan efnahagslögsögu Íslands.

Geymsla koldíoxíðs í vatnssúlu ofan jarðlaga er óheimil.

Ákvæði þessa kafla taka ekki til verkefna í rannsóknar-, þróunar- eða prófunarskyni ef um er að ræða verkefni sem snúa að varanlegri geymslu á minna en 100 kílótonnum af koldíoxíði.

51. gr. b.

#### *Skilgreiningar.*

Í þessum kafla er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

1. *Áætlun um úrbætur* er áætlun um ráðstafanir vegna frávíka, leka eða umtalsverðrar hættu á leka í starfsemi, sem fylgir m.a. umsókn um starfsleyfi til niðurdælingar og Umhverfisstofnun samþykkir.
2. *Flutningskerfi koldíoxíðs* eru lagnir og mannvirki þeim tengd til flutnings á koldíoxíði til niðurdælingarsvæðis.
3. *Föngun koldíoxíðs* er ferli þar sem koldíoxíð er fangað, venjulega úr útblæstri iðjuvera og orkuvera en einnig beint úr andrúmslofti, svo að hægt sé að flytja það til niðurdælingar eða endurnýtingar. *Hentug jarðlög til niðurdælingar* eru jarðlög sem hafa eiginleika sem stuðla að öruggri og áreiðanlegri geymslu eða steinrenningu koldíoxíðs neðanjarðar.
4. *Lífhvolf* sá hluti lofts láðs og lagar þar sem líf getur þrífist, þ.e. steinhvolf, vatnshvolf og gufuhvolf sem ein heild.
5. *Niðurdæling koldíoxíðs til varanlegrar geymslu í jarðlögum* er þegar óblönduðu koldíoxíði er dælt niður til geymslu í holrýmum í jarðlögum eða þegar koldíoxíð sem hefur verið bundið í vatni og dælt niður í jarðlög þar sem steinrenning á sér stað.
6. *Niðurdælingargeymir* er niðurdælingarsvæðið, þ.e. jarðlög þess og allt sem getur haft áhrif á öryggi og áreiðanleika niðurdælingar á svæðinu.
7. *Niðurdælingarsvæði* er skilgreint svæði innan jarðlaga sem notað er til niðurdælingar á koldíoxíði til geymslu eða steinrenningar auk tilheyrandi búnaðar, hvort sem hann er ofanjarðar eða neðanjarðar.
8. *Rekstrartímabil niðurdælingarsvæðis* er tíminn frá því að starfsleyfi er gefið út og niðurdæling koldíoxíðs hefst á niðurdælingarsvæðinu og þar til starfsemi lýkur.
9. *Slóði koldíoxíðs* er rúmmál koldíoxíðs sem dreifist í jarðmynduninni,
10. *Vatnssúla* er samfelldur, lóðréttur vatnsmassi frá yfirborði að botnseti.

11. *Vökvafræðileg eining*: vökvafræðilega tengt gropurými þar sem unnt er að mæla þrýstingssamband í gropum með tæknilegum aðferðum og sem takmarkast af flæðistálmum, s.s. misgengjum, saltstólpum eða þéttum berglögum eða takmarkast af því að jarðmyndunin þynnist út eða nær upp til yfirborðs jarðar

51. gr. c.

*Könnun á hugsanlegum niðurdælingargeymi.*

Umhverfisstofnun skal við móttöku umsóknar um starfsleyfi til niðurdælingar meta á grundvelli fyrirbyggjandi gagna hvort þörf sé á könnun eða hvort nægar upplýsingar liggi fyrir varðandi hugsanlegan niðurdælingargeymi.

Gerist þörf á könnun skal Umhverfisstofnun gefa út könnunarleyfi til rekstraraðila fyrir ákveðið rúmmál svæðis til að mögulegt verði að meta fýsileika fyrirhugaðs svæðis til niðurdælingar.

Með könnun er nothæfi jarðmyndunar sem niðurdælingarsvæðis ákvarðað með lýsingu og mati á hugsanlegum niðurdælingargeymi og nærliggjandi svæði samkvæmt viðmiðunum sem tilgreindar eru í viðauka XI. við þessa reglugerð. Umhverfisstofnun getur heimilað frávik frá einni eða fleiri þessara viðmiðana, að því tilskildu að rekstraraðili hafi sýnt fram á að það hafi ekki áhrif á gagn lýsingar eða mats við ákvörðun um útgáfu leyfis.

51. gr. d.

*Umsókn um starfsleyfi til niðurdælingar.*

Í umsókn um starfsleyfi til niðurdælingar skal auk þess sem fram kemur í 6. gr. fylgja:

- a. nafn og heimilisfang rekstraraðila,
- b. sönnun fyrir tæknilegri færni rekstraraðila,
- c. lýsing á eiginleikum niðurdælingarsvæðis og niðurdælingargeymis auk mats á fyrirsjáanlegu öryggi varanlegrar geymslu koldíoxíðs.
- d. niðurstaða mats eða könnunar ef við á, á fyrirhuguðu niðurdælingarsvæði.
- e. heildarmagn koldíoxíðs sem verður dælt niður til varanlegrar geymslu, sem og væntanlegar uppsprettur og flutningsaðferðir, samsetning efnisstraums, hraði og þrýstingur á niðurdælingu og staðsetning niðurdælingarbúnaðar,
- f. niðurdælingaráætlun, þar sem rekstrar- og viðmiðunaráfangar skulu skilgreindir,
- g. lýsing á ráðstöfunum til að koma í veg fyrir frávik,
- h. fyrirhuguð vöktunaráætlun,
- i. áætlun um úrbætur,
- j. fyrirhuguð bráðabirgðaáætlun vegna tímabils eftir lokun,
- k. afrit af niðurstöðu mats á umhverfisáhrifum og
- l. fjárhagsleg trygging.

