

Rapportdatum: 03-03-2025

Opgesteld door: Vermoolen R (Ruby), Fransman W (Wouter)

Contactgegevens

TNO

Princetonlaan 6, 3584 CB,
Utrecht

GEBRUIKSPROFIEL

LOOD

INLEIDING

Lood en loodverbindingen worden in diverse industrieën toegepast, zoals de bouw, recycling, metaalproductie, batterijproductie en defensie. Het metaal wordt gebruikt in onder andere accu's, kabelmantels, soldeer, verf, glas, munitie en beschermende afschermingen tegen straling. Ondanks deze brede toepassingen brengt blootstelling aan lood aanzienlijke gezondheidsrisico's met zich mee. Chronische blootstelling kan leiden tot neurologische schade, nierproblemen en bloedarmoede, terwijl acute blootstelling vergiftigingsverschijnselen kan veroorzaken.

De implementatie van EU-Richtlijn CMRD5 (2024/869) stelt strengere eisen op aan het gebruik en de beheersmaatregelen rondom lood in de werkomgeving, met mogelijke gevolgen voor verschillende industrieën. Dit gebruiksprofiel geeft een overzicht van de belangrijkste toepassingen van lood, de sectoren en werkprocessen waarin het wordt gebruikt, en de beroepsgroepen die eraan worden blootgesteld.

De informatie is gebaseerd op gegevens uit het Stoffen Informatie Systeem (SIS) van TNO, waarin onder andere REACH-registraties, PubChem en CBS-data zijn geïntegreerd. Daarnaast zijn eerdere TNO-rapportages, REACH-registratiedossiers en relevante literatuur geraadpleegd.

Disclaimer

Dit gebruiksprofiel is opgesteld op basis van direct beschikbare informatie die grotendeels afkomstig is uit openbare bronnen zoals Pubchem en REACH. Aanvullende informatie over sectoren en activiteiten is afkomstig uit online bronnen en handmatig gekoppeld aan SBI- en ISCO-codes. Hoewel dit zorgvuldig is gedaan, is niet alle informatie gegarandeerd volledig of sluitend. Dit gebruiksprofiel biedt daarmee een indicatie van het gebruik van de stof in Nederland, maar bevat mogelijk hiaten omdat niet alle informatie beschikbaar is.

Belangrijk: Dit profiel kan worden aangepast of aangevuld met nieuwe inzichten en is bedoeld als ondersteunend document, niet als definitieve of uitputtende bron.

1. TOEPASSINGEN

Lood wordt in diverse industrieën toegepast vanwege zijn unieke eigenschappen, zoals corrosiebestendigheid en gemakkelijke bewerkbaarheid. Tabel 1 biedt een overzicht van de belangrijkste toepassingen van lood, gebaseerd op gegevens uit REACH, PubChem en aanvullende literatuur.

Tabel 1. Overzicht van de toepassingen van lood.

Toepassing	Omschrijving
Batterijen en accu's	Worden gebruikt in auto's en andere voertuigen als startbatterijen.
Röntgenapparatuur	Lood wordt gebruikt in afscherming tegen ioniserende straling, bijvoorbeeld in röntgenapparatuur.
Afdekking en waterdichte barrière (loodplaat/strip)	Loodplaten en -strips worden toegepast als waterdichte afdichting in dakconstructies en gevelbekleding. Daarnaast worden ze gebruikt als corrosiebestendige bekleding voor chemische behandelbaden, zuurinstallaties en opslagtanks in industriële omgevingen.

