

Milieuverkenning Provincie Gelderland

Auteurs:

Marieke Dijkema

Marja Elders

Jennie Odink

Rik van de Weerd

Moniek Zuurbier

Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel

In opdracht van provincie Gelderland

Maart 2025

versie 1.1

Milieuverkenning Provincie Gelderland

Auteurs

Marieke Dijkema
Marja Elders
Jennie Odink
Rik van de Weerdt
Moniek Zuurbier

Bovenregionaal Team Milieu en Gezondheid van de GGD'en in Overijssel en Gelderland

In opdracht van

Provincie Gelderland

Verantwoording

Het Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel is een samenwerking van GGD IJsselland, GGD Twente, GGD Noord- en Oost-Gelderland, GGD Gelderland-Midden en GGD Gelderland-Zuid en functioneel ondergebracht bij Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland Midden. De GGD'en in Nederland werken op het gebied van milieu en gezondheid samen in vijf bovenregionale samenwerkingsverbanden, met landelijke afstemming binnen GGD GHOR Nederland en ondersteuning vanuit het RIVM, centrum Gezondheid en Milieu.

Op basis van specifieke expertise ondersteunt het Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel de teams Milieu & Gezondheid/ Medische Milieukunde van de vijf GGD'en bij de uitvoering van hun taken. Deze taken volgen uit de Wet Publieke Gezondheid waaruit ook de verantwoordelijkheid van gemeenten (de opdrachtgevers van de GGD) blijkt, en laten zich samenvatten als 'het beschermen en bevorderen van de gezondheid van alle inwoners vanuit de focus op een gezonde leefomgeving'. Het Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel heeft naast de primaire ondersteuningstaak (beperkt) ruimte opdrachten voor derden uit te voeren.

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
Aanleiding	6
Achtergrond Gezondheid en Milieu	6
Bevindingen	6
Thematische samenvattingen	8
1. Inleiding	12
1.1. Aanleiding voor milieuverkenning	12
1.2. Verantwoording	12
1.3. Afbakening en leeswijzer	13
1.4. Gebruikte databronnen	15
2. Gezondheid en milieu	17
2.1. Gezondheid	17
2.2. Invloed van de leefomgeving op de gezondheid	17
Leefomgeving en gezondheid	17
Invloed van de leefomgeving op gezondheidsachterstanden	19
2.3. Gelderland	19
Omgeving	19
Bevolking.....	20
Gezondheidsverschillen	21
3. Luchtverontreiniging	25
3.1. Luchtkwaliteit en bronnen	26
Stikstofdioxide	26
Fijnstof.....	28
Landbouw.....	33
3.2. Gezondheid	37
Fijnstof en stikstofdioxide	37
Landbouw.....	39
3.3. Toetsing en verwachting toekomst	42
3.4. Toekomst	43
4. Geur	48
4.1. Blootstelling	48
Provinciale bedrijven	48
Veehouderij	49
4.2. Gezondheid	50
Geurhinder monitoring	50
Geurhinder casuïstiek	53
4.3. Toetsing	54
Bedrijven en industrie.....	54
Veehouderijen	54
Riolwaterzuiveringen.....	55
4.4. Toekomst	55
5. Geluid	57
5.1. Blootstelling	57
Stilte	60
5.2. Gezondheid	61
Geluidhinder	62
Slaapverstoring door geluid	65
Stilte en gezondheid.....	65
5.3. Beoordeling van geluid	66

5.4. Toekomst	67
6. Luchtvaart	69
6.1. Aanleiding	69
6.2. Blootstelling in Gelderland	69
Grote luchtvaart.....	69
Kleine luchtvaart.....	70
Militaire luchtvaart	73
6.3. Gezondheid	73
Geluidhinder van vliegverkeer in Gelderland	74
Slaapverstoring door vliegverkeer in Gelderland	77
Andere gezondheidseffecten	77
6.4. Toetsing en verwachting toekomst	78
6.5. Toekomst	80
7. Bodemkwaliteit	83
7.1. Bodemkwaliteit in Gelderland	83
PFAS	84
Asbest	84
Lood	84
Arseen	85
7.2. Gezondheidsrisico's van stoffen	85
PFAS	85
Asbest	85
Lood	86
Arseen	86
7.3. Wetgeving en beleid	86
Omgevingswet	86
Regionaal bodembeleid	87
PFAS	87
Asbestdaken	87
7.4. Toekomst	87
8. Waterkwaliteit	89
8.1. Mate van verontreiniging	89
Oppervlaktewater	89
Zwemwater.....	90
Grondwater	91
8.2. Gezondheid	91
8.3. Wetgeving en beleid	91
8.4. Toekomst	92
9. Klimaatadaptatie	94
9.1. Klimaatverandering en groen	94
Hitte	95
Uv-straling	96
Smog	97
Pollen	97
Water.....	97
Infectieziekten	98
Groen	98
9.2. Gezondheid	99
Hitte	99
Uv-straling	101
Smog	101
Pollen	102

Water	102
Infectieziekten	102
Mentale gezondheid	102
Groen	103
9.3. Wetgeving en Beleid	103
9.4. Toekomst	104
10. Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	106
10.1. Voorzieningen	106
10.2. Actieve mobiliteit	107
10.3. Bewegen en gezondheid	108
10.4. Toetsingskader, beleid en toekomst	112
Toetsingskader bewegen	112
Beleid	112
10.5. Toekomst	114
Actieve mobiliteit	114
Voorzieningen	115
11. Cumulatie	117
11.1. Cumulatie per bron	117
Verkeer	117
Landbouw	118
Industrie	118
Particulieren	118
11.2. Cumulatie per regio	119
Brede welvaart	119
Achterhoek	119
EHP	120
Foodvalley	120
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	121
Kop van de Veluwe	121
FruitDelta Rivierenland	121
Stedendriehoek	122
12. Conclusies	123
Milieukundige impact	123
Gezondheidskundige impact	123
Toekomstige ontwikkelingen	124
Bibliografie	125
Bijlage 1: Overzichtskaart Gelderland, alle gemeenten en regio's	135
Bijlage 2: Afkortingenlijst	136
Bijlage 3: Factsheets per regio	137
Overzicht regio Achterhoek	138
Overzicht regio EHP	140
Overzicht regio Foodvalley	142
Overzicht regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	144
Overzicht regio Kop van de Veluwe	146
Overzicht regio FruitDelta Rivierenland	148
Overzicht regio Stedendriehoek	150

Samenvatting

Aanleiding

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht geworden. Een van de maatschappelijke doelen van de Omgevingswet is het bereiken van een gezonde leefomgeving, waarbij de wet lokale overheden meer mogelijkheden geeft om een gezonde leefomgeving te realiseren. De Provinciale Staten van de provincie Gelderland heeft in de Kadernotitie Gezonde Leefomgeving (2024) aangegeven dat de provincie gezondheid meer wil meenemen in gebiedsgericht werken en dat zij daarbij rekening willen houden met stapeling van milieueffecten. De provincie Gelderland heeft daarom behoefte aan inzicht in de milieugezondheidssituatie op gebiedsniveau. Zij heeft het Bovenregionaal Team Milieu en Gezondheid van Overijssel en Gelderland opdracht gegeven een milieuverkenning uit te voeren. Deze milieuverkenning is van belang om de juiste (ruimtelijke) keuzes te kunnen maken voor een gezond en veilig Gelderland.

Achtergrond Gezondheid en Milieu

De leefomgeving heeft een grote invloed op de gezondheid, zowel positief als negatief. Er is steeds meer aandacht voor het belang van een gezonde leefomgeving. De fysieke leefomgeving speelt ook een grote rol bij gezondheidsachterstanden. Niet alleen is de blootstelling aan schadelijke milieufactoren vaak hoger bij mensen met een lagere sociaaleconomische status, maar ook hebben mensen met een lagere sociaaleconomische status vaker onderliggende ziekten wat hen kwetsbaarder maakt voor negatieve invloeden uit de leefomgeving.

Veel Gelderlanders ervaren hun gezondheid als 'goed' of 'zeer goed'. In de stedelijke gebieden van Gelderland, wonen meer mensen die hun gezondheid als minder goed ervaren, dan in de landelijke gebieden. In die gebieden, en in de FruitDelta Rivierenland, wonen ook meer mensen die moeite hebben met rondkomen en de meeste ouderen met een kwetsbare gezondheid dan gemiddeld in Gelderland. Gezondheidseffecten van onder meer luchtverontreiniging en hitte kunnen daar groter zijn dan elders in Gelderland.

Bevindingen

De bevindingen voor elk milieuthema leest u in het tweede deel van deze samenvatting. Hieruit volgt zowel qua normoverschrijdingen als gezondheidkundig geen eenduidig beeld van het milieu in Gelderland.

Milieukundige impact

Er zijn milieuthema's waar aan de wettelijke normen wordt voldaan (luchtkwaliteit), thema's met (lokaal) overschrijdingen (geluid, bodem, grond- en oppervlaktewater) en thema's waarvoor wettelijke normen ontbreken (geur, hitte, groen, voorzieningen en actieve mobiliteit). Verkeer, landbouw, industrie en particulieren zijn in Gelderland de belangrijkste bronnen van verontreiniging in de leefomgeving. Binnen Gelderland zijn er regionaal, en soms ook binnen regio's, grote verschillen in

zowel milieukwaliteit, als in bronnen die het milieu belasten. De regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, Foodvalley en FruitDelta Rivierenland kennen de hoogste milieubelasting. Ook zien we duidelijke verschillen tussen het stedelijke en landelijke gebied, die te maken hebben met de ruimtelijke inrichting en nabijheid of dichtheid van bronnen. Denk bijvoorbeeld aan luchtverontreiniging, geluid of hitte.

Gezondheidskundige impact

Een gezonde leefomgeving is een leefomgeving die als prettig wordt ervaren, die uitnodigt tot gezond gedrag en waar de negatieve effecten op de gezondheid zo laag mogelijk zijn. Veel Gelderlanders ervaren hun gezondheid als 'goed' of 'zeer goed'. Tegelijkertijd is de gezondheidsimpact van de leefomgeving voor de Gelderlander, zoals in heel Nederland, groot. Negatieve gezondheidsimpact heeft de leefomgeving onder meer via verontreiniging van de lucht, geluid en door (UV)-straling. In Nederland zorgt dit voor minimaal 4 procent van alle ziektelast (het verlies van gezondheid door ziekte en vroegtijdig overlijden). Ter vergelijking, voor roken is dit 9 en ongezonde voeding 8 procent.

In Gelderland zijn de volgende milieufactoren gezondheidskundig de belangrijkste thema's:

- Luchtverontreiniging: Inwoners van Gelderland leven gemiddeld 10,5 maanden korter dan wanneer zij geen luchtverontreiniging in zouden ademen. Ten opzichte van 2013 (16 maanden korter leven) is deze situatie verbeterd.
- Geluid: Een derde van de Gelderlanders ondervindt geluidhinder en slaapverstoring. Er zit een stijgende trend in geluidbelasting, en daarmee ook in ervaren hinder en slaapverstoring.
- Hitte: Een kwart van de mensen heeft last van hitte in de woning. De buitentemperatuur stijgt.

In het stedelijk gebied liggen de gezondheidskundige uitdagingen vooral bij luchtverontreiniging door onder meer houtstook en verkeer, geluid en hitte. In het landelijk gebied liggen de uitdagingen meer in de milieubelasting van veehouderijen en het lagere voorzieningenniveau.

De leefomgeving speelt een grote rol bij gezondheidsachterstanden. Niet alleen is de blootstelling aan schadelijke milieufactoren vaak hoger bij mensen met een lagere sociaaleconomische status, maar ook hebben mensen met een lagere sociaaleconomische status vaker onderliggende ziekten wat hen kwetsbaarder maakt voor negatieve invloeden uit de leefomgeving. In de stedelijke gebieden van Gelderland wonen meer mensen die hun gezondheid als minder goed ervaren en moeite hebben met rondkomen, dan in het landelijk gebied. Die gebieden kennen ook de meeste ouderen met een broze gezondheid. Daarmee kunnen gezondheidseffecten van onder meer luchtverontreiniging en hitte daar groter zijn.

In de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en de regio FruitDelta Rivierenland komen een hoge milieubelasting en een relatief kwetsbare bevolking samen. In deze regio's zal de leefomgeving de grootste negatieve impact op gezondheid hebben.

Een positieve gezondheidsimpact ontstaat door een leefomgeving die uitnodigt tot gezond gedrag zoals bewegen en ontspannen. Voorzieningen in de nabije omgeving en een aantrekkelijke (groene) omgeving stimuleren actieve mobiliteit: fietsen en lopen. En dat is van groot belang voor de gezondheid. Ongeveer de helft van de mensen in Gelderland heeft overgewicht, en voor veel

Gelderlanders is het moeilijk om aan de Nederlandse norm gezond bewegen te voldoen. In het landelijk gebied van Gelderland wordt de leefomgeving door veel mensen als voldoende groen gewaardeerd. Tegelijkertijd zien we ook in het landelijk gebied dat de toenemende afstand tot voorzieningen de actieve mobiliteit belemmert.

Thematische samenvattingen

Luchtverontreiniging

De nu geldende milieunormen voor luchtkwaliteit worden bijna overal gehaald. In Gelderland woont echter niemand op een plek waar de luchtkwaliteit voldoet aan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Er volgt in 2026 een aanscherping naar aanleiding van nieuwe Europese wetgeving, die de milieunormen meer in lijn brengt met de WHO-advieswaarden. Er is veel variatie binnen de provincie: de luchtkwaliteit is in de Gelderse regio's Achterhoek en de Kop van de Veluwe het best en in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, FruitDelta Rivierenland en Foodvalley het slechtst. De fijnstofconcentraties in Foodvalley behoren tot de hoogste van Nederland. De luchtkwaliteit in en rondom de Gelderse steden en vlakbij snelwegen is veelal vergelijkbaar met die in de Randstad. In de regio FruitDelta Rivierenland en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is de binnenvaart een belangrijke bron van luchtverontreiniging. In de hele provincie zijn de belangrijkste bronnen wegverkeer, houtstook, industrie en landbouw. De fijnstof- en stikstofdioxideblootstelling in Gelderland heeft veel gezondheidssimpact. Inwoners van Gelderland leven gemiddeld 10,5 maanden korter dan wanneer zij geen luchtverontreiniging in zouden ademen. Dit is ongeveer gelijk aan het Nederlands gemiddelde. Ter vergelijking: in 2013 leefden inwoners van Gelderland gemiddeld 16 maanden korter dan wanneer zij geen luchtverontreiniging zouden in ademen. Zij ondervinden daarnaast vele andere gezondheidseffecten waaronder hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen en longkanker. Uitstoot door de landbouw vormt, wegens specifieke uitstoot van microbiële bestanddelen en/of gewasbeschermingsmiddelen een blootstellingsrisico voor wie dicht bij stallen of percelen met bloembollen, fruitteelt of akkerbouw (aardappels, uien) woont. Er wordt onderzoek gedaan wat dit betekent voor de gezondheid van omwonenden.

Geur

Belangrijke veroorzakers van geur in Gelderland zijn houtkachels, veehouderijen en bedrijven (waaronder rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's)). Bedrijven waar de provincie bevoegd gezag is stoten in Gelderland regelmatig geur uit boven de huidige grenswaarde voor geurbelasting uit de provinciale beleidsregel geur. Historisch verkregen emissierechten zijn een mogelijke verklaring hiervoor. Het is onbekend of er veel mensen binnen deze geurcontouren wonen. In de voormalige landbouwonwikkelgebieden bestaat een hoge geurbelasting door veehouderijen. De gehele regio Foodvalley kent een forse geurbelasting door veehouderij. Ook in de regio's EHP en de Kop van de Veluwe zijn hotspots met veel geur te vinden, evenals op de grens van de gemeentes Epe, Voorst en Apeldoorn in de regio Stedendriehoek. Dit zien we ook op plekken in de regio Achterhoek waar een hoge geurbelasting kan voorkomen.

In Gelderland wordt de meeste geurhinder ervaren door houtkachels en open haarden (18%). Verder veroorzaken ook vuurkorven en barbecues geurhinder (15%), landbouw en veehouderij (9%), riolering/zuivering (7%) en bedrijven (6%).

Geluid

De geluidbelasting in Gelderland loopt uiteen. De hoogste geluidniveaus (meer dan 60 dB Lden) zijn te vinden nabij de doorgaande rijks- en provinciale wegen, het spoor en in de binnensteden, evenals nabij bedrijventerreinen en windturbines. In alle Gelderse regio's komt geluidhinder door deze bronnen voor. Vooral de sterk optredende geluidhinder door wegverkeer (meer dan een vijfde van de volwassenen is gehinderd door verkeer op wegen buiten de bebouwde kom, en bijna een derde van verkeer binnen de bebouwde kom) vormt een aandachtspunt door heel Gelderland. Ook zijn er gemeenten/regio's met beduidend meer ernstige geluidhinder door bronnen als spoor en bedrijven. Er zijn in Gelderland acht stiltegebieden, deze zijn gezondheidskundig van belang om tot rust te komen en te herstellen. Naar verwachting zullen de niveaus van geluidbelasting in de toekomst toenemen. Dit vanwege toenemende bevolkingsdichtheid, voortgaande verstedelijking en groei en verandering van mobiliteit. De gezondheidskundige effecten van geluid verdienen hierbij aandacht.

Luchtvaart

In Gelderland zijn geen luchthavens voor grote luchtvaart. Wel zijn een militaire vliegbasis en verschillende locaties voor kleine luchtvaart aanwezig. Vanaf vliegveld Teuge en de twee zweefvliegvelden (Maldens Vlak en Terlet) wordt het meest intensief gevlogen door kleine luchtvaart. Er zijn ook vliegbewegingen van Schiphol en militaire laagvliegroutes en -gebieden gelegen boven Gelderland. Uit de geluidsinformatie, die alleen beschikbaar is voor vliegveld Teuge, grote- en militaire luchtvaart, volgt dat de geluidbelasting van vliegverkeer bij alle Gelderse woningen onder de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO blijft. Gemiddeld ondervindt 1,7 procent van de inwoners van Gelderland toch ernstige geluidhinder door vliegverkeer en 0,7 procent ernstige slaapverstoring. In een aantal gemeenten of Gelderse regio's is sprake van beduidend meer geluidhinder en slaapverstoring door vliegverkeer dan elders in de provincie – zie hiervoor de samenvatting per Gelders regio. Relevante toekomstontwikkelingen liggen vooral op het gebied van defensie en grote luchtvaart (Schiphol en Lelystad Airport).

Bodemkwaliteit

Bodemsaneringen in de provincie Gelderland bevinden zich overwegend in de beheersfase. Er worden nog mogelijke gezondheidsrisico's gesignaleerd bij de PFAS-verontreinigingen die de laatste tijd aan het licht komen, evenals (in potentie) voor andere Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). Er worden ook gezondheidsrisico's gesignaleerd bij arseenverontreinigingen, ook al komen deze op een aantal locaties van nature voor. De diffuse bodemverontreiniging met lood in historische binnensteden kan een gezondheidsrisico geven voor kinderen. Uit een recente steekproef naar lood in de bodem van speeltuinen blijkt dat de bodem van de meeste speeltuinen voldoet aan de GGD-norm voor lood.

Onder de Omgevingswet zijn verantwoordelijkheden voor uitvoering voor het bodembeleid van de provincie grotendeels overgegaan naar de gemeenten. De provincie Gelderland voert momenteel bodemonderzoek uit naar PFAS op locaties waar in het verleden (mogelijk) met PFAS is gewerkt of waar dat nu nog gebeurt.

Waterkwaliteit

Op veel plekken in Nederland, en daarmee ook Gelderland, staat de kwaliteit van zowel het oppervlaktewater als het grondwater onder druk. Het gaat hierbij onder meer om bestrijdingsmiddelen

en PFAS. Door de landbouw treedt vermisting van het water op. Bestrijdingsmiddelen worden overal aangetroffen in het water, maar overschrijdingen vinden vooral plaats in de FruitDelta Rivierenland. PFAS is diffuus verspreid, maar rond (bodem)verontreinigingen zien we ook dat zwemwater en oppervlaktewater extra verontreinigd raken. Dat is ook het geval in twee zwemplassen en één watergang in de regio Achterhoek. Deze zwemplassen zijn vooralsnog niet geschikt om in te zwemmen.

Hoewel de advieswaarde PFAS voor zwemwaterkwaliteit worden overschreden, zijn er geen directe gezondheidsrisico's te verwachten. Indirect kan het (uiteindelijk) wel impact hebben op de gezondheid, bijvoorbeeld door stapeling in de voedselketen en als het gaat om winning van drinkwater. De provincie Gelderland heeft 11 extra gebieden gereserveerd voor drinkwaterwinning. Deze gebieden liggen verspreid over de hele provincie (met uitzondering van de regio EHP).

Klimaatadaptatie

Door klimaatverandering stijgt de temperatuur. Dit leidt tot toenemende ziekte en sterfte door hitte. In het zuiden en oosten van Gelderland is de stijging in temperatuur groter dan gemiddeld in Nederland. Steden en kernen met minder groen kunnen in de nacht slecht afkoelen, waardoor de hitteproblemen daar groter zijn dan in landelijk gebied. Een kwart van de mensen in Gelderland heeft last van hitte in de woning. Gezondheidsproblemen van hitte zijn groter bij ouderen, mensen met een slechte gezondheid en mensen die moeite hebben met rondkomen. In het landelijk gebied van Gelderland wonen relatief veel ouderen. In de steden en in FruitDelta Rivierenland wonen meer mensen dan gemiddeld in Gelderland die moeite hebben met rondkomen, ook een risicofactor voor gezondheidseffecten door hitte. Naast een toename aan hitte hebben we door klimaatverandering ook meer ultraviolette straling (uv-straling) en meer risico's op wateroverlast en overstromingen dan voorheen.

Vergroenen van de omgeving is één van de belangrijkste maatregelen tegen hitte, blootstelling aan uv-straling en wateroverlast. Delen van Gelderland zijn bovengemiddeld groen, met name de Veluwe en delen van de Achterhoek. Het grootste deel van de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en FruitDelta Rivierenland zijn minder groen dan gemiddeld in Gelderland.

Voorzieningen, mobiliteit en bewegen

De afstand tot voorzieningen is op veel plekken in Gelderland groter dan in de rest van Nederland, met uitzondering van de steden. In niet-stedelijk gebied nemen basisvoorzieningen als supermarkt, basisschool en winkels meer af dan in stedelijk gebied. In stedelijk gebied neemt het aantal restaurants, in het bijzonder snackbars meer toe dan in het niet-stedelijk gebied.

In Gelderland worden veel ritten met de auto gemaakt, meer dan gemiddeld in Nederland. Binnen Gelderland worden in de FruitDelta Rivierenland de meeste autoritten gemaakt, en de minste ritten met de fiets. Er zijn forse verschillen in het gebruik van het openbaar vervoer (OV), waarbij in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen het meest gebruik gemaakt wordt van het OV.

Voorzieningen in de nabije omgeving stimuleren actieve mobiliteit: fietsen en lopen. En dat is van groot belang voor de gezondheid. Ongeveer de helft van de mensen in Gelderland heeft overgewicht; vooral in het zuiden van de Achterhoek en delen van de FruitDelta Rivierenland en regio Ermelo-Harderwijk-Putten (EHP) hebben veel mensen overgewicht. Ook lukt het gemiddeld genomen de helft

van de mensen niet om aan de beweegrichtlijnen te voldoen; vooral in de FruitDelta Rivierenland hebben mensen hier meer moeite mee.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding voor milieuverkenning

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht geworden. Een van de maatschappelijke doelen van de Omgevingswet is het bereiken van een gezonde leefomgeving, waarbij de wet lokale overheden meer mogelijkheden geeft om een gezonde leefomgeving te realiseren.

Op 31 januari 2024 is de Kadernotitie Gezonde Leefomgeving (Provincie Gelderland, 2024a) vastgesteld door Provinciale Staten van de provincie Gelderland. Hierin is uitgesproken dat de provincie Gelderland gezondheid meer wil meenemen in gebiedsgericht werken en daarbij rekening wil houden met de stapeling van milieueffecten. De provincie Gelderland heeft daarom behoefte aan inzicht in de milieu-gezondheidssituatie op gebiedsniveau. Zij heeft het Bovenregionaal Team Milieu en Gezondheid van Overijssel en Gelderland opdracht gegeven een milieuverkenning uit te voeren. Het inzicht dat de milieuverkenning moet verschaffen, is van belang om de juiste (ruimtelijke) keuzes te kunnen maken voor een gezond en veilig Gelderland.

Kadernotitie gezonde leefomgeving

Kadernotitie gezonde leefomgeving geeft de koers aan voor de verdere uitwerking van het beleid over de gezonde leefomgeving. In deze beleidsnotitie worden uitgangspunten afgeleid voor een gezonde leefomgeving, die worden vertaald in de volgende generieke ambities:

- Bouwsteen Gezonde Leefomgeving in de Omgevingsvisie: het thema gezonde leefomgeving zal in het hele proces van de vernieuwde Omgevingsvisie meelopen, waardoor dit de verdere ontwikkeling van beleid en uitvoering van activiteiten op gezonde leefomgeving stimuleert.
- Werken vanuit een bronaanpak.
- Gezonde leefomgeving in gebiedsgericht werken.
- Meten is weten en van daaruit naar actie.
- Verkenning van cumulatie en latente ruimte.

De Kadernotitie Gezonde Leefomgeving legt een belangrijke basis voor een nieuwe Omgevingsvisie. In 2018 is de Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' door de provincie Gelderland vastgesteld (Provincie Gelderland, 2018). Deze is toe aan vernieuwing, dit traject is gestart in januari 2024. De Provinciale Staten hebben middels een motie gevraagd om in de nieuwe Omgevingsvisie de gezonde leefomgeving centraal te stellen (Provinciale Staten provincie Gelderland, 2023).

1.2. Verantwoording

Deze rapportage is, in opdracht van en gefinancierd door de provincie Gelderland, opgesteld door het Bovenregionaal GGD Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel. Dit is gedaan in afstemming met de teams Milieu en Gezondheid van de drie Gelderse GGD'en (GGD Noord- en Oost-Gelderland, GGD Gelderland-Midden en GGD Gelderland-Zuid) en de teams onderzoek van de drie Gelderse GGD'en, in het bijzonder GGD Noord- en Oost-Gelderland.

1.3. Afbakening en leeswijzer

In deze milieuverkenning wordt onderzoek gedaan naar de milieusituatie in Gelderland en de effecten hiervan op de gezondheid van de inwoners van Gelderland. De provincie Gelderland heeft het Bovenregionaal Team Milieu en Gezondheid in Gelderland en Overijssel gevraagd onderzoek te verrichten naar tenminste:

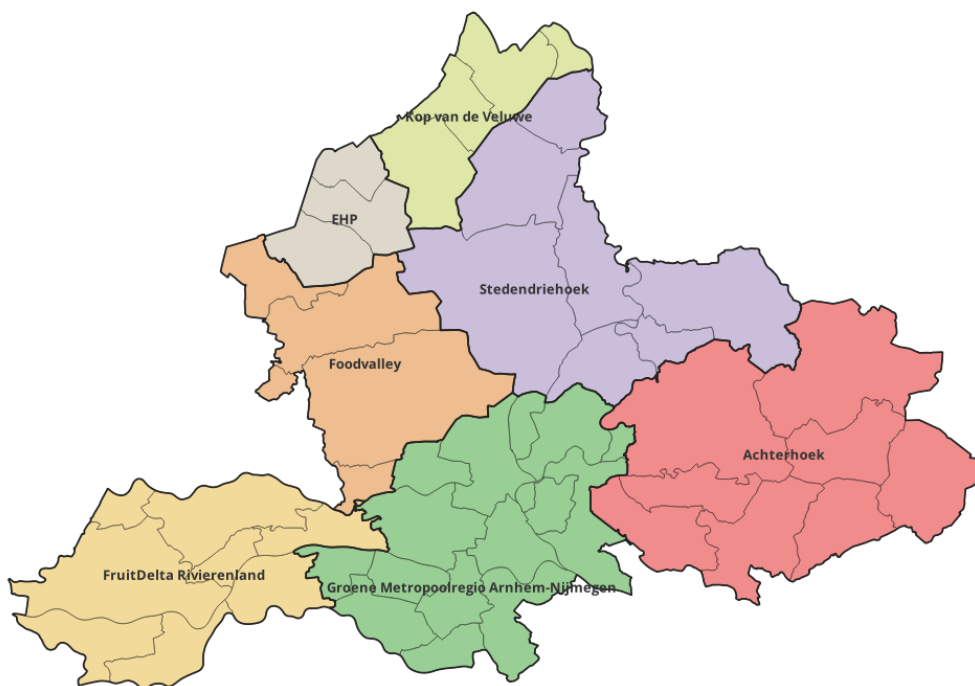
- De milieuthema's luchtkwaliteit, geur, geluid, bodemvervuiling, grond- en oppervlaktewater.
- Specifiek aandacht te hebben voor de thema's luchtvaart, en op verzoek van Provinciale Staten: klimaatadaptatie en bewegen. (Provinciale Staten, 2024) (Provinciale Staten, 2024)
- De cumulatie van negatieve milieueffecten voor bovenstaande thema's en compartimenten voor regio's of locaties in Gelderland.

Hierbij heeft de provincie gevraagd om zoveel mogelijk locatiespecifieke data op te nemen in deze milieuverkenning.

In de milieuverkenning worden, na een achtergrond over Gezondheid en Milieu in hoofdstuk 2, eerst de klassieke milieuthema's behandeld in hoofdstuk 3 t/m 8 (Lucht, Geur, Geluid, Luchtvaart, Bodem en Waterkwaliteit). Daarna worden de thema's klimaat en bewegen behandeld in hoofdstuk 9 en 10. In hoofdstuk 11 wordt nader ingegaan op de samenhang tussen de verschillende bronnen en cumulatie, met in hoofdstuk 12 de conclusies van deze milieuverkenning voor de provincie Gelderland.

De thema's die behandeld worden in deze milieuverkenning zijn onderdeel van de portefeuille van het team Gezonde en Veilige Leefomgeving van de Provincie Gelderland. In de opdrachtbeschrijving heeft de provincie Gelderland daarnaast aangegeven in deze milieuverkenning invulling te willen geven aan de moties 24M4 en 24M5 van Provinciale Staten over Klimaat en Bewegen. In dit rapport is een bibliografie opgenomen met referenties naar de gebruikte kennisdocumenten. In de tekst wordt met hyperlinks verwezen naar de gebruikte databronnen. In Bijlage 2: Afkortingenlijst zijn veelgebruikte afkortingen in dit rapport uitgeschreven.

De provincie Gelderland heeft gevraagd de resultaten van de milieuverkenning te presenteren aan de hand van de 7 regio's binnen de provincie Gelderland. Deze 7 regio's in provincie Gelderland worden weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Indeling van 7 regio's in provincie Gelderland.

In Bijlage 1: Overzichtskaart Gelderland, alle gemeenten en regio's vind je een overzichtskaart van Gelderland. De volgende gemeenten horen bij de regio's:

- Achterhoek: de gemeenten Aalten, Berkelland, Bronckhorst, Doetinchem, Montferland, Oost Gelre, Oude IJsselstreek, Winterswijk.
- EHP: de gemeenten Ermelo, Harderwijk, Putten.
- Foodvalley: de gemeenten Barneveld, Ede, Nijkerk, Scherpenzeel, Wageningen.
- Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen: de gemeenten Arnhem, Berg en Dal, Beuningen, Doesburg, Druten, Duiven, Heumen, Lingewaard, Nijmegen, Overbetuwe, Renkum, Rheden, Rozendaal, Westervoort, Wijchen, Zevenaar.
- Kop van de Veluwe: de gemeenten Elburg, Hattem, Nunspeet, Oldebroek.
- FruitDelta Rivierenland: de gemeenten Buren, Culemborg, Maasdriel, Neder-Betuwe, Tiel, West Betuwe, West Maas en Waal, Zaltbommel.
- Stedendriehoek: de gemeenten Apeldoorn, Brummen, Epe, Heerde, Lochem, Voorst, Zutphen.

Binnen de 7 Gelderse regio's worden in sommige gebiedsgerichte aanpakken ook gemeenten van buiten de provincie Gelderland betrokken. De milieuverkenning wordt beperkt tot enkel het Gelderse grondgebied. De kaarten volgen de bestuurlijke grenzen, waar aan de grenzen soms wateren liggen. Dit resulteert soms in witte vlekken aan de randen van kaarten, omdat hier geen data over beschikbaar is.

Deze rapportage betreft een verkenning op hoofdlijnen. Voor dit onderzoek zijn geen nieuwe doorrekeningen van gezondheidseffecten gedaan. Dit zou desgewenst kunnen in mogelijke vervolgp opdrachten. Dat geldt ook voor advisering over handelingsperspectief en prioritering.

Voor informatie over beleving van de leefomgeving is met name gebruik gemaakt van de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen van de GGD'en. In deze monitor is een aantal vragen over de leefomgeving opgenomen, onder meer over beleving van geluid, geur, hitte en groen. In deze milieuverkenning gebruiken we de meeste recente gegevens, wat in sommige gevallen betekent dat data uit 2020 worden gepresenteerd, en soms uit 2022. In 2020 waren er bijna 62.000 respondenten voor de gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen; in 2022 namen ruim 51.000 respondenten deel in heel Gelderland. Het hoge aantal respondenten van de GGD-monitor geeft een betrouwbaar beeld van de beleving van de leefomgeving.

In de rapportage wordt vaak gebruik gemaakt van gemiddeldes bij de beschrijving van zowel blootstelling als gezondheidseffect op het niveau van een regio. Dit geeft vaak een goed beeld van de situatie in een regio. Het gebruik van gemiddeldes zorgt er echter ook voor dat piekbelasting of lokale hoge uitstoot of hinder gemist kunnen worden in de beschrijving.

In deze verkenning worden geen duidingen gedaan met betrekking tot ecologie. Dit valt niet binnen de expertise van de GGD.

1.4. Gebruikte databronnen

De belangrijkste bronnen van data en achtergrondinformatie die in deze milieuverkenning zijn gebruikt zijn:

Databronnen

- GGD Gezondheidsmonitors: De GGD'en voeren grootschalige vragenlijstonderzoeken uit in samenwerking met het RIVM en het CBS. Deze monitor wordt elke vier jaar uitgevoerd.
 - De data van de Gezondheidsmonitors van GGD Noord- en Oost-Gelderland staan op www.kvnog.nl.
 - De data van de Gezondheidsmonitors van GGD Gelderland-Midden staan op incijfers.ggdgm.nl.
 - De data van de Gezondheidsmonitors van GGD Gelderland-Zuid staan op gezondheidincijfers.ggd gelderland zuid.nl.
- Op bovengenoemde websites staan data op gemeenteniveau. Het RIVM heeft een aantal indicatoren van de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen berekend op buurniveau. Deze gegevens staan op: [Buurtatlas VZinfo](#) en op [RIVM Statline](#).
- Atlas Leefomgeving: Deze website geeft informatie op kaarten over veel milieuthema's, waaronder geluid.
- Specifiek voor Gelderland:
 - [Statistisch zakboek Gelderland](#).
 - [Gelders Actieplan Geluid](#)
- CBS, publicatie '[Klimaatverandering en energietransitie: opvattingen en gedrag van Nederlanders in 2023](#)', in het bijzonder H4 Duurzaam wonen: aardgasvrij hout stoken en koeling in huis.

Bronnen voor achtergrondinformatie en wet- en regelgeving

- [GGD Richtlijnen Medische Milieukunde](#): Deze richtlijnen geven veel informatie over de gezondheidseffecten van milieublootstellingen en ook informatie over wet- en regelgeving en aanknopingspunten voor GGD advisering.
- [GGD Kernwaarden Gezonde Leefomgeving](#): De kernwaarden voor een gezonde leefomgeving geven handvatten om met gemeenten en anderen in gesprek te gaan over een gezonde leefomgeving. Het is een set van gezondheidkundige waarden die idealiter in elk ruimtelijk plan of –beleid aan de orde komen.
- WHO richtlijnen en andere nationale en internationale (wetenschappelijke) literatuur
- [Informatiepunt Leefomgeving \(IPL\)](#): Het Informatiepunt Leefomgeving geeft informatie over wet- en regelgeving op gebied van de leefomgeving.

2. Gezondheid en milieu

Samengevat

De leefomgeving heeft een grote invloed op de gezondheid, zowel positief als negatief. Er is steeds meer aandacht voor het belang van een gezonde leefomgeving. De GGD'en hebben landelijke Kernwaarden Gezonde Leefomgeving opgesteld voor hun advisering op het gebied van gezondheid in relatie tot inrichting van de leefomgeving (GGD GHOR Nederland, sd).

De fysieke leefomgeving speelt ook een grote rol bij gezondheidsachterstanden. Niet alleen is de blootstelling aan schadelijke milieufactoren vaak hoger bij mensen met een lagere sociaaleconomische status, maar ook hebben mensen met een lagere sociaaleconomische status vaker onderliggende ziekten wat hen kwetsbaarder maakt voor negatieve invloeden uit de leefomgeving.

De regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en Foodvalley zijn het dichtstbevolkt; de regio Achterhoek het dunst bevolkt. Veel Gelderlanders ervaren hun gezondheid als 'goed' of 'zeer goed'. In de stedelijke gebieden van Gelderland, wonen meer mensen die hun gezondheid als minder goed ervaren dan in de landelijke gebieden. In de stedelijke gebieden, en in de FruitDelta Rivierenland, wonen ook meer mensen die moeite hebben met rondkomen en de meeste ouderen met een kwetsbare gezondheid. Gezondheidseffecten van onder meer luchtverontreiniging en hitte kunnen daar groter zijn dan op andere plekken in Gelderland.

2.1. Gezondheid

Gezondheid gaat niet alleen over de afwezigheid van ziekte. Maar ook over welbevinden, eigen regie, veerkracht en zingeving (RIVM, 2019a). Ongezonder gedrag is verantwoordelijk voor bijna 20% van de ziektelast, waarvan roken (9%) en ongezonde voeding (8%) het belangrijkste aandeel zijn. Een ongezonde leefomgeving is verantwoordelijk voor 4% van de ziektelast (RIVM, 2018b). Ziektelast is het verlies van gezondheid door ziekte en vroegtijdig overlijden.

2.2. Invloed van de leefomgeving op de gezondheid

De leefomgeving heeft een grote invloed op de gezondheid. Zowel positief als negatief. Dat geldt ook voor de inwoners van Gelderland. Een gezonde leefomgeving is een leefomgeving die als prettig wordt ervaren, die uitnodigt tot gezond gedrag en waar de negatieve effecten op de gezondheid zo laag mogelijk zijn.

Leefomgeving en gezondheid

Over het algemeen is de milieukwaliteit in Nederland de afgelopen decennia verbeterd. Toch wordt nog zo'n 4% van de ziektelast in Nederland veroorzaakt door een ongezond milieu. In de praktijk zal

dit een onderschatting van de totale ziektelast door de leefomgeving zijn, omdat in de laatste Volksgezondheid Toekomst Verkenningen van het RIVM (2018) alleen ziektelast is berekend voor luchtkwaliteit, geluid, uv-straling en radon (binnenmilieu). Hitte werd in deze analyse nog niet meegenomen. De ziektelast door milieufactoren is vergelijkbaar met de ziektelast van overgewicht. Hoewel meer mensen in Nederland ziek worden door ongezonde voeding dan door een ongezond milieu (ook getuige de hogere ziektelast van ongezonde voeding), is het aantal mensen dat vroegtijdig overlijdt als gevolg van ongezonde voeding en een ongezond milieu vergelijkbaar: jaarlijks ongeveer 12.000 mensen (RIVM, 2018b). Kwetsbare mensen, dat wil zeggen jonge kinderen, ouderen, zwangeren en chronisch zieken, hebben in de regel meer last van de effecten van milieublootstelling dan gezonde mensen. Daarnaast leiden milieublootstellingen tot lastiger te kwantificeren effecten als geluid- en geurhinder, bezorgdheid, ongemak of belemmering. Ook deze effecten dragen bij aan de negatieve gezondheidsimpact van de leefomgeving.

RIVM, Opgaven voor de Volksgezondheid (RIVM, 2023e)

Een warmer en extremer klimaat vraagt om aanpassingen, zoals het inrichten van koele plekken met groen en water. Daarbij moet rekening gehouden worden met (nieuwe) infectieziektes. Ook andere veranderingen in de leefomgeving, bijvoorbeeld door de energietransitie en de woonopgave, vinden de komende jaren plaats. Dat mensen met beperkingen of op zeer hoge leeftijd langer zelfstandig blijven wonen, zorgt voor nieuwe eisen aan de fysieke en sociale kwaliteit van de leefomgeving in wijken en buurten. Denk bijvoorbeeld aan het voorkómen van hittedoden, maar ook aan sociale samenhang en de toegankelijkheid en beschikbaarheid van voorzieningen.

De leefomgeving kan echter ook bijdragen aan bevorderen van de gezondheid. Een beweegvriendelijke leefomgeving kan bewegen stimuleren en overgewicht verminderen, en tegelijkertijd luchtverontreiniging en geluidbelasting doen verminderen. Een groene omgeving kan bijdragen aan ontspannen en ontmoeten.

Gezondheidsbescherming in de fysieke leefomgeving en verminderen van gezondheidsachterstanden zijn belangrijke opgaven in de Nota Volksgezondheid 2020-2024 van Rijk en gemeenten (Rijksoverheid, 2020). In een recente vooruitblik op de volksgezondheid van Nederland heeft het RIVM geconstateerd dat klimaatverandering een van de grootste uitdagingen is voor de gezondheid van Nederlanders.

Coalitieprogramma 2023-2027 'Gewoon doen' (Provincie Gelderland, 2023)

Binnen Gelderland zijn forse ambities voor woningbouw, met aandacht voor de leefbaarheid en bereikbaarheid van de regio (Provincie Gelderland, 2023). De focus ligt op de uitvoering, waarbij de verbinding met de Gelderlander belangrijk is. Ook wordt in het coalitieprogramma ambitie uitgesproken op een gezonde leefomgeving:

'Iedereen heeft recht op een gezonde leefomgeving. Dat wil zeggen: een omgeving waar de druk op de gezondheid zo laag mogelijk is en die uitnodigt tot een gezonde leefstijl. We willen gezondheidswinst behalen door vanuit onze rol te sturen op het behouden en waar mogelijk verbeteren van een gezonde fysieke leefomgeving.'

Invloed van de leefomgeving op gezondheidsachterstanden

In Nederland bestaan grote gezondheidsverschillen in levensverwachting en kwaliteit van leven tussen groepen mensen. Deze ongelijkheid neemt toe. Naast inkomen, leefstijl en werk is ook de leefomgeving van grote invloed op gezondheidsverschillen. Mensen met een lager inkomen en lagere opleiding wonen vaker op plekken met meer milieuvervuiling, meer hitte en minder groen (Planbureau voor de Leefomgeving, 2020). Mensen met een lagere sociaaleconomische positie hebben ook door andere factoren vaker een slechtere gezondheid, wat mensen ook kwetsbaarder maakt voor negatieve invloeden uit de leefomgeving. Ook is er een sterke relatie tussen sociaaleconomische positie en leefbaarheid van een gebied. Mensen met een lagere sociaaleconomische positie wonen in het algemeen in minder leefbare buurten (Atlas Research, 2022). Om gezondheidsachterstanden tegen te gaan, is dus ook aanpak van de leefomgeving van belang.

Expertisecentrum Pharos heeft de bestaande kennis hierover begin 2023 gebundeld in de rapportage Leefomgeving en gezondheidsverschillen (Pharos, 2023). Pharos stelt dat drie factoren in de leefomgeving van (grote) invloed zijn op de gezondheid: sociale factoren (zoals de samenstelling van de bevolking, of sociale veiligheid), de voorzieningen in de omgeving (bijv. zorg, ontmoetingsplekken of groen) en schadelijke factoren (zoals luchtvervuiling, binnenmilieu).

Met zowel directe effecten, als indirect via chronische stress of gezondheidsgedrag, kan er in kwetsbare wijken sprake zijn van opeenstapeling van negatieve omgevingsinvloeden en daardoor een grotere belasting en meer kans op chronische stress. Vanwege grote verschillen in en tussen wijken, is het belangrijk aandacht te hebben voor verschillende behoeften van inwoners. Beleidsmakers vanuit zowel de omgevingshoek als uit het sociale en gezondheidsdomein kunnen bijdragen aan het verkleinen van vermijdbare gezondheidsverschillen.

2.3. Gelderland

Omgeving

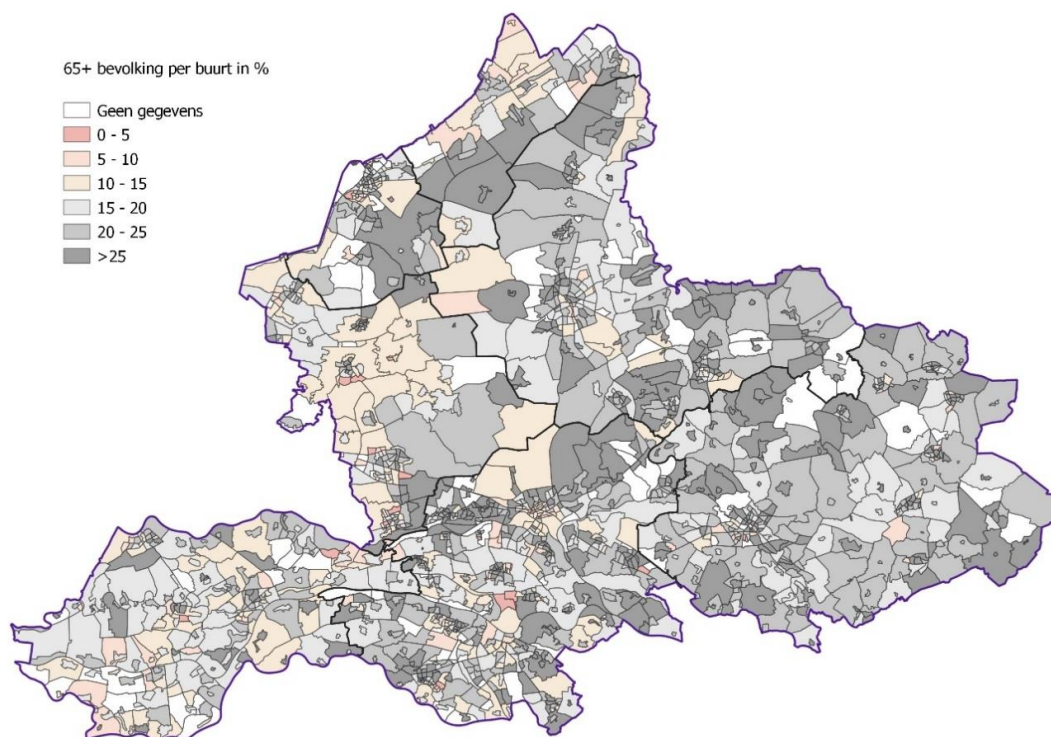
Gelderland is – qua landoppervlakte – de grootste provincie van Nederland. Het kent drie steden met >100.000 inwoners: Apeldoorn, in de regio Stedendriehoek, en Arnhem en Nijmegen in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen. Kleinere steden in de provincie Gelderland zijn Ede, Barneveld en Wageningen (regio Foodvalley), Harderwijk (regio EHP), Doetinchem (regio Achterhoek), Wijchen (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen), Tiel (FruitDelta Rivierenland) en Zutphen (regio Stedendriehoek).

Er is een uitgebreid netwerk van wegen en spoorverkeer van zowel personen als goederen (Betuwelijn). Ook is er veel scheepvaart over de Rijn en de Waal. Verder kenmerkt de provincie zich door een groot landelijk gebied. Er is een grote agrarische sector, met regionale verschillen. Ook heeft de provincie Gelderland met de Veluwe het grootste Natura2000 gebied van Nederland.

Bevolking

Om duiding te kunnen geven aan de effecten van ontwikkelingen in het milieu, is het ook van belang om te weten waar de mensen wonen en hoe zich dat in de toekomst gaat ontwikkelen. De provincie Gelderland stelt met regelmaat bevolkingsprognoses op, die zij publiceert op het Statistisch Zakboek.

Gelderland heeft in 2024 ruim 2,1 miljoen inwoners. De regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en Foodvalley zijn het dichtstbevolkt; de regio Achterhoek het dunst bevolkt. Naar verwachting zal het inwoneraantal in 2040 stijgen tot ruim 2,3 miljoen inwoners, een toename van 10%, waarbij de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen het meeste zal gaan groeien. In alle regio's vindt naar verwachting een groei van de bevolking plaats, met uitzondering van de regio Achterhoek, waar een kleine krimp plaatsvindt ([Provincie Gelderland: Statistisch zakboek, Bevolking](#)).



Figuur 2: Percentage ouderen (65+) weergegeven op buurniveau. Gegevens uit 2022, afkomstig van [CBS Statline](#).

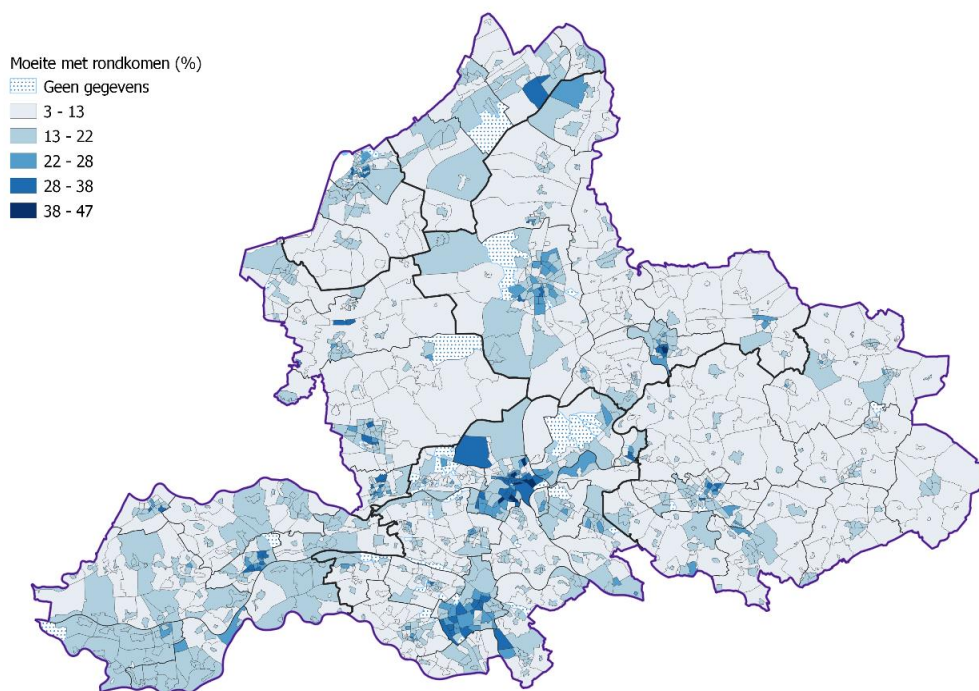
Op de kaart in Figuur 2 is weergegeven hoe de verdeling is van ouderen (>65 jaar) per buurt in Gelderland. Hierin is te zien dat de regio Achterhoek in verhouding meeste 65+'ers heeft, waarbij opvalt dat in vrijwel alle buurten een relatief oude bevolking woont. Ook in de regio's Stedendriehoek, Kop van de Veluwe, EHP en delen van de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen wonen relatief meer ouderen dan in de rest van Gelderland ([CBS: Kerncijfers wijken en buurten 2022](#)). Wat opvalt is dat voor 2040 het aandeel ouderen, meer dan in de overige regio's, in de regio Achterhoek zal

toenemen, van 25% in 2023 tot 32% in 2040. De regio Food Valley heeft de jongste bevolking, met het grootste aandeel kinderen en jongeren en het kleinste aandeel ouderen. De prognose is dat dit beeld zich voortzet tot 2040 ([Provincie Gelderland: Statistisch zakboek, bevolking](#)).

Gezondheidsverschillen

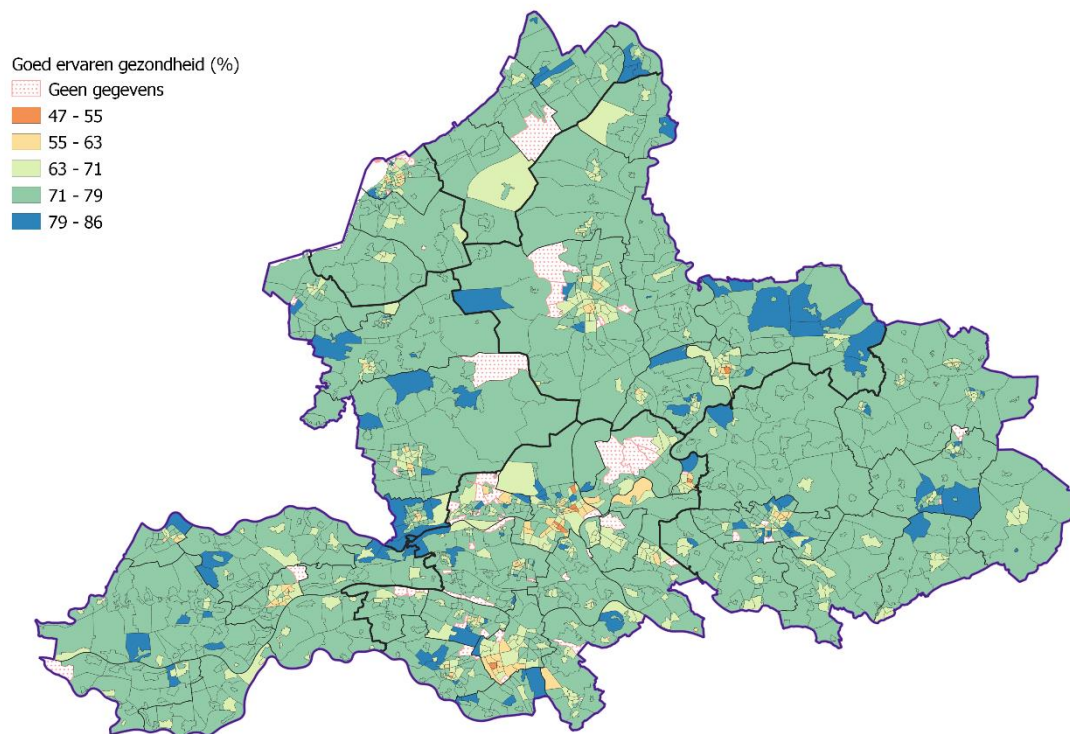
De leefomgeving kan een positief en een negatief effect op de gezondheid hebben. Er zijn daarbij aantoonbare verschillen tussen welvarende en minder welvarende wijken. Mensen met een lagere sociaaleconomische positie wonen vaker in een slechtere leefomgeving waardoor al bestaande gezondheidsverschillen nog meer worden vergroot. Ook is aandacht nodig voor ouderen, met name ouderen met een broze gezondheid, die extra kwetsbaar zijn voor invloeden uit de leefomgeving. Deze indicatoren worden hieronder besproken, waarbij vergelijkingen worden gemaakt ten opzichte van het beeld in Gelderland.

Om een beeld te krijgen van de spreiding in sociaaleconomische status (SES), staat in Figuur 3 het percentage mensen met enige tot grote moeite met rondkomen op de kaart. Moeite met rondkomen is een indicator voor sociaaleconomische status. Duidelijk te zien is dat in Gelderland in de grote steden meer mensen wonen die moeite hebben met rondkomen. Ook in de FruitDelta Rivierenland hebben mensen meer dan gemiddeld in Gelderland moeite met rondkomen.



Figuur 3: Percentage mensen dat enige tot grote moeite heeft met rondkomen. Gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2022 van GGD, RIVM en CBS. Deze gegevens op buurniveau zijn beschikbaar op [Buurtatlas](#).

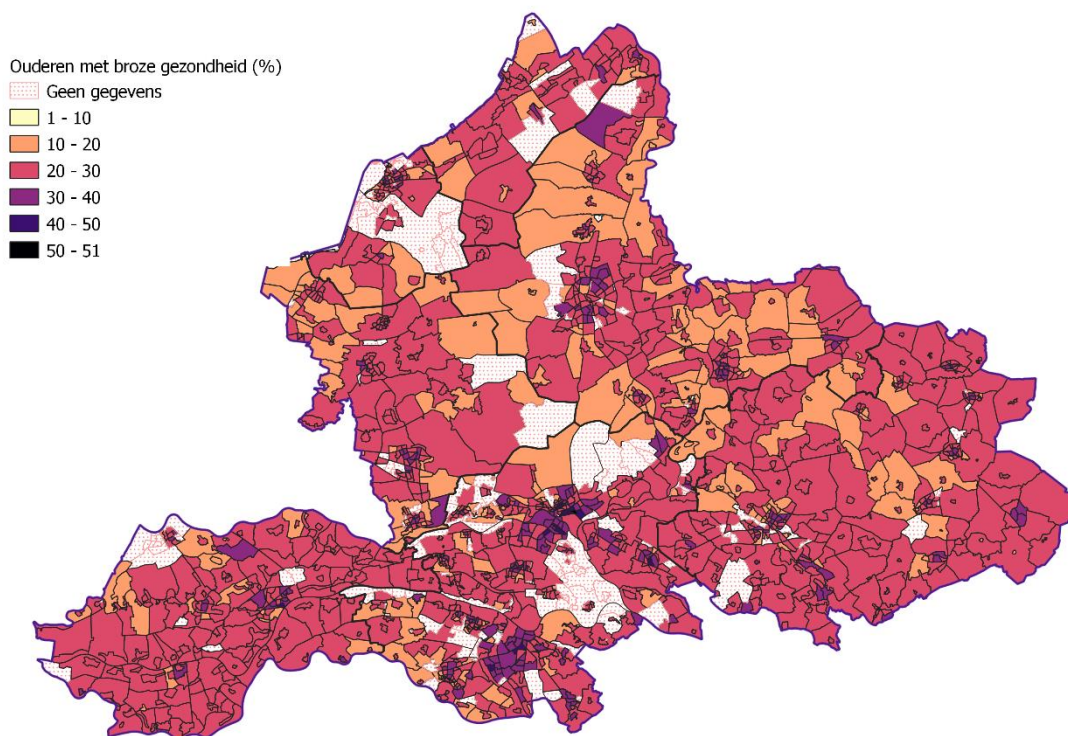
Ervaren gezondheid is een goede indicator voor de gezondheid van mensen. Het is een samenvattende gezondheidsmaat van alle relevante gezondheidsaspecten voor de persoon in kwestie. Dat heeft betrekking op zowel lichamelijke als geestelijke gezondheid.



Figuur 4: Percentage mensen dat gezondheid als (zeer) goed ervaart. Gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2022 van GGD, RIVM en CBS. Deze gegevens op buurniveau zijn beschikbaar op [Buurtatlas](#).

In Figuur 4 staat het percentage mensen per buurt dat de eigen gezondheid als goed of zeer goed ervaart op basis van de gezondheidsmonitor van GGD, RIVM en CBS. Ruim 70% van de mensen in Gelderland beoordelen hun gezondheid als 'goed' of 'zeer goed'. In grote en kleine steden en kernen wonen relatief meer mensen die hun gezondheid als niet goed ervaren dan elders in Gelderland. In de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen beoordelen relatief de minste mensen hun gezondheid als 'goed' of 'zeer goed'.

Mensen die moeite hebben met rondkomen ervaren hun gezondheid vaker als minder goed. Ze zijn vanwege hun gezondheid vaak kwetsbaarder voor negatieve effecten uit de omgeving. Dit wordt meegenomen in de analyses van dit rapport.



Figuur 5: Percentage ouderen (65+) met een broze gezondheid. Gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2020 van GGD, RIVM en CBS. Deze gegevens op buurtniveau zijn beschikbaar op [Buurtatlas](#).

In Figuur 5 staat weergegeven op buurtniveau hoeveel procent van de ouderen (65+) een broze gezondheid heeft. Dit wordt ook wel kwetsbaarheid of frailty genoemd; dit is een toenemende kwetsbaarheid bij ouderen doordat er verminderde reservecapaciteit is. Ouderen en met name ouderen met een broze gezondheid zijn voor een aantal milieublootstellingen extra kwetsbaar, zoals voor luchtverontreiniging en hitte. Vooral de stedelijke gebieden van de provincie Gelderland kennen een hoog percentage broze ouderen, in sommige buurten tot meer dan 40%. Ook sommige kernen in de regio's Achterhoek, FruitDelta Rivierenland en Foodvalley hebben buurten met een hoog percentage broze ouderen. Gemiddeld hebben ruim 28% van de ouderen (65+) in Nederland een broze gezondheid.

Tabel 1 geeft een samenvatting van de kenmerken van de omgeving en de bevolking per Gelderse regio.

Tabel 1: Milieuverkenning Gelderland. Kenmerken Gelderse regio's.

Regio	Samenvatting
Achterhoek	- Het is de dunst bevolkte regio van Gelderland; voor 2040 is er een kleine krimp van de bevolking voorzien. - In deze regio wonen relatief de meeste ouderen. - In het stedelijk gebied hebben mensen meer moeite met rondkomen, en wonen er meer ouderen met een broze gezondheid.
EHP	- Er wonen relatief veel ouderen in het landelijk gebied van deze regio. - Met name in het stedelijk gebied van Harderwijk wonen kwetsbare mensen; ervaren hun gezondheid minder vaak als goed of zeer goed, en hebben vaker moeite met rondkomen ten opzichte van de rest van de regio.
Foodvalley	- Samen met de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is Foodvalley de dichtst bevolkte regio van Gelderland. Het heeft de jongste bevolking van de provincie. - In Wageningen wonen relatief veel ouderen met een broze gezondheid.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	- Samen met de Foodvalley is de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen de dichtstbevolkte regio van Gelderland. Hier is ook de grootste groei van bevolking voorzien tot 2040. - In de steden wonen meer mensen die hun gezondheid als minder goed ervaren, en relatief veel ouderen met een broze gezondheid. Meer dan in het landelijk gebied, wonen in steden mensen die moeite hebben met rondkomen.
Kop van de Veluwe	In het landelijk gebied wonen veel ouderen, waarvan een deel een broze gezondheid heeft.
FruitDelta Rivierenland	- Er zijn relatief weinig 65+'ers; ouderen in stedelijk gebied hebben vaker een broze gezondheid. - Meer mensen dan gemiddeld in Gelderland hebben moeite met rondkomen.
Stedendriehoek	- In het landelijk gebied wonen veel ouderen. - In het stedelijk gebied wonen minder mensen die hun gezondheid als goed beoordelen, en relatief meer ouderen met een broze gezondheid. Ook hebben mensen daar meer moeite met rondkomen.

3. Luchtverontreiniging

Samengevat

De nu geldende milieunormen voor luchtkwaliteit worden bijna overal gehaald. In Gelderland woont echter niemand op een plek waar de luchtkwaliteit voldoet aan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Er volgt in 2026 een aanscherping naar aanleiding van nieuwe Europese wetgeving, die de milieunormen meer in lijn brengt met de WHO-advieswaarden. Er is veel variatie binnen de provincie: de luchtkwaliteit is in de Gelderse regio's Achterhoek en de Kop van de Veluwe het best en in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, FruitDelta Rivierenland en Foodvalley het slechtst. De fijnstofconcentraties in Foodvalley behoren tot de hoogste van Nederland. De luchtkwaliteit in en rondom de Gelderse steden en vlakbij snelwegen is veelal vergelijkbaar met die in de Randstad. In de regio FruitDelta Rivierenland en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is de binnenvaart een belangrijke bron van luchtverontreiniging. In de hele provincie zijn de belangrijkste bronnen wegverkeer, houtstook, industrie en landbouw. De fijnstof- en stikstofdioxideblootstelling in Gelderland heeft veel gezondheidsimpact. Inwoners van Gelderland leven gemiddeld 10,5 maanden korter dan wanneer zij geen luchtverontreiniging in zouden ademen. Dit is ongeveer gelijk aan het Nederlands gemiddelde. Ter vergelijking: in 2013 leefden inwoners van Gelderland gemiddeld 16 maanden korter dan wanneer zij geen luchtverontreiniging zouden in ademen. Zij ondervinden daarnaast vele andere gezondheidseffecten waaronder hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen en longkanker. Uitstoot door de landbouw vormt, wegens specifieke uitstoot van microbiële bestanddelen en/of gewasbeschermingsmiddelen een blootstellingsrisico voor wie dicht bij stallen of percelen met bloembollen, fruitteelt of akkerbouw (aardappels, uien) woont. Er wordt onderzoek gedaan wat dit betekent voor de gezondheid van omwonenden.

Luchtverontreiniging is een complex mengsel van allerlei gassen en deeltjes in de lucht. In dit hoofdstuk beschouwen we de luchtkwaliteit aan de hand van de genormeerde stoffen stikstofdioxide en fijnstof (zowel PM10 als PM2,5). Dit betreft een samenvatting met focus op Gelderland en de Gelderse regio's van de rapportage Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland (GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel, 2023). We verwijzen naar Bijlage 1 van die rapportage voor een algemene toelichting op stikstofdioxide en fijnstof (en waarom de keuze voor deze stoffen). Daarnaast gaan we in dit hoofdstuk in op een aantal stoffen of mengsels die in toenemende mate in de aandacht staan en/of waarover zorgen wat betreft de gezondheidseffecten bestaan: luchtverontreiniging uit de landbouw (we kijken specifiek naar bestrijdingsmiddelen en veehouderij: microbiologische agentia zoals endotoxinen en zoönosen), industrie (waaronder Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS)) en houtstook (rook).

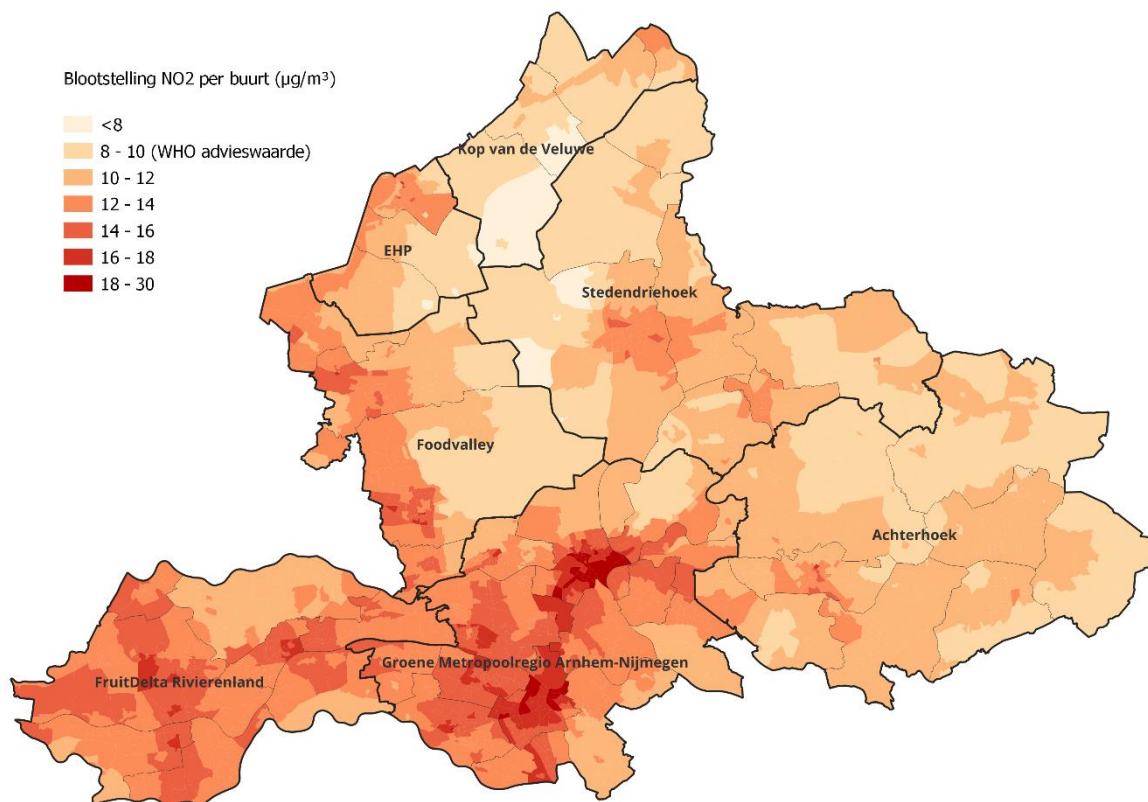
3.1. Luchtkwaliteit en bronnen

Stikstofdioxide

Blootstelling

De blootstelling aan NO₂ (stikstofdioxide) verschilt in Gelderland enorm tussen regio's, tussen gemeenten en ook binnen gemeenten. Figuur 6 toont de jaargemiddelde blootstelling aan NO₂ per buurt in 2021. Deze gemiddelden zijn berekend uit de blootstellingen per woonadres. De gemiddelde blootstelling aan NO₂ per buurt is het hoogst in de Gelderse regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, waar de blootstelling op kan lopen tot 30 µg/m³ gemiddeld per buurt. Ook in FruitDelta Rivierenland, het westen van Foodvalley en EHP en in enkele buurten rondom Apeldoorn (Stedendriehoek) en Doetinchem (Achterhoek) is de blootstelling hoger dan gemiddeld in Gelderland.

De buurten waarvan inwoners worden blootgesteld aan de hoogste NO₂ waarden, zijn met name plekken met veel verkeer. Ook bronnen zoals industrie en scheepvaart kunnen lokaal voor verhoogde blootstelling zorgen, zie de volgende paragraaf.



Figuur 6: Jaargemiddelde blootstelling aan stikstofdioxide (NO₂) per buurt in Gelderland in 2021, met daarin de gemeentegrenzen en de Gelderse regio's. De gezondheidkundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is 10 µg/m³ (GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel, 2023).

In Gelderland wordt 89% van de inwoners blootgesteld aan NO₂ waarden boven de WHO-advieswaarde (10 µg/m³). In een groot deel van Kop van de Veluwe en delen van het buitengebied in de gebieden Achterhoek, Stedendriehoek, EHP en Foodvalley wordt wel aan de gezondheidkundige advieswaarde voldaan. De meeste woonadressen in Gelderland (97,9%) voldoen aan de NO₂ norm die nu voor 2030 is vastgesteld in Europa (20 µg/m³).

Inzoomen op de kaarten

De kaarten met blootstelling aan stikstofdioxide en fijnstof uit dit hoofdstuk zijn ook digitaal beschikbaar, voor een betere herkenbaarheid met geografische referentie (tevens inzoomen mogelijk), en het aflezen van de precieze blootstelling. Ga hiervoor naar de [Kaartviewer Gezonde Leefomgeving](#) van GGD Gelderland-Midden. Zoek bij het thema 'luchtverontreiniging' de kaart naar keuze op: NO₂, PM₁₀ of PM_{2,5}, per gemeente of buurt. Klik vervolgens op de gemeente of buurt naar keuze, en lees in het pop-up scherm dat dan verschijnt de gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling af.

Bronnen

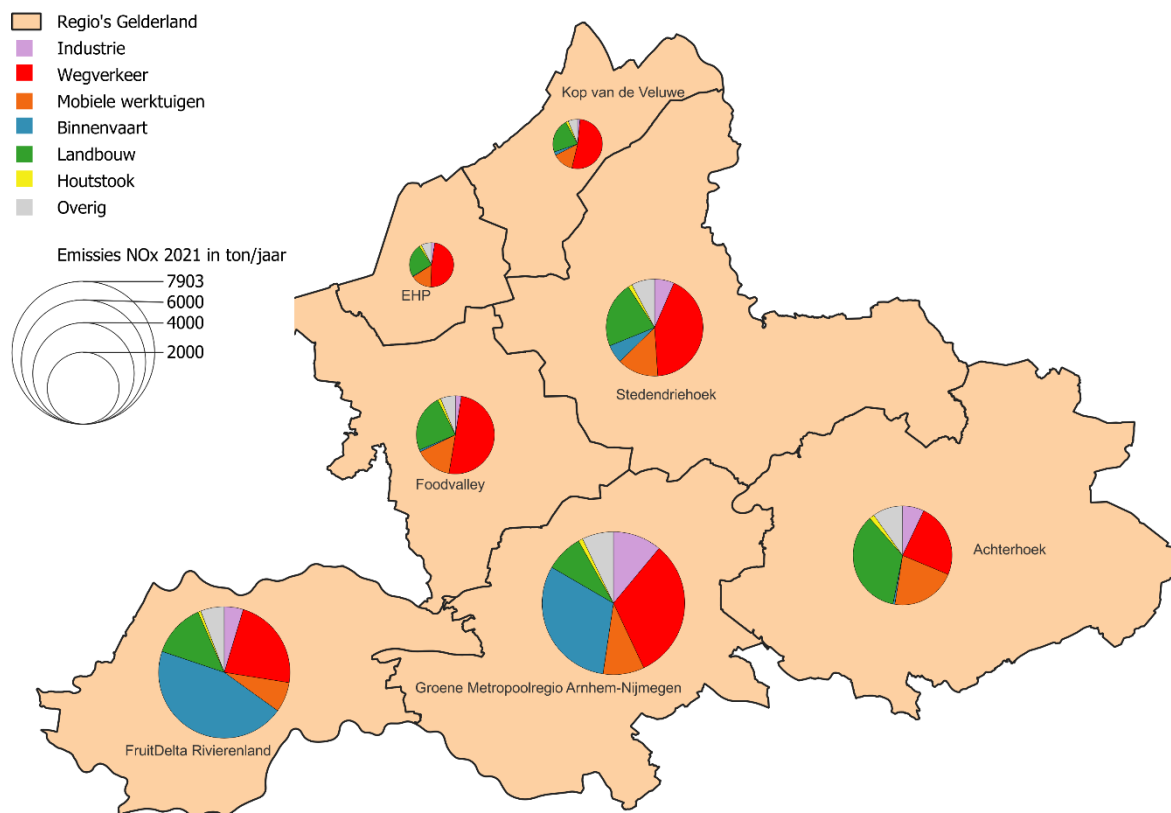
Figuur 7 laat de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) per Gelders gebied zien. Bij emissie wordt doorgaans van 'NO_x' gesproken omdat er bij de bron NO en NO₂ vrijkomt. In de lucht reageert ook het NO tot NO₂. Vandaar dat we bij blootstelling en concentraties spreken over NO₂ in plaats van NO_x.

Waarbij ontstaan stikstofoxiden?

Stikstofoxiden ontstaan in verbrandingsprocessen, vandaar de grote bijdrage van wegverkeer en de scheepvaart. Maar ook bij biologische processen zoals de afbraak van organisch materiaal (vertering, of biologisch beschikbaar maken van nutriënten) komt NO_x vrij. De bronnen van uitstoot van NO_x in de landbouw zijn naast aardgasgebruik, dan ook dierlijke mest, kunstmest, en emissies uit bodems (met een hoog gehalte aan organisch materiaal). De uitstoot van landbouwvoertuigen wordt niet aan de landbouw toegekend, deze vallen onder 'mobiele werktuigen' waaronder ook aggregaten vallen en voertuigen die gebruikt worden in de bouw.

In Figuur 7 is te zien dat de uitstoot (grootte van de cirkel) en de belangrijkste bronnen van stikstofdioxide (de taartpunten) verschillen per regio. De uitstoot is het hoogst in de regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en FruitDelta Rivierenland. Wegverkeer is in alle regio's een belangrijke bron van stikstofdioxide-uitstoot en ook mobiele werktuigen (zoals tractoren, bulldozers, shovels, vuilniswagens, hoogwerkers en aggregaten) leveren in iedere regio een herkenbare bijdrage. Ongeveer de helft van de uitstoot door mobiele werktuigen in Gelderland vindt plaats bij inzet in de landbouw. De landbouw is ook anderszins in heel Gelderland een belangrijke bron van uitstoot van stikstofdioxide, maar de relatieve bijdrage verschilt sterk per regio. Deze is vooral groot in de Achterhoek, maar ook van relatief groot belang in Stedendriehoek, Foodvalley, Kop van de Veluwe en EHP. In de regio's FruitDelta Rivierenland en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen speelt binnenvaart een belangrijke rol, met een emissie vergelijkbaar of groter dan wegverkeer. Industrie speelt een rol van betekenis in Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, Achterhoek, Stedendriehoek en FruitDelta Rivierenland.

De emissie en bijdrage per sector per Gelderse gemeente is na te kijken op p.27 in de rapportage Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland.



Figuur 7: *Uitstoot van NOx per sector in de Gelderse gebieden in 2021 (Bewerking van [RIVM-website GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht](#))*

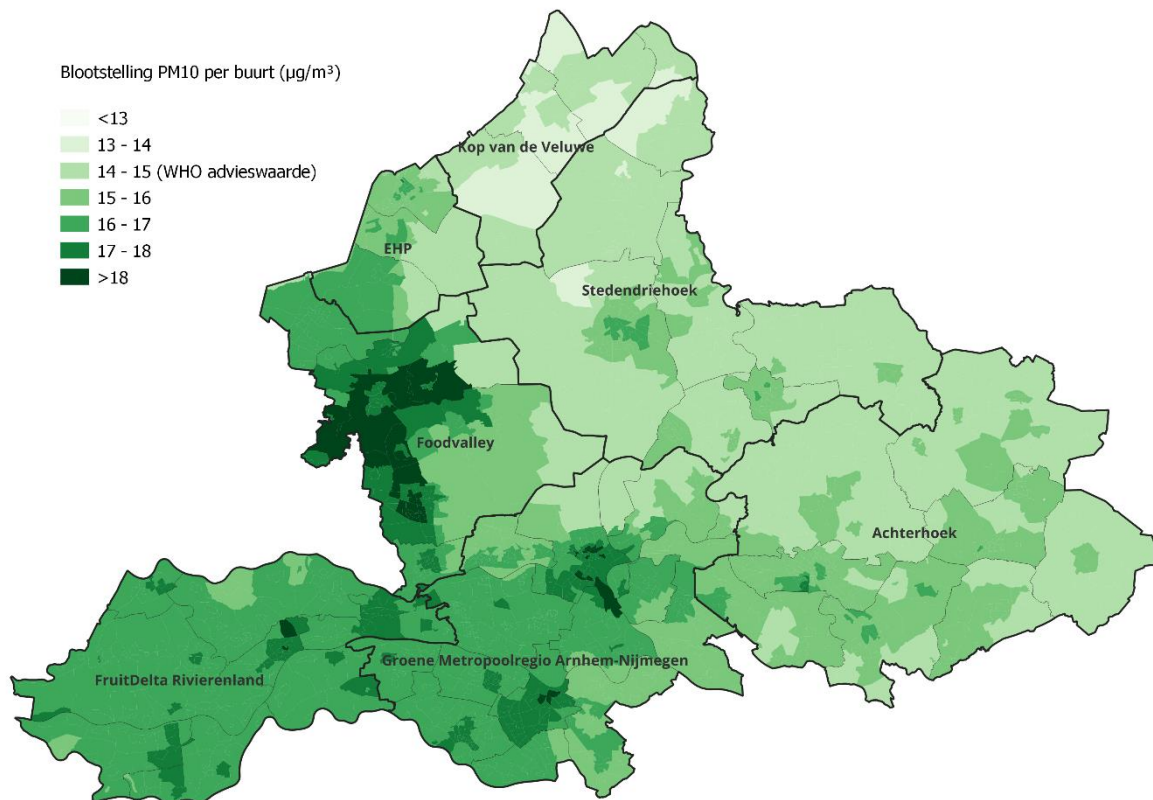
Fijnstof

Blootstelling

De jaargemiddelde blootstelling aan fijnstof per buurt in Gelderland is weergegeven in Figuur 8 (PM10) en Figuur 10 (PM2,5). De variatie in blootstelling aan fijnstof is kleiner dan aan stikstofdioxide door het veelal grootschalige karakter van PM10. In de regio Foodvalley vallen de hoge PM10 blootstellingen in meerdere buurten op, welke samenhangen met de grote PM10 uitstoot door de specifieke vormen van landbouw (met name pluimveebedrijven) die veel aanwezig zijn in deze regio. Ook in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en FruitDelta Rivierenland zijn enkele buurten met hoge blootstellingen, veelal is hier sprake van een combinatie van verschillende lokale bronnen (wegverkeer, scheepvaart en industrie). In Gelderland wordt 87% van de inwoners blootgesteld aan niveaus van PM10 die boven de advieswaarde liggen van de WHO (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). In enkele buurten in de regio Foodvalley en in de steden in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en in de FruitDelta Rivierenland zijn mensen blootgesteld aan niveaus boven de PM10 norm die nu voor 2030 is vastgesteld in Europa (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Net als PM10 is de variatie in PM2,5 (Figuur 10) kleiner dan bij stikstofdioxide door het veelal grootschalige karakter van PM2,5. Lokale bronnen dragen relatief weinig bij aan de lokale concentratie PM2,5, dat geldt ook voor secundair gevormd fijnstof van onder andere de landbouw.

Daarnaast is de landelijk optredende noord-zuid gradiënt duidelijk in het kaartbeeld van PM2,5 te herkennen. Het RIVM schrijft hierover 'de concentratie neemt in grote lijnen vanuit het noorden naar het zuiden toe door de toenemende invloed van bronnen in Nederland en het aangrenzende buitenland'. In het buitengebied van de regio Kop van de Veluwe en de westelijke zijde van Stedendriehoek is de blootstelling aan PM2,5 het laagst, tussen de 7 en 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit betekent dat alle inwoners van Gelderland worden blootgesteld aan niveaus PM2,5 die boven de advieswaarde liggen van de WHO (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). 30% van de Gelderlanders wordt blootgesteld aan niveaus boven de PM2,5 norm die nu voor 2030 is vastgesteld in Europa (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), dat betreft met name inwoners van de regio Foodvalley, de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en de FruitDelta Rivierenland.



Figuur 8: Jaargemiddelde blootstelling aan fijnstof (PM10) per buurt in Gelderland in 2021, met daarin de gemeentegrenzen en de Gelderse gebieden. De gezondheidkundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel, 2023).

Bronnen

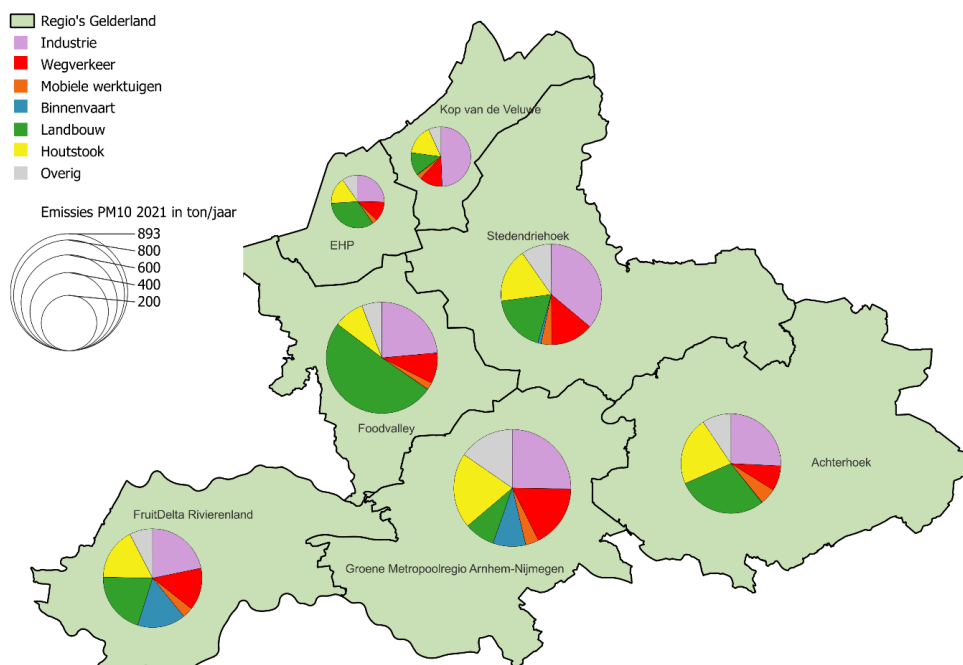
De belangrijkste bronnen van fijnstof per regio in Gelderland zijn weergegeven in Figuur 9 (PM10) en Figuur 11 (PM2,5). De omvang van de cirkels beschrijven de omvang van de uitstoot, wat vervolgens kan worden toegeschreven aan een aantal sectoren (de taartpunten).

De totale uitstoot van PM10 (Figuur 9) is het grootst in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen. Dit hangt waarschijnlijk samen met het hoog aantal inwoners en het groot aantal bronnen (waaronder wegverkeer, industrie en binnenvaart) in de regio. De grote PM10 emissie in de regio Foodvalley is opvallend; de uitstoot van de andere componenten is in deze regio veel minder hoog. De uitstoot van PM10 in Foodvalley wordt voor ongeveer de helft bepaald door de sector landbouw, onder meer door de aanwezigheid van veel pluimveehouderijen die bekend staan om hoge fijnstofemissies. Ook de bijdrage vanuit de industrie (inclusief energie en afval) in Foodvalley is groot. In de regio's Achterhoek, Stedendriehoek, Kop van de Veluwe, EHP en FruitDelta Rivierenland speelt landbouw ook een grote rol, evenals industrie en houtstook. Binnenvaart is van belang voor de regio's FruitDelta Rivierenland en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen.

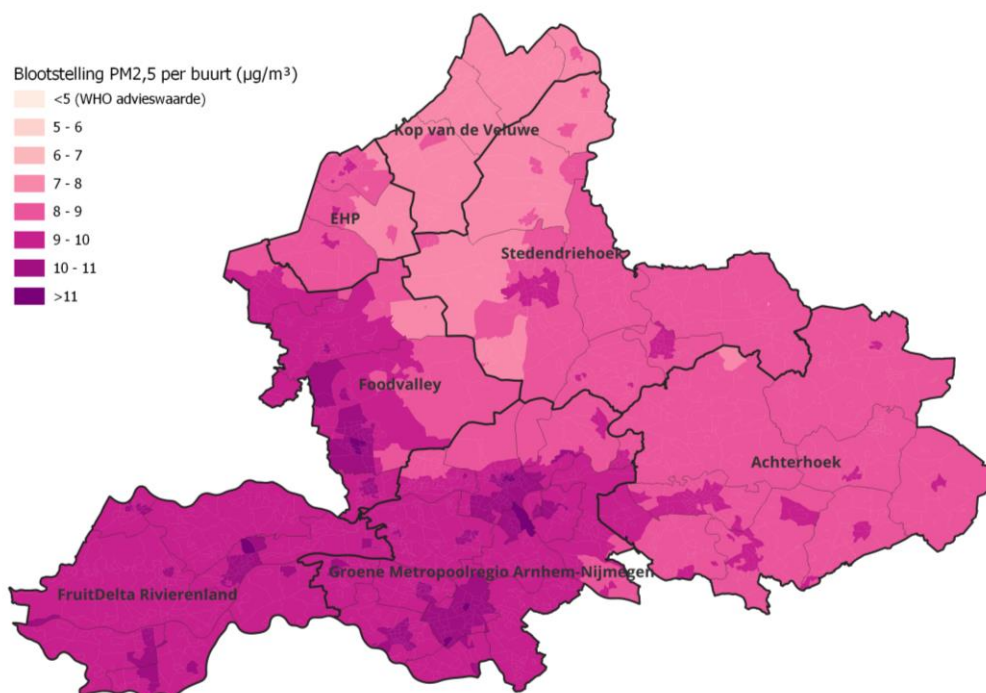
De emissie van PM10 en bijdrage per sector per Gelderse gemeente is na te kijken op p.30 in de rapportage [Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland](#).

De Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen heeft ook de hoogste uitstoot van PM2,5 (Figuur 11). In iedere Gelderse regio is de relatieve bijdrage van houtstook ongeveer een derde van het totaal, maar in totale omvang nogal verschillend. Dit reflecteert het verschil in aantal inwoners per regio. Ook de relatieve bijdrage van industrie, wegverkeer en mobiele werktuigen is over de gebieden vergelijkbaar, waarbij het grote aandeel van industrie opvalt. In de regio's FruitDelta Rivierenland en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is de relatieve bijdrage van de landbouw aan luchtverontreiniging veel kleiner dan in de andere regio's, de bijdrage vanuit de binnenvaart is dan weer veel groter.

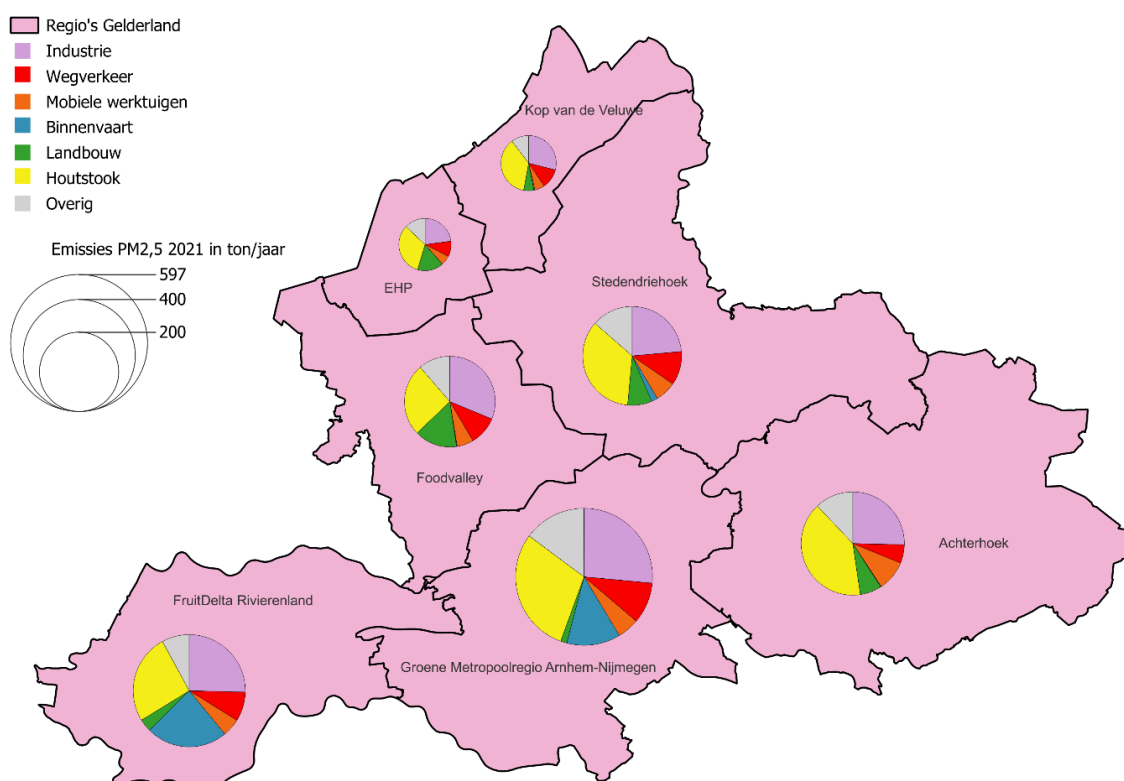
De emissie van PM2,5 en bijdrage per sector per Gelderse gemeente is na te kijken op p.34 in de rapportage [Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland](#)



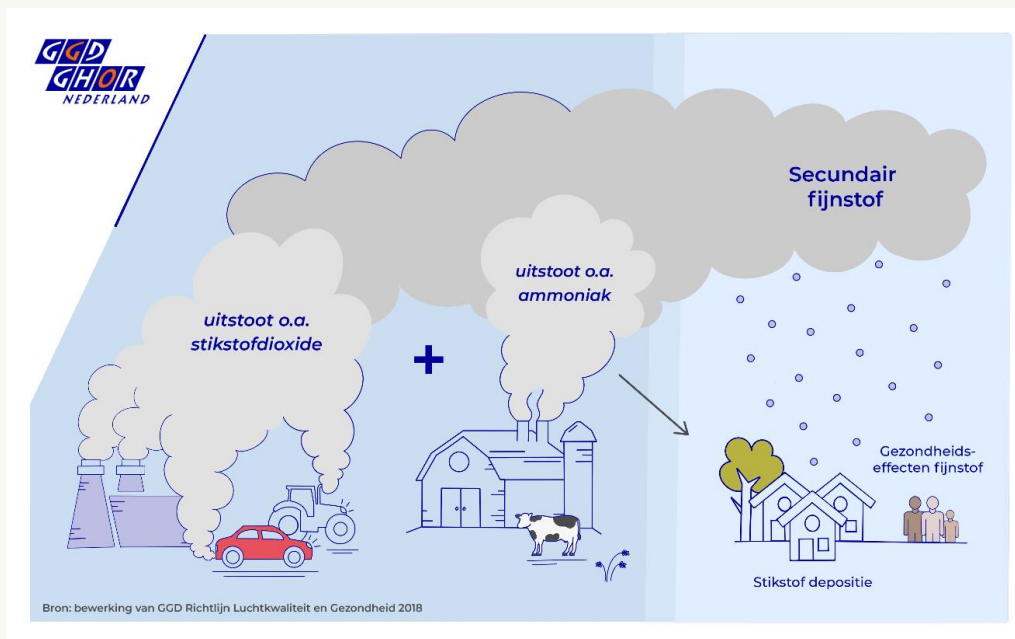
Figuur 9: *Uitstoot van fijnstof (PM10) per sector in de Gelderse gebieden in 2021 (Bewerking van [RIVM-website GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht](#)).*



Figuur 10: Jaargemiddelde blootstelling aan fijnstof (PM_{2,5}) per buurt in Gelderland in 2021, met daarin de gemeentegrenzen en de Gelderse gebieden. De gezondheidskundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is 5 µg/m³ (GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel, 2023).



Figuur 11: Uitstoot van fijnstof (PM_{2,5}) per sector in de Gelderse gebieden in 2021 (Bewerking van [RIVM-website GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht](#)).



Landbouw en verkeer stoten zelf fijnstof uit. Daarnaast zijn het ook grote bronnen van secundair fijnstof. Secundair fijnstof ontstaat onder andere in de lucht wanneer stikstofoxiden uit onder meer landbouw en verkeer reageert met ammoniak uit de landbouw. Secundair fijnstof wordt in de emissieregistratie niet meegenomen en ontbreekt daarom in dit rapport bij de beschouwing van uitstoot. Op de website [GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht](#) is voor elke gemeente te zien wat de bijdrage van secundair fijnstof aan de concentratie is (niet emissie)

Specifieke uitstoot industrie

In 2023 concludeerde de Onderzoeksraad voor Veiligheid (De Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2023) dat de gezondheid van omwonenden van industrie betere bescherming verdient door bedrijven, lokale overheden en omgevingsdiensten. Dit heeft geleid tot verschillende initiatieven waaronder de Actieagenda Industrie en Omwonenden (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2024), waarbij de Gelderse GGD'en betrokken zijn. Mensen die in de buurt van industrie wonen hebben vaak zorgen over de luchtkwaliteit, de stoffen die er in hun omgeving aanwezig zijn en wat dat betekent voor hun gezondheid. Ook kunnen omwonenden last hebben van stank of geluid. Vaak voldoet de industrie wel aan de normen en vergunningen. Toch kunnen er dan nog gezondheidsrisico's bestaan. Elke industrie en de omgeving daarvan heeft een andere problematiek. Het is daarom belangrijk om per situatie te bekijken om welke stoffen en hinder het gaat en wat de belangrijkste vragen en zorgen zijn (RIVM, 2024d). Bij de GGD komen ook vragen en zorgen van omwonenden binnen over processen rondom industrie, bijvoorbeeld in relatie tot uitstoot, op- en overslag en over het (varend) ontgassen door de binnenvaart.

Informatie over de uitstoot (van andere stoffen dan fijnstof en stikstofoxiden) door de verschillende in Gelderland aanwezige industrieën is in deze milieuverkenning niet meegenomen gezien de omvang van een dergelijke inventarisatie. De Gelderse GGD'en zijn wel betrokken bij verschillende casussen waar omwonenden zorgen, overlast en/of gezondheidseffecten hebben over de uitstoot van industrie naar de lucht. In die gevallen wordt er gedetailleerd gekeken naar alle beschikbare informatie.

Een belangrijk juridisch kader voor een deel van de industriële emissies is het stelsel rondom Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). Vanuit gezondheidsperspectief wijkt het beleid voor ZZS sterk af van het beleid voor andere luchtverontreinigende stoffen. Voor ZZS geldt namelijk een wettelijke norm die uitgaat van het MTR (een sterftekans kleiner dan 1 op een miljoen blootgestelden per jaar) (RIVM, sd.d), welke gezondheidkundig gezien een factor 1000 strenger is dan de huidige wettelijke norm voor fijnstof (RIVM, 2023f).

Landbouw

Gelderland is een provincie met veel landbouw. Van oudsher zijn de fruitteelt en glastuinbouw vooral geconcentreerd in de regio FruitDelta Rivierenland en melkveehouderij en akkerbouw geconcentreerd in de Achterhoek. De pluimveehouderij is sterk vertegenwoordigd in Foodvalley. Op de Veluwe (Gelderse regio's EHP, Foodvalley, Kop van de Veluwe en stukje Stedendriehoek) zijn relatief meer kalverhouderijen en geitenhouderijen dan in de rest van de provincie (Het PON & Telos, 2024). In deze paragraaf beschrijven we de gezondheidkundig belangrijke blootstellingen ten gevolge van de landbouw; vanwege veehouderij en gewasbeschermingsmiddelen.

Veehouderij

Veehouderij stoot luchtverontreiniging uit, de uitstoot van fijnstof en stikstofoxiden kwam hiervoor al aan bod. Daarnaast draagt de uitstoot van ammoniak ook bij aan de vorming van secundair fijnstof (zie kader in vorige paragraaf). Ammoniak wordt ook anderszins gedeponeerd op bodem en water en leidt zo tot verzuring en vermesting, met schade aan de natuur tot gevolg. De fijnstof-uitstoot van

veehouderijbedrijven bevat ook microbiologische agentia, waaronder micro-organismen zoals bacteriën, parasieten, schimmels, gisten en virussen, of bestanddelen daarvan zoals endotoxinen (zie kader). Sommige microbiologische agentia uit de veehouderij kunnen tot gezondheidsklachten of infectie leiden bij mensen.

De provincie Gelderland is naast Noord-Brabant de provincie met de meeste veehouderijen (RIVM, 2020), volgens het CBS waren er in de veehouderij in Gelderland in 2023 ruim 8.500 bedrijven en 20 miljoen dieren (CBS, 2024). Het betreft bijna 4,5 duizend rundveebedrijven, met bijna 920 duizend dieren. Er zijn daarnaast 650 bedrijven in Gelderland met geiten, zij houden samen 150 duizend dieren. De varkenssector in Gelderland heeft ruim 700 bedrijven en herbergt 1,7 miljoen varkens/biggen. Er zijn ruim 400 kippenbedrijven met gezamenlijk bijna 17 miljoen kippen.

Veehouderij en microbiologische agentia

Micro-organismen bevinden zich overal. De achtergrondconcentratie in de buitenlucht is afhankelijk van seizoen en weersomstandigheden. Onderzoek naar blootstelling aan micro-organismen op leefniveau (onder reguliere omstandigheden) laat zien dat DNA van veehouderij-gerelateerde bacteriën tot een afstand van 1200 meter in de lucht te vinden is. Bedrijvendichtheid en diersoort waren daarbij van invloed op de hoogte van de gemeten concentraties.

Infectieziekten die overdraagbaar zijn van dier naar mens worden zoönosen genoemd. Het Deskundigenberaad Zoönosen (Deskundigenberaad Zoönosen, april 2023) stelt dat gemengde bedrijven met varkens en pluimvee, varkensbedrijven met een uitloop, varkensbedrijven nabij pluimveebedrijven of in watervogelrijke gebieden, een potentieel mengvat voor vogelgriep (hoogpathogene aviaire influenza, HPAI) en varkensinfluenzavirussen zijn. Deze bedrijven vormen daarmee voor Nederland het grootste risico op (ongemerkte) blootstelling aan zoönosen.

Endotoxinen

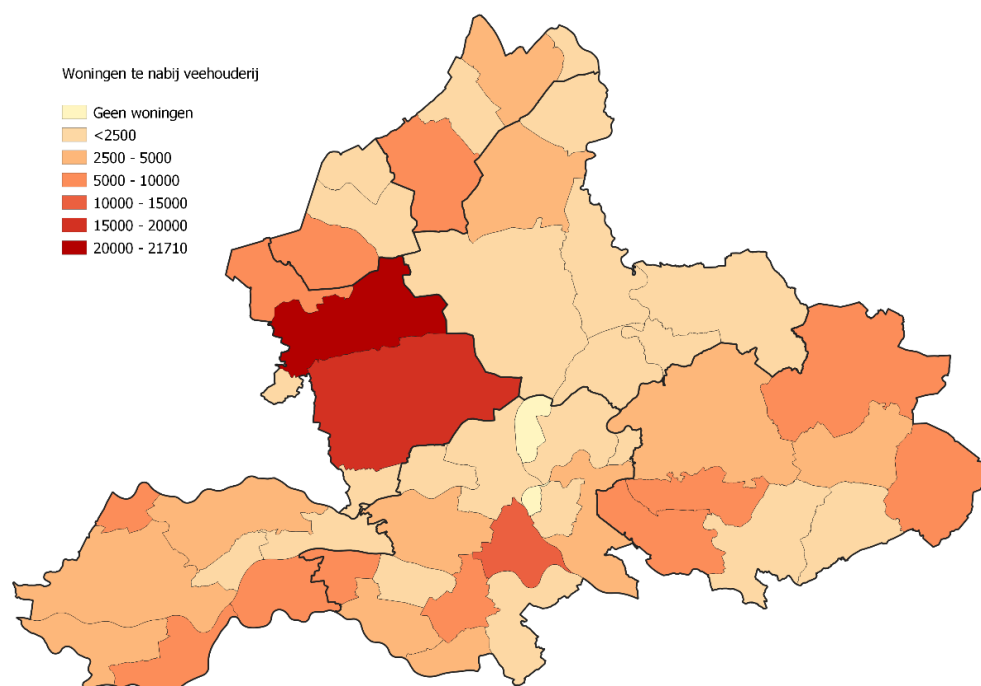
Endotoxinen zijn resten van de celwand van bepaalde (gramnegatieve) bacteriën en kunnen leiden tot luchtwegklachten en een verminderde longfunctie. Vooral mest is een bron van endotoxinen in de stallucht. Endotoxinen kunnen zich, gebonden aan stofdeeltjes, via de lucht verspreiden. Ze binden zich vooral aan de wat grotere stofdeeltjes (PM10 en groter) (Winkel, et al., 2018). De gemiddelde achtergrondconcentratie endotoxinen in de buitenlucht is laag en bedraagt minder dan één tot enkele endotoxine-unit per m³ (EU/m³). Factoren met de grootste invloed op endotoxineconcentraties in de lucht in de omgeving zijn de afstand tot veehouderij, het aantal veehouderijen, het aantal dieren en de diersoort (de Rooij, et al., 2019). Tot op enkele honderden meters van stallen wordt enkele tot tientallen keren per jaar de advieswaarde van 30 EU/m³ overschreden, vooral bij pluimveebedrijven en ook bij varkensbedrijven (Kennispatform Veehouderij, 2018) (Winkel, et al., 2018).

In het Nationaal Programma Landelijk Gebied was de 'meekoppelende structurerende keuze dierziekten en zoönosen' opgenomen. Doel hiervan was dat decentrale overheden bij ruimtelijke ordeningsvraagstukken rekening kunnen houden met risicofactoren voor dierziekten en zoönosen. Om

dit te concretiseren werd of wordt onder leiding van het ministerie van LNV gewerkt aan definities met bijbehorende grenswaarden. In januari 2024 heeft de WUR voorstellen gedaan voor een definitie van bedrijfs- en dierdichtheid, met een bijbehorende grenswaarde (WUR, 2024). De hieruit voortkomende voorstellen voor pluimvee, varkens en herkauwers zijn ook ruimtelijk geanalyseerd en weergegeven. Hieruit blijkt dat in Gelderland ten opzichte van de rest van het land sprake is van zeer dichte veehouderijgebieden (pluimvee: Foodvalley, varkens: Foodvalley, Achterhoek en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, herkauwers: in alle regio's met uitzondering van FruitDelta Rivierenland).

Afstand veehouderij en wonen

Vanuit het belang van humane gezondheid adviseren GGD'en binnen 250m van een veehouderij of 2 kilometer van een geitenhouderij geen nieuwe woningen (of gevoelige bestemmingen zoals ziekenhuizen of opvang van ouderen of jonge kinderen) te realiseren (RIVM, 2020) en vice versa (geen veehouderijen nabij gevoelige bestemmingen). Momenteel bestaan er in Gelderland veel woningen die binnen de invloedsfeer van 250 meter van een veehouderij met pluimvee, varkens of rundvee en binnen 2 kilometer van een geitenhouderij staan. In Figuur 12 worden het aantal woningen per Gelderse gemeente getoond die gelegen zijn binnen 2km van een geitenhouderij of 250m van een pluimvee-, varkens- of rundveebedrijf. Gemiddeld over heel Gelderland staat ruim 18% van de woningen volgens deze definitie te dicht bij veehouderijen, het gaat dan om ruim 200 duizend woningen. Niet in iedere regio of gemeente is dit aandeel even groot; het loopt uiteen van geen enkele woning in de gemeenten Rozendaal en Westervoort tot bijna driekwart van de woningen in de gemeente Druten (alle gelegen in de regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen). Bij veel gemeenten wordt het percentage gedomineerd door woningen die in de 2 kilometer cirkel van een geitenhouderij staan. Dit is ook het geval bij de gemeenten met het hoogste percentage woningen (o.a. Druten, Barneveld, Culemborg). Uitzonderingen zijn enkele gemeenten in de regio's Stedendriehoek en Achterhoek, waar geitenhouderijen geen grote rol spelen maar de cirkel van rundveehouderijen over veel woningen valt (o.a. Hattem, Voorst en Aalten).



Figuur 12: Aantal woningen per Gelderse gemeente die gelegen zijn binnen 2km van een geitenhouderij of 250m van een pluimvee-, varkens- of rundveebedrijf.

Een grote dichtheid van veehouderijen, in combinatie met grote aantallen dieren, is een risicofactor in het ontstaan van luchtwegklachten- en aandoeningen bij omwonenden. Uit onderzoek blijkt dat bewoners in regio's met 15 of meer veehouderijen binnen een straal van 1 km, vaker een verminderde longfunctie hebben (RIVM, 2016). Uit voorzorg, vanwege geobserveerde gezondheidseffecten, adviseren de GGD'en in Nederland om nieuwe situaties met zo'n hoge veedichtheid bij gevoelige bestemmingen te voorkomen (RIVM, 2020).

Gewasbeschermingsmiddelen

Inwoners van Gelderland kunnen ook blootgesteld worden aan bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw. Dit kan op het moment van toepassen (spuiten) via de lucht, en later via water, bodem of gewas, zie hoofdstuk 8.

Er zijn geen data over de mate van inwoners-blootstelling via de lucht aan bestrijdingsmiddelen. Wel is bekend dat blootstelling plaatsvindt bij omwonenden dicht bij een perceel wat bespoten wordt, en groter is wanneer er meer drift (verspreiding, verwaaiing van de spuitnevel) of verdamping plaatsvindt (RIVM, 2019b). De grootste blootstelling treedt daarom op wanneer een gewas wat met regelmaat wordt gespoten dicht bij bewoning ligt. De teelten waarin het middelengebruik het hoogst is zijn bloembollen (met name lelies), aardappelen, fruitteelt, suikerbieten en uien (CLO, 2022) (CBS, 2022). Er zijn meer dan duizend verschillende gewasbeschermingsmiddelen door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) toegelaten op de Nederlandse markt. Het is ons niet bekend in welke mate de verschillende middelen, met verschillende eigenschappen, worden toegepast. De blootstelling van omwonenden kan hierdoor niet nader worden ingeschat.

De regelgeving voor toepassing van gewasbescherming is sterk gericht op driftreductie, maar in sommige teelten blijft dit een punt van aandacht. In de fruitteelt wordt er bijvoorbeeld omhoog en zijwaarts bespoten. Het CBS geeft cijfers over het grondgebruik per sector, zie Tabel 2. Hieruit blijkt dat de bollenteelt in Gelderland beperkt is (0,14% van de cultuurgrond).

Tabel 2: Oppervlakte teelten in Gelderland in 2020, uitgedrukt in percentage van de totale oppervlakte cultuurgrond in Gelderland (CBS: Landbouw: gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente).

	Oppervlakte (in percentage van totale oppervlakte cultuurgrond)
Cultuurgrond	100%
Akkerbouw	0,43%
Granen	5,11%
Bloembollen	0,14%
Tuinbouwgroenten	0,17%
Grasland en groenvoedergewassen	85 %
Overig	8,44%

Bovenstaande in acht nemende, is blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen in Gelderland vooral relevant voor inwoners die aan een bollenteeltperceel wonen (komt beperkt voor), aan een fruitteeltperceel (veel voorkomend in FruitDelta Rivierenland) of aan een perceel waar aardappels, suikerbieten of uien worden geteeld (verspreid door de hele provincie voorkomend) ([LGN: Basiskaart](#)).

3.2. Gezondheid

Luchtverontreiniging is de omgevingsfactor die het meeste bijdraagt aan de ziektelast in Nederland (RIVM, 2018b). Vooral de effecten van fijnstof wegen hier zwaar in vanwege het feit dat iedereen hieraan blootgesteld is en de gezondheidseffecten relatief groot zijn. De effecten van specifieke emissies, zoals uit de landbouw (microbieel, gewasbeschermingsmiddelen) of industrie (ZZS), zijn niet meegenomen in het kwantificeren van de ziektelast. Zij zullen hierin overigens beperkt bijdragen, zowel het aantal blootgestelden als de te verwachten gezondheidseffecten (op populatieniveau) zijn beduidend kleiner. Voor direct omwonenden van dergelijke bronnen, met een hoge blootstelling, kunnen de individuele effecten wel aanzienlijk zijn.

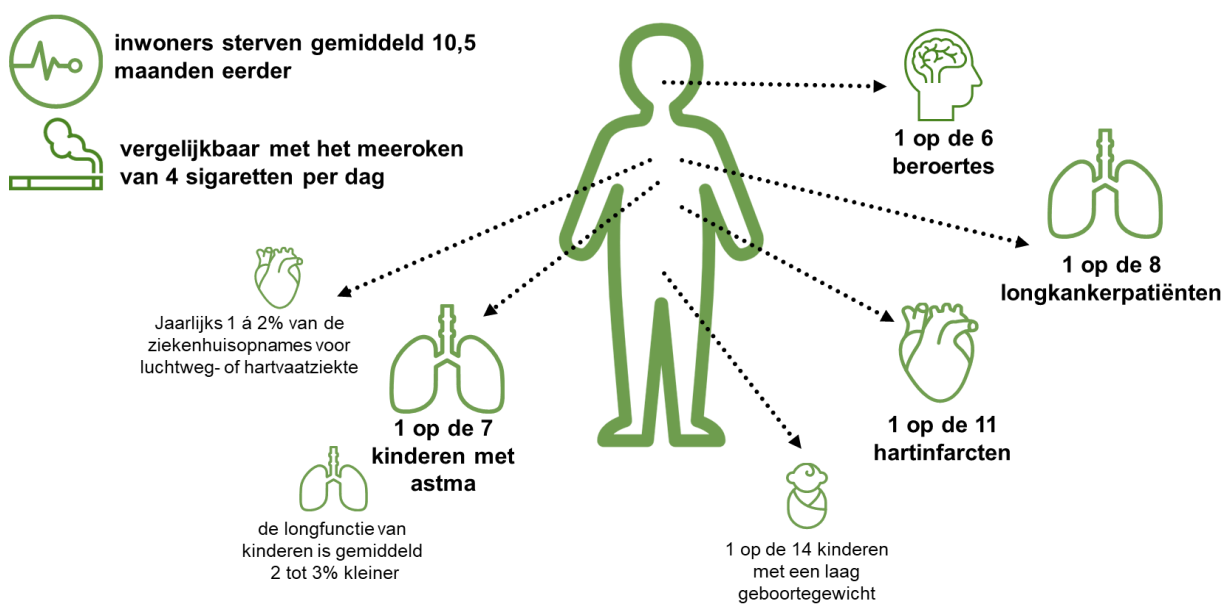
Fijnstof en stikstofdioxide

Luchtverontreiniging veroorzaakt verschillende gezondheidseffecten. De belangrijkste effecten zijn hart- en vaatziekten en luchtwegaandoeningen. Ook zijn er effecten op het ongeboren kind, op neurologische aandoeningen (ziekte van Parkinson en Alzheimer) en op stofwisselingsziekten (diabetes). We hebben de gezondheidseffecten van blootstelling aan luchtverontreiniging in Gelderland berekend met behulp van de GGD-rekentool luchtkwaliteit en gezondheid (van de Weerd, Gehring, & van der Zee, 2021). Deze rekentool is vastgesteld door Universiteit Utrecht, RIVM en GGD. Zij hebben gezamenlijk geconcludeerd voor welke gezondheidseffecten voldoende

(wetenschappelijk) zeker is dat er een verband is met luchtverontreiniging en wanneer deze met stevige wetenschappelijke onderbouwing kunnen worden gekwantificeerd. Op basis van deze zelfde exercitie heeft het RIVM een nieuwe gezondheidsindicator vastgesteld waarmee de voortgang van het Schone Lucht Akkoord is gemonitord (RIVM, 2023b).

In Figuur 13 staan de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging in Gelderland samengevat weergegeven. Om herhaling te beperken gaan we bij de beschrijving van de gezondheidseffecten niet nader in op de verschillen tussen de Gelderse regio's. Waar hogere blootstellingen zijn, zijn de in dit hoofdstuk beschreven gezondheidseffecten ook groter; in de steden in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen zijn deze dientengevolge hoger dan in de Kop van de Veluwe. Dit komt dus overeen met de observaties per Gelderse regio in de blootstellingsbeschrijvingen (paragraaf 3.1). De bijbehorende kaarten met daarop de blootstelling aan luchtverontreiniging per buurt geven een beeld van waar binnen een Gelderse regio de buurten liggen waar mensen de meeste levensdagen verliezen als gevolg van luchtverontreiniging.

de ziektelast door luchtverontreiniging in Gelderland



Figuur 13: *Gezondheidseffecten van luchtverontreiniging in Gelderland in 2021 (bron: (GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel, 2023)).*

Inwoners leven gemiddeld ruim 10 maanden korter door luchtverontreiniging

De vroegtijdige sterfte ten gevolge van gelijktijdige blootstelling aan NO₂ en PM_{2,5} bedraagt in Gelderland in 2021 gemiddeld 321 dagen. Dat betekent dat inwoners van Gelderland in 2021 gemiddeld 10,5 maanden eerder overlijden dan wanneer er geen luchtverontreiniging zou zijn. De berekende vroegtijdige sterfte is een gemiddelde voor alle inwoners van een regio. De ene persoon zal door luchtverontreiniging meer dan 20 jaar eerder overlijden, de andere slechts één of enkele maanden eerder. De verbetering in luchtkwaliteit tussen 2013 en 2021 is duidelijk te zien in de cijfers: in 2013 verloor men nog 474 dagen ten gevolge van de blootstelling aan luchtverontreiniging

Effecten op kinderen: lager geboortegewicht, meer astma, lagere longfunctie

Luchtverontreiniging heeft veel effect op kinderen. Jaarlijks worden er in Gelderland bijna dertig kinderen met een laag geboortegewicht geboren, doordat de moeder luchtverontreiniging inademt. Dat is één op de veertien kinderen met een laag geboortegewicht. In Gelderland is één op de zeven nieuwe astmapatiënten onder de 18 jaar toe te schrijven aan luchtverontreiniging. Door blootstelling aan luchtverontreiniging is de longfunctie van kinderen gemiddeld 1 tot 3% kleiner.

Meer beroertes, longkanker en ziekenhuisopnames bij volwassenen

Ook bij volwassenen heeft het dagelijks inademen van luchtverontreiniging invloed op de gezondheid. In Gelderland is één op de zes beroertes (een beroerte is een herseninfarct of hersenbloeding) en één op de twaalf hartinfarcten toe te schrijven aan luchtverontreiniging. Dit is ook het geval bij één op de acht longkankerpatiënten. Luchtverontreiniging is daarnaast verantwoordelijk voor 1 á 2% van de jaarlijkse ziekenhuisopnames voor luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten.

Gezondheidseffecten: vergelijkbaar met meeroken 4 sigaretten per dag

De gezondheidseffecten die inwoners van Gelderland ondervinden ten gevolge van het inademen van luchtverontreiniging komen in 2021 overeen met de gezondheidseffecten van het dagelijks meeroken van gemiddeld 4 sigaretten in Gelderland. Dat waren er in 2013 nog 5,7.

Landbouw

Veehouderij

Omwonenden van veehouderijen hebben gemiddeld vaker last van luchtwegklachten. Bewoners van veedichte gebieden (meer dan 15 veehouderijen binnen een straal van 1 kilometer van hun woning) hebben vaker een verminderde longfunctie (RIVM, 2016), hetgeen duidt op een effect op de lagere luchtwegen. Ook heeft veehouderij een relatie met een verminderde longfunctie in periodes met hoge luchtverontreiniging, een verergering van klachten bij COPD-patiënten en meer longontstekingen rond pluimvee- en geitenbedrijven (RIVM, 2016). In een straal van 2 km rond geitenhouderijen komt een verhoogde incidentie van longontstekingen voor (RIVM, 2016). Dit blijkt uit Nederlands onderzoek, ook uitgevoerd in Gelderland. De oorzaak van het verhoogde risico op longontsteking rond geitenbedrijven is vooralsnog onbekend (eind 2024 worden resultaten van vervolgonderzoek verwacht).

In Gelderland woont bijna 15% van de mensen binnen 2 kilometer van een geitenhouderij (informatie verkregen van provincie Gelderland). Uitgaande van het extra risico op longontsteking in het VGO-onderzoek (23 personen per 100.000 inwoners), betekent dat dat jaarlijks circa 69 inwoners van Gelderland een longontsteking krijgen ten gevolge van het wonen nabij een geitenhouderij (Nivel, 2018).

De oorzaak van de gevonden gezondheidseffecten is onderwerp van onderzoek. Het is onwaarschijnlijk dat het aan de ammoniakuitstoot ligt. Schadelijke effecten van ammoniak bij mensen ontstaan pas bij het inademen van veel en hoge concentraties ammoniak, denk hierbij aan irritatie van de ogen en luchtwegen. Ammoniak kan in de lucht reageren en (secundair) fijnstof vormen. Dit vindt tot op grote afstand van bronnen plaats, dus zowel dichtbij als ver van veehouderijbedrijven. Samen met het direct door de veehouderij uitgestoten fijnstof kan dit bij mensen tot allerlei gezondheidseffecten leiden. Daarnaast kunnen ook microbiële agentia in dat fijnstof een rol spelen. Zo kunnen endotoxinenconcentraties in de lucht samenhangen met luchtwegklachten, acute en

chronische longfunctieveranderingen en ontstekingsreacties (Heederik, et al., 2019). Het is onwaarschijnlijk dat hierin een belangrijke rol is weggelegd voor zoönosen (infectieziekten die overdraagbaar zijn van dier naar mens, overdracht van zoönosen vindt voornamelijk plaats via voedsel of door direct contact met dieren of mest).

Zoönosen die zich via de lucht (of via stof en aerosolen die door de lucht zweven) verspreiden, kunnen vooral bij uitbraken van besmettelijke dierziekten een risico vormen voor omwonenden. Voor de rondom veehouderijen meest relevante zoönoseverwekkers staat in Tabel 3 samengevat wat de belangrijkste diersoort(en) en transmissieroute(s) zijn (hoe besmetting kan ontstaan), in hoeverre er sprake is van overdraagbaarheid van mens tot mens en wat de effecten (ziekteverschijnselen) zijn. In Nederland komen ziekteverwekkers zoals hepatitis E-virus, Clostridium difficile en resistente ESBL-bacteriën niet vaker voor bij mensen die dicht bij een veehouderij wonen dan bij mensen die verder weg wonen (RIVM, 2016).

Tabel 3: Samenvatting zoönoseverwekkers (RIVM, 2020).

Agens	Belangrijkste diersoort(en) en transmissieroute(s)	Overdraagbaar mens op mens	Effect
v-MRSA (veegerelateerde Methicilline-resistente Staphylococcus aureus)	Varkens, pluimvee, kalveren Direct diercontact	Gering	o.a. huidinfecties, antibiotica resistentie ook dragerschap zonder symptomen/klachten mogelijk
ESBL (Extended spectrum beta-lactamases)- producerende bacteriën	Varkens, pluimvee, kalveren Direct diercontact, voedsel (dierlijke producten), mens op mens	Ja, afhankelijk van soort bacterie	o.a. urineweg- infecties, antibiotica resistentie ook dragerschap zonder symptomen/klachten mogelijk
Coxiella burnetii	Geiten, schapen Direct contact met besmet materiaal, aerosolen in de omgeving	Nee	(chronische) Q- koorts, QVS (Q-koorts vermoeidheidssyndroom)
Campylobacter jejuni	Pluimvee Voedsel (dierlijke producten), direct diercontact	Ja	Diarree
Aviaire-influenzavirus (vogelgriep)	Pluimvee Direct diercontact (voor dieren mogelijk lucht), mens: intensief (beroepsmatig) blootgestelde personen	Zeer gering	Griepachtige verschijnselen, oogontsteking
Hepatitis E- virus	Varkens Besmet voedsel (dierlijke producten), drinkwater, dieren	Nee of gering	Geen of milde verschijnselen, leverontsteking

Tot slot kan het wonen nabij veehouderijbedrijven ook leiden tot geurhinder. Dit onderwerp komt nader aan bod in hoofdstuk 4.

Gewasbeschermingsmiddelen

Het is in zijn algemeenheid niet bekend of en hoe groot het gezondheidsrisico van omwonenden is als gevolg van blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen uit de omgeving (RIVM, 2022a).

Er zijn zorgen over de rol van bepaalde gewasbeschermingsmiddelen bij het ontstaan van neurodegeneratieve ziekten, zoals de ziekte van Parkinson, Alzheimer en ALS. Deze ziekten ontstaan door een combinatie van factoren zoals ouderdom, leefstijl en omgevingsfactoren, waaronder langdurige blootstelling aan stoffen in het milieu of op het werk. Dit maakt het moeilijk om één stof als oorzaak aan te wijzen. Het (beroepsmatig) gebruik van een aantal (oude) gewasbeschermingsmiddelen (zoals rotenon, paraquat, diquat, maneb, mancozeb en metiram) is mogelijk geassocieerd met de ziekte van Parkinson. Deze stoffen zijn inmiddels in Nederland niet meer toegelaten.

Er wordt internationaal gewerkt aan gevoeliger testmethoden om de toelatingssystematiek voor gewasbeschermingsmiddelen te versterken. Het RIVM heeft opdracht gekregen om de mogelijke gezondheidseffecten van de blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen van telers en omwonenden te onderzoeken (RIVM, 2022b). Dit is op basis van een advies van de Gezondheidsraad (Gezondheidsraad, 2020). Het onderzoek is eind 2023 gestart en richt zich onder meer op de ziekte van Parkinson en diverse soorten kanker. Tevens wordt er onderzoek gedaan naar een mogelijk verband met langdurige aandoeningen op basis van huisartsenregistraties en wordt er gekeken naar cognitie bij kinderen, het krijgen van COPD of astma en de gezondheidseffecten van beroepsmatige blootstelling. Het onderzoek loopt naar verwachting tot 2031, (tussentijdse) resultaten worden gepubliceerd op www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl.

Glyfosaat

De herbicide (planten-/ onkruidbestrijdingsmiddel) glyfosaat staat al enige tijd ter discussie als het gaat om de gezondheid van gebruikers en omwonenden. Er is jaren geleden onrust ontstaan omdat glyfosaat mogelijk kankerverwekkend zou zijn. Sindsdien blijft ongerustheid over dit product met regelmaat terugkomen in de maatschappelijke discussie. De Europese Voedsel Autoriteit (EFSA) heeft in het kader van de verlenging van de toelating van glyfosaat in 2023 geconcludeerd dat er geen 'kritische punten' (letterlijk: did not identify critical areas of concern) naar voren zijn gekomen, maar dat er desondanks wel wat kleine onzekerheden zijn in de risicobeoordeling (EFSA, 2023).

De GGD'en in Gelderland ontvangen nauwelijks meldingen van gezondheidsklachten van omwonenden die gerelateerd zijn aan gewasbeschermingsmiddelengebruik door telers. Er komen, met name in GGD-regio Gelderland-Zuid en GGD-regio Gelderland-Midden wel vragen binnen die gaan over zorgen rond gewasbeschermingsmiddelengebruik. Het gaat dan veelal om middelengebruik in de fruitteelt. GGD'en adviseren in zijn algemeenheid om blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen zoveel mogelijk te beperken, bijvoorbeeld door afstand tussen verblijf en toepassing van deze middelen te houden. Er is jurisprudentie waarin een afstand van 50 meter tussen woonbestemming en agrarische functie wordt gehanteerd.

3.3. Toetsing en verwachting toekomst

Toetsing

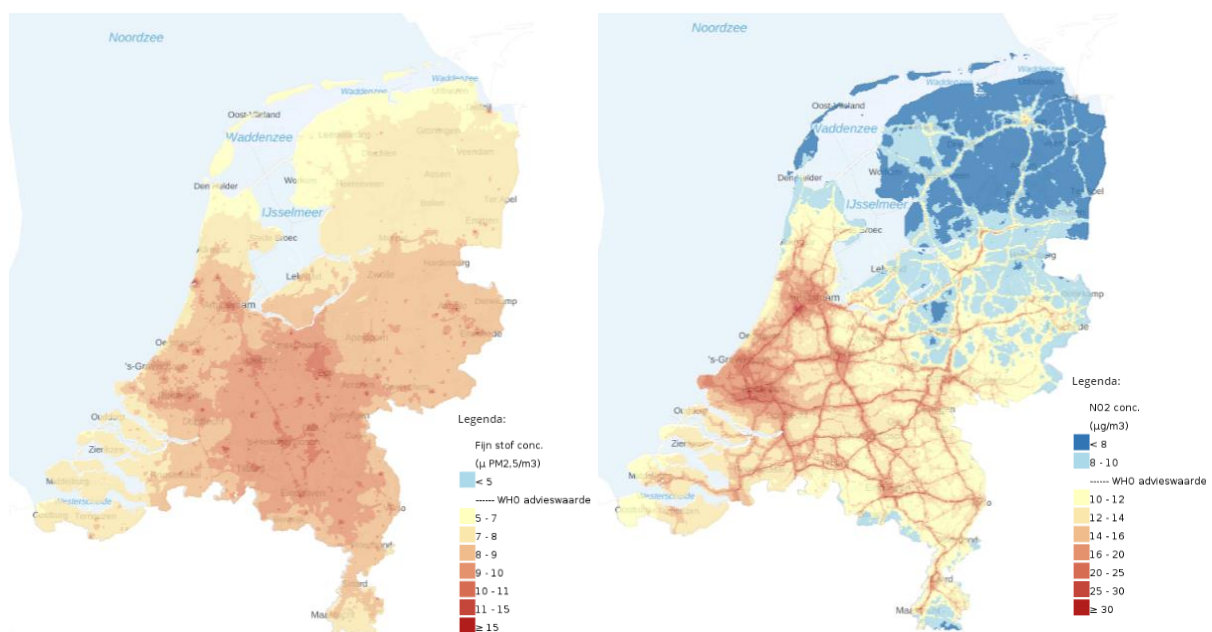
Fijnstof en Stikstofdioxide

De luchtkwaliteit in Gelderland voldoet aan de wettelijke normen. Deze Europese normen zijn hoger (minder streng) dan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De wettelijke normen zijn niet alleen gebaseerd op gezondheid, maar ook op politieke en economische overwegingen. Tot ver onder de wettelijke normen treden gezondheidseffecten op, dat is de reden dat de WHO strengere advieswaarden hanteert. In Gelderland woont niemand op een plek waar de concentraties fijnstof en stikstofdioxide voldoen aan de WHO-advieswaarden.

In Gelderland woonde in 2021 niemand op een plek die voldoet aan de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO voor PM_{2,5} (alle fijnstof deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer, de fijne fractie van fijnstof) (zie 3.1). Op ruim 10% van de adressen in Gelderland werden wel de advieswaarden voor stikstofdioxide (NO₂) en PM₁₀ (alle deeltjes kleiner dan 10 micrometer) gehaald.

In Figuur 14 wordt de luchtkwaliteit in Nederland weergegeven voor PM_{2,5} en NO₂ in het jaar 2022. In vergelijking met de rest van Nederland is de NO₂-concentratie in de meer verstedelijkte gebieden in Gelderland minder goed dan in de plattelandsgebieden, maar wel beter dan in de Randstad. De concentratie PM_{2,5} in de Gelderse regio's Achterhoek, Stedendriehoek, Kop van de Veluwe is vergelijkbaar met veel plattelandsgemeenten in Noord- en Zuid-Holland, Flevoland en Overijssel. In de regio's Foodvalley, FruitDelta Rivierenland en de niet-stedelijke gemeenten in Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is de PM_{2,5}-concentratie vergelijkbaar met die buiten de steden in Utrecht en Noord-Brabant. De PM_{2,5}-concentraties in Foodvalley (met name in en rondom Ede en Barneveld) behoren tot de hoogste van het land.

De blootstelling aan luchtverontreiniging en de gezondheidseffecten waar deze toe leiden staan, per Gelderse regio, zijn aan het einde van dit hoofdstuk samengevat in Tabel 5.



Figuur 14: Luchtkwaliteit in Nederland in 2022, links fijnstof (PM_{2,5}) en rechts stikstofdioxide (NO₂) (*Atlas Leefomgeving: Lucht*).

Nieuwe normen voor fijnstof en stikstofdioxide

De Europese grenswaarden, die ook in Nederland gelden als de wettelijke normen, zijn herzien. In oktober 2024 heeft de Europese Raad de nieuwe Europese richtlijn voor luchtkwaliteit aangenomen (Europees Parlement, Raad van de Europese Unie, 23/10/2024). Hiermee wordt via een tussenstap in 2030 toegewerkt naar de dan geldende WHO advieswaarden in 2050. In Tabel 4 staat een overzicht van de WHO advieswaarden en de huidige EU grenswaarden.

Tabel 4: WHO-advieswaarden en EU-grenswaarden luchtkwaliteit (jaargemiddelde blootstelling, in µg/m³).

Component	WHO advieswaarde (2021)	EU grenswaarde 2030 (oktober 2024)	Huidige EU grenswaarde (2008)
NO ₂	10	20	40
PM10	15	20	40
PM2,5	5	10	25

Het RIVM heeft gekeken of de (inmiddels aangenomen) EU grenswaarden gehaald kunnen worden in Nederland en heeft geconcludeerd dat met huidig ingezet luchtkwaliteitbeleid deze waarden niet op alle plekken in Nederland gehaald worden in 2030, en dat het met aanvullend beleid wel mogelijk zal zijn (RIVM, 2023c).

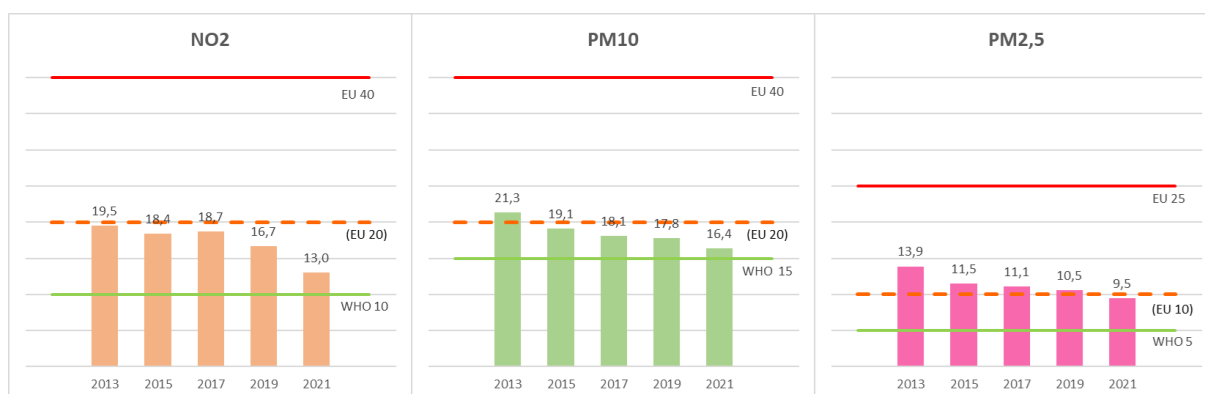
Landbouw

Landbouw is een belangrijke bron van luchtverontreiniging in Gelderland, zowel van stikstofdioxide en fijnstof. Ook is het een belangrijke bron van microbiële bestanddelen in fijnstof (met name door de veehouderij) en gewasbeschermingsmiddelen (vooral uit de sierteelt, fruitteelt en akkerbouw). Voor zover bekend leiden deze blootstellingen via de lucht niet tot wettelijke overschrijdingen in Gelderland. Gezondheidskundig zijn er wel zorgen over deze blootstellingen. Voor de uitstoot van veehouderij en aan gewasbeschermingsmiddelen geldt dit vooral voordirect aanwonenden. De gezondheidseffecten zijn toegelicht in hoofdstuk 3.2 en, per Gelderse regio, samengevat in Tabel 5.

3.4. Toekomst

Ontwikkeling van de luchtkwaliteit

In Figuur 15 wordt de gemiddelde blootstelling aan luchtverontreiniging in Gelderland in 2013 tot 2021 in µg/m³ getoond. Hierin is te zien dat de luchtkwaliteit in Gelderland de voorbije jaren is verbeterd. De verbetering sinds 2019 is groter dan in de jaren daar voor als gevolg van de coronamaatregelen (in 2021) waardoor er tijdelijk minder wegverkeer, en dus minder uitstoot was. Inmiddels is al bekend dat de luchtkwaliteit in 2022 landelijk slechter was dan in 2021. De verwachting is wel dat de langjarige dalende trend zich doorzet, al gaat de daling niet meer zo hard als in de afgelopen decennia.



Figuur 15: Gemiddelde blootstelling aan luchtverontreiniging in Gelderland in 2013 tot 2021 in µg/m³. De huidige EU-normen (rode lijn), de toekomstige EU-normen (stippellijn) en gezondheidskundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO, groene lijn)

Luchtverontreiniging door wegverkeer

De uitstoot van NO_x en fijnstof door wegverkeer is sinds 1990 met 80% gedaald. Door beleid en maatregelen van de EU, de rijksoverheid, provincies en gemeenten zet de daling gestaag door ([CLO: Wegverkeer: volumeontwikkelingen en milieudruk, 1990-2022](#)). Naar verwachting daalt de uitstoot van wegverkeer de komende jaren verder als gevolg van strengere (Europese) emissie-eisen en klimaatbeleid. Een deel van dit effect wordt echter tenietgedaan door de toename in wegverkeer en de aanschaf van grotere en zwaardere auto's. Elektrische (vracht)auto's hebben geen schadelijke uitlaatgassen, wel is er nog een bijdrage aan fijnstof door slijtage van remmen, banden en wegdek.

Luchtverontreiniging door industrie

De uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof door industrie is de afgelopen jaren gelijk gebleven. De uitstoot van NO_x en fijnstof door de industrie is sinds 1990 met respectievelijk 70 en 80% afgenomen, maar de laatste tien á vijftien jaar is de uitstoot nog nauwelijks gedaald (CLO, 2024). Naar verwachting daalt de uitstoot van luchtverontreiniging als gevolg van verbrandingsprocessen in de industrie de komende jaren als gevolg van klimaatbeleid. Voor reductie van uitstoot van fijnstof door op- en overslag is extra aandacht nodig. De uitstoot van NO₂ en fijnstof door de energiesector is sinds de jaren '90 met respectievelijk 80 en 90% afgenomen, maar komt sinds 2020 tot stilstand (CLO, 2024). Biomassacentrales en bijmenging van biomassa in energiecentrales zijn (relatief) nieuwe, extra bronnen van luchtverontreiniging.

Voor de uitstoot van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) geldt een minimalisatieplicht, bedrijven zijn verplicht een reductieplan te hebben. Tegelijkertijd is er in toenemende mate aandacht voor ZZS, waardoor er meer wordt ingezet op inventarisaties en dergelijke en er steeds meer emissies in beeld zijn. Een andere relevante ontwikkeling is dat er ook steeds meer nieuwe stoffen op de markt komen waarvan nog niet duidelijk is of het een ZZS betreft en/of afdoende emissieregelgeving (nog) ontbreekt (RIVM, 2024a).

Luchtverontreiniging door houtstook

De uitstoot van houtstook is de laatste jaren nauwelijks afgenomen. De fijnstof uitstoot van houtstook is de afgelopen jaren gedaald, maar minder dan andere bronnen. De daling komt niet omdat er minder hout is gestookt, maar omdat oude houtkachels deels zijn vervangen door nieuwe kachels

(Rijksoverheid, 2023). Sinds 2022 geeft 30 procent van de Nederlandse huishoudens met een haard of kachel aan meer hout te stoken dan voorheen. Tegelijkertijd geeft 19% van de huishoudens met een haard of kachel aan minder te stoken dan voorheen. In Gelderland is 34% van de mensen met een haard of kachel meer gaan stoken en 22% is minder gaan stoken. Bij huishoudens met een laag welvaartsniveau is de houtstook meer toegenomen dan bij huishoudens met een hoog welvaartsniveau (CBS, 2023). De belangrijkste reden voor huishoudens om meer hout of houtpellets te stoken dan voorheen is de hoge gasprijs: 84 procent geeft dit aan. Op ruime afstand volgen dat het gemakkelijk is om aan hout of houtpellets te komen (29%), meer thuis zijn (17%), dat het vaker koud was (12%) of een andere reden (8%) (CBS, 2023). Prognoses van TNO laten zien dat houtstook in de toekomst voor veel meer uitstoot van fijnstof zou kunnen leiden, als er geen aanvullende maatregelen genomen worden (de figuur is opgenomen in onze luchtrapportage (GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel, 2023)). Bij bestaand beleid nemen de fijnstof emissies door houtstook toe (Visschedijk, Dröge, & Denier van der Gon, 2023).

Luchtverontreiniging door de landbouw

De uitstoot van stikstofoxiden door de landbouw is licht afgenomen de laatste jaren, de uitstoot van primair fijnstof is tussen 1990 en 2010 toegenomen en sindsdien weer wat gedaald. De ammoniak uitstoot, belangrijk bij de vorming van secundair fijnstof, is in de jaren '90 fors gedaald, maar neemt de laatste 10 á 15 jaar niet verder af ([CLO: Emissies naar lucht door land- en tuinbouw 1990-2021](#)). De ontwikkeling van de emissies naar de lucht door de landbouw zal in belangrijke mate afhangen van het te voeren stikstof- en landbouwbeleid.

Zoals eerder vermeld betreft de uitstoot van landbouw meer dan stikstofoxiden en fijnstof alleen. De (regionale) uitstoot van veehouderij en gewasbeschermingsmiddelen zal evenals de overige emissies sterk afhankelijk zijn van het te voeren stikstof- en landbouwbeleid. Hierbij gaat het over een mogelijke krimp van de veehouderijsectoren, en uitkoop van veehouderijbedrijven in specifieke regio's welke op dit moment voor ons niet met zekerheid aan te wijzen zijn. Beiden zullen leiden tot minder vee-gerelateerde emissies en gezondheidsrisico's bij omwonenden. De ontwikkelingen in de veehouderij leiden tevens tot steeds meer neventakken op veehouderijbedrijven, of zelfs transformatie. In de praktijk wordt veel ontwikkeling van kinderopvang of zorg gezien, voor deze doelgroepen zijn de gezondheidsrisico's van de uitstoot van veehouderij heel relevant. Zowel het bedrijf zelf als omliggende bedrijven spelen hierin een rol. Gelijktijdig kan de beweging van uitkoop of krimp van de veehouderij, waar deze grondgebonden is, op het thema gewasbeschermingsmiddelen mogelijk tot een verslechtering leiden. Dit is het geval wanneer de bij de veehouderij behorende landbouwgronden op een andere wijze agrarisch gebruikt worden. Bijvoorbeeld als weides in gebruik komen voor akkerbouw of tuinbouw, waarin het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen veelal aanmerkelijk hoger is dan bij grasland en groenvoedergewassen. Andere mogelijke invullingen van vrijkomende gronden zijn woningbouw- of natuurontwikkeling (Het PON & Telos, 2024).

Tabel 5 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema luchtkwaliteit, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 5: *Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Luchtkwaliteit. Samengevat per Gelderse regio.*

Gelderse regio	Samenvatting
Achterhoek	- Regio met, ten opzichte van de rest van Gelderland, een relatief goede luchtkwaliteit. - Belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn landbouw, houtstook, industrie. - De gezondheidsimpact van luchtverontreiniging is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Mensen die dicht bij stallen of akkerbouwpercelen wonen, worden blootgesteld aan specifieke uitstoot van landbouw.
EHP	- Het is een regio met een luchtkwaliteit zoals gemiddeld in Gelderland. - De belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn wegverkeer, landbouw, houtstook. - De gezondheidsimpact is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Mensen die dicht bij stallen wonen, worden blootgesteld aan specifieke uitstoot van landbouw.
Foodvalley	- Het is de regio met de hoogste fijnstofconcentratie in Gelderland (en een van de hoogste in Nederland). - Landbouw is veruit de belangrijkste bron van fijnstof. Daarnaast zijn ook belangrijke bronnen van fijnstof en stikstofoxiden: wegverkeer, industrie, houtstook. - De gezondheidsimpact is groot, groter dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook een gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen woont. Dit geldt i.h.b. voor een hoog aantal woningen in Barneveld en Ede.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	- Het is een regio met bovengemiddeld veel luchtverontreiniging ten opzichte van de rest van Gelderland, met name in stedelijke gebieden. - Binnenvaart en wegverkeer zijn de belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden. Ook van belang zijn houtstook en industrie. - De gezondheidsimpact is groot, groter dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook een gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen (m.n. voor een hoog aantal woningen in Druten) of fruitteelt-/ akkerbouwpercelen woont.
Kop van de Veluwe	- Het is een regio met, ten opzichte van de rest van Gelderland, een relatief goede luchtkwaliteit. - De belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn wegverkeer, industrie, houtstook. - De gezondheidsimpact is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen of akkerbouwpercelen woont.
FruitDelta Rivierenland	- Het is een regio met bovengemiddeld veel luchtverontreiniging ten opzichte van de rest van Gelderland. - De binnenvaart is een belangrijke bron van fijnstof en stikstofoxiden, ook: wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook. - De gezondheidsimpact is groot, groter dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook gezondheidsrisico voor wie dicht bij fruitteeltpercelen woont.
Stedendriehoek	- Het is een regio met een luchtkwaliteit zoals gemiddeld in Gelderland. - De belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook.

	De gezondheidsimpact is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen of akkerbouwpercelen woont.
--	--

4. Geur

Samengevat

Belangrijke veroorzakers van geur in Gelderland zijn houtkachels, veehouderijen en bedrijven (waaronder rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's)). Bedrijven waar de provincie bevoegd gezag is stoten in Gelderland regelmatig geur uit boven de huidige grenswaarde voor geurbelasting uit de provinciale beleidsregel geur. Historisch verkregen emissierechten zijn een mogelijke verklaring hiervoor. Het is onbekend of er veel mensen binnen deze geurcontouren wonen. In de voormalige landbouwontwikkelgebieden bestaat een hoge geurbelasting door veehouderijen. De gehele regio Foodvalley kent een forse geurbelasting door veehouderij. Ook in de regio's EHP en de Kop van de Veluwe zijn hotspots met veel geur te vinden, evenals op de grens van de gemeentes Epe, Voorst en Apeldoorn in de regio Stedendriehoek. Dit zien we ook op plekken in de regio Achterhoek waar een hoge geurbelasting kan voorkomen.

In Gelderland wordt de meeste geurhinder ervaren door houtkachels en open haarden (18%). Verder veroorzaken ook vuurkorven en barbecues geurhinder (15%), landbouw en veehouderij (9%), riolering/zuivering (7%) en bedrijven (6%).

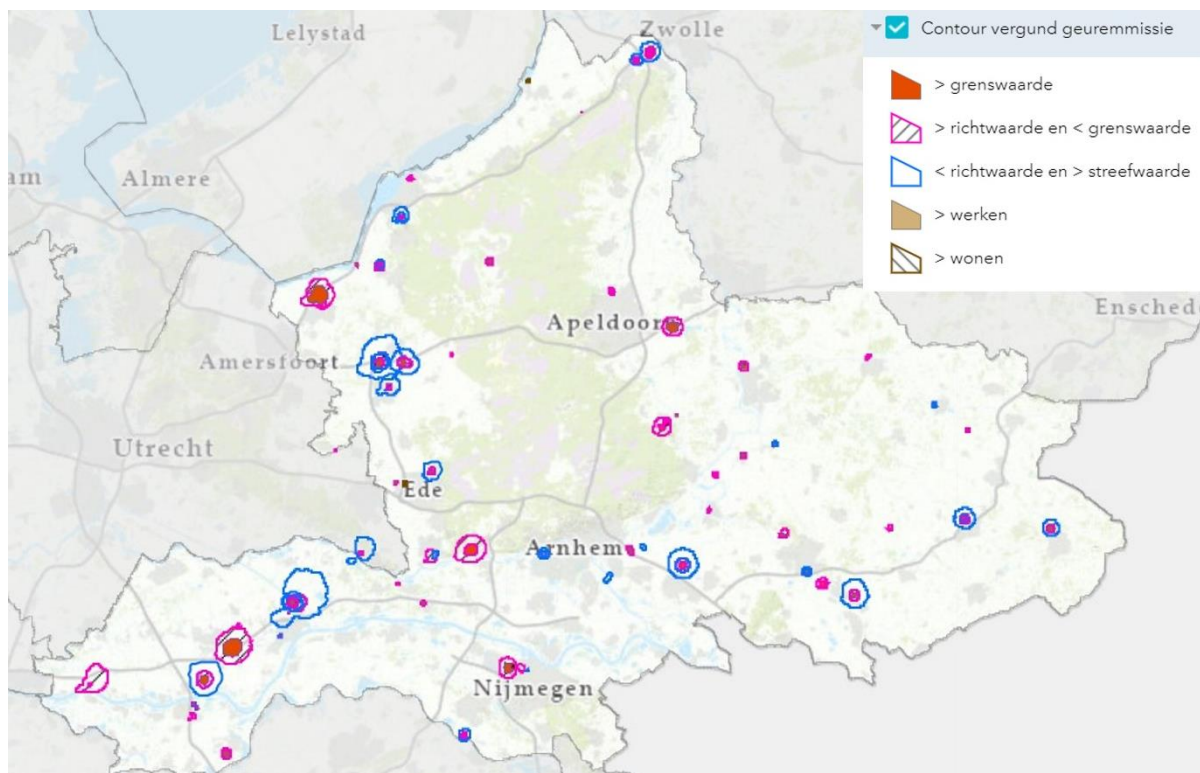
4.1. Blootstelling

Belangrijke veroorzakers van geur zijn houtkachels, veehouderijen, industrie en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi).

Provinciale bedrijven

De provincie Gelderland is bevoegd gezag van verschillende bedrijven die geur uitstoten. In Figuur 16 staan de geurcontouren van de bedrijven en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) die onder provinciaal toezicht staan. In deze kaart is te zien dat verspreid over de provincie diverse bedrijven in hun omgeving de grenswaarde voor geurbelasting overschrijden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat historisch vergunde emissierechten nog van toepassing zijn, terwijl geuremissies op deze kaart getoetst worden aan het huidige beleid. Een overschrijding van de grenswaarde wil dus niet zeggen dat deze bedrijven hun vergunning overschrijden. Ook zegt het niet dat dit automatisch leidt tot hinder bij omwonenden. Dat is onder meer afhankelijk van de bevolkingsdichtheid ter plaatse. Bovendien is ook niet duidelijk of de *vergunde* geuremissie ook daadwerkelijk worden uitgestoten; de werkelijke geuremissie kan dus lager zijn. Deze informatie is ons niet bekend.

In dit Figuur 16 zijn de geuremitterende bedrijven die onder gemeentelijk toezicht staan niet opgenomen. Dit is dus geen volledig overzicht van geuroverlast door bedrijven in Gelderland.



Figuur 16: Kaart geursignalering met daarin de voorwaarden over geur voor bedrijven onder provinciaal toezicht met een omgevingsvergunning ([Geoportaal Gelderland: Geursignalering](#)).

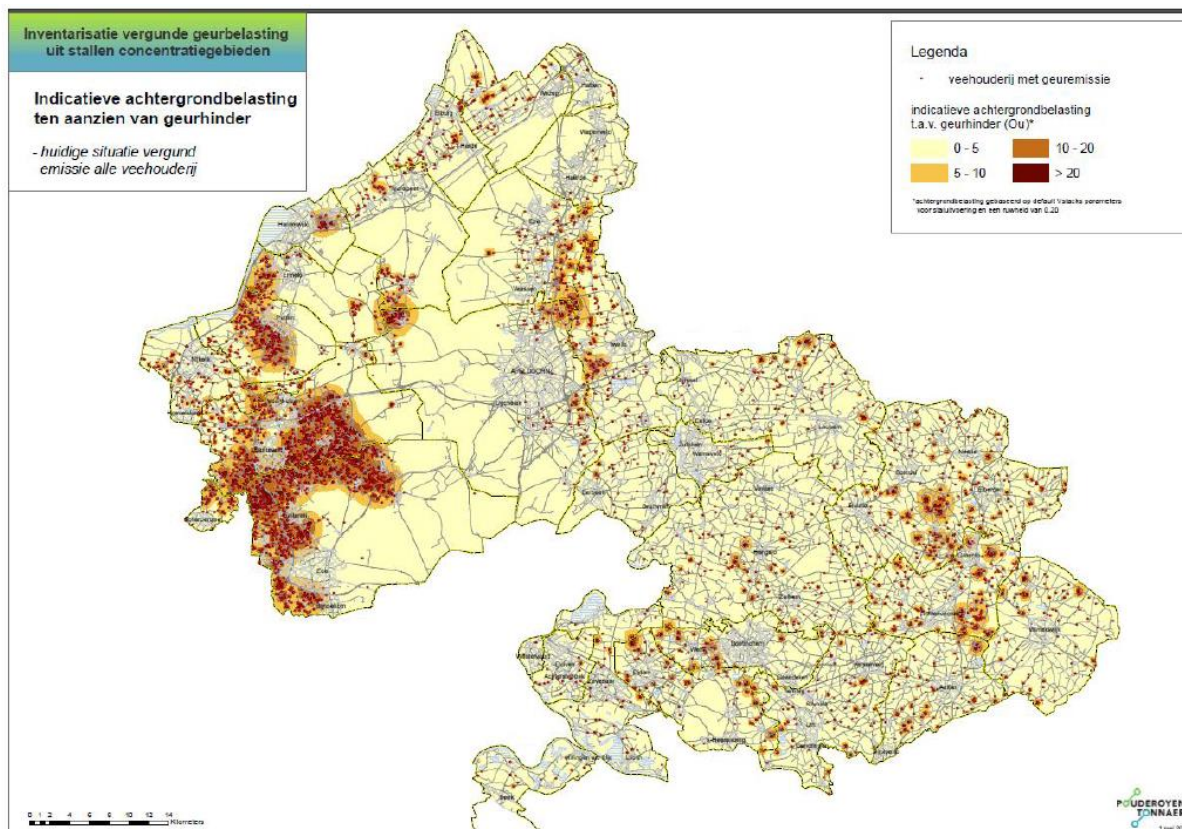
Varend ontgassen

De provincie Gelderland heeft regelmatig meldingen van omwonenden van geuroverlast door ontgassende schepen. Sinds 2006 bestaat er al een verbod op het ontgassen van benzine. In 2017 is, vooruitlopend op een landelijk ontgassingsverbod, in de Gelderse omgevingsverordening een ontgassingsverbod opgenomen voor benzeen en een vijftal benzeenhoudende stoffen. Per 1 juli 2024 een landelijk verbod van kracht geworden op varend ontgassen van de meest vervoerde stoffen in Nederland. Er volgen nog twee andere fases voor het ontgassen van andere chemische stoffen. Fase 2 van het verbod op varend ontgassen is ingegaan per 1 oktober 2024

Veehouderij

In opdracht van het ministerie van I&W is in 2023 onderzoek gedaan naar de geurbelasting uit stallen van veehouderijen in concentratiegebieden (Pouderoyen Tonnaer, 2023). In bijlage I van de Meststoffenwet staan de concentratiegebieden in Nederland. In Gelderland gaat het om de regio's Foodvalley (m.u.v. de gemeente Wageningen), EHP, Kop van de Veluwe, Stedendriehoek en de Achterhoek en gemeenten Zevenaar, Duiven, Westervoort, en voormalige gemeentes Millingen aan de Rijn en Ubbergen (per 1/1/2015 opgegaan in de gemeente Berg en Dal).

In Figuur 17 is de geurbelasting door veehouderijen in de concentratiegebieden van Gelderland weergegeven. Hier is te zien dat vooral de regio Foodvalley forse geurbelasting (achtergrondbelasting) door veehouderij kent. Ook in de regio's EHP en de Kop van de Veluwe zijn hotspots met veel geur te vinden, evenals op de grens van de gemeentes Epe, Voorst en Apeldoorn in de regio Stedendriehoek. Dit zien we ook op plekken in de regio Achterhoek waar een hoge geurbelasting kan voorkomen.



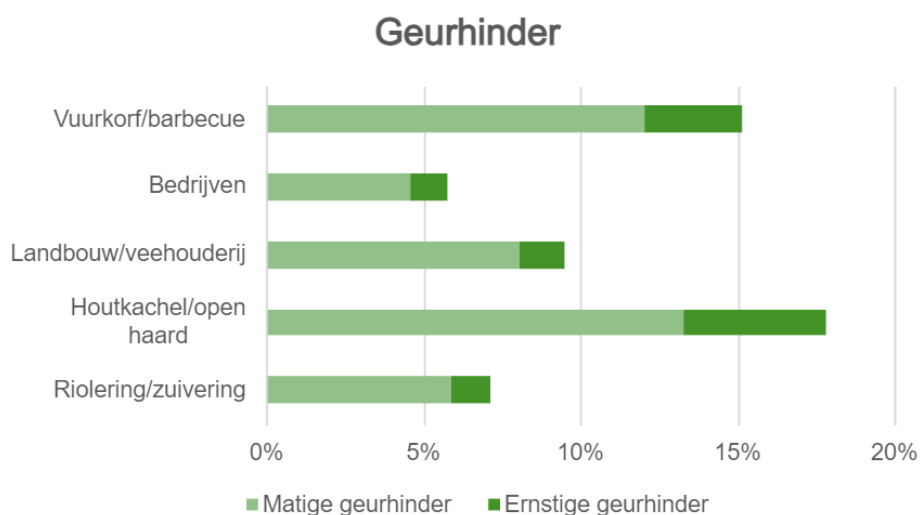
Figuur 17: Berekende indicatieve achtergrondbelasting t.g.v. de vergunde geuremissie uit stallen van veehouderijen, o.b.v. registratie van vergunningen en meldingen van veehouderijen, juli 2022, provincie Gelderland. Bij de classificatie van de achtergrondbelasting is aangesloten bij de gezondheidskundige advieswaarden van de GGD met betrekking tot de achtergrondbelasting. Het betreft een weergave van enkel de concentratiegebieden in Gelderland (Pouderoyen Tonnaer, 2023).

4.2. Gezondheid

Geurhinder monitoring

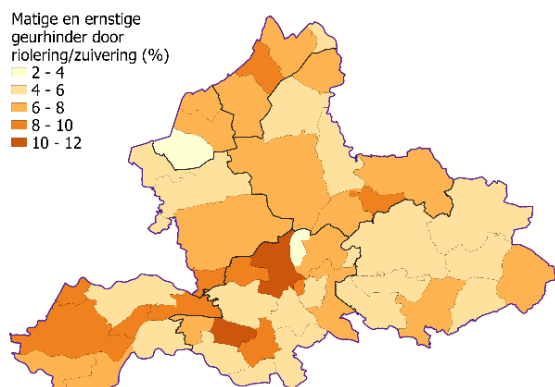
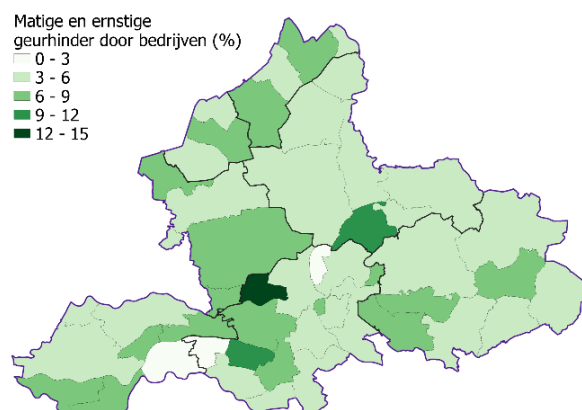
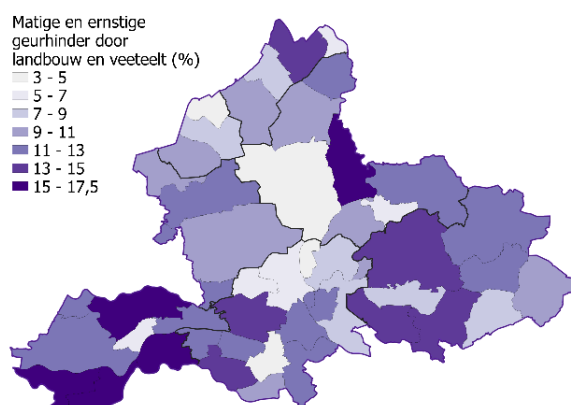
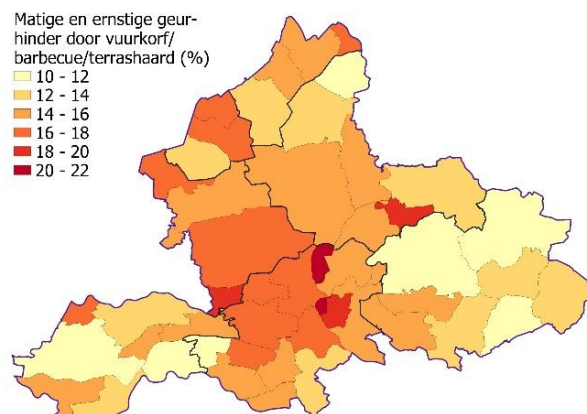
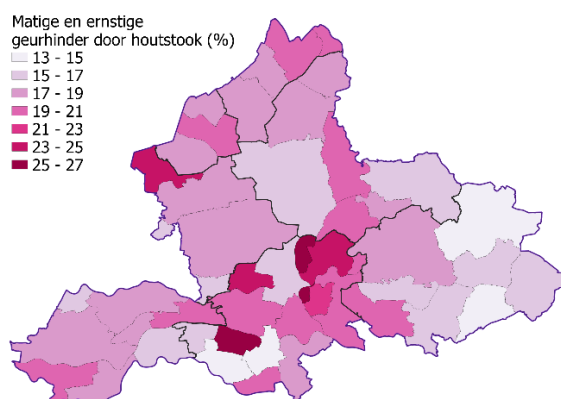
Blootstelling aan geur kan leiden tot geurhinder. Geurhinder is een gezondheidseffect. Langdurige geurhinder kan bovendien leiden tot stressgerelateerde klachten als hoofdpijn, misselijkheid, duizeligheid en vermoeidheid. Ook kan geurhinder invloed hebben op je dagelijks leven, bijvoorbeeld doordat mensen te weinig gaan ventileren om de geur buiten te houden, minder bezoeken willen ontvangen of minder thuis willen zijn.

De mate van geurhinder wordt niet alleen beïnvloed door de geur zelf, maar ook door persoonlijke factoren, zoals hoe geurgevoelig iemand is, de houding ten opzichte van de geurbron en het gevoel van controle over de situatie. Daarnaast kan geurhinder de zorgen over gezondheidseffecten van stoffen die vrijkomen bij bijvoorbeeld industrie vergroten.



Figuur 18: Percentage inwoners (18-64 jaar) van Gelderland dat matige of ernstige geurhinder ervaart naar bron. Gegevens van 2022 afkomstig van de GGD-monitor Volwassen en Ouderen, GGD'en in Gelderland.

In Figuur 18 is te zien dat de meeste geurhinder in Gelderland wordt ervaren door houtkachels en open haarden, namelijk 18%. Hiervan geeft 5% van de mensen aan ernstige hinder te ervaren. Ook vuurkorven en barbecues zijn een grote bron van geurhinder (15%, waarvan 3% ernstig). Verder zijn landbouw en veehouderij (9%), riolering/zuivering (7%) en bedrijven (6%) een belangrijke bron van geurhinder.



Figuur 19: Percentage geurhinder per gemeente per bron (Houtkachels, open haarden en allesbranders. Vuurkorf, barbecue en terrashaard. Riolering en zuivering. Landbouw- en veeteeltactiviteiten. Bedrijven.). Gegevens van 2022 afkomstig van de GGD-monitor Volwassen en Ouderen, GGD'en in Gelderland.

In Figuur 19 is te zien hoeveel geurhinder (matig en ernstig) men per bron per gemeente in Gelderland ervaart. Geurhinder van bijvoorbeeld bedrijven kan zeer lokaal zijn. De gegevens die we als GGD hebben zijn gemiddeld per gemeente. Lokaal kan de hinder substantieel hoger zijn dan gemiddeld in de gemeente. Het beeld van geurhinder per bron binnen de provincie Gelderland is als volgt:

- In heel Gelderland wordt veel geurhinder ervaren door houtkachels; gemiddeld 18-19% van de mensen per regio; in de regio EHP wordt ten opzichte van gemiddeld in Gelderland iets minder geurhinder ervaren door houtkachels (16%). Opvallend zijn de uitschieters tot ruim boven de 20% hinder door houtkachels en open haarden, voornamelijk in de gemeente Westervoort en Rozendaal in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen.
- Door vuurkorven en barbecues wordt in iedere gemeente veel geurhinder ervaren, gemiddeld tussen de 13 - 16% hinder per regio. In de regio's de Kop van de Veluwe, EHP, Foodvalley, Stedendriehoek en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen de meeste geurhinder door vuurkorven en barbecues wordt ervaren.
- Landbouw en veeteelt zijn een belangrijke bron voor geurhinder. In de regio FruitDelta Rivierenland wordt de meeste geurhinder door landbouw en veeteelt ervaren (gemiddeld 13%), gevolgd door Achterhoek (12%), Foodvalley (11%) en Kop van de Veluwe (10%). In de regio's EHP, Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en Stedendriehoek wordt minder geurhinder door landbouw en veeteelt ervaren (7-8%). In de regio Stedendriehoek is de gemeente Voorst (15-17,5%) daarin een uitzondering. Dit komt overeen met de hogere geurbelasting door veeteelt. Opvallend is dat de regio EHP ook een hoge geurbelasting kent, maar dat veel minder geurhinder door veehouderij wordt ervaren dan gemiddeld in Gelderland.
- In de gemeenten Renkum (12-15%, Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen) en Brummen (9-12%, regio Stedendriehoek) wordt, ten opzichte van de rest van de provincie, de meeste geurhinder door bedrijven ervaren. Gemiddeld ervaart 5-6% van de inwoners van Gelderland geurhinder door bedrijven.
- Opvallend is dat in alle regio's, met uitzondering van de regio Achterhoek, gemeentes zijn waar relatief veel geurhinder door riolering en zuivering wordt ervaren.

Geurhinder casuïstiek

In 2022 en 2023 zijn per jaar meer dan 2000 meldingen van stankoverlast gedaan bij het [meldpunt](#) voor milieuklachten in Gelderland (provincie Gelderland). Een deel van deze meldingen correleert met casuïstiek die ook bij de GGD'en bekend is. Zo ervaren omwonenden van een papierfabriek in Renkum tot 1 km afstand sinds 2016 veel geurhinder. Ook in Eerbeek, gemeente Brummen/regio Stedendriehoek wordt bij de GGD regelmatig stankoverlast gemeld van omwonenden van papierfabrieken. Verder komen in de regio Stedendriehoek, in de gemeente Voorst regelmatig meldingen van een vuilstort. In Doetinchem, regio Achterhoek staat een metaalgieterij op korte afstand van woningen, wat regelmatig tot klachten over geurhinder leidt.

In Nijmegen wordt veel geuroverlast ervaren van het industrieterrein Nijmegen-West/Weurt. Hier zijn meerdere bedrijven voor verantwoordelijk, waaronder de voormalige asfaltcentrale en een ijzergieterij. Verder zijn biogascentrales ook verantwoordelijk voor stankoverlast, bijvoorbeeld in Bommel en Ede, leidend tot meldingen bij de GGD. Naast de ervaren geurhinder, maken mensen zich vaak ook zorgen wat de geur voor effect heeft op de gezondheid. In de bovenstaande casussen was dit ook het geval.

4.3. Toetsing

Er bestaan weinig algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten over geur in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Het algemene uitgangspunt is het voorkomen of tot een aanvaardbaar niveau beperken van geurhinder. Met de invoering van de omgevingswet hebben zowel gemeente- als provinciebestuur meer ruimte gekregen voor het opstellen van lokale milieuregels (RIVM, 2015) (Informatiepunt Leefomgeving, sd.b). De provincie Gelderland heeft dit bijvoorbeeld uitgewerkt in de 'Beleidsregel geur voor milieubelastende activiteiten niet-veehouderijen Gelderland 2024' (zie paragraaf 'Bedrijven en industrie').

Gezondheidskundig verdient het de voorkeur normopvulling te voorkomen en in de geurbeoordeling uit te gaan van het principe 'zo-laag-als-redelijkerwijs-haalbaar', hierbij kan het door provincie en/of Omgevingsdienst stellen van streefwaarden voor geurbelasting helpend zijn, minimaal uitgaande van geurhinderniveaus van maximaal 12% voor woonfuncties (RIVM, 2015).

Houtstook is een belangrijke bron van geurhinder en luchtverontreiniging en wordt in het hoofdstuk 'luchtverontreiniging' verder besproken, zie hoofdstuk 3.

Bedrijven en industrie

Voor geurhinder van bedrijven geldt dat het bevoegd gezag bepaalt wat een aanvaardbaar hinderniveau is (Informatiepunt Leefomgeving, sd.b). Geurbeleid voor bedrijven richt zich met name op het beschermen van gevoelige bestemmingen. Gedeputeerde Staten van Gelderland heeft, rekening houdend met de aard van de geur, het aanvaardbaar geurhinderniveau vastgesteld (Provincie Gelderland, 2024):

- Voor bestaande bronnen op maximaal de richtwaarde (of zoveel lager met BBT), met als afwijkmogelijkheid naar boven een eerder vastgesteld aanvaardbaar geurhinderniveau of de grenswaarde.
- Voor nieuwe bronnen op de streefwaarde (of zoveel lager met BBT). Met als afwijkmogelijkheid naar boven tot ten hoogste de richtwaarde.

In Gelderland wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen verschillende categorieën geurgevoelige gebouwen, waarbij gebouwen met een woonfunctie in de gebiedscategorie 'wonen' de meeste bescherming genieten.

Veehouderijen

Gemeenten regelen geur van veehouderijen in hun Omgevingsplan. Hierbij moet in ieder geval worden opgenomen (Informatiepunt Leefomgeving, sd.c):

- Geurnorm. De Rijksoverheid heeft een standaardwaarde voor geur bij veehouderijen vastgesteld. Een gemeente heeft beleidsvrijheid om een lagere of hogere waarde vast te stellen, mits deze niet hoger is dan de grenswaarde.
- 50% regeling. Bij een uitbreiding van dieren moet de totale geurbelasting met minimaal 50% afnemen. Het wisselen van dieren geldt daarbij ook als uitbreiding.
- Afstandseisen. Voor dieren zonder geuremissiefactor moet een minimumafstand worden aangehouden. Hiervan kan een gemeente afwijken, maar niet verder dan de aangegeven ondergrens.

Rioolwaterzuiveringen

Gemeenten moeten in het Omgevingsplan opnemen dat de maximale geurbelasting van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) op een geurgevoelige bestemming maximaal 0,5 OU_E/m³ als 98-percentiel mag zijn. Gemotiveerd mag hiervan afgeweken worden. Er gelden ruimere geurregels voor rwzi's die al in werking waren voor 1 februari 1996 (Informatiepunt Leefomgeving, sd.d).

4.4. Toekomst

Geuruitstoot van rioolwaterzuivering en bedrijven neemt door technische maatregelen af. De verwachting is dat die trend doorzet. Geurhinder van houtstook neemt juist toe en is ook sinds 2016 toegenomen. Door de toename in het gebruik van houtkachels in Gelderland (zie hoofdstuk 3 Luchtverontreiniging), is de verwachting dat ook de hinder van houtstook zal toenemen.

Het landelijk gebied van Gelderland staat aan de vooravond van een transitie. Met een gebiedsspecifieke aanpak zal gewerkt worden aan de opgaves met betrekking tot onder meer versterking van de natuur (waaronder terugbrengen stikstofdepositie). De specifieke maatregelen die de stikstofdepositie moet laten dalen, zullen samengaan met een daling van het aantal veehouderijen en/of dieren aantallen in de regio. Dit zal leiden tot een afname van geuroverlast door veehouderijen. Dat geldt voornamelijk voor direct omwonenden (Het PON & Telos, 2024).

In 2022 is door de rechtbank Den Haag geoordeeld dat de Staat in haar wetgeving tekortschiet in het beschermen van omwonenden van veehouderijen tegen stank. De rechtbank oordeelde dat de rechten van de mens hiermee worden geschaad (de Rechtbank, 2023). De staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat heeft naar aanleiding van deze uitspraken aangekondigd dat het geurbeleid gewijzigd zal worden, onder meer door aanscherping van de geurnormen. Dit zal in de toekomst ook leiden tot een lagere geurbelasting (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2023).

GGD'en zien dat door de woningcrisis vaker woningen worden gebouwd dichtbij geurbronnen, waardoor het aantal mensen dat geurhinder ervaart niet ook automatisch afneemt als de emissie afneemt. Daarnaast hangt geurhinder niet alleen af van de geur zelf, maar ook van andere factoren, zoals hoe geurgevoelig iemand is, de houding ten opzichte van de geurbron en het gevoel van controle over de situatie. Als voorbeeld: in veehouderijgebieden wordt relatief weinig geurhinder ervaren. Mogelijk speelt economische afhankelijkheid daarbij een rol.

Naast reductie van geuremissie onderstrepen we vanuit gezondheidskundig oogpunt daarom ook het belang van goede communicatie met omwonenden om meer inzicht te krijgen in de aard van de zorgen en vragen en om hen bijvoorbeeld actief te informeren over (verwachte) geursituatie.

Tabel 6 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema geur, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 6: Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Geur. Samengevat per Gelderse regio.

Gelderse Regio	Samenvatting
Achterhoek	- Op diverse plekken is een hoge geurbelasting door veehouderij. - In enkele gemeenten ervaren veel inwoners matige tot ernstige geurhinder door veehouderij. Ten opzichte van de rest van de provincie wordt er weinig geurhinder ervaren door riolering/zuivering.
EHP	- Op diverse plekken is een hoge geurbelasting door veehouderij. - Er wordt relatief weinig geurhinder ervaren door veehouderij. Er is relatief veel geurhinder door terrashaarden en barbecues.
Foodvalley	- Er is een aaneengesloten fors hoge geurbelasting door veehouderij. - Ervaren geurhinder door veehouderij is slechts iets hoger dan gemiddeld in Gelderland. Er is relatief veel ervaren geurhinder door terrashaarden en barbecues.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	- Er is veel geurhinder door houtkachels. Ook veel geurhinder door barbecues. Specifiek in de gemeente Renkum is er veel geurhinder door bedrijven. - De GGD is betrokken bij diverse cases met geuroverlast.
Kop van de Veluwe	- Op diverse plekken is een hoge geurbelasting door veehouderij. - Er is relatief veel ervaren geurhinder door houtstook, bedrijven en riolering/zuivering.
FruitDelta Rivierenland	FruitDelta Rivierenland is de regio met de hoogst ervaren geurhinder door veehouderij.
Stedendriehoek	- Op diverse plekken ervaren mensen hoge geurbelasting door veehouderij. - Er wordt relatief veel geurhinder ervaren door bedrijven in Brummen, en veehouderij in gemeente Voorst. - De GGD is betrokken bij diverse casuïstiek in de gemeente Brummen; meerdere papierfabrieken en een opslagterrein voor houtsnippers.

5. Geluid

Samengevat

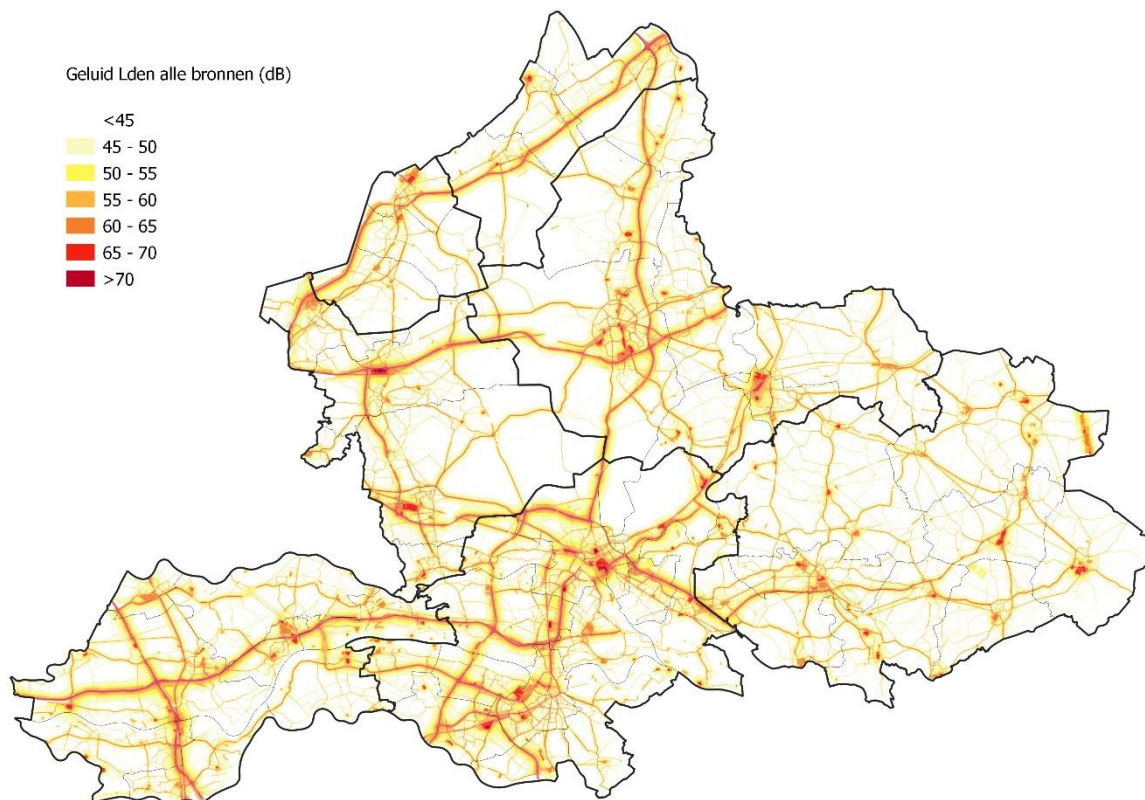
De geluidbelasting in Gelderland loopt uiteen. De hoogste geluidsniveaus (meer dan 60 dB Lden) zijn te vinden nabij de doorgaande rijks- en provinciale wegen, het spoor en in de binnensteden, evenals nabij bedrijventerreinen en windturbines. In alle Gelderse regio's komt geluidhinder door deze bronnen voor. Vooral de sterk optredende geluidhinder door wegverkeer (meer dan een vijfde van de volwassenen is gehinderd door verkeer op wegen buiten de bebouwde kom, en bijna een derde van verkeer binnen de bebouwde kom) vormt een aandachtspunt door heel Gelderland. Ook zijn er gemeenten/regio's in Gelderland met beduidend meer ernstige geluidhinder door bronnen als spoor en bedrijven. Er zijn in Gelderland acht stiltegebieden, deze zijn gezondheidskundig van belang om tot rust te komen en te herstellen. Naar verwachting zullen de niveaus van geluidbelasting in de toekomst toenemen. Dit vanwege toenemende bevolkingsdichtheid, voortgaande verstedelijking en groei en verandering van mobiliteit. De gezondheidskundige effecten van geluid verdienen hierbij aandacht.

5.1. Blootstelling

Er zijn veel verschillende bronnen die geluid produceren. Veel hinderlijk geluid wordt geproduceerd door mensen in de directe woonomgeving, denk bijvoorbeeld aan burengeluid. De provincie kan weinig beleidsmatige invloed uitoefenen op deze bronnen, we focussen daarom hier op de bronnen wegverkeer (excl. brommers en scooters), railverkeer, industrie en windturbines (vliegverkeer komt aan bod in Hoofdstuk 6 Luchtvaart).

Het RIVM heeft voor deze bronnen bepaald welke geluidbelasting zij samen, bij elkaar opgeteld, geven ([Atlas Leefomgeving: Geluid in Nederland](#)). De geluidsbelasting in Gelderland wordt weergegeven in Figuur 20 (bron-specifieke kaarten zijn beschikbaar via de Atlas Leefomgeving). Er is hierbij gebruik gemaakt van brondata uit verschillende jaren. Met name het industrie geluid is gebaseerd op een oude schatting (kentalraming uit 2008), ook voor luchtvaart zijn de cijfers gedateerd (2016). Voor railverkeer (2019), wegverkeer (2019-2021) en windturbines (2021) hadden zij recenter data tot de beschikking. Bij wegverkeer blijven brommers en scooters buiten beschouwing omdat hiervoor geen landelijke data beschikbaar zijn.

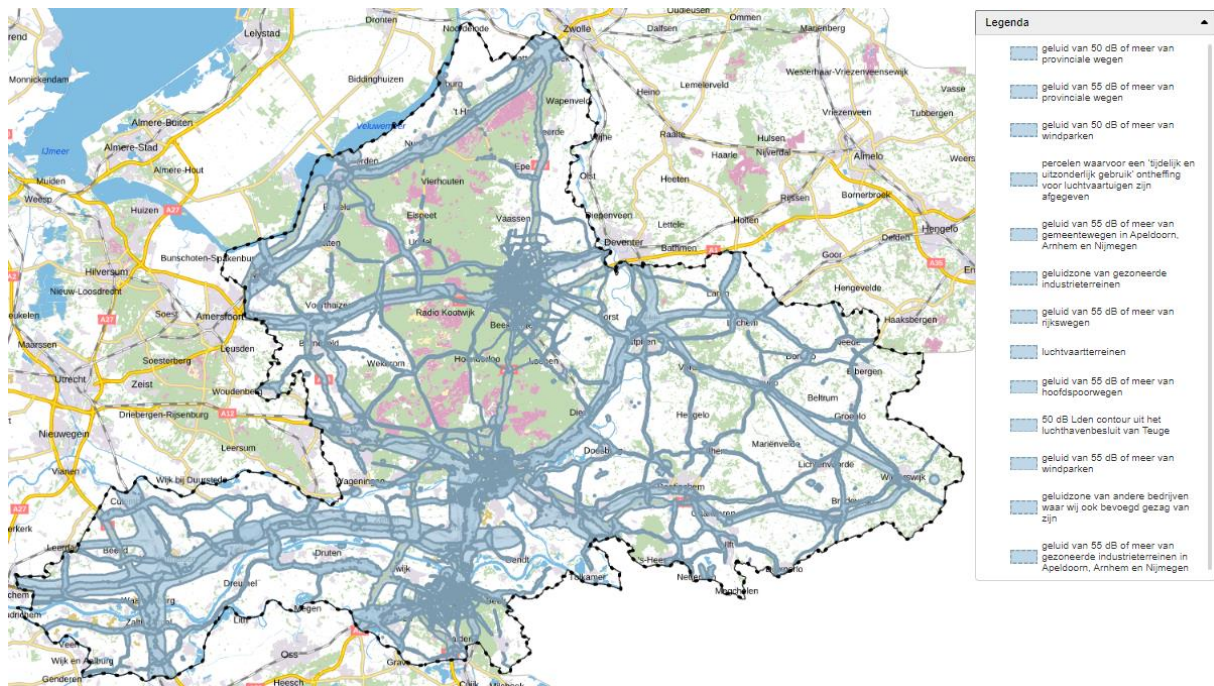
Uit de kaart in Figuur 20 blijkt dat de geluidbelasting in Gelderland met geluidsniveaus hoger dan 65 decibel (dB) het hoogst is in steden en langs Rijkswegen. Ook andere doorgaande wegen (provinciale wegen, gemeentelijke doorgaande wegen) zijn met geluidbelastingen vanaf 55 tot 70 dB terug te zien op de kaart.



Figuur 20: Geluidbelasting in Nederland (Atlas Leefomgeving).

De provincie Gelderland heeft in het recent vastgestelde Gelders Actieplan Geluid (Provincie Gelderland, 2024b) op andere wijze inzicht gegeven in de geluidbelasting in Gelderland. De geluidsbelasting in Gelderland wordt in een kaart weergegeven in Figuur 20. Hierop worden de geluidzones (meestal een belasting van 55dB of meer) van verschillende bronnen weergegeven zonder de geluidbelasting zelf inzichtelijk te maken. Hieruit blijkt dat de grootste zones zijn toe te schrijven aan bronnen waarvoor de provincie niet verantwoordelijk is, namelijk hoofdspoorwegen en rijkswegen. Samen met de provinciale wegen en gemeentelijke wegen (alleen weergegeven: de gemeenten Arnhem, Nijmegen en Apeldoorn, andere gemeenten zijn niet verplicht geluidbelastingkaarten te maken) wordt het gros van de kaart verklaard. De andere weergegeven bronnen windparken, luchtvaart en industrie veranderen nauwelijks iets aan dit beeld. De windturbines in FruitDelta Rivierenland zijn bijvoorbeeld vrijwel zonder uitzondering gepositioneerd in de geluidzone van de hoofdspoorweg Betuwelijn. In het Gelders Actieplan Geluid laat de provincie ook zien dat ruim 43 duizend woningen, 100 scholen en 500 gezondheidszorggebouwen aan geluid boven de nu geldende plandrempel van 50 dB Lden¹ zijn blootgesteld.

¹ De wettelijke geluidmaat voor een gemiddelde over dag, avond en nacht, waarbij geluid in avond en nacht zwaarder wordt gewogen vanwege grotere hinderlijkheid in die uren.



Figuur 21 laat zien dat de regio FruitDelta Rivierenland te maken heeft met brede geluidzones van de hoofdspoorwegen (Betuwelijn en het spoor van Utrecht naar Den Bosch) en de rijkswegen A2 en A15. Figuur 20 laat zien dat de geluidbelasting in deze zones ook hoog is. Verder is er een druk netwerk van provinciale wegen, met bijbehorende geluidbelasting. In de geluidzone rondom de Betuwelijn staan verschillende windturbines met een geluidbelasting van meer dan 50 dB, ook zijn er verschillende bedrijven en ten noorden van Tiel een gezoneerd bedrijventerrein met flinke geluidproductie.

In de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen zijn, naast de verschillende gemeentelijke geluidbronnen van Arnhem en Nijmegen, ook rijkswegen (o.a. A12, A50, A15, A73), provinciale wegen, hoofdspoorwegen en gezoneerde industrieterreinen (o.a. Nijmegen-Weurt en Arnhem-Westervoort) gelegen (Figuur 21). Een groot gebied in en rondom de twee steden is hierdoor geluidbelast (Figuur 20).

Ook in Foodvalley speelt het geluid van rijkswegen (A12, A1, A30) en hoofdspoorwegen (verbindingen Utrecht-Arnhem, Amersfoort-Apeldoorn en Ede-Amersfoort) de hoofdrol (Figuur 21), met flinke geluidbelastingen nabij deze bronnen (Figuur 20). Ook nabij enkele provinciale wegen zijn er geluidbelastingen van 55 dB en hoger. Er staan daarnaast (Figuur 21) windturbines met een geluidzone boven 50 dB tussen Ede en Veenendaal, en er is een aantal gezondeerde industrieterreinen, bijvoorbeeld bij Wageningen en Ede.

In de regio's EHP en Kop van de Veluwe is het geluid van de spoorwegverbinding Amersfoort-Zwolle en de rijksweg A28 vooral van belang, daarnaast spelen enkele provinciale wegen een rol. Hetzelfde geldt voor de regio Stedendriehoek (rijkswegen A1 en A50 en spoorverbinding Amersfoort-Deventer),

waarin ook de gemeentelijke bronnen die Apeldoorn in kaart heeft gebracht opvallen. Nabij Hattem (Kop van de Veluwe) en Zutphen (Stedendriehoek) staan ook windturbines.

In de Achterhoek is de geluidbelasting relatief minder hoog dan in de rest van de provincie (Figuur 20), maar wel wijd verspreid. Hier zijn provinciale wegen relatief het meest van belang (Figuur 21). Ook valt op dat veel grotere kernen een of meerdere gezoneerde bedrijventerrein(en) hebben. De spoorverbindingen naar Winterswijk en de Twenteroute (rijksweg N18) zijn ook belangrijke geluidbronnen in de Achterhoek.

Stilte

Stiltegebieden zijn beschermde gebieden waar het streven is dat hier vooral natuurlijke geluiden hoorbaar zijn; het hoeft er dus niet echt stil te zijn. Het streven bij een stiltegebied is om het gemiddelde geluidsniveau op- of onder de 40 decibel te houden en dat alleen geluiden hoorbaar zijn die echt horen bij de plek (bijvoorbeeld fluitende vogels in de natuur). Veel stiltegebieden vallen samen met (beschermde) natuurgebieden.



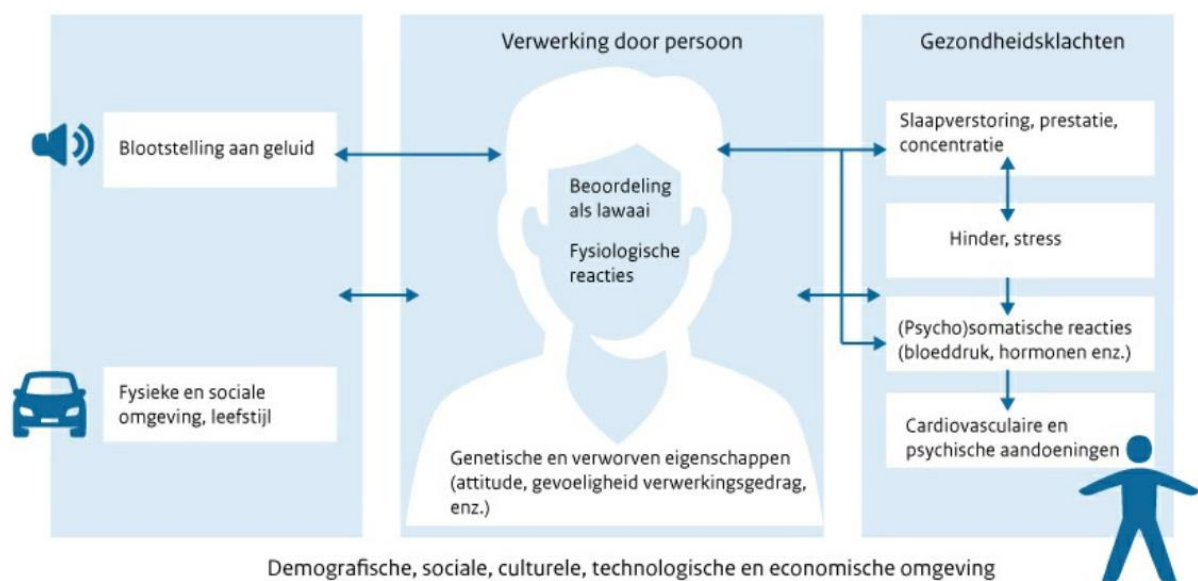
Figuur 22: *Stiltegebieden in Gelderland (Geoportaal Gelderland: Stiltegebieden).*

In Gelderland liggen de grootste stiltegebieden op de Noord-Oost Veluwe (Gelderse regio's Stedendriehoek en Kop van de Veluwe) en de Zuid-Oost Veluwe (Veluwezoom, regio's Stedendriehoek en Groene Metropoolregio Arnhem en Nijmegen) en twee nabij elkaar gelegen kleinere gebieden in de noordelijke Achterhoek (Borculo-Noord en Wildenborch/Bosket in de gemeente Bronckhorst). Deze stiltegebieden in Gelderland worden weergegeven in Figuur 22. Ook elders in Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen (Oude Waal bij Nijmegen, Weide Oude Rijnstrangen bij Lobith), FruitDelta Rivierenland (Kil van Hurwenen in de omgeving van Zaltbommel)

en Foodvalley (Bennekommer Meent tussen Ede en Wageningen) zijn stiltegebieden. Uit analyses voor het Gelders Actieplan geluid blijkt dat niet overal in deze stiltegebieden het geluidniveau onder 40 dB blijft, in sommige stiltegebieden is het aantal hectaren met een hogere geluidbelasting aanzienlijk (Provincie Gelderland, 2024b).

5.2. Gezondheid

Geluid is één van de factoren die een belangrijke rol speelt in de kwaliteit van de leefomgeving. Naast dat geluid kan leiden tot genot, leidt geluid ook direct en indirect tot hinder en gezondheidsklachten. Geluid kan een directe invloed hebben op lichaam en geest. Indirect kan geluid kan leiden tot effecten wanneer het geluid als ongewenst wordt beoordeeld. Gezondheidseffecten zijn onder meer slaapverstoring, verstoring van prestatie, verstoring van concentratie, hinder, stress, (psycho-) somatische reacties (zoals een verhoogde bloeddruk en toename in stresshormonen), en cardiovasculaire en psychische aandoeningen. Figuur 23 toont met een model aan dat veel van deze gezondheidsklachten met elkaar en met de (persoonlijke) verwerking van het geluid samenhangen. Hierbij speelt de individuele beoordeling van het geluid ook een rol. Ook als mensen geen hinder ervaren van geluid kan het gezondheidsklachten geven. Kwetsbare groepen voor de gezondheidseffecten van geluid zijn kinderen, ouderen, mensen met een psychische aandoening, mensen met onregelmatige werktijden (avond- en nachtdiensten) en mensen die lijden aan tinnitus. Geluidhinder wordt beïnvloed door akoestische factoren, zoals geluidniveau in decibels, en non-akoestische factoren, zoals de vermijdbaarheid en voorspelbaarheid van geluid (RIVM, 2019c).



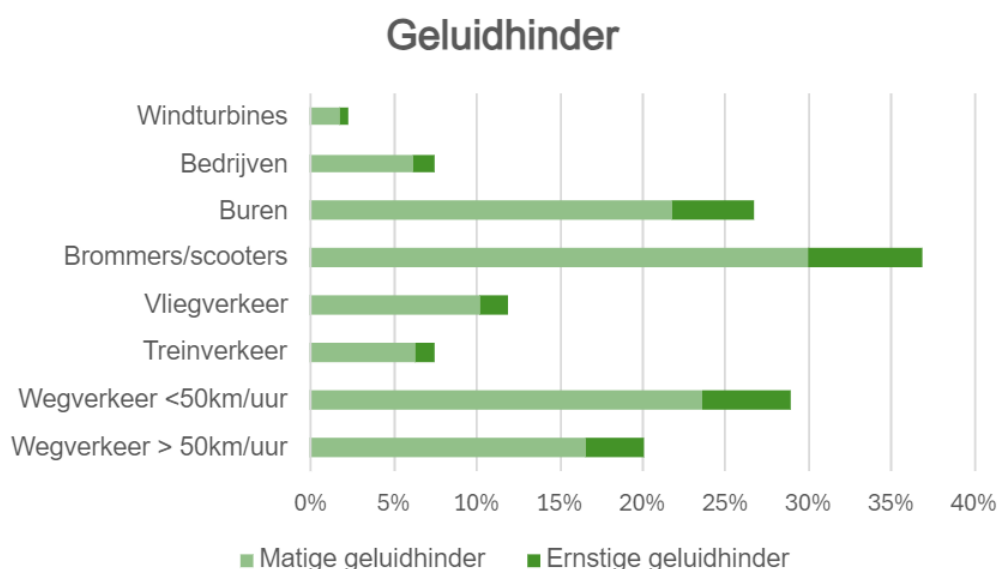
Figuur 23: Model voor de relatie tussen geluid en gezondheid (*Atlas Leefomgeving: Geluid in je omgeving Kennis*).

De gezondheidsklachten door geluid kunnen veelal ook door andere oorzaken voorkomen, dat maakt de invloed van geluid lastig te meten. Wel kan deze op basis van bekende blootstellings-effect relaties worden berekend (RIVM, sd.a) . De provincie Gelderland rapporteerde op basis van deze aanpak recent in het Gelders Actieplan Geluid dat circa 16 inwoners van Gelderland jaarlijks een ischemische hartziekte krijgt door geluid boven 50 dB Lden, 2300 inwoners ernstige slaapverstoring ondervinden

(door geluid boven 45 dB Lden) en ruim 11 duizend mensen (0,5% van de inwoners van Gelderland) ernstige geluidhinder hebben (door geluid boven 50 dB Lden) (Provincie Gelderland, 2024b). Het actieplan vermeldt niet op welke blootstellingen (bronnen) deze berekeningen zijn gebaseerd, maar gezien de aantallen gaat het hier vermoedelijk alleen om geluid geproduceerd op provinciale wegen. Zowel blootstelling als effecten zullen bij beschouwing van alle geluid hoger zijn. Verder is het belangrijk te realiseren dat ook onder de genoemde geluidniveaus effecten optreden en de gerapporteerde aantallen daarmee waarschijnlijk een onderschatting betreffen.

Geluidhinder

In de GGD Gezondheidsmonitor (voor toelichting en links zie 1.4 Gebruikte databronnen) wordt periodiek gevraagd of en in welke mate inwoners geluidhinder ondervinden van verschillende bronnen. Hierbij wordt een gestandaardiseerde vraag gebruikt. Op basis van antwoorden van ruim 51 duizend respondenten in 2022 kan de GGD een representatief beeld geven over geluidhinder in Gelderland. De matige en ernstige geluidhinder in Gelderland is in kaart gebracht in Figuur 24. Meer dan een derde van de volwassen inwoners heeft geluidhinder van brommers of scooters. Meer dan een kwart heeft geluidhinder van wegverkeer (langzamer dan 50 km/u) en ook meer dan een kwart van burelen. Wegverkeer sneller dan 50km/u geeft bij ruim 20% van de bewoners geluidhinder, vliegverkeer 12%, treinverkeer en bedrijven ieder 8% en windturbines 3%. Voor een deel van de mensen die geluidhinder ondervinden, is deze hinder ernstig, op een schaal van 0-10 scoorden zij minimaal een 8. In Figuur 24 is de ernstige hinder gemarkeerd met donkergroen. Matige geluidhinder heeft op een schaal van 0-10 een cijfer van 3 tot en met 7.



Figuur 24: Matige en ernstige geluidhinder in Gelderland in 2022 (bron: GGD-gezondheidsmonitor).

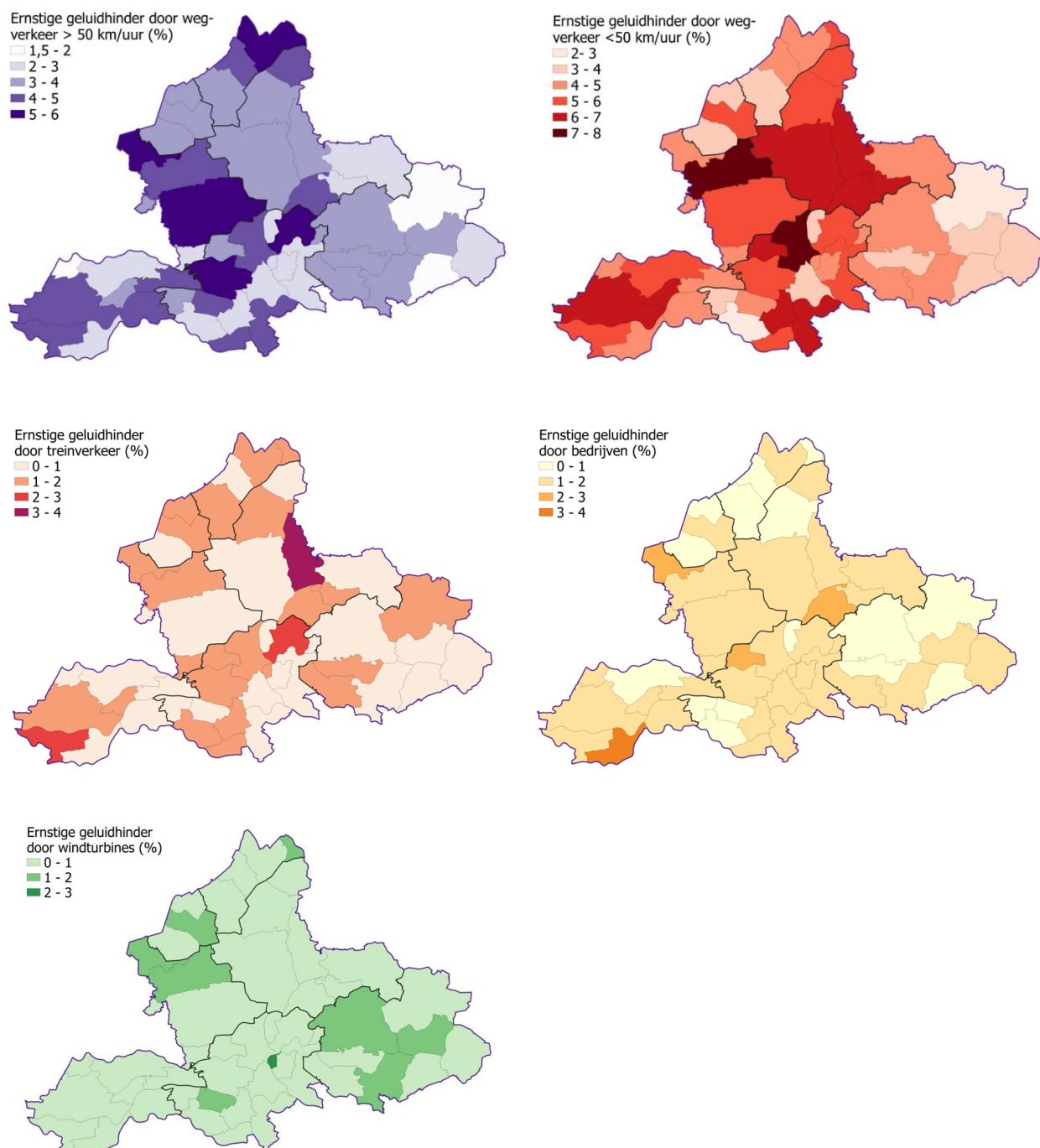
In deze rapportage zoomen we in op ernstige hinder door enkele door de provincie te beïnvloeden bronnen: wegverkeer (exclusief brommers en scooters), treinverkeer, bedrijven/industrie en windturbines (vliegverkeer komt aan bod in Hoofdstuk 6 Luchtvaart).

In Figuur 25 is te zien hoeveel ernstige geluidhinder inwoners van Gelderland ervaren, gemiddeld per gemeente. Geluidhinder kan zeer lokaal zijn. De gegevens die we als GGD hebben zijn gemiddeld per

gemeente. Lokaal kan de hinder substantieel hoger zijn dan gemiddeld in de gemeente. Het beeld van geluidhinder per bron (ten opzichte van gemiddeld in de provincie Gelderland) is als volgt:

- Ernstige geluidhinder door wegverkeer met een snelheid hoger dan 50 km/u komt gemiddeld in Gelderland bij 4% van de volwassen inwoners voor. Dit varieert van 1 tot 6% per gemeente. De meeste ernstige hinder komt voor in regio Foodvalley (5%) en Kop van de Veluwe (4%). In beide regio's scoren vrijwel alle gemeenten bovengemiddeld (in Foodvalley op Wageningen en Scherpenzeel na, in regio Kop van de Veluwe is Nunspeet de positieve uitzondering). Waarschijnlijk speelt het verkeer op de rijkswegen hierin een belangrijke rol, evenals de ligging van de kernen (woningen) ten opzichte van deze wegen. Andere gemeenten met bovengemiddeld veel ernstige geluidhinder door wegverkeer wat sneller dan 50 km/u rijdt zijn Rheden en Overbetuwe (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen), gemeenten die door rijkswegen worden doorkruist. Naast eerder genoemde ernstige hinder, geeft ook nog 17% van de Gelderlanders aan matige hinder van dit verkeer te ondervinden. Overigens kan dit niet zonder meer aan rijkswegen worden toegeschreven, zeer waarschijnlijk heeft een deel van de gehinderden last van het verkeer op een rijksweg en een ander deel van het verkeer op de doorgaande aansluitende wegen (veelal provinciale wegen).
- Ook de aansluiting van dergelijke wegen op het gemeentelijk netwerk binnen de bebouwde kom (met een snelheid lager dan 50 km/u) zorgt voor geluidhinder, gemiddeld 5% ernstige geluidhinder (2 tot 8% per gemeente) en 24% matige geluidhinder. Verkeer met een lagere snelheid (binnen de bebouwde kom) rijdt veelal dichterbij woningen dan met een snelheid boven de 50 km/u. Het is daarom niet verwonderlijk dat de hinderpercentages hoger zijn.
- Iets meer dan 1% van de volwassen inwoners van Gelderland heeft ernstige geluidhinder door treinen, oplopend tot 4% gemiddeld per gemeente. De hinder is vanzelfsprekend het grootst in gemeenten waar de kernen (woningen) dicht bij het spoor staan. Ernstige hinder door treinen komt het meest voor in de gemeenten Voorst (Stedendriehoek), Zaltbommel (FruitDelta Rivierenland) en Rheden (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen).
- Ernstige geluidhinder door bedrijven komt voor bij gemiddeld ruim 1% van de inwoners van Gelderland, oplopend tot 4% gemiddeld per gemeente. De regio's met gemiddeld de meeste ernstige hinder van bedrijven zijn Foodvalley en FruitDelta Rivierenland. In de gemeente Maasdriel (FruitDelta Rivierenland) is de ernstige hinder het hoogst, gevolgd door de gemeenten Renkum, Nijkerk en Brummen in respectievelijk de regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, Foodvalley en Stedendriehoek. In alle andere gemeenten was de ernstige geluidhinder door bedrijven lager dan 2 procent.
- Ernstige geluidhinder door windturbines komt gemiddeld over Gelderland voor bij minder dan 1 procent van de volwassen bevolking. De meeste ernstige geluidhinder door windturbines is 2-3% en treedt op in de gemeente Westervoort (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen). Ook in Beuningen (ook Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, 1-2%) is er meer ernstige hinder door windturbines dan gemiddeld. In regio Foodvalley scoren de gemeenten Nijkerk en Barneveld tot 2% hinder, in regio EHP Ermelo, in de regio Kop van de Veluwe Hattem en in de Achterhoek de gemeenten Brockhorst, Oost Gelre en Oude IJsselstreek. In de overige gemeenten in deze regio's is de hinder minder dan 1%. In de regio's Stedendriehoek en FruitDelta Rivierenland zijn er geen gemeenten waar meer dan 1% van de bewoners ernstige geluidhinder door windturbines rapporteert. Geluidhinder van windturbines is zeer lokaal en

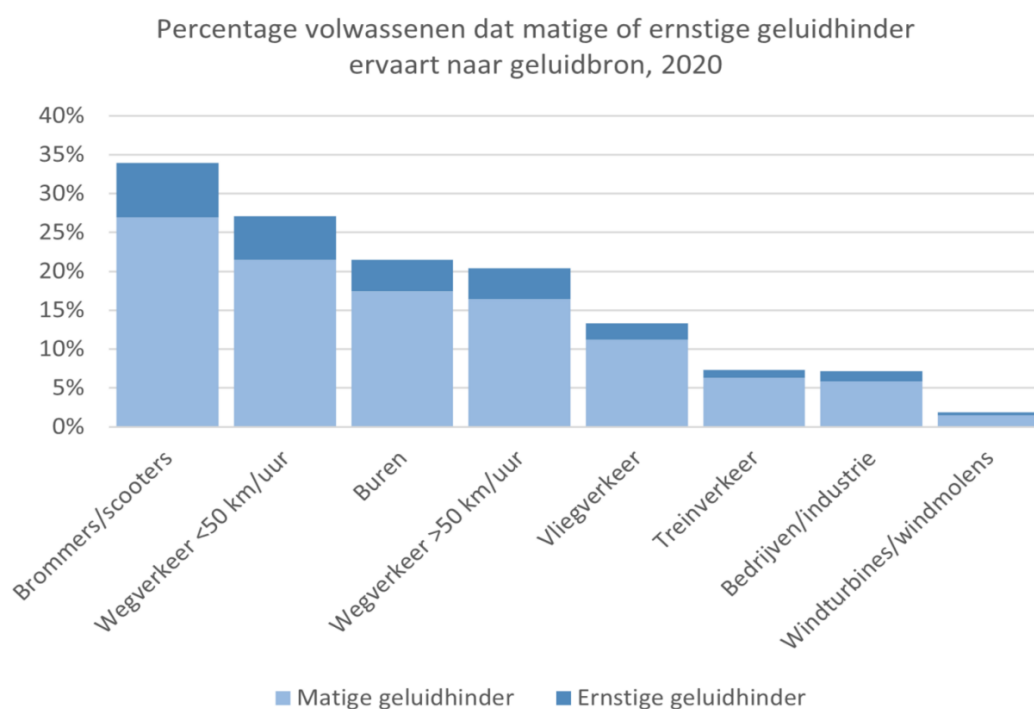
wordt weggemiddeld in cijfers per gemeente, zoals te zien is op de kaart. Het best zichtbaar is daarom de geluidhinder van de windturbines die op de grens van Arnhem en Westervoort staan. Omdat de gemeente Westervoort klein is, wordt de geluidhinder van de windturbines daar minder weggemiddeld dan in andere, grotere gemeenten.



Figuur 25: Percentage geluidhinder per gemeente per bron (wegverkeer > 50 km/uur, wegverkeer < 50 km/uur, treinverkeer, bedrijven en windturbines). Gegevens van 2022 afkomstig van de GGD-monitor Volwassen en Ouderen, GGD'en in Gelderland.

Slaapverstoring door geluid

Ook slaapverstoring is na te gaan middels vragenlijstonderzoek. Hoewel in voorgaande edities van de GGD Gezondheidsmonitor dit ook is gedaan, zijn er voor 2022 geen Gelderse cijfers beschikbaar. We rapporteren daarom uit een eerdere analyse van de slaapverstoringcijfers voor Gelderland en Overijssel gezamenlijk op basis van de monitor uit 2020 (GGD, 2023). In Gelderland en Overijssel ervaarde toen ongeveer een derde van de volwassenen (18+ jaar) matige of ernstige slaapverstoring van één of meerdere geluidbronnen. In Figuur 26 wordt het percentage volwassenen dat geluidhinder ervaart per geluidbron weergegeven.). De meeste slaapverstoring wordt toegeschreven aan het geluid van brommers/scooters (15%). Daarna volgen verkeer op wegen waar je niet harder mag dan 50 km/uur (12%), burelen (11%), verkeer op wegen waar je harder mag dan 50 km/uur (8%), vliegverkeer (4%), treinverkeer (3%), bedrijven/industrie (3%) en tot slot windturbines/windmolens (1%) (GGD, 2023).



Figuur 26: Matige en ernstige slaapverstoring door diverse bronnen onder volwassenen in Gelderland en Overijssel (GGD, 2023).

Onder de volwassenen die aan hebben gegeven dat zij matige of ernstige geluidhinder van een geluidbron ervaren, is gekeken of zij van deze geluidbron ook matige of ernstige slaapverstoring ervaren. Van de door de provincie te beïnvloeden bronnen (wegverkeer, treinverkeer, bedrijven/industrie en windturbines) is de hoogste samenhang te zien bij windturbines. Van de bewoners die geluidhinder door windturbines rapporteerden, ondervindt 44% ook slaapverstoring. Voor verkeer op wegen waar je niet harder mag dan 50 km/uur is dat 40%, en harder dan 50km/uur 35%. Voor bedrijven/industrie 40% en voor treinverkeer 39%.

Stilte en gezondheid

Mensen hebben behoefte aan plekken waar rust heerst (Gezondheidsraad, 2006), zo kunnen mensen helpen om te herstellen van stress. Ook in bebouwd (stedelijk) gebied worden, mede op advies van de

GGD steeds vaker relatief stille, of geluidluwe, plekken gecreëerd om deze reden (RIVM, 2019c) (GGD GHOR Nederland, sd). Er zijn ons geen cijfers over ervaren stilte in Gelderland bekend.

5.3. Beoordeling van geluid

Wettelijke toetsing

In Tabel 7 staan de normen volgens de Omgevingswet en de gezondheidskundige advieswaarden beschreven. In Gelderland komen langs wegen (rijks-, provinciale en gemeentelijke), het spoor en nabij bedrijven/industrie overschrijdingen voor van de geldende grenswaarden onder de Omgevingswet (vergelijk Tabel 7 met Figuur 20). Ook de onder de Omgevingswet geldende standaardwaarde (een streefwaarde) wordt veelal overschreden. En daarmee ook de (grofweg daarmee overeenkomende) gezondheidskundige advieswaarden van WHO en GGD. Binnen de scope van deze verkenning was het niet mogelijk het aantal overschrijdingen op woonadressen vast te stellen. De provincie beschikt vanuit de data gebruikt voor de scenario-analyses bij het opstellen van het Gelders Actieplan Geluid over data waarmee deze aantallen kunnen worden vastgesteld voor de bronnen waarvan de provincie bevoegd gezag is (Provincie Gelderland, 2024b).

Tabel 7: Normen volgens de Omgevingswet¹ en gezondheidskundige advieswaarden van de WHO² en GGD³.

1 zoals vastgelegd in de Omgevingswet (diverse regelingen) (Informatiepunt Leefomgeving, sd.a),

2 zoals beschreven in de Environmental Noise Guidelines for the European Region (World Health Organization. Regional Office for Europe, 2019).

3 zoals beschreven in de GGD-richtlijn Medische Milieukunde Omgevingsgeluid en gezondheid (2018) (RIVM, 2019c).

		Omgevingswet ¹	Omgevingswet ¹	Omgevingswet ¹	WHO ²	GGD ³
		Standaard-waarde	Grenswaarde toelaten gebouw	Grenswaarde toelaten geluidbron	Advies-waarde	Gezondheidskundige richtwaarde
Cumulatief	alle geluid op gevel woning	-	-	-	-	50 L _{den} 40 L _{night}
Weg-verkeer	Alle wegen	-	-	-	53 L _{den} 45 L _{night}	-
	provinciale- en rijkswegen	50 L _{den}	60 L _{den}	65 L _{den}	-	-
	gemeentelijke wegen	53 L _{den}	70 L _{den}	70 L _{den}	-	-
Rail-verkeer		55 L _{den}	65 L _{den}	70 L _{den}	54 L _{den} 44 L _{night}	-
Industrie	op gevel woning	50 L _{den} 40 L _{night}	55 L _{den} 45 L _{night}	60 L _{den} 50 L _{night}	-	-

5.4. Toekomst

Naar verwachting van de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) zullen de niveaus van geluidbelasting toenemen ten gevolge van de verwachte toenemende bevolkingsdichtheid, voortgaande verstedelijking en groei en verandering van mobiliteit (RIVM, 2018a). Dat geldt voor wegverkeer, maar ook op het spoor (met bijv. de intensivering van de dienstregeling en goederenvervoer in de nacht) en door de lucht (zie hoofdstuk 6 (GGD GHOR Nederland, 2023)). Ten gevolge van de energietransitie en bijbehorende verduurzaming kunnen ook andere geluidbronnen een grotere rol gaan spelen, naast windturbines bijvoorbeeld mechanische ventilatiesystemen, warmtepompen en koelingssystemen in woningen en kantoren. De woonopgave brengt verder met zich mee dat woningen en andere gevoelige bestemmingen steeds vaker dicht bij bronnen van geluid komen te liggen, denk hierbij aan een snelweg of industrie ([GGD GHOR: Omgevingsgeluid en gezondheid](#)). Gezondheidskundige effecten van geluid verdienen daarom aandacht van beleidsmakers en overheden. GGD'en vragen hierbij aandacht voor het beperken van de blootstelling aan geluid, bij voorkeur door het nemen van bronmaatregelen.

In het Gelders Actieplan Geluid beschrijft de provincie Gelderland in 2024 geluidproductieplafonds als omgevingswaarden vast te zullen stellen, om zo via vergunningverlening te werken aan een lagere geluidbelasting (Provincie Gelderland, 2024b). Daarnaast beschrijft de provincie acties op het gebied van wegbeheer, verkeersbeleid en binnenvaart (walstroom) om de geluidbelasting te reduceren, evenals beleid op het gebied van luchtvaart en windenergie (artikel 7.2). In het Actieplan is bepaald (in het zgn. doelmatigheidscriterium) dat wanneer geluid van meerdere bronnen samenvalt ('cumulatief geluid', bijvoorbeeld van een provinciale weg én een gemeentelijke weg), er eerder in maatregelen geïnvesteerd wordt. Samenwerken tussen overheden (provincie en gemeente) om geluidhinder bij hun inwoners te beperken wordt zo gestimuleerd.

Tabel 8 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema geluid, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 8: *Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Geluid. Samengevat per Gelderse regio.*

Gelderse regio	Samenvatting
Achterhoek	- Er is geluidbelasting langs provinciale wegen en (veel aanwezige) gezoneerde bedrijventerreinen. - Twee stiltegebieden: Borculo-Noord en Wildenborch/Bosket. - De ervaren geluidhinder ligt onder het Gelders gemiddelde voor vrijwel alle bronnen waaronder (provinciale) wegen en bedrijven. Relatief veel ernstige geluidhinder van windturbines.
EHP	- De geluidbelasting treedt vooral op langs het spoor, de A28 en enkele provinciale wegen. - Er is geen stiltegebied in deze regio. - De ervaren geluidhinder ligt rond het Gelders gemiddelde.
Foodvalley	- Rijkswegen, provinciale wegen en spoor geven geluidsbelasting. - Er is één stiltegebied: Bennekommer Meent. - De ervaren geluidhinder ligt boven het Gelders gemiddelde voor vrijwel alle bronnen, behalve spoor. Hoogste geluidhinder komt van wegverkeer wat harder dan 50 km/u rijdt.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	- Er is forse geluidbelasting, vooral in en rond steden en de rijks- en provinciale wegen en spoor. Ook windturbines, industrie zijn belangrijke bronnen van geluid. - Er zijn 3 stiltegebieden in de regio: Zuid-Oost Veluwe, Weide Oude Rijnstrangen en Oude Waal. - De geluidhinder ligt voor vrijwel alle bronnen rond het Gelders gemiddelde. In steden is veel hinder van wegverkeer wat langzamer dan 50 km/u rijdt. In de gemeente Rheden is veel hinder van het spoor, in Renkum van bedrijven en in Westervoort en Beuningen van windturbines.
Kop van de Veluwe	- De hoogste geluidbelasting is vooral langs het spoor, de A28 en enkele provinciale wegen. - Er is één stiltegebied: Noord-Oost Veluwe. - De ervaren geluidhinder van wegverkeer wat harder dan 50 km/u rijdt en het spoor is hoger dan gemiddeld in Gelderland. Voor andere bronnen is het lager dan gemiddeld.
FruitDelta Rivierenland	- Er is hoge geluidbelasting in brede geluidzones langs het spoor en de rijkswegen. Er ligt een druk netwerk met provinciale wegen. Ook zijn er windturbines en industrie die bijdragen aan de geluidbelasting. - Er is één stiltegebied: Kil van Hurwenen. - De geluidhinder is voor alle bronnen hoger dan Gelders gemiddelde, het is alleen voor windturbines lager.
Stedendriehoek	- Er is geluidbelasting langs rijks- en provinciale wegen en het spoor. Ook stedelijke geluidsbronnen (Apeldoorn en Zutphen) en industrie dragen bij aan geluid. - Er zