Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Verkenning Chemiecluster Chemelot

Conceptresultaten

Vertrouwelijk

Aanleiding en doel

- Verzoek Provinciale Staten aan de staatssecretaris van IenW om de invloed van industrieterrein Chemelot op de gezondheid van omwonenden en werknemers te onderzoeken

Onderzoeksvragen (beschikbare gegevens)

1. In hoeverre is de bron-effect keten van chemiecluster Chemelot reeds in kaart gebracht?
   - Focus op bron-effect keten
     - stoffen in lucht water en bodem
     - geluid-, licht- en geurhinder en zorgen van omwonenden m.b.t. de invloed van industrie op gezondheid

2. Wat zijn de mogelijkheden en beperkingen van de beschikbare gegevens met het oog op het beoordelen van de impact van Chemiecluster Chemelot op de gezondheid van omwonenden?

Onderzoeksvragen (analyse beschikbare gegevens)

3. Welke aandachtspunten voor de gezondheid komen uit de bestaande gegevens naar voren?

4. Welk aanvullende onderzoeken en maatregelen kunnen potentieel bijdragen aan het inzichtelijk maken en beperken van mogelijke effecten van chemiecluster Chemelot op de gezondheid van omwonenden?

Aanpak

- Literatuur en gegevens
- Verdiepende gesprekken

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Eerste inzichten



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Lucht

Lucht: beschikbare gegevens

- Meetpunten geven een overkoepelend beeld van de luchtkwaliteit
  - voor het nauwkeuriger monitoren van incidenten zijn meetpunten in aanvullende windrichtingen vereist
- Bijdrage van Chemelot aan luchtkwaliteit is op basis van huidige gegevens te schatten op het niveau van het Chemiecluster Chemelot, maar niet tot specifieke bedrijven / puntbronnen.
  - Bij de geschatte gemiddelde bijdrage aan PM10 is de onzekerheid aanzienlijk, in de orde van grootte van de schatting zelf
  - Het is niet mogelijk gebleken om een schatting te maken van de NO_2 bijdragen van bronnen op het Chemelot terrein in de omgeving. De vorm van de windrozen doet vermoeden dat het niet om substantiële bijdragen gaat, meer om “enkele microgrammen per m3”.
- Berekende concentraties van ZZS op basis van de emissieregistratie geven een indicatie van de mate waarin de omgeving wordt blootgesteld, maar lijken een onderschatting. De gemeten concentratie van MVC ligt een factor 5 hoger dan de berekende concentratie, die van 1,3-butadieen 2.5 keer hoger, en die van benzeen 1.2 keer hoger.

Lucht: analyse beschikbare gegevens (I)

- Afzonderlijke concentraties van ZZS en PAK blijven onder de MTR $_{lucht}$
- Gevonden concentraties NO_2 en fijn stof PM2,5 overschrijden de WHO-advieswaarde. De concentratie van fijn stof PM10 ligt rond de WHO-advieswaarde. De geschatte bijdrage van Chemelot aan deze stoffen in de lucht is kleiner dan 1%
- Fijnstof is afkomstig uit bronnen in Nederland en uit het buitenland o.a. door verkeer, consumenten (o.a. houtstook), landbouw en industrie

Illustratie: fijnstof en NO_2

Stof	Beoordelingcriterium gezondheidsrisico	Gevonden waarden (2021-2023)	Bijdrage Chemelot
Fijn stof PM10	15 µg/m³ (WHO-advieswaarde)	14,9 – 17,1 µg/m³	Circa 0.10 µg/m³
Fijn stof PM2,5	2,5 µg/m³ (WHO-advieswaarde)	10,1-10,3 µg/m³ Geleen - Asterstraat	Circa 0.10 µg/m³
NO_2	10 µg/m³ (WHO-advieswaarde)	12,6 -15,0 µg/m³ Geleen - Asterstraat 15,0 - 17,5 µg/m³ Geleen-Vouershof	"enkele microgrammen per m3".

Lucht: analyse beschikbare gegevens (II)

- Bij de beoordeling van het mengsels van drie ZZS zien we een overschrijding van de HI afkapgrens van 1 voor de jaren 2018 t/m 2021 en 2023 bij het meetpunt Vouershof.
- De concentraties voor benzeen, MVC, en 1,3 butadieen bij de woonkernen zijn lager dan de luchtconcentraties bij het meetstation Vouershof naast Chemelot.
- Kijkend naar alle luchtverontreinigingscomponenten is aandacht voor mogelijke gezondheidskundige effecten wenselijk.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Water

Water: beschikbare gegevens

- De geloosde stoffen (>600) worden afzonderlijk beoordeeld. Het monitoren van geloosde stoffen op stofniveau in plaats van per stofgroep. Het levert een gedetailleerder beeld op, maar is arbeidsintensief.
- Alle ZZS (ca 90) worden door Circle gemeten. Metingen zijn gebaseerd op dag- week of maandmonster. Deze metingen worden gebruikt voor het jaargemiddelde.
- Voor ongeveer 2/3 van de stoffen vindt monitoring van de lozing via metingen plaats. Van ongeveer 1/3 van de stoffen is er geen meetmethode beschikbaar. Voor deze stoffen wordt daarom gewerkt met een emissie op basis van berekeningen van de toestroom naar de IAZI en het verwachte rendement. Ondertussen worden en zijn nieuwe meetmethodes ontwikkeld.

Water: beschikbare gegevens

- Voor alle stoffen zijn ecologische toetswaarden afgeleid. Deze toetswaarden zijn nog niet voor alle geloosde stoffen door het RIVM gevalideerd en vertaald naar een norm.
- Voor drinkwater zijn er minder normen beschikbaar. Indien niet beschikbaar is een signaalwaarde van 1 µg/l aangehouden.
- Een goede inschatting van de bijdrage van Chemiecluster Chemelot vereist ook inzicht in de samenstelling van het Maaswater voor en na de lozing en dient dan ook in die context te worden bezien.

Water: analyse beschikbare gegevens

- Het waterschap ziet een afname van de omvang van geloosde stoffen
- Het aantal blootstellingsroutes lijkt beperkt tot drinkwater (via drinkwaterwinning stroomafwaarts) en mogelijk zwemmen in de Maas. De geloosde stoffen zijn dan al sterk verdund.
- Een verkenning van de mengseltoxiciteit laat zien dat er bij de lozingslocatie sprake is van een sterke stijging van de HI, waarna deze vervolgens weer daalt door verdunning in het watersysteem.
- De Hazard Index (HI) voorafgaand, tijdens en na de lozing groter is dan 1.De verschillen in HI van het Maaswater boven- en benedenstrooms van Chemelot zijn klein.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Bodem

Bodem: beschikbare gegevens

- De bodemverontreinigingen op en rond het chemiecluster zijn uitgebreid in kaart gebracht. Er is een monitoringsplan en een handelingskader aanwezig, op basis waarvan de verontreinigingen worden gevolgd en beoordeeld.
- Op basis van actuele wetenschappelijke inzichten worden criteria voor het beoordelen voor ecologische en humane risico's geactualiseerd. Inzichten uit bestaande studies kunnen daardoor verouderd zijn.
- Cumulatie (mengseltoxiciteit) is niet nader geanalyseerd.

Bodem: analyse beschikbare gegevens

- De bodemverontreiniging blijft grotendeels binnen het terrein van Chemiecluster Chemelot. Voor zeven stoffen worden op de terreingrens verhoogde waarde gemeten.
- Als de beperkingen voor het gebruik van grondwater worden gehandhaafd, lijken er op dit moment geen directe humane risico's te zijn voor het gebied stroomafwaarts van het bedrijfsterrein.
- M.b.t. terreinoverschrijdende bodemverontreiniging vallen twee cyanidepluimen op. De noordelijke pluim lijkt niet snel in contact te komen met bebouwd gebied. De oostelijke cyanidepluim bevindt zich dichter bij bewoond gebied, maar volgens Arcadis is de tussenwaarde, een waarde die onder het MTR ligt, op de terreingrens hier niet overschreden sinds de jaren ’90.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Hinder

Hinder: beschikbare gegevens

- Milieuhinder en bezorgdheid wordt structureel (vierjaarlijks) gemonitord door de GGDen via een gezondheidsenquête (volwassenenmonitor).
  - In Zuid-Limburg is in 2020 de steekproefomvang verhoogd en kunnen uitspraken op wijkniveau worden gedaan.
  - De resultaten van 2024 zijn nog niet verwerkt.

- M.b.t. hinder biedt de enquête inzicht in geluidshinder, slaapverstoring, geurhinder, bezorgdheid door de nabijheid van bedrijven.

Hinder: beschikbare gegevens

- Chemelot meldt bijzondere voorvallen op haar website en geeft daarbij aan welke overlast in de omgeving op kan treden. De website geeft inzicht in type en frequentie van overlast die op kan treden.

- Er is incidenteel aanvullend onderzoek uitgevoerd (o.a. belevingsonderzoek RIVM) wat aanvullend inzicht geeft in de veiligheidsbeleving en hinder.

Hinder: analyse gegevens

- Meldingen bijzondere voorvallen door Chemelot geven aan dat hinder door geluid, licht en geur mogelijk is, bijvoorbeeld als gevolg van onderhoudswerkzaamheden.
- Hinder is een aandachtspunt voor omwonenden van Chemelot. 14% van de deelnemers aan het RIVM-onderzoek ervaart (heel) vaak hinder (bijvoorbeeld stank, licht- stof- of geluidsoverlast) van de activiteiten bij Chemelot. 16% van de omwonenden geeft aan zich (heel) onveilig te voelen
- Uit de volwassenenmonitor (2020) komt naar voren dat in een aantal wijken rondom Chemelot het percentage volwassenen met ernstige geluidshinder, ernstige slaapverstoring en geurhinder door bedrijven hoger is dan respectievelijk 18%, 9% en 10%. Volgens de GES systematiek hebben deze wijken met dergelijke hindercijfers een ‘onvoldoende’ milieugezondheidskwaliteit . Het percentage volwassenen dat bezorgdheid is voor de gezondheid vanwege de industrie is in een aantal wijken hoger dan 45%.

Verdieping geluid: beschikbare gegevens

- Geluidsmetingen in de omgeving van het chemiecluster kunnen een beter beeld geven van de totale geluidsbelasting in de omgeving van Chemelot door alle bronnen.
- Door de nabijheid van andere geluidsbronnen zoals wegen, spoorwegen en vliegverkeer is het vrijwel onmogelijk om tijdens normale bedrijfsomstandigheden het geluid van Chemelot te meten. De bijdrage van Chemelot aan de totale geluidsbelasting zal modelmatig moeten worden bepaald.
- Op basis van een geluidsmodel kan aan de hand van gemeten bron-emissies de geluidsbelasting van Chemelot voor een specifieke locatie worden berekend. Deze berekeningen geven een nauwkeuriger beeld dan het Stamina model, maar zijn maar voor een beperkt aantal locaties uitgevoerd.
- Er wordt overgestapt naar de berekening van jaargemiddelden (in L_{den}). Dit maakt de geluidsbelasting beter vergelijkbaar met andere bronnen. Piekbelasting middelt uit in het jaargemiddelde.

Geluid: analyse gegevens

- Geluid(shinder) is een aandachtspunt in de omgeving van Chemelot vanwege de ervaren geluidsoverlast en slaapverstoring en de combinatie van verschillende geluidsbronnen (industrie, wegverkeer, vliegverkeer en spoor).
  - In de wijken rond Chemiecluster Chemelot ervaart circa 8 tot 20 procent van de omwonende ernstige geluidshinder door bedrijven. Dit is aanzienlijk hoger dan de wijken verder van het chemiecluster af.
  - In deze wijken ervaren mensen ernstige slaapverstoring door geluid van bedrijven. Ten oosten van het chemiecluster liggen wijken waar meer dan 10% van de mensen aangeeft hinder te ervaren.
- De beoordelingscriteria voor geluid in relatie tot gezondheid zijn uitgedrukt in dB L_{den}. De gerapporteerde geluidsbelasting is nog in L_{etmaal}. De verwachting op basis van de huidige gegevens is dat gezondheidskundige advieswaarden worden overschreden, waardoor gezondheidseffecten mogelijk zijn.
- De blootstellings-responsrelaties specifiek voor industrieel geluid in relatie tot klinische gezondheidseffecten is beperkt uitgewerkt. Relaties tussen industriegeluid en ernstige slaapverstoring ontbreken geheel. Zonder gericht epidemiologisch onderzoek kan de impact van geluid (en de specifieke bijdrage van het chemiecluster) op volksgezondheid niet goed worden gekwantificeerd.
  - In het methodisch kader GER Tata wordt geadviseerd de BR-relaties voor wegverkeer aan te nemen ter schatting



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Gezondheidseffecten

Gezondheidseffecten (gegevens)

- Nivel heeft twee huisartsenpeilstations. Deze bevinden zich niet in de buurt van Chemelot. Nivel kan meer huisartsen werven, maar dit leidt pas op langere termijn tot aanvullende inzichten.
- Een belangrijke bron van gegevens zijn de zogeheten CBS-microdata. Het CBS registreert en ontsluit gegevens van alle Nederlanders over o.a. (oorzaakspecifieke) sterfte, medicijngebruik, ziekenhuisopnames, en medisch-specialistische zorg, geboorte-uitkomsten en ziektekosten. Het CBS verzamelt de gegevens zelf of verkrijgt deze via andere organisaties. Het is mogelijk om luchtveronteinigingsgegevens te koppelen op individueel niveau. Hierdoor is het mogelijk om bloostelling – gezondheidseffect relaties te onderzoeken. Aangezien CBS ook sociaaldemografische gegevens heeft is het mogelijk om de uitkomsten hiervoor te corrigeren (bijvoorbeeld SEP en leeftijd).

Gezondheidseffecten

- Volgens de kankeratlas vertonen de gebieden rondom Chemelot geen afwijkende incidentie voor kanker, met uitzondering van asbestkanker (mesothelioom) bij mannen in de (wijdere) omgeving van Chemelot. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan arbeidsgerelateerde blootstelling tijdens het werken in de mijnen in het verleden en niet door emissies van Chemelot. Opgemerkt moet worden dat de gegevens uit de kankeratlas rekening wordt gehouden met de leeftijd maar niet met bijvoorbeeld de sociaal-economische status (SES). Bekend is dat SES invloed heeft op de gezondheid. Hierdoor kan de milieugezondheidssituatie in een gebied (on)gunstiger voorkomen dan het in werkelijk is. M.a.w. alleen de gezondheidssituatie tonen is niet voldoende om te kunnen constateren of er wel/niet sprake is van een milieu – gezondheidseffect.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Gecombineerde bloostelling

Gecombineerde blootstelling

- Direct omwonenden van Chemelot kunnen worden blootgesteld aan een combinatie van milieufactoren
- Het beoordelen de gecombineerde blootstelling is in deze verkenning niet kwantitatief uitgewerkt.
- Vervolgonderzoek naar cumulatie kan aanvullend inzicht bieden in de omvang van de gecombineerde blootstelling. Een voorbeeld is een nadere analyse van de totale ziektelast en/of de bijdrage hieraan door Chemelot, die aanvullende input zou kunnen bieden voor het prioriteren van maatregelen. Dat is zinvol wanneer het uitgangspunt is om zoveel mogelijk gezonde levensjaren te winnen. Dit vereist inzicht in relaties tussen blootstellingen aan stoffen en stressoren en gezondheid.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Conclusies

Conclusies m.b.t beschikbare gegevens (1)

- Voor de verschillende onderdelen van de bron-effect keten zijn gegevens beschikbaar die inzicht bieden in gemeten, gemodelleerde en beleefde omgevingskwaliteit rond Chemelot m.b.t. lucht, water, bodem en hinder
- Met deze gegevens kunnen aandachtspunten voor de gezondheid worden benoemd. Voor het kwantificeren van gezondheidsrisico's zijn aanvullende analyses vereist.
  - Verdere kwantificering van het gezondheidsrisico's, bijvoorbeeld de DALY, vereist verdiepend inzicht in de blootstelling-responsrelatie van stoffen en stressoren. Vooral voor geloosde stoffen in water is deze vaak nog niet bekend, al lijken de risico's voor gezondheid in deze casus beperkt.
  - Voor industriegeluid is de blootstelling-responsrelatie beperkt uitgewerkt
  - Gezondheidsrisico's van zorgen, lichthinder en geurhinder kunnen niet worden gekwantificeerd. Dat betekent niet dat deze hinder niet relevant is

Conclusies m.b.t beschikbare gegevens (2)

- Op basis van de beschikbare gegevens is de impact voor de omgeving niet direct te herleiden tot individuele bedrijven op het chemiecluster.

Conclusies m.b.t geanalyseerde gegevens (1)

- Uit de beschikbare gegevens kom naar voren dat:
  - De uitstoot van individuele stoffen door Chemiecluster Chemelot lager is dan de waarden die vanuit het perspectief van het gezondheidsrisico nog toelaatbaar worden geacht.
    - Voor stoffen in het oppervlaktewater wordt de HI-index voor sommige individuele stoffen al voor de lozing overschreden
  - De blootstelling van de omgeving aan fijnstof en NO_2 een aandachtspunt vormt, maar dat de bijdrage van Chemelot aan deze uitstoot beperkt is. Wanneer de HI-methode wordt toegepast voor ZZS zien we een overschrijding van de HI afkapgrens van 1. De HI-methoden kent onzekerheden.
  - De blootstelling aan geluid een aandachtspunt vormt, waarbij chemiecluster Chemelot een belangrijke geluidsbron is.
  - Gepubliceerde cijfers over de gezondheid van omwonenden, de kankerincidentie in de postcodegebieden rondom Chemelot laten geen opvallende afwijkingen laten zien die te relateren zijn aan activiteiten op het chemiecluster
  - Omwonenden overlast van het Chemiecluster Chemelot ervaren en zorgen hebben over hun gezondheid in relatie tot industrie waaronder het chemiecluster

Conclusies m.b.t geanalyseerde gegevens (2)

- Uit de beschikbare gegevens kom naar voren dat:
  - Omwonenden lokaal worden blootgesteld aan meerdere stressoren waaronder stoffen in de lucht en geluid (gecombineerde blootstelling)
  - Er lokaal sprake is geweest van een verhoogd risico als gevolg van blootstelling aan een mengsels van stoffen (cumulatierisico).
  - De blootstelling aan meerdere stressoren en (mengsels van) stoffen nog lastig te duiden is omdat er bij het cumulatierisico nader wetenschappelijk onderzoek nodig is om bijvoorbeeld op basis van de werking van stressoren het exacte risico van gecombineerde blootstelling te bepalen en te duiden
  - Er heeft nog geen politiek-bestuurlijke afweging plaatsgevonden over welk risico m.b.t. gecombineerde blootstelling aanvaardbaar is.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Aanbevelingen

Welk aanvullende **maatregelen** kunnen potentieel bijdragen aan het inzichtelijk maken en beperken van mogelijke effecten van chemiecluster Chemelot op de gezondheid van omwonenden?

Aanbevelingen:voortzetten bestaande initiatieven

Ook bij blootstelling aan stoffen en stressoren onder de wettelijke normen kunnen gezondheids- en milieueffecten optreden. De inzichten uit de verkenning ondersteunen het belang van bestaande initiatieven voor het verbeteren van de omgevingskwaliteit, waaronder:

- De uitvoering van het landelijke ZZS beleid om Zeer Zorgwekkende Stoffen zoveel mogelijk te weren
- Het niet gebruiken van grondwater in het systeemgebied van Chemelot
- Het verhogen van het integrale veiligheids(en gezondheids)niveau in lijn met de strategische gebiedsvisie Omgeving Chemelot en de veiligheidsvisie Chemelot, zoals:
  - het reduceren van geluid-, geur- en lichtemissies
  - het reduceren van de emissie van stoffen
  - de uitvoering van de resterende bodemsaneringen

Aanbevelingen: aanpak fijnstof en NOx

- Een aanzienlijk deel van het gezondheidsrisico als gevolg van de luchtkwaliteit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van fijnstof en Nox. De bijdrage van chemiecluster Chemelot aan deze uitstoot is beperkt. Dit bevestigt het belang van nationale en internationale programma’s voor betere luchtkwaliteit, waaronder het Schone Lucht Akkoord.

Aanbevelingen: cumulatie en gecombineerde blootstelling

- De cumulatie van stoffen (mengselrisico) en gecombineerde blootstelling aan stressoren blijft relevant bij het beoordelen van de gezondheidsrisico's van industrie
- In het kader van het Impulsprogramma Chemische Stoffen en Producten zijn methoden ontwikkeld om in de vergunningverlening meer rekening te houden met de effecten van mengsels. Deze methoden zijn toegepast op chemiecluster Chemelot voor het thema water en lucht.
  - De beleidsmatige vraag hierbij is in hoeverre het huidige beleid en de huidige normen recht doen aan wat politiek-bestuurlijk als voldoende gezond en veilig wordt beoordeeld voor blootstelling aan mengsels van stoffen (cumulatie) en gecombineerde blootstelling
  - Op basis van het antwoord kan, waar nodig, een alternatief of aanvullend beoordelingskader voor vergunningverlening opgesteld worden, met bijbehorend instrumentarium voor het behalen van het beoogde veiligheids- en gezondheidsniveau.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Opties voor vervolgonderzoek

Welke aanvullende **onderzoeken** kunnen potentieel bijdragen aan het inzichtelijk maken van mogelijke effecten van chemiecluster Chemelot op de gezondheid van omwonenden?

- Ook zonder aanvullend onderzoek kunnen op basis van de genoemde aandachtspunten in deze verkenning zinvolle maatregelen worden getroffen.
- Indien gedetailleerdere en nauwkeurige inzichten gewenst zijn is aanvullend onderzoek mogelijk, maar aanvullend onderzoek is mogelijk niet voor elk thema proportioneel

- Vervolgonderzoek naar cumulatie kan aanvullend inzicht bieden in de omvang van de gecombineerde blootstelling. Als aanvullend onderzoek wenselijk is bevelen we aan om eerst meer inzicht te krijgen in de blootstelling aan:
  - Geluid, licht en geur
  - ZZS (via lucht, water en bodem)
- Als een gezondheidsonderzoek zinvol lijkt kan gedacht worden aan:

1. risico-DALYs, berekend op basis van gevonden concentraties stoffen, (berekende) geluidsniveaus en beschikbare dosis-responsrelaties. Deze inzichten kunnen een integraal en kwantitatief beeld van de milieukwaliteit in relatie tot gezondheid geven en gebruikt worden om maatregelen te beoordelen.
2. Epidemiologische onderzoek (niet verder uitgewerkt)