

Advies van het Europees Economisch en Sociaal Comité over digitale mijnbouw in Europa: nieuwe oplossingen voor de duurzame productie van grondstoffen

(initiatiefadvies)

(2020/C 429/06)

Rapporteur: **Marian KRZAKLEWSKI**Corapporteur: **Hilde VAN LAERE**

Besluit van de voltallige vergadering	20.2.2020
Rechtsgrondslag	Artikel 32, lid 2, van het reglement van orde Initiatiefadvies
Bevoegd	CCMI
Goedkeuring door de CCMI	2.9.2020
Goedkeuring door de voltallige vergadering	18.9.2020
Zitting nr.	554
Stemuitslag	213/0/4
(voor/tegen/onthoudingen)	

1. Conclusies en aanbevelingen

1.1. De digitalisering van de grondstoffensector in de EU biedt een unieke kans om de veerkracht van de Europese industriële toeleveringsketens te versterken, de milieuprestaties van de delfstoffensector te verbeteren en de transparantie en dialogen met burgers en gemeenschappen die negatieve effecten van de mijnbouw ondervinden te verbeteren.

1.2. Mijnbouwbedrijven die met de digitalisering begonnen zijn, hebben hun veiligheid, duurzaamheid, productiviteit en marges verbeterd. De combinatie van betere connectiviteit, mobiliteit, machinaal leren en autonome werkwijzen doet echter ethische, maatschappelijke en regelgevingsvragen rijzen waarover tijdig door beleidsmakers moet worden nagedacht.

1.3. De digitalisering van de mijnbouwsector vergt ambitieuze inspanningen om wettelijke en reglementaire veranderingen door te voeren, en die inspanningen moeten worden geleverd onder de koepel van supranationale organisaties dan wel op het niveau van het internationaal recht.

1.4. Daarnaast is het belangrijk een mondiaal, uitgebreid informatienetwerk voor delfstoffen op te zetten dat de digitalisering en doordachte besluitvorming op EU-niveau onderbouwt. Het Europees Economisch en Sociaal Comité (EESC) erkent de inspanningen van het Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek (JRC) voor het opzetten en handhaven van een Europees informatiesysteem inzake grondstoffen.

1.5. De digitalisering van de grondstoffensector in de EU moet gepaard gaan met maatregelen voor gegevensbescherming. Er moeten strikte regels worden toegepast om gevoelige gegevens te beschermen.

1.6. Het EESC beveelt aan een routekaart voor EU-regelgeving te ontwikkelen waarin de uitdagingen ten gevolge van de digitalisering van de grondstoffensector aan bod komen, bijvoorbeeld onderwerpen als cyberbeveiliging, artificiële intelligentie, automatisering, multilevel governance en zee- en ruimtemijnbouw.

1.7. Voorts zouden er EU-normen voor de verzameling van gegevens over minerale rijkdommen moeten worden vastgesteld en goedgekeurd, en zouden de lidstaten op regelmatige basis uitgebreide en geverifieerde gegevens over de ontginning, verwerking en recycling van grondstoffen moeten verzamelen en delen met het JRC. Dit is belangrijk om de uitvoering van het EU-actieplan voor een circulaire economie te ondersteunen.

1.8. Bovendien zouden er toereikende sociale steunmaatregelen moeten komen die bedoeld zijn om de negatieve gevolgen van de digitalisering voor de werknemers in de mijnbouw zo veel mogelijk te beperken en om mijnbouwgemeenschappen te helpen met de transitie van hun economieën en zo te voorkomen dat de bestaande sociale ongelijkheid tussen personen en bevolkingsgroepen verder toeneemt.

1.9. Het EESC beveelt tevens aan om cloudinfrastructuur te ontwikkelen en te ondersteunen die zich in de EU bevindt, teneinde het beveiligingsniveau van 5G-toepassingen, cloudcomputing en het industriële internet der dingen te verhogen.

1.10. Het EESC is van mening dat de digitalisering van de delfstoffenindustrie cruciaal is om de door de COVID-19-pandemie is veroorzaakte economische crisis aan te pakken en de tenuitvoerlegging van de Europese Green Deal en het herstelplan voor de EU te bevorderen. In dit verband is het van het allergeenste belang om investeringen in de digitalisering van de ontginning en verwerking van primaire (mijnbouw) en secundaire (recycling) delfstoffen te stimuleren.

1.11. Het EESC verzoekt de Europese Commissie ervoor te zorgen dat de sociale partners in de mijnbouwsector door de Europese instellingen betrokken en geraadpleegd worden bij het beleidsvormingsproces en bij alle EU-initiatieven die de delfstoffensector aangaan.

2. Inleiding

2.1. De EU staat voor technologische, maatschappelijke en ecologische uitdagingen in verband met een grondstoffenvoorziening die haar industriële activiteiten en de levenskwaliteit van haar bevolking ondersteunt. De EU produceert minder dan 5 % van de wereldproductie aan delfstoffen⁽¹⁾, en de EU-industrie is goed voor ongeveer 20 % van de wereldwijde consumptie van delfstoffen⁽²⁾. De mate waarin de EU afhankelijk is van invoer is bijzonder hoog voor zeldzame metalen en elementen die nodig zijn voor hoogtechnologische toepassingen en voor de transitie naar een groene economie die wordt geschetst in de Europese Green Deal (COM(2019) 640). Dit vormt een argument voor het grondstoffeninitiatief dat in 2008 door de Europese Commissie werd opgestart (COM(2008) 699) en de daaropvolgende inspanningen om na te gaan in hoeverre de voorziening kritiek is en een lijst samen te stellen van kritieke grondstoffen (de meest recente lijst is in 2017 gepubliceerd⁽³⁾); de bijgewerkte lijst maakt deel uit van de mededeling van de Commissie over kritieke grondstoffen⁽⁴⁾).

2.2. Geavanceerde technologieën die het doeltreffende gebruik van grondstoffen en hulpbronnen stimuleren en aanmoedigen tot afvalvermindering en recycling, in overeenstemming met het EU-actieplan voor een circulaire economie (COM(2015) 614, onlangs geactualiseerd met COM(2020) 98), schieten schromelijk tekort in verhouding tot de maatschappelijke behoeften en de wereldwijde bevolkingsgroei. In deze omstandigheden zullen primaire grondstoffen⁽⁵⁾ een essentiële rol blijven spelen in de economie.

2.3. Tegelijkertijd neemt in tal van EU-landen het verzet van de bevolking tegen mijnbouwprojecten toe en hebben de inspanningen van de industrie om haar milieuoetadruk te verkleinen nog niets kunnen doen aan haar (slechte) reputatie. Negatieve gevolgen voor het milieu, gebrek aan transparantie en dialoog, en tekortkomingen in de verdeling van economische voordelen op lokaal niveau zijn kenmerken die doorgaans aan de mijnbouw worden toegeschreven⁽⁶⁾.

2.4. Recenter is door het opkomende grondstoffennationalisme in de grondstoffenproducerende landen en de COVID-19-pandemie sterk naar voren gekomen hoezeer de EU-industrie afhankelijk is van mondiale toeleveringsketens. De regeringen van de EU en tal van industriële producenten werden zich ervan bewust dat de maakindustrie in de EU weleens de genadeslag zou kunnen krijgen door haar afhankelijkheid van de invoer van grondstoffen (de grondstoffensector zorgt in de EU voor ongeveer 350 000 banen, maar in de stroomafwaartse maakindustrieën hangen meer dan 30 miljoen banen af van een betrouwbare en onbelemmerde toegang tot delfstoffen⁽⁷⁾).

2.5. Ontwikkelingen in technologie en communicatie hebben de integratie van digitale technologieën in alle bedrijfsgebieden opgedreven, en daarbij ten gronde veranderd hoe bedrijven werken en waarde leveren aan hun klanten. Dit is een unieke kans voor de mijnbouwsector in de EU: mijnbouwbedrijven die digitale instrumenten inzetten, kunnen nieuwe prestatieniveaus behalen in de volledige waardeketen, met langdurige positieve gevolgen op sociaaleconomisch, ecologisch en sociaal gebied.

⁽¹⁾ In deze beoordeling zijn geen agrarische mineralen (zoals kaliumcarbonaat) of energetische delfstoffen (zoals uranium en steenkool) opgenomen.

⁽²⁾ Voor aanvullende informatie zie *Eunomia*, 2015. *Study on the Competitiveness of the EU Primary and Secondary Mineral Raw Materials Sectors* (beschikbaar op <http://www.euromines.org/files/news/ec-report-study-competitiveness-eu-primary-and-secondary-mineral-raw-materials-sectors/study-competitiveness-eu-primary-and-secondary-mrms-april2015.pdf>) en het door de Europese Commissie gepubliceerde *2018 EU Raw Materials Scoreboard* (beschikbaar op <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/117c8d9b-e3d3-11e8-b690-01aa75ed71a1>).

⁽³⁾ COM(2017) 490 final.

⁽⁴⁾ COM(2020) 474.

⁽⁵⁾ Primaire grondstoffen zijn grondstoffen (mineralen/metalen) die worden ontgonnen uit de bodem en vervolgens verwerkt. Secundaire grondstoffen zijn grondstoffen die worden verkregen met behulp van recyclingprocessen.

⁽⁶⁾ Niettemin krijgt de mijnbouwsector de steun van mijnbouwgemeenschappen en -regio's in heel Europa.

⁽⁷⁾ Voor meer informatie over de toegevoegde waarde van grondstoffen en de daarmee verband houdende banen zie 2018 EU Raw Materials Scoreboard.

2.6. De digitalisering van de grondstoffensector in de EU is een unieke kans om de veerkracht van de toeleveringsketens te versterken, een radicaal andere inpuiteconomie in te voeren en de operationele, sociale en ecologische uitmuntendheid van de sector te bevorderen door het concept “digitale mijn” te stimuleren.

3. Algemene opmerkingen

3.1. Digitalisering in de grondstoffenproductie verwijst naar het gebruik van informatietechnologieën die de verzameling, organisatie en communicatie van gegevens verbeteren om de prestaties van productievoorzieningen ten aanzien van technische, ecologische en maatschappelijke indicatoren te optimaliseren.

3.2. Digitale technologieën benutten alle beschikbare kennis en maken voortdurende verbeteringen en stapsgewijze innovaties mogelijk. Een correct begrip van de interacties tijdens alle productiestappen over de volledige waardeketen en bij alle werknemers maakt onder meer een hulpbronnefficiënte productie mogelijk alsmede monitoring en onderhoud van de uitrusting, controle van de gezondheidstoestand van de werknemers, risicopreventie, en de voorbereiding en respons op noodgevallen.

3.3. Digitalisering wordt genoemd in het kader van het prioriteitsgebied “Technologieën voor de productie van primaire en secundaire grondstoffen” van het Europees innovatiepartnerschap (EIP) voor grondstoffen (COM(2014) 297), in overeenstemming met de mededeling van de Commissie over *Een nieuwe industriestrategie voor Europa*. Daarin worden grondstoffen beschouwd als een van de belangrijkste middelen om te komen tot een wereldwijd concurrerend, groen en digitaal Europa.

3.4. Het EESC waardeert de rol van de Europese Innovatieraad en het Europees Instituut voor innovatie en technologie bij de stimulering van de ontwikkeling van nieuwe diensten en producten door de Europese instellingen. Initiatieven in verband met grondstoffen maken een aanzienlijk deel daarvan uit en zijn gekoppeld aan andere doelstellingen zoals de energie- en mobiliteitstransitie, geavanceerde productie, veiligheid, voedsel en gezondheid. Ze houden met name ook verband met de digitale ontwikkeling van technologische oplossingen.

3.5. Het EESC steunt de activiteiten van de EU-onderzoeksgroep in verband met het opzetten van een certificeringsmethode voor grondstoffen. Dit zal een aanzet geven tot duurzame ontginning van mineralen en metalen, die nodig is om de Europese transitie naar schone energie te realiseren.

3.6. Het in kaart brengen van de mogelijkheden die de digitale transformatie biedt voor de mijnbouwsector in de EU is een cruciaal onderdeel van de door het EESC aanbevolen aanpak voor de digitale strategie. Voorts moet worden onderzocht welke waarde de in kaart gebrachte mogelijkheden eventueel hebben voor organisaties en voor de samenleving, en of ze haalbaar en uitvoerbaar zijn.

3.7. Sociale overwegingen

3.7.1. De digitalisering is nu al van invloed op de traditionele werknemersrollen in de mijnbouw, met de opkomst van functies zoals onder meer specialist in nieuwe technologieën, gegevensanalist en -wetenschapper, “big data”-specialist, specialist op het gebied van artificiële intelligentie (AI) en machinaal leren en systeemingenieur. Als gevolg daarvan zullen routinetaken die worden verricht door bedieningspersoneel, management- en organisatieanalisten en mijnwerkers naar verwachting afnemen⁽⁸⁾.

3.7.2. Door de digitalisering en de transformatie van de sector moeten de werknemers een passende opleiding volgen om te kunnen voldoen aan de uitdagingen van Industrie 4.0 en toekomstige technologische veranderingen.

3.7.3. In combinatie met de toepassing van een door de digitale transformatie mogelijk gemaakt model waarbij overal en altijd kan worden gewerkt, zullen veranderingen in de aard en samenstelling van de beroepsbevolking aanzienlijke gevolgen hebben voor de traditionele mijnbouwgemeenschappen in Europa. Dit vergt een proactieve aanpak op basis van inclusieve sociale dialogen om gemeenschappen te helpen inzicht te krijgen in hun onderliggende capaciteiten en de overgang van hun economieën naar nieuwe gebieden te ondersteunen.

3.7.4. Het EESC vindt dat gezien de uitdagingen die gepaard gaan met de digitalisering van de mijnsector en de door COVID-19 veroorzaakte dreigingen die de sector het hoofd moet bieden, de Europese Commissie de huidige eisen van de sociale partners in de mijnbouwsector op Europees niveau moet steunen via de bestaande sectorale sociale dialoog in de winningsindustrieën.

3.7.5. Het EESC verzoekt de Commissie ervoor te zorgen dat de sociale partners in de mijnbouwsector door de Europese instellingen betrokken en geraadpleegd worden bij het beleidsvormingsproces en bij alle EU-initiatieven die de sector aangaan.

⁽⁸⁾ McKinsey Global Institute, 2018. Skill Shift, Automation and the Future of the Workforce. Discussion Paper. McKinsey Global Institute, McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce> (geraadpleegd op 3 juni 2019).

3.7.6. Het EESC is daarom van mening dat de Commissie samen met de sociale partners in het comité voor de sectorale dialoog zo snel mogelijk op Europees en nationaal niveau een netwerk van sectorale raden voor vaardigheden en werkgelegenheid in de winningsindustrieën moet opzetten.

4. Baanbrekende concepten en oplossingen voor duurzame exploratie, mijnbouw en/of verwerking

- Grensverleggende concepten en oplossingen voor de exploratie, ontginning en recycling van delfstoffen zijn noodzakelijk om de positie van Europa op het wereldtoneel te verbeteren. Nieuwe benaderingen en technologieën zullen de toegang van Europa tot duurzaam geproduceerde grondstoffen naar verwachting vergemakkelijken, en tegelijkertijd ook het vertrouwen van de samenleving in schone en veilige ontginnings- en verwerkingsmethoden winnen.
- De kennis van geologische rijkdommen, delfstofafzettingen en de exploitatie ervan is versnipperd en varieert, en de complexiteit van materiaalcycli, beleidsmaatregelen, markttrends, technologische trends, milieuvraagstukken en gevolgen voor de samenleving vereist dat tal van kennisvelden worden gecombineerd om de voordelen van de digitalisering te benutten.

4.1. Methoden en instrumenten voor informatie over delfstoffen

4.1.1. Een Europese datahub voor geowetenschappen opzetten

4.1.1.1. De beschikbaarheid, toegankelijkheid en herbruikbaarheid van mineralen, metalen, energetische en andere ondergrondse hulpbronnen zijn meer dan ooit cruciale vraagstukken in de huidige samenleving. Het Europees Parlement, de Europese Commissie en verschillende EU-beleidsinitiatieven, zoals het grondstoffeninitiatief⁽⁹⁾, de grondwaterrichtlijn⁽¹⁰⁾ en de richtlijn inzake koolstofopvang en -opslag⁽¹¹⁾, hebben toegang nodig tot relevante gegevens over de ondergrond.

4.1.1.2. Het Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek van de Europese Commissie (JRC) is volop bezig met de ontwikkeling van een informatiesysteem voor grondstoffen, met inbegrip van de economische, sociaal-economische en milieudimensies daarvan — het RMIS 2.0⁽¹²⁾. De verstrekte informatie is echter onvolledig en bestrijkt de 27 lidstaten van de EU niet even gedetailleerd.

4.1.1.3. Momenteel zijn er slechts gedeeltelijk gegevens beschikbaar en die zijn meestal niet geharmoniseerd, zodat er geen vergelijking tussen landen kan worden gemaakt. De gegevensformaten moeten worden gestandaardiseerd en er moeten algoritmen worden ontwikkeld die de verschillen tussen datasystemen kunnen overbruggen.

4.1.1.4. Het EESC is van mening dat de integratie van een alomvattende netwerkstructuur met informatie over delfstoffen, waarin gebruik wordt gemaakt van geharmoniseerde, betrouwbare gegevens, binnen het RMIS van het JRC van het grootste belang is. Dit zou de Europese Commissie en de lidstaten toegang verlenen tot informatie en kennis aan de hand waarvan zij het duurzame gebruik van de ondergrond in de EU kunnen ondersteunen om de uitdagingen van Europa aan te gaan.

4.1.1.5. Het EESC dringt er bij alle lidstaten op aan om gegevens over grondstoffen te verzamelen en te delen en op die manier het RMIS van het JRC periodiek aan te vullen. Het is van mening dat de aan het JRC verstrekte gegevens moeten worden gecontroleerd op hun juistheid voordat ze in het RMIS worden opgenomen, teneinde onjuiste weergaven en fouten te voorkomen. Het JRC zou de financiële middelen moeten krijgen om dit informatiesysteem bij te houden en regelmatig te actualiseren.

4.1.2. Simulatie van processen

4.1.2.1. Emissies, terugwinning, bescherming van watervoorraden e.d. kunnen allemaal worden gesimuleerd: daarbij kunnen verschillende parallele simulaties worden gemaakt aan de hand van verschillende veronderstellingen over randvoorwaarden en vertrekpunten om te komen tot geschatte waarschijnlijkheden van uiteenlopende uitkomsten die zouden kunnen worden gebruikt ter controle en ter ondersteuning van de besluitvorming.

4.1.2.2. Ontwikkelingen in computertechnieken voor de simulatie van processen en de beschikbaarheid van “big data” (datasets die zo groot zijn dat gewone software-instrumenten ze niet kunnen vastleggen, organiseren, beheren en verwerken binnen een toelaatbare doorlooptijd) hebben de nauwkeurigheid bevorderd van simulaties die causale relaties vertegenwoordigen tussen gecontroleerde inputs en bijbehorende outputs. Simulaties van processen kunnen bijzonder relevant blijken bij milieu- en veiligheidsbeoordelingen en zouden de transparantie en dialoog in vergunningsprocedures kunnen bevorderen.

⁽⁹⁾ Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement en de Raad — Het grondstoffeninitiatief: voorzien in onze kritieke behoeften aan groei en werkgelegenheid in Europa (SEC(2008) 2741)/COM(2008) 699 final).

⁽¹⁰⁾ Richtlijn 2006/118/EG van het Europees Parlement en de Raad van 12 december 2006 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand (PB L 372 van 27.12.2006, blz. 19).

⁽¹¹⁾ Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 betreffende de geologische opslag van kooldioxide en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 140 van 5.6.2009, blz. 114).

⁽¹²⁾ Zie <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>

4.1.3. Teledetectie

4.1.3.1. Het gebruik van data die verkregen zijn door teledetectie met, bijvoorbeeld, het Copernicus-programma, wat ruimtelijke gegevensanalyses en de integratie met software voor geografische informatiesystemen (GIS) omvat, kan waardevolle input zijn voor geavanceerde simulaties en het maken van “digitale tweelingen”, die een snelle respons op wijzigingen en betrouwbare besluitvorming mogelijk maken. In de mijnbouwsector wordt de combinatie van data die verkregen zijn door teledetectie met gegevens die op het terrein zijn verzameld door sensoren en drones steeds gebruikelijker. Opmetingen op het land en onder water met behulp van drones, om een schatting te maken van mijnstorten en slakkenbergen, worden routineus uitgevoerd in tal van mijnbouwoperaties.

4.1.3.2. De integratie van data die verkregen zijn door teledetectie met gegevens die op het terrein zijn verzameld (door lokale sensoren) in GIS-software kan worden gebruikt voor het monitoren van het grondwaterpeil, bewegingen van de landmassa, vervuiling van het oppervlaktewater en tal van andere realltime milieugegevens. Als deze gegevens openbaar worden gemaakt en beschermd tegen manipulatie (bijvoorbeeld aan de hand van technologieën zoals blockchain) zou dit het vertrouwen in de mijnbouwsector kunnen vergroten en de dialogen met belanghebbenden vergemakkelijken. Beproefde methoden voor het beheer van gegevens en informatie in ontwikkelde landen met een sterke mijnbouwsector, zoals Canada of Zuid-Afrika, kunnen worden overwogen en als voorbeeld dienen.

4.1.4. Virtuele realiteit

4.1.4.1. Virtuele realiteit wordt door veel bedrijven gaandeweg routinematig gebruikt voor de interpretatie van 3D-modellen van hun mijnen. In de toekomst zal toegevoegde realiteit mogelijk belangrijker zijn — geologen of ingenieurs zullen dan in de mijn een apparaat gebruiken dat het model over de werkelijke weergave van de geologie of de mijn zelf heen plaatst. Op die manier beschikken ze dan over een geavanceerd en krachtig middel om modellen te valideren en om de voortgang van de mijnontginning te controleren.

4.1.4.2. Virtuele realiteit wordt steeds vaker gebruikt door universiteiten en opleidingscentra die hun studenten en leerlingen willen onderdompelen in een “levensechte” mijnbouwomgeving. Een van de belangrijkste voordelen van deze technologie is de mogelijkheid om aan de hand van educatieve simulaties praktische kennis op te bouwen op gebieden zoals de respons op ongevallen.

5. De “slimme mijn”

- Digitalisering is de katalysator die mijnbouwoperaties “slimmer” maakt door digitale instrumenten en processen te benutten die operaties uitvoeren, onderling verbinden en intelligent maken.
- Door de digitalisering zullen mijnen anders worden ontworpen met het oog op automatisering van begin af aan, met methoden die toegesneden zijn op de aard en grootte van de ertsafzetting en waarbij verschillen in uitvoering dankzij de automatisering worden verminderd.
- De digitalisering zal ongevallen en verwondingen in de mijnomgeving helpen elimineren. Dit kan leiden tot een stapsgewijze verandering in de kapitaalintensiteit en operationele kosten, toegang verschaffen tot rijkdommen uit minerale afzettingen die voordien niet konden worden ontgonnen, en een lagere milieuoetafdruk opleveren dankzij selectieve mijnbouw.

5.1. *Intelligente voorspellende systemen in de mijnbouw*

5.1.1. Voorspellingen houden onder meer verband met een prognose van de milieuparameters waarin mijnwerkers werken, met bijzondere nadruk op gevaren. In de mijnbouwsector worden reeds doeltreffende voorspellende systemen gebruikt, bijvoorbeeld voor predictief onderhoud — liever preventie dan herstellingen — door gegevens te verzamelen over het gebruik van machines en procesparameters.

5.1.2. Voorspellingen kunnen belangrijk zijn voor de veiligheid van mijnbouwoperaties. Aan de hand van de verzameling en integratie van veldmonitoring- en uitrustingsgegevens kan een nauwkeurig beeld worden geschetst van de operationele omgeving die met behulp van procesanalyse-instrumenten moet worden gecontroleerd. Dat zou een relevante verbetering van de arbeidsomstandigheden opleveren, met name in ondergrondse mijnen. Het EESC is van mening dat de digitalisering doeltreffend kan bijdragen aan de veiligheid van de mijnbouwoperaties en dat een slimme mijn voorspellende systemen moet omvatten.

5.2. *Het internet der dingen*

5.2.1. De ontwikkeling van normen en bouwstenen voor een IIoT-platform (het industrieel internet der dingen) voor de mijnbouw zou de koppeling tussen cybersystemen en fysieke systemen in EU-mijnen kunnen stimuleren om de besluitvormingsprocessen te verbeteren.

5.2.2. Het IIoT-platform moet aspecten in verband met gezondheid en veiligheid omvatten, evenals milieuprestaties, hulpbronnefficiëntie en de realtimecoördinatie van operaties. Aan het ontwerp en de bevordering van een IIoT-platform van de EU voor de mijnbouwsector moet prioriteit worden gegeven.

5.2.3. Om cyberbeveiligingsrisico's te voorkomen, stelt het EESC voor dat de bouwstenen van het IIoT-platform worden ontworpen voor lokale intranetten der dingen, die ofwel via fysieke gegevensoverdracht ofwel via veilige firewalls met het internet worden verbonden.

5.3. *Blockchain-technologie. Transparantie van de toeleveringsketen*

5.3.1. Blockchain is een innovatieve oplossing die voorkomt dat gegevens worden gemanipuleerd. Het gebruik van blockchain in de toeleveringsketen van delfstoffen maakt het mogelijk de transparantie en traceerbaarheid van die toeleveringsketen te verbeteren en de administratiekosten te verlagen. Het EESC wijst erop dat dankzij blockchain-technologie de verordening betreffende de verantwoorde handel in mineralen (Verordening (EU) 2017/821 van het Europees Parlement en de Raad van 17 mei 2017⁽¹³⁾) gemakkelijker kan worden nageleefd.

5.3.2. Andere blockchaintoepassingen omvatten de verzameling en verspreiding van milieugegevens. Doordat blockchain leidt tot een groter vertrouwen in de gegevens, zouden daardoor ook de contacten met het publiek in de omgeving van mijnbouwgemeenschappen kunnen worden bevorderd.

5.4. *5G-netwerken en cloudcomputing*

5.4.1. Aangezien er sprake is van een gegevensvolume dat al minstens tot in de terabytes loopt, wordt het al snel praktisch ondoenbaar om oorspronkelijke gegevens op te slaan in de cloud (en dat is eigenlijk ook niet nodig). De gegevensoverdracht verloopt momenteel niet snel genoeg om nuttig te zijn. Dat zal echter veranderen wanneer de 5G-netwerken in gebruik worden genomen, want dan zal het mogelijk zijn om big data snel door te geven, te verwerken, kostenefficiënt op te slaan en weer terug te vinden.

5.4.2. Opslag in de cloud vormt echter een ernstig risico: als een mijnbouwbedrijf gebruikmaakt van een commerciële dienst voor cloudopslag, hangt het veiligheidsniveau volledig af van het vertrouwen dat dit bedrijf stelt in de dienstverlener. Veel dienstverleners gebruiken cloudservers die buiten de EU staan opgesteld, en dat kan de veiligheid van het systeem in gevaar brengen. Het EESC is van mening dat de ingebruikname van 5G in de EU gepaard moet gaan met stimulansen om het aanbod van in de EU gevestigde cloudaanbieders te vergroten.

5.5. *Cyberbeveiliging*

5.5.1. Het EESC is voorstander van strikt toegepaste regelingen die voorkomen dat gevoelige gegevens hun beveiligde ruimte verlaten. De cyberbeveiliging kan aanmerkelijk worden verbeterd door mijnbouwsystemen niet op het internet aan te sluiten. De slimme technologieën kunnen allemaal worden gebruikt in de "slimme mijn", met inbegrip van een intranet der dingen — maar mogen simpelweg niet toegankelijk zijn van buitenaf. Alles wat met het hoofdkantoor van de onderneming of met de buitenwereld verbonden moet zijn, moet veilig van het mijnnetwerk worden overgebracht naar een afzonderlijke server die op de buitenwereld is aangesloten.

5.6. *Artificiële intelligentie*

5.6.1. Artificiële intelligentie bestrijkt een hele reeks verschillende systemen, waaronder zogenoemde deep learning-systemen. Tot dusver werd deze technologie toegepast in niches zoals beeldverwerking (bijvoorbeeld voor de exploratie van delfstoffen) en neurale-netwerksystemen voor de identificatie en classificatie van delfstoffen. Andere praktische toepassingen voor de mijnbouwsector zijn onder meer algoritmen voor analyses en machinelere met het oog op toepassing in processimulaties en voorspellende systemen.

5.7. *Geïntegreerde automatisering*

5.7.1. De technologie van zelfrijdende voertuigen wordt momenteel snel ontwikkeld door actoren die geen connecties hebben met de mijnbouwsector (zoals Tesla of Google). Omdat mijnen een gecontroleerde omgeving zijn, kan die technologie daar snel worden uitgerold naarmate er nieuwe mogelijkheden worden ingevoerd. Andere vormen van automatisering kunnen eveneens snel worden uitgerold, maar nemen doorgaans de vorm aan van op afstand door mensen bestuurde (en door computers ondersteunde) operaties die niet volledig autonoom door machines worden verricht. Omdat aansprakelijkheid (en toekomstige regelgeving) een punt van zorg is, valt het te betwijfelen dat de ontwikkeling van een volautomatische besturing van alle mijnbouwprocessen op de korte tot middellange termijn economisch haalbaar zal zijn.

6. **Bouwen aan duurzame en verantwoordelijke strategische partnerschappen met derde landen**

- Uit de kriticietsbeoordeling van de EU blijkt dat een grotere diversificatie van de invoer van kritieke grondstoffen uit derde landen van essentieel belang is.
- Er is nood aan betere strategische economische diplomatie op EU-niveau om de toegang tot hulpbronnen te diversifiëren op basis van duurzame handel in grondstoffen.

⁽¹³⁾ PB L 130 van 19.5.2017, blz. 1

6.1. Onderzoek en innovatie

6.1.1. De kaderprogramma's voor onderzoek en innovatie van de EU bevorderen reeds internationale samenwerking met derde landen in oproepen tot het indienen van voorstellen in verband met delfstoffen. Een meer prescriptieve benadering van verdere samenwerking betreffende de digitalisering van de mijnbouw met technologisch geavanceerde landen die over een grote voorraad natuurlijke rijkdommen beschikken (zoals Australië, Canada, Japan, de Verenigde Staten en Zuid-Afrika) zou echter behulpzaam zijn om relaties op te bouwen die de economische diplomatie van de EU ten goede komen. Het EESC beveelt aan om een dergelijke prescriptieve benadering vast te stellen in het volgende Horizon-kaderprogramma.

6.1.2. Ook het onderwijs moet worden aangewend als middel om de economische diplomatie van de EU betreffende delfstoffethema's te ondersteunen. Internationaal erkende onderwijsprogramma's, "made in Europe", die grensverleggende en innovatieve educatieve inhoud aanbieden over onderwerpen inzake de digitalisering van mijnen zouden een doeltreffend instrument van economische EU-diplomatie kunnen worden.

7. Nog niet verkende gebieden

7.1. Winning van metalen en delfstoffen uit zeerijkdommen

7.1.1. Veel onderzoek wordt momenteel verricht naar technologische oplossingen voor de ontginning en verwerking van delfstoffen en metalen uit zeerijkdommen, onder meer zeewaterpekkel, en/of uit de zeebodem. Het EESC is van mening dat voor de ontginning van mineralen en metalen uit de zee een strenge beoordeling van de bijbehorende milieu-effecten moet worden gemaakt.

7.2. Gebruik van ruimtegrondstoffen

7.2.1. Het Europees Ruimteagentschap is van plan om vanaf 2025 rijkdommen te ontginnen die het verblijf en onderzoek op de maan kunnen ondersteunen. Mogelijke maanrijkdommen zijn onder meer verwerkbaar materiaal zoals vluchtige stoffen en delfstoffen (voor bouwmaterialen en als bescherming tegen straling en micrometeoroiden), samen met geologische structuren zoals lavabuizen, die het mogelijk zouden maken om op de maan te wonen.

7.2.2. Ruimtemijnbouw roept juridische vragen op waarop momenteel nog geen duidelijk antwoord mogelijk is, aangezien het schaarse volume aan internationaal recht dat van toepassing is op activiteiten in de kosmische ruimte achterblijft bij de technologische vooruitgang in de ruimtevaart. Het EESC is van mening dat de EU deze kloof moet dichten en het voortouw moet nemen bij het vaststellen van een stabiel en internationaal aanvaard wettelijk kader dat een billijk, veilig, verantwoordelijk en duurzaam gebruik van de ruimte waarborgt.

8. Na de COVID-19-crisis

8.1. De wereldwijde COVID-19-pandemie heeft ons gewezen op het belang van digitalisering. In deze periode van toenemende instabiliteit en onvoorspelbaarheid werd de mijnbouw overal ter wereld geconfronteerd met dreigende sluitingen en gereduceerde personeelsbestanden, die steeds waarschijnlijker worden naarmate het coronavirus zich verder blijft verspreiden.

8.2. Het EESC vindt dat gezien de uitdagingen die gepaard gaan met de digitalisering en de door COVID-19 veroorzaakte dreigingen die de sector het hoofd moet bieden, de Europese Commissie de sociale partners moet aanzetten tot uitvoerige dialogen via het bestaande mechanisme voor sectorale sociale dialogen (in de winningsindustrieën).

8.3. Een belangrijke vraag voor de toekomst is: hoe gaan mijnbouwbedrijven de digitale technologieën gebruiken die verweven zijn geraakt met de manier waarop veel bedrijven de pandemie het hoofd pogen te bieden. Veel werknemers moeten virtueel werken en zich nieuwe technologieën eigen maken, terwijl de "social distancing"-regels ertoe hebben geleid dat het op afstand controleren van activiteiten nooit eerder zo noodzakelijk is geweest.

8.4. De EU en de lidstaten moeten de digitalisering van de mijnbouwsector in de EU actief ondersteunen. Dit is een cruciale stap om de veerkracht van de EU-industrie en de waardeketen van grondstoffen te verhogen. Mijnen waar digitale technologieën worden gebruikt, zoals geïntegreerde automatisering, cognitieve netwerken en het gebruik van realtime-analyses, zijn efficiënter, schoner en veiliger. Een kleinere milieuoetafdruk en een veiliger omgeving zijn eenvoudiger te realiseren in "slimme mijnen" en zijn van cruciaal belang om de sociale vergunning voor activiteiten in Europa te bemachtigen.

Brussel, 18 september 2020.

De voorzitter
van het Europees Economisch en Sociaal Comité
Luca JAHIER