51. gr. e.

*Trygging starfsleyfis til niðurdælingar.*

Rekstraraðili skal leggja fram fullnægjandi fjárhagslega tryggingu fyrir því að staðið verði við þær skyldur sem starfsleyfi til niðurdælingar fylgja þar á meðal varðandi lokun og tímabil eftir lokun sem og allar skyldur sem leiða af því að losun koldíoxíðs frá niðurdælingarsvæði fellur undir lög um loftslagsmál, nr. 70/2012.

Rekstraraðili skal, svo oft sem Umhverfisstofnun ákveður og eigi sjaldnar en fyrir 1. maí ár hvert, leggja fyrir stofnunina staðfestingu á því að trygging starfsleyfis til niðurdælingar sé í gildi.

Umhverfisstofnun er heimilt að endurskoða tryggingu með hliðsjón af áhættu af völdum leka og áætluðum kostnaði vegna allra skyldna samkvæmt starfsleyfi til niðurdælingar og vegna þess að niðurdælingarsvæði fellur undir lög um loftslagsmál, nr. 70/2012.

Trygging skal vera gild og virk eftir að niðurdælingarsvæði hefur verið lokað og allt þar til ábyrgð flyst til Umhverfisstofnunar. Tryggingin skal einnig vera gild og virk í tilvikum er starfsleyfi til niðurdælingar er afturkallað.

Aðför má ekki gera í fjárhagslegri tryggingu nema til fullnustu skyldu rekstraraðila til aðgerða í samræmi við starfsleyfi til niðurdælingar. Tryggingin skal jafnframt undanskilin þrotabúi rekstraraðila verði bú hans tekið til gjaldþrotaskipta.

51. gr. f.

*Skilyrði og útgáfa starfsleyfis til niðurdælingar.*

Starfsleyfi til niðurdælingar skal auk þess sem mælt er fyrir um í 8. gr. og eftir því sem við á, innihalda ákvæði um:

- a. nafn og heimilisfang rekstraraðila,
- b. nákvæma staðsetning og afmörkun niðurdælingarsvæðis og -geymis auk upplýsinga um vökvafræðilega einingu,
- c. skilyrði niðurdælingarinnar, heildarmagn koldíoxíðs, sem heimilt er að geyma varanlega í jörðu, þrýstingsmörk vatnsgeymis auk hámarkshraða og hámarksþrýstings niðurdælingar,
- d. skilyrði samsetningar koldíoxíðstraums og aðferð við móttöku hans og, ef þörf er á, aðrar kröfur um niðurdælingu og varanlega geymslu, einkum til að koma í veg fyrir frávik,
- e. samþykktá vöktunaráætlun, skyldu til að framkvæma áætlunina og kröfur um uppfærslu hennar sem og skýrslugjöf.
- f. kröfu um að tilkynna skuli Umhverfisstofnun ef fram kemur leki eða frávik, samþykkt áætlun um ráðstafanir til úrbóta og skylda til að framkvæma ráðstafanir til úrbóta ef fram kemur leki eða frávik,
- g. Skilyrði fyrir lokun svæðis og bráðabirgðaáætlun vegna tímabils eftir lokun,
- h. breytingar, endurskoðun, uppfærslu og afturköllun starfsleyfis til niðurdælingar,
- i. fjárhagslega tryggingu.

Umhverfisstofnun skal áður en starfsleyfi er gefið út, ganga úr skugga um, í tilvikum er um er að ræða fleiri en eitt niðurdælingarsvæði í sömu vökvafræðilegu einingu að hugsanlegt samspil þrýstings sé þannig að bæði svæðin geti samtímis uppfyllt kröfur reglugerðarinnar.

#### 51. gr. g.

##### *Breyting, endurskoðun og afturköllun starfsleyfis.*

Rekstraraðili skal upplýsa Umhverfisstofnun um allar fyrirhugaðar breytingar á starfsemi niðurdælingarsvæðis, þ.m.t. breytingar er varða rekstraraðila. Umhverfisstofnun skal endurskoða starfsleyfi til niðurdælingar, eftir því sem við á.

Umhverfisstofnun skal, auk þess sem mælt er fyrir um í 2. mgr. 5. gr., endurskoða og, ef nauðsyn krefur breyta eða ef stofnunin á ekki annars úrkosti, afturkalla starfsleyfi til niðurdælingar:

- a. ef stofnuninni hefur verið tilkynnt eða gert viðvart um leka eða frávik, skv. 55. gr. laga um hollustuhætti og mengunarvarnir.
- b. ef skýrslurnar, sem eru lagðar fram skv. 55. gr. i, eða eftirlit skv. 6. mgr. 57. gr. leiða í ljós að skilyrði starfsleyfis til niðurdælingar séu ekki uppfyllt eða að hætta sé á leka eða frávikum,
- c. ef stofnuninni er kunnugt um að rekstraraðili hafi á einhvern annan hátt ekki farið að skilyrðum starfsleyfis til niðurdælingar,
- d. ef það virðist nauðsynlegt samkvæmt nýjustu vísindarannsóknum og tækniframförum, eða
- e. með fyrirvara um a- til d-lið, fimm árum eftir útgáfu starfsleyfis til niðurdælingar og á 10 ára fresti eftir það.

Í tilvikum er starfsleyfi er afturkallað, skal Umhverfisstofnun annað hvort gefa út nýtt starfsleyfi til niðurdælingar eða loka niðurdælingarsvæði. Umhverfisstofnun skal tímabundið yfirtaka allar lagaskyldur varðandi móttökuvíðmiðanir ákveði stofnunin að halda áfram niðurdælingu koldíoxíðs, vöktun og ráðstöfun til úrbóta, þar til gefið hefur verið út nýtt starfsleyfi. Kostnaður skal greiddur af rekstraraðila, þ.m.t. með tryggingu starfsleyfis til niðurdælingar.

#### 51. gr. h.

##### *Vöktun.*

Rekstraraðili skal vakta niðurdælingarbúnað, niðurdælingargeymi, (þ.m.t. ef unnt er slóða koldíoxíðs) og nærliggjandi svæði, ef við á, í þeim tilgangi:

- a. að gera samanburð á raunhegðun koldíoxíðs og vatns í jarðmyndun á niðurdælingarsvæði og hegðun koldíoxíðs og vatns í jarðmyndun samkvæmt líkani.
- b. að greina frávik,
- c. að greina flæði koldíoxíðs, þ.e. hreyfingu koldíoxíðs innan niðurdælingargeymis,
- d. að greina leka koldíoxíðs,
- e. að greina umtalsverð, skaðleg áhrif á nærliggjandi svæði, einkum áhrif á drykkjarvatn og á fólk eða á notendur nærliggjandi lífhvolfs,
- f. að meta árangur allra ráðstafana til úrbóta sem gerðar eru, sbr. 2. mgr. 56. gr. og 2. mgr. 58. gr.,

- g. að uppfæra mat á öryggi og heilleika niðurdælingargeymis, til lengri og skemmri tíma, þ.m.t. mat á því hvort koldíoxíð sem hefur verið dælt niður, sé fullkomlega og varanlega aflokað.

Vöktun skal byggð á vöktunaráætlun sem rekstraraðili semur samkvæmt viðmiðunum XII. viðauka, þ.m.t. nánari útfærsla vöktunar í samræmi við viðmiðunarreglur um vöktun skv. reglugerð um viðskiptakerfi Evrópusambandsins með losunarheimildir. Vöktunaráætlun skal lögð fyrir Umhverfisstofnun til samþykktar.

Vöktunaráætlun skal uppfærð samkvæmt viðmiðunum XII. viðauka eigi sjaldnar en á fimm ára fresti svo að tillit sé tekið til breytinga á metinni áhættu af völdum leka, breytinga á metinni áhættu fyrir umhverfið og heilbrigði manna, nýrrar vísindabekkingar og úrbóta á bestu, aðgengilegu tækni (BAT). Uppfærð vöktunaráætlun skal lögð fyrir Umhverfisstofnun til samþykktar.

#### 51. gr. i.

##### *Skýrslugjöf rekstraraðila.*

Rekstraraðili skal, svo oft sem Umhverfisstofnun ákveður og eigi sjaldnar en einu sinni á ári, leggja fyrir stofnunina:

- a. allar niðurstöður vöktunar á vöktunartímabili, þ.m.t. upplýsingar um tækni sem notuð er við vöktun,
- b. upplýsingar sem skulu, skráðar samkvæmt 33. gr. d. laga um hollustuhætti og mengunarvarnir. gr., um magn og eiginleika efnisstraums koldíoxíðs til niðurdælingar sem er dælt niður á skýrslutímabili,
- c. staðfestingu á því að fjárhagsleg trygging sé í gildi og sé viðhaldið,
- d. allar aðrar upplýsingar sem Umhverfisstofnun telur skipta máli við mat á því hvort farið sé að skilyrðum starfsleyfis til niðurdælingar og sem auka þekkingu á því hvernig koldíoxíð hegðar sér á niðurdælingarsvæði.

#### 51. gr. j.

##### *Eftirlit.*

Um eftirlit með starfsemi þeirri er undir þennan kafla fellur fer skv. X. kafla.

Vettvangsheimsóknir skulu fara fram eigi sjaldnar en einu sinni á ári þar til þremur árum eftir lokun og fimm ára fresti þar til ábyrgð hefur verið flutt til Umhverfisstofnunar.

#### 51. gr. k.

##### *Aðgangur þriðja aðila að flutningskerfi koldíoxíðs og niðurdælingarsvæði.*

Rekstraraðili skal veita þriðja aðila aðgang að flutningskerfi koldíoxíðs og eða niðurdælingarsvæði að teknu tilliti til tiltækra flutningsgetu flutningskerfis og geymslugetu niðurdælingarsvæðis. Gæta skal að gagnsæi við veitingu aðgangs sem skal veittur án mismununar.

Rekstraraðila er heimilt að innheimta gjald fyrir aðgang að flutningskerfi og/eða niðurdælingarsvæði.

Rekstraraðila er heimilt að synja um aðgang að flutningskerfi og/eða niðurdælingarsvæði, svo sem vegna skorts á rými, ef tækniforskriftir eru ósamrýmanlegar og í þeim tilvikum sem tenging er ekki til staðar og erfitt er að bæta úr. Í þeim tilvikum skal þriðja aðila þó veittur kostur á að greiða fyrir nauðsynlegar úrbætur svo aðgangur verði mögulegur.

Rekstraraðili skal rökstyðja ákvörðun um synjun um aðgang að flutningskerfi og/eða niðurdælingarsvæði.

#### 51. gr. l.

##### *Lokun niðurdælingarsvæðis.*

Niðurdælingarsvæði skal lokað:

- a. ef viðeigandi skilyrði starfsleyfis til niðurdælingar, hafa verið uppfyllt,
- b. að rökstuddri beiðni rekstraraðila og að fengnu leyfi Umhverfisstofnunar eða
- c. að ákvörðun Umhverfisstofnunar eftir að starfsleyfi til niðurdælingar hefur verið afturkallað skv. 51. gr. g.

Þegar niðurdælingarsvæði hefur verið lokað samkvæmt a- eða b-lið 1. mgr. ber rekstraraðili áfram ábyrgð á vöktun, skýrslugjöf og ráðstöfunum til úrbóta, samkvæmt kröfum sem mælt er fyrir um í þessari reglugerð. Rekstraraðili ber einnig ábyrgð á að innsigla niðurdælingarsvæði og að fjarlægja niðurdælingarbúnað. Hann ber jafnframt ábyrgð á öllum skyldum varðandi innskil losunarheimilda ef leki verður, samkvæmt lögum um loftslagsmál, nr. 70/2012 sem og á ráðstöfnunum vegna forvarna og til úrbóta vegna umhverfistjóns samkvæmt lögum um umhverfisábyrgð, nr. 55/2012. Rekstraraðili skal bera ábyrgð á niðurdælingarsvæði þar til ábyrgð flyst formlega yfir til Umhverfisstofnunar. Nánar skal mæla fyrir um aðgerðir í bráðabirgðaáætlun sem rekstraraðili skilar með umsókn um starfsleyfi til niðurdælingar. Niðurdælingarsvæði telst ekki endanlega lokað fyrir en Umhverfisstofnun hefur skoðað vettvang, metið bráðabirgðaáætlun og veitt samþykki fyrir lokun.

Þegar geymslusvæði hefur verið lokað samkvæmt c-lið 1. mgr. skal Umhverfisstofnun bera ábyrgð á vöktun og ráðstöfunum til úrbóta. Jafnframt skal stofnunin bera ábyrgð á öllum skyldum varðandi innskil losunarheimilda ef leki verður, samkvæmt lögum um loftslagsmál, nr. 70/2012 sem og á ráðstöfnunum vegna forvarna og til úrbóta vegna umhverfistjóns samkvæmt lögum um umhverfisábyrgð, nr. 55/2012. Stofnunin skal sjá til þess að skilyrði fyrir lokun svæðisins séu uppfyllt, sbr. 1. mgr. og, ef við á, uppfæra bráðabirgðaáætlun rekstraraðila. Kostnaður vegna framangreinds skal endurheimtur frá rekstraraðila, þ.m.t. með því að nota tryggingu skv. 51. gr. e.

#### 51. gr. m.

##### *Flutningur ábyrgðar.*

Þegar niðurdælingarsvæði hefur verið lokað skulu allar skyldur varðandi vöktun og ráðstafanir til úrbóta, samkvæmt kafla þessum, innskil losunarheimilda ef leki verður, samkvæmt lögum um loftslagsmál, og úrbætur og ráðstafanir, skv. lögum um umhverfisábyrgð, fluttar til Umhverfisstofnunar, að frumkvæði stofnunarinnar eða að beiðni rekstraraðila, ef eftirfarandi skilyrði eru uppfyllt:

- a. öll tiltæk gögn benda til þess að koldíoxíð sem hefur verið dælt niður til varanlegrar geymslu eða steinrenningar sé fullkomlega og varanlega aflokað,
- b. lágmarkstími, sem Umhverfisstofnun ákveður, sé liðinn. Þessi lágmarkstími skal ekki vera styttri en 20 ár nema stofnunin sé fullviss um að viðmiðunin, sem um getur í a-lið, verði uppfyllt áður en því tímabili lýkur;
- c. fjárskuldbindingarnar, sem um getur í 51. gr. n., hafi verið uppfylltar,
- d. niðurdælingarsvæði hafi verið innsiglað og niðurdælingarbúnaður fjarlægður.

Rekstraraðili skal taka saman skýrslu, þar sem fram kemur að skilyrði, sem um getur í a-lið 1. mgr., hafi verið uppfyllt, og leggja hana fyrir Umhverfisstofnun til samþykktar vegna flutnings ábyrgðar. Í skýrslunni skal a.m.k. koma fram:

- a. samræmi milli raunhegðunar þess koldíoxíðs, sem dælt er niður, og hegðunar þess samkvæmt líkani,
- b. að greinanlegur leki sé ekki fyrir hendi,
- c. að aðstæður á niðurdælingarsvæði séu að þróast í átt að langtímastöðugleika.

Þegar Umhverfisstofnun er fullviss um að skilyrði, sem um getur í a- og b-lið 1. mgr., hafi verið uppfyllt skal stofnunin undirbúa drög að ákvörðun um samþykki fyrir flutningi ábyrgðar. Í drögum að ákvörðun skal tilgreina aðferð við ákvörðun á því hvort skilyrði, sem um getur í d-lið 1. mgr., hafi verið uppfyllt, sem og kröfur um að niðurdælingarsvæði hafi verið innsiglað og brottflutning niðurdælingarbúnaðar.

Sé það mat Umhverfisstofnunar að skilyrði a- og b-liðar 1. mgr., séu ekki uppfyllt skal stofnunin tilkynna rekstraraðila um rök sín fyrir því.

Þegar Umhverfisstofnun er fullviss um að skilyrðin, sem um getur í a- til d-lið 1. mgr., hafi verið uppfyllt, skal stofnunin samþykkja endanlega ákvörðun og tilkynna rekstraraðila um hana.

Eftir flutning ábyrgðar skal kerfisbundnu eftirliti, hætt og draga má úr vöktun að því marki að leki eða umtalsverð frávik verði þó enn greinanleg. Ef leki eða umtalsverð frávik greinast skal vöktun aukin eins og þarf til að unnt sé að meta stærð vandans og árangur þeirra ráðstafana sem gerðar eru til úrbóta.

Í þeim tilvikum er rekstraraðili hefur framið brot, þ.m.t. ef gögn eru ófullnægjandi, upplýsingum, sem máli skipta er leynt, vanræksla viðhöfð eða vísitandi blekkingum beitt eða ekki sýnd tilhlýðileg aðgát, skal Umhverfisstofnun endurheimta þann kostnað, sem stofnað er til, eftir að flutningur á ábyrgð hefur átt sér stað. Með fyrirvara um fjárhagslegt fyrirkomulag eftir flutning ábyrgðar skal ekki endurheimta kostnað frekar eftir flutning.

Ef niðurdælingarsvæði hefur verið lokað samkvæmt c-lið 1. mgr. 51. gr. l. skal litið svo á að flutningur á ábyrgð hafi átt sér stað ef og þegar öll tiltæk gögn benda til þess að það koldíoxíð sem hefur verið dælt niður sé fullkomlega og varanlega aflokað og niðurdælingarsvæði hefur verið innsiglað og niðurdælingarbúnaður fjarlægður.

51. gr. n.

*Fjárhagslegt fyrirkomulag eftir flutning ábyrgðar.*

Rekstraraðili skal, áður en ábyrgð á niðurdælingarsvæði flyst til Umhverfisstofnunar, greiða fyrirsjáanlegan kostnað við vöktun þar til staðfest er að koldíoxíð sem hefur verið dælt niður í jarðlög sé fullkomlega og

varanlega aflokað eða steinrunnið. Umhverfisstofnun skal meta með hliðsjón af viðmiðunum skv. XI. viðauka, hvort fjárframlag sé fullnægjandi.

Umhverfisstofnun er heimilt að nota fjárframlagið til að standa straum af þeim kostnaði sem stofnunin hefur af því að sjá til þess að koldíoxíð sem hefur verið dælt niður í jarðlög, sé fullkomlega og varanlega aflokað eða steinrunnið á niðurdælingarsvæði, eftir að flutningur ábyrgðar á sér stað.

2.gr.

XI. viðauki.

**Viðmiðanir, sem um getur í 3. mgr. 51. gr. c., fyrir lýsingu og mat á hugsanlegum niðurdælingargeymi og nærliggjandi svæði.**

Lýsing og mat sem um getur í 3. mgr. 51. gr. c. á hugsanlegum niðurdælingargeymi og nærliggjandi svæði, skal vinna í þremur skrefum samkvæmt bestu starfsvenjum á matstíma og samkvæmt eftirfarandi viðmiðunum. Umhverfisstofnun má heimila frávík frá einni eða fleiri þessara viðmiðana, að því tilskildu að rekstraraðili hafi sýnt fram á að það hafi ekki áhrif á gagn lýsingar eða mats við ákvörðun samkvæmt 51. gr. c.

*1. þrep: Gagnaöflun*

Safna skal nægum gögnum til að gera kyrrstætt rúmmálslíkan af niðurdælingarsvæði og niðurdælingargeymi í þrívídd, einnig af þakbergi og nærliggjandi svæði, þ.m.t. vökvafraðilega tengd svæði. Gögnin skulu ná yfir a.m.k. eftirfarandi eðliseinkenni niðurdælingargeymis:

- a) jarð- og jarðeðlisfræði,
- b) vatnajarðfræði (einkum hvort á svæðinu sé grunnvatn sem er ætlað til neyslu),
- c) forðafræði (*e. reservoir engineering*) (þ.m.t. útreikningar á rúmmáli gropa vegna niðurdælingar á koldíoxíði og endanlegs rýmis),
- d) jarðefnafræði (leysni- og sundrunarhraða),
- e) jarðlagaafllfræði (lekt, brotþrýsting)
- f) jarðskjálftavirkni,
- g) hvort náttúrulegir eða manngerðir farvegir eru fyrir hendi, þ.m.t. brunnar og borholur, sem gætu orðið lekaleiðir.

Eftirfarandi einkenni nágreinis niðurdælingargeymis skulu skráð:

- h) þau svæði umhverfis niðurdælingargeymis sem gætu haft áhrif á niðurdælingu koldíoxíðs á niðurdælingarsvæði,
- i) dreifing íbúa á svæði yfir niðurdælingarsvæði,
- j) nálægð við verðmætar náttúruauðlindir (þ.m.t. sérstaklega svæði á Evrópuneti verndarsvæða, samkvæmt tilskipun 79/409/EBE frá 2. apríl 1979 um verndun villtra fugla <sup>(1)</sup> og tilskipun ráðsins



92/43/EBE frá 21. maí 1992 um vernd náttúrulegra búsvæða og villtra plantna og dýra (<sup>2</sup>), grunnvatn og vetniskolefni),

- k) starfsemi í kringum niðurdælingargeymi og hugsanlegar víxl verkanir við þá starfsemi (t.d. könnun, framleiðslu og geymslu vetniskolefna, jarðvarmafræðilega notkun veita og notkun grunnvatnsforða),
- l) nálægð við hugsanlega koldíoxíðuppsprettu eða -uppsprettur, (þ.m.t. mat á heildarmagni koldíoxíðs sem hugsanlega er tiltækt til niðurdælingar við efnahagslega hagstæð skilyrði) og fullnægjandi flutninganet.

## 2. þrep: Gerð þrívíðs, kyrrstæðs, jarðfræðilegs líkans

Með gögnunum, sem safnað var á 1. þrepi, skal gera þrívítt, kyrrstætt, jarðfræðilegt líkan eða sett slíkra líkana af áformuðum niðurdælingargeymi, þ.m.t. af þakberginu og vökvafræðilega tengdum svæðum og vökvum, og nota til þess tölvugerða geymisherna. Kyrrstæða, jarðfræðilega líkanið eða líkönin skulu lýsa eiginleikum niðurdælingargeymis með tilliti til:

- a) jarðfræðilegrar byggingar aflokunarinnar sem slíkrar,
- b) jarðaflfræðilegra, jarðefnafræðilegra og flæðislegra eiginleika yfirborðsjarðvegs geymisins (þakbergs, þéttilaga, gropinna og gljúpra leiðarlaga) og jarðmyndana umhverfis,
- c) lýsinga á eiginleikum sprungukerfis og því hvort manngerðir farvegir eru fyrir hendi,
- d) flatarmál og dýptarbil niðurdælingargeymis,
- e) rúmmáls gropa (þ.m.t. dreifing gropa),
- f) dreifingar vökva við grunnástand,
- g) allra annarra viðeigandi eiginleika.

Óvissan, sem tengist hverjum þætti sem er notaður við gerð líkansins, skal metin með því að þróa röð sviðsmynda fyrir hvern þátt og reikna út viðeigandi öryggismörk. Einnig skal meta alla óvissu í tengslum við líkanið sjálft.

## 3. þrep: Lýsing á aflfræðilegri hegðun í tengslum við niðurdælingu, lýsing á næmi, áhættumat.

Lýsing og mat skal byggt á aflfræðilegu líkani sem samanstendur af hermun á niðurdælingu koldíoxíðs í niðurdælingarsvæði á margvíslegum tímaþrepum með því að nota þrívíða, kyrrstæða jarðfræðilega líkanið eða líkönin í tölvugerða herminum af niðurdælingargeymi frá því á 2. þrepi.

### Þrep 3.1: Lýsing á aflfræðilegri hegðun við varanlega geymslu

Eftirfarandi þættir a.m.k. skulu teknir til athugar:

- a) mögulegur hraði niðurdælingar og eiginleikar koldíoxíðstraums,
- b) skilvirkni líkans af samtengdum ferlum (þ.e. hvernig mismunandi, stök áhrif í herminum eða hermunum víxlverka),
- c) hvarfgjörn efnaferli (þ.e. svörun líkansins við efnahvörfum þess koldíoxíðs, sem dælt er niður, gagnvart steinefnum á staðnum),

- d) geymishermirinn sem er notaður (hugsanlega þarf að gera margar hermanir til að fullgilda tilteknar niðurstöður),
- e) hermun á stuttum og löngum tímabilum (til að sýna fram á afdrif og hegðun koldíoxíðs yfir tugi og þúsundir ára, þ.m.t. leysnihraði koldíoxíðs í vatni).

Aflfræðilega líkanið skal veita innsýn í:

- f) þrýsting og hita í jarðmynduninni, sem notuð er til niðurdælingar, sem fall af niðurdælingarhraða og uppsöfnuðu, niðurdældu magni með tíma,
- g) lárétta og lóðrétta útbreiðslu koldíoxíðs með tíma,
- h) eðli flæðis koldíoxíðs í geyminum, þ.m.t. fasahegðun,
- i) tilhögun og hraða aflokunar koldíoxíðs (þ.m.t. yfirfallspunktur og lóðrétt og lárétt þéttilög),
- j) viðbótar aflokunarkerfi í heildarniðurdælingargeyminum,
- k) rými og þrýstingsstigul í niðurdælingarsvæðinu,
- l) áhættu á að sprungur myndist í niðurdælingarjarðmyndun eða -jarðmyndum og þakbergi,
- m) áhættuna á að koldíoxíð gangi inn í þakbergið,
- n) áhættuna á leka frá niðurdælingarsvæði (t.d. um brunna sem hætt er að nota eða sem eru illa innsiglaðir),
- o) flæðishraða (í opnum geymum),
- p) hve hratt sprungur lokast,
- q) breytingar á efnafræði vökva í jarðmynduninni eða jarðmyndunum og þau efnahvörf sem af því leiðir (t.d. breytingar á pH, steinefnamyndun), að viðbættum líkönum af efnahvörfunum til að meta áhrifin,
- r) tilfærslu á vökva í jarðmyndun,
- s) aukna jarðskjálftavirkni og hæðarbreytingar.

### Prep 3.2: Lýsing á næmi

Gera skal margar hermanir til að skilgreina næmi mats gagnvart forsendum vegna einstakra þátta. Hermun skal byggð á því að þáttum er breytt í kyrrstæða jarðfræðilíkaninu eða -líkönunum, og hraðatengdri virkni og forsendum er breytt í aflfræðilegu líkangerðinni. Tekið skal tilliti til allrar marktækrar næmi í áhættumatinu.

### Prep 3.3: Áhættumat

Eftirfarandi þættir eru m.a. hluti af áhættumatinu:

#### 3.3.1. Hættulýsing

Hættulýsing skal gerð með því að lýsa möguleikum á leka úr niðurdælingargeymi eins og sýnt er fram á með aflfræðilega líkaninu og öryggislýsingunni hér að framan. Í henni skal felast umfjöllun um m.a.:

- a) hugsanlegar lekaleiðir,

- b) hugsanlegt umfang lekaatburða í tilgreindum lekaleiðum (flæðishraði),
- c) mikilvæga þætti sem hafa áhrif á hugsanlegan leka (t.d. hámarksþrýsting í geymi, hámarks hraða niðurdælingar, hitastig, næmi gagnvart mismunandi forsendum í kyrrstæða jarðfræðilíkaninu eða líkönunum),
- d) afleidd áhrif niðurdælingar/varanlegrar geymslu koldíoxíðs, þ.m.t. tilfærsla vökva í jarðmynduninni og ný efni sem verða til við niðurdælingu á koldíoxíði,
- e) alla aðra þætti sem gætu verið hættulegir heilbrigði manna eða umhverfinu (t.d. byggingar sem tengjast verkefninu).

Hættulýsing skal ná yfir allt svið hugsanlegra rekstrarskilyrða í þeim tilgangi að prófa öryggi niðurdælingargeymis.

3.3.2. Mat á váhrifum sem er byggt á lýsingu á umhverfi og dreifingu og athafnalífi íbúa yfir niðurdælingargeymi og á hugsanlegri hegðun og afdrifum koldíoxíðs sem lekur eftir hugsanlegum lekaleiðum sem eru tilgreindar á þrepi 3.3.1.

3.3.3. Mat á áhrifum sem er byggt á næmi tiltekinna dýrategunda, líffélaga eða búsvæða sem tengjast hugsanlegum lekaatburðum sem eru tilgreindir á þrepi 3.3.1. Í því skulu felast, ef við á, váhrif af hækkuðum styrk koldíoxíðs í lífhvolfinu (þ.m.t. jarðvegur, set í sjó og vatn við botn (köfnun, koltvísýringshækkun) og lækkað pH í þessu umhverfi af völdum leka koldíoxíðs). Það skal einnig fela í sér mat á áhrifum frá öðrum efnum sem gætu verið í leka frá koldíoxíðsstraumi (annaðhvort óhreinindi sem eru í niðurdælingarstraumnum eða ný efni sem myndast við). Þessi áhrif skulu athuguð með tilliti til mismunandi tíma- og staðsetningar í samhengi við mismunandi stærðir lekaatburða.

3.3.4. Áhættulýsing sem skal samanstanda af mati á öryggi og heilleika svæðisins til styttri og lengri tíma, þ.m.t. mat á áhættu á leka við fyrirhuguð notkunarskilyrði, og á verstu hugsanlegu heilbrigðis- og umhverfisáhrifum. Áhættulýsingin skal byggjast á hættu-, váhrifa- og áhrifamati. Í henni skal felast mat á þeim upptökum óvissu sem greind voru í lýsingar- og matsþrepanum fyrir niðurdælingarsvæði og, ef unnt er, lýsing á möguleikum á að draga úr óvissu.

## XII. VIÐAUKI

**Viðmiðanir fyrir gerð og uppfærsla vöktunaráætlunar sem um getur í 2. mgr. 51. gr. h. og fyrir vöktun á tímabilinu eftir lokun.**

1. Gerð og uppfærsla vöktunaráætlunar

Vöktunaráætlunin, sem um getur í 51. gr. h., skal gerð samkvæmt áhættumatsgreiningunni, sem fram fer á 3. þrepi í XI. viðauka, og uppfærð samkvæmt eftirfarandi viðmiðunum með það fyrir augun að uppfylla kröfurnar um vöktun sem kveðið er á um í 1. mgr. 51. gr. h.:

1.1. Gerð áætlunarinnar.

Í vöktunaráætluninni skulu koma fram einstök atriði vöktunar í aðaláföngum verkefnisins, þ.m.t. vöktun við grunnástand, vinnslu og á tímabili eftir lokun. Tilgreina skal eftirfarandi fyrir hvern áfanga:

a) þætti sem eru vaktaðir,

- b) vöktunartækni, sem er notuð, og rökstuðning fyrir vali á henni,
- c) vöktunarstaði og grunnforsendur fyrir dreifingu sýnatökustaða,
- d) vöktunartíðni og grunnforsendur fyrir dreifingu sýnatöku í tíma.

Þættirnir, sem eru vaktaðir, eru valdir með hliðsjón af því að uppfylla markmið vöktunarinnar. Í áætluninni skal þó alltaf felast samfelld eða ósamfelld vöktun á eftirfarandi þáttum:

- e) dreifðri losun koldíoxíðs við niðurdælingarbúnaðinn,
- f) flæðisrúmmáli koldíoxíðs við efsta hluta niðurdælingarholu,
- g) þrýstingi og hitastigi koldíoxíðs við efsta hluta niðurdælingarholu (til ákvörðunar á massaflæði),
- h) efnagreiningu á efninu sem dælt er niður,
- i) hitastigi og þrýstingi í geyminum (til ákvörðunar á hegðun og ástandi koldíoxíðfasans).

Byggja skal val á vöktunartækni á bestu starfsvenjum sem eru fyrir hendi þegar hún er hönnuð. Taka skal eftirfarandi kosti til íhugunar og nota þegar við á:

- j) tækni sem getur numið tilvist, staðsetningu og flæðisleiðir koldíoxíðs undir og við yfirborðið,
- k) tækni sem upplýsir um hegðun koldíoxíðslóðans með tilliti til þrýstings og rúmmáls og um lárétta og lóðrétta útbreiðslu hans til að skerpa tölulega, þrívíða hermun í þrívíða jarðfræðilíkaninu af niðurdælingarjarðmynduninni skv. XI. viðauka,
- l) tækni sem, ef um umtalsverð frávik eða flæði koldíoxíðs út úr niðurdælingargeyminum er að ræða, getur náð yfir vítt svæði svo að hægt sé að safna upplýsingum um allar hugsanlegar lekaleiðir sem hafa ekki fundist áður á heildarsvæði niðurdælingargeymisins og fyrir utan hann.

## 1.2. Uppfærsla áætlunar.

Taka skal saman gögn sem er safnað með vöktuninni og þau túlkuð. Bera skal mæliniðurstöðurnar saman við hegðunina sem spáð var fyrir um í þeirri aflfræðilegu hermun á þrívíðri hegðun þrýstings og rúmmáls og mettnarhegðun sem fram fór í tengslum við öryggislýsinguna skv. 3. þepi í XI. viðauka.

Ef mæld hegðun vikur umtalsvert frá hegðun sem spáð var fyrir um skal endurvarða þrívíða líkanið svo að það sé í samræmi við mældu hegðunina. Byggja skal endurkvörðun á gögnunum sem fást með vöktunaráætluninni og, ef nauðsyn krefur, viðbótargögnum til að styrkja tiltrú á forsendum endurkvörðunarinnar.

2. og 3. þrep XI. viðauka skulu endurtekin með endurvarðaða, þrívíða líkaninu eða líkönunum til að framleiða nýjar hættusviðsmyndir og flæðishraða og til að endurskoða og uppfæra áhættumatið.

Ef samanburður við rannsóknarsöguleg gögn eða endurkvörðun líkana verður til þess að ný upptök koldíoxíðs, lekaleiðir og flæðishraði koldíoxíðs eða umtalsverð mælifrávik frá fyrra mati greinast skal uppfæra vöktunaráætlun í samræmi við það.

## 2. Vöktun á tímabili eftir lokun.

Vöktun á tímabili eftir lokun skal byggjast á upplýsingunum sem var safnað og voru notaðar til líkanagerðar við framkvæmd vöktunaráætlunar, sem um getur í 2. mgr. 51. gr. h., og í lið 1.2. þessa viðauka. Hún skal einkum þjóna þeim tilgangi að veita upplýsingar sem þörf er á vegna ákvörðunar skv. 1. mgr. 51. gr. m.

2. gr.

*Lagastoð og gildistaka.*

Reglugerð þessi er sett með stoð í 33. gr. b. laga um hollustuhætti og mengunarvarnir, nr. 7/1998 og tekur gildi við birtingu.