Leidingen	Historisch gebruikt in waterleidingen, maar grotendeels vervangen vanwege gezondheidsrisico's.
Kabelisolatie	Lood wordt gebruikt in de isolatie van kabels vanwege de flexibiliteit en duurzaamheid.
Loodverf en pigmenten	Wordt historisch gebruikt in verf en pigmenten voor corrosiebescherming en kleurechtheid, maar is grotendeels uitgefaseerd vanwege gezondheidsrisico's.
Loodglas	Gebruikt in antieke of speciale glasproducten, zoals glas-in-loodramen.
Loodoxide	Gebruikt in de productie van loodoxide in de productie van stabilisatoren.
Munten en medailles	Lood wordt gebruikt in de productie van bepaalde munten en herdenkingsmedailles.
Loodhoudend brandstof	Voorheen gebruikt in benzine voor vliegtuigen als antiklop middel .
Munitie	Lood wordt gebruikt in kogels en hagel vanwege de hoge dichtheid en verwerkbaarheid.
Contragewichten	Toegepast in contragewichten voor industriële machines, vliegtuigen en duikuitrusting
Legeringen (soldeer)	Lood wordt gemengd met tin en andere metalen om soldeer te maken voor de elektronica industrie
Loodhoudend staal	Wordt gebruikt in specifieke staalsoorten om de bewerkbaarheid te verbeteren, vooral in verspanende processen.
Stabilisator (kunststoffen)	Loodverbindingen worden gebruikt als stabilisator in PVC en andere kunststoffen om de duurzaamheid en hittebestendigheid te verbeteren, maar het gebruik is sterk verminderd door regelgeving.

2. SECTOREN EN BRANCHES

Lood wordt in diverse sectoren en branches toegepast, variërend van de chemische industrie tot de bouw en de gezondheidszorg. De sectoren waar lood wordt toegepast, worden in de REACH-verordening gedefinieerd via de Sector of Use (SU)-codes (zie Tabel 2).

Tabel 2. Sector of Use (SU) codes van lood op basis van REACH.

SU Code	Omschrijving
SU 10	Formulering (mengen) van preparaten en/of herverpakken (exclusief legeringen)
SU 14	Fabricage van basismetalen, inclusief legeringen
SU 15	Fabricage van metalen producten, exclusief machines en apparatuur
SU 16	Fabricage van computers, elektronische en optische producten, elektrische apparatuur
SU 17	Algemene productie, zoals machines, apparatuur, voertuigen en ander transportmaterieel
SU 19	Bouw- en constructiewerkzaamheden
SU 24	Wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling
SU 0	Overig: Professioneel gebruik van loodsolderen
SU 0	Overig: Gebruik voor lijmen, smering, solderen, gieten of verwerkingshulpmiddelen in diverse industriële sectoren
SU 0	Overig: Inerte anodes
SU 0	Overig: Loodmunitie
SU 0	Overig: Metalen artikelen

De branches werden geanalyseerd en geïdentificeerd op basis van literatuuronderzoek, praktijkvoorbeelden en de eerder genoemde sectoren en toepassingen en zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3. Branches waar lood wordt toegepast.

Branche	Omschrijving
Delfstoffenwinning	Mijnbouw, waarbij lood wordt gewonnen uit ertsen en andere grondstoffen.
Elektronische industrie	Gebruik van lood in solderen van elektronica en in elektrische componenten.
Bouwnijverheid	Toepassing van lood in bouwmaterialen zoals dakbedekking, gevelbekleding, stralingsafscherming, en lood in glas-in-loodramen.

Overheidsdiensten	Specifiek gebruik van lood in munitie (defensie) en andere overheidsgerelateerde toepassingen zoals politie (bijv. wapens en beschermende materialen).
Afvalbeheer	Beheer en verwerking van loodhoudend afval, waaronder recycling en verwijdering van lood uit batterijen, elektronica, kabels, en andere loodhoudende materialen.
Gezondheidszorg	Toepassing van lood in stralingsbescherming in röntgenkamers, medische apparatuur en voor het maken van beschermende schermen tegen straling.
Auto-industrie	Gebruik van lood in batterijen (vooral loodzuurbatterijen) en in sommige voertuigen voor specifieke toepassingen zoals accuvoeding en componenten.
Chemische industrie	Gebruik van lood in de productie van bepaalde chemicaliën, zoals loodoxiden, en in de vervaardiging van glas, verf, en andere industriële coatings.
Energieopslag	Gebruik van loodzuurbatterijen in energieopslagsystemen, zowel voor stationaire energieopslag als in elektrische voertuigen.
Metallurgie	Gebruik van lood in legeringen voor staalproductie, munitie, en andere toepassingen in de zware industrie.
Wapenindustrie	Gebruik van lood in de productie van munitie, kogels, en bepaalde wapensystemen, evenals in de productie van bepantsering.

3. BEDRIJVEN

Binnen de loodketen kunnen bedrijven worden onderverdeeld in drie hoofdgroepen, afhankelijk van hun rol in de productie, verwerking en eindgebruik van loodhoudende producten:

1. **Producenten:** Bedrijven die lood winnen, raffineren en als grondstof leveren aan andere industrieën.
2. **Verwerkers en fabrikanten:** Bedrijven die lood gebruiken om producten te vervaardigen.
3. **Eindgebruikers:** Bedrijven die loodhoudende producten gebruiken in sectoren zoals de bouw, energieopslag, gezondheidszorg, elektronica en defensie.

Onder de REACH-verordening zijn bedrijven verplicht om stoffen te registreren die zij in de Europese Economische Ruimte (EER) importeren of produceren in hoeveelheden van 1 ton per jaar of meer. De Europese Chemische Stoffen Autoriteit (ECHA) publiceert informatie uit deze registratiedossiers conform REACH Artikel 119.

3.1 Producenten

Lood wordt uit erts gewonnen en vervolgens geraffineerd door mijnbouwbedrijven en metaalraffinaderijen om zuiver lood te verkrijgen. Dit zuivere lood wordt vervolgens door smelterijen en metaalbewerkingsbedrijven verder verwerkt tot verschillende vormen, zoals loodpoeder, loodplaten en andere halffabricaten die in diverse industrieën worden toegepast.

Tabel 4 geeft een overzicht van de verschillende typen bedrijven die betrokken zijn bij de productie van lood en hun aanwezigheid in de EU en Nederland. Daarnaast vermeldt de tabel welke bedrijven in Nederland geregistreerd staan onder de REACH-verordening voor de productie van lood in hoeveelheden van ten minste 1 ton per jaar.

Tabel 4. Type bedrijven en hun aanwezigheid in de EU en Nederland (specifiek loodtoepassing).

Type bedrijven	Omschrijving	EU	NL	NL REACH geregistreerd
Mijnbouw	Bedrijven die loodhoudend erts winnen uit de aardkorst.	Ja	Nee	Uzimet BV
Metaalraffinaderijen	Raffineren looderts tot zuiver lood of loodhoudende legeringen.	Ja	Nee	
Metaalbewerking	Bedrijven die lood drukken in bijv. platen	Ja	Ja	
Smelterijen	Smelten en recylen lood uit secundaire bronnen zoals batterijen en schroot.	Ja	Ja	

Uit de REACH-registratiedossiers komt één Nederlands bedrijf naar voren dat geregistreerd is voor de productie en bewerking van lood. Dit bedrijf is gespecialiseerd in de productie van gewalst bladlood, dat veel wordt gebruikt in de bouw, voor stralingsafscherming en in andere industriële toepassingen.

3.2. Verwerkers en fabrikanten

Verwerkers en fabrikanten gebruiken lood voor de productie van diverse producten. Tabel 5 geeft een overzicht van de typen bedrijven die actief zijn in de verwerking en fabricage van loodhoudende producten, evenals hun aanwezigheid in de EU en Nederland. In Nederland zijn geen verwerkers of fabrikanten geregistreerd onder de REACH-verordening; uitsluitend metaalgroothandels en handelaren zoals Vitol Chemicals BV, Trafigura Ventures BV en Glencore Import BV.

Tabel 5. Type bedrijven in de verwerking van lood en hun aanwezigheid in de EU en Nederland (specifiek loodtoepassing).

Type bedrijven	Omschrijving	EU	NL
Accu- en batterijproducenten	Fabrikanten die lood gebruiken voor de productie van accu's (loodzuuraccu's).	Ja	Nee
Kabelproducenten	Producenten die lood gebruiken voor de isolatie van kabels.	Ja	Nee, geen bekende bedrijven in NL die lood gebruiken voor kabels
Glasproducenten	Bedrijven die glas-in lood maken	Ja	Ja
Metaallegering fabrikanten	Producenten van soldeerlegeringen, vaak met lood om de smeltbaarheid te verbeteren.	Ja	Ja, maar weinig, gezien de verschuiving naar loodvrije soldeer
Munitiefabrikanten	Fabrikanten die lood gebruiken voor munitie, zoals kogels en hagel.	Ja	Nee, geen bekende munitiefabrikanten in NL met loodgebruik
Loodlegering producenten	Bedrijven die lood gebruiken in legeringen voor toepassingen in de industrie.	Ja	Nee
Chemische fabrieken	Fabrieken die o.a. loodoxide produceren.	Ja	Nee, voor zover bekend
Staalproducenten	Bedrijven die lood gebruiken voor de productie van bepaalde staalsoorten.	Ja, enkele	Nee
Fabrikanten van industriële verf en coatings	Bedrijven die lood gebruiken in verf voor industriële en maritieme toepassingen.	Ja, meerdere	Ja, maar weinig, vanwege afname van loodgebruik in verf
Wapen- en munitiefabrikanten	Fabrikanten die lood gebruiken in de productie van wapens en munitie.	Ja, enkele	Nee
Petrochemische bedrijven	Bedrijven die lood gebruiken in brandstof voor vliegtuigen.	Ja, enkele	Nee

3.3 Professionele eindgebruikers

Lood wordt in uiteenlopende sectoren toegepast, waarbij vele bedrijven en vakmensen dagelijks werken met loodhoudende eindproducten. Deze toepassingen komen voor in de bouw, industrie, elektronica, energieopslag en diverse gespecialiseerde sectoren. Professionele eindgebruikers kunnen variëren van grote bedrijven tot het midden- en kleinbedrijf (MKB) en zelfstandigen zonder personeel (ZZP'ers). Tabel 6 geeft een overzicht van de type bedrijven waarin lood wordt toegepast door professionele eindgebruikers.

Tabel 6. Type bedrijven van eindgebruikers en hun aanwezigheid in de EU en Nederland (specifiek loodtoepassing).

Type bedrijven	Omschrijving	EU	NL
Bouwbedrijven	Toepassing van loodplaten in dakbedekking, gevelbekleding en stralingsafscherming	Ja	Ja
Defensie	Gebruik van munitie met lood, bepantsering en militaire apparatuur	Ja	Ja
Schietbanen	Gebruik van munitie en kogels met lood	Ja	Ja
Saneringsbedrijven	Verwijdering van loodhoudende materialen, leidingen en vervuilde grond	Ja	Ja

Restauratiebedrijven	Restauratie van historische gebouwen, glas-in-loodramen en kunstwerken	Ja	Ja
Laboratoria	Gebruik van loodplaten voor röntgenafscherming en analyseapparatuur	Ja	Ja
Elektronicafabrikanten	Solderen van elektronica met loodlegeringen	Ja	Ja, maar beperkt
Recyclingbedrijven	Terugwinning van lood uit accu's, batterijen, kabels en andere loodhoudende materialen	Ja	Ja
Renovatiebedrijven	Verwijderen en aanbrengen van loodhoudende verf en glas-in lood bij renovaties van oudere gebouwen	Ja	Ja

3. PROCESSEN EN ACTIVITEITEN

Lood wordt gebruikt in een breed scala van industriële processen en productieactiviteiten. Om inzicht te verkrijgen in de deze processen en activiteiten, worden SBI-codes (Standaard Bedrijfsindeling) van het CBS en Process Categories (PROCs) uit REACH gebruikt.

3.1 SBI-codes

Bedrijfsactiviteiten werden geïdentificeerd op basis van de ISCO-classificatie (International Standard Classification of Occupations), door deze te koppelen aan de eerder geïdentificeerde sectoren, toepassingen en relevante branches (Tabel 7).

Tabel 7. SBI-codes gerelateerd aan processen en activiteiten met lood of loodhoudende producten.

SBI- code	Omschrijving
2443	Vervaardiging van lood, zink en tin
2454	Gieten van overige non-ferrometalen
2013	Vervaardiging van overige anorganische basischemie
2410	Vervaardiging van ijzer en staal en van ferrolegeringen
2312	Vormen en bewerken van vlakglas
1920	Aardolieverwerking
2720	Vervaardiging van batterijen en accumulatoren
2030	Vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek
2540	Vervaardiging van wapens en munitie
4334	Schilderen en glaszetten
3315	Reparatie en onderhoud van schepen/Reparatie van producten van metaal, machines en apparatuur
43999	Overige gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
8422	Defensie
8424	Politie
3832	Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling
3316	Reparatie en onderhoud van vliegtuigen
3900	Sanering en overig afvalbeheer
3822	Behandeling van schadelijk afval

3.2 Proces-categorieën (PROCs)

PROCs geven een gedetailleerde indeling van de processen waarbij lood worden gebruikt, op basis van het soort proces en het bijbehorende blootstellingsrisico. Proces categorieën (PROCs) uit de REACH dossiers zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8. Proces categorieën (PROCs) op basis van registratie dossiers in REACH.

PROC	Omschrijving
PROC 1	Chemische productie of raffinage in een gesloten proces, waarbij blootstelling niet waarschijnlijk is

PROC 2	Chemische productie of raffinage in een gesloten, continu proces met incidentele beheerste blootstelling
PROC 3	Fabricage of formuleren in de chemische industrie in een gesloten discontinu proces met occasionele blootstelling
PROC 4	Chemische productie met kans op blootstelling
PROC 5	Mengen in discontinue processen
PROC 8b	Overbrengen van een stof of mengsel (vullen/leeg laten lopen in gespecialiseerde voorzieningen)
PROC 13	Behandeling van voorwerpen door onderdampelen en overgieten
PROC 21	Laagenergetische bewerking van in materialen en/of voorwerpen verbonden stoffen
PROC 24	Hoogenergetische (mechanische) veredeling van in materialen en/of voorwerpen verbonden stoffen
PROC 0	Professioneel gebruik van loodbewerking (loodmunitie)
PROC 26	Handeling van vaste anorganische stoffen bij omgevingstemperatuur
PROC 23	Open verwerking en overdrachtsoperaties met mineralen/ metalen bij verhoogde temperatuur
PROC 22	Potentieel gesloten verwerkingsoperaties met mineralen/ metalen bij verhoogde temperatuur in een industriële omgeving
PROC 28	Handmatige onderhoudswerkzaamheden (schoonmaak en reparatie) van machines
PROC 25	Andere hete bewerkingen met metalen
PROC 27a	Productie van metaalpoeders (hete processen)
PROC 27b	Productie van metaalpoeders (natte processen)

4. BLOOTGESTELDE BEROEPSGROEPEN

Beroepsgroepen die mogelijk blootgesteld worden aan lood zijn geïdentificeerd op basis van de ISCO-classificatie (International Standard Classification of Occupations), door deze te koppelen aan de eerder geïdentificeerde sectoren, toepassingen en relevante branches (zie Tabel 9).

Tabel 9. Beroepsgroepen met mogelijke blootstelling aan lood volgens de ISCO-classificatie.

ISCO-08 Code	Omschrijving	Aantal werknemers in Nederland
7126	Loodgieters en pijpfitters	37000
5414	Politiepersoneel	36000
7131	Schilders en behangers	32000
7212	Lassers en snijders	21000
7223	Machinstellers en -bedieners metaalproductvervaardiging	21000
7213	Plaatwerkers	12000
3133	Procesoperators chemische installaties	11000
0310	Andere militaire rangen	10000
7121	Dakdekkers	7000
7132	Verf- en lakspuiters	6000
3141	Analisten en laboranten levenswetenschappen (m.u.v. medisch)	5000
8212	Assemblagemedewerkers elektrische en elektronische apparatuur	5000
7125	Glaszetters	4000
7220	Metaalbewerkers, gereedschapsmakers z.n.d.	3000
9611	Vuilnisophalers en ophalers van afval voor recycling	3000
9612	Vuilnissorteerders	3000
7421	Elektronicamonteurs	3000
8121	Bedieners installaties metaalbewerkings- en verwerking	3000
7124	Isoleerders	2000

3135	Procesoperators hoogovens	1000
3132	Procesoperators verbrandingsovens en waterzuiveringsinstallaties	1000
7224	Metaalpolijsters, -slijpers en gereedschapslijpers	1000
7221	Smeden, voorslagers en smeedperswerkers	1000
3117	Technici delfstofwinning en metallurgie	1000
8122	Machinebedieners oppervlaktebehandelingen van metalen	1000
7210	Plaat- en constructiewerkers, metaalgieters en lassers z.n.d.	0
7211	Metaalgieters en kernmakers	0
8111	Delfstoffenwinnaars	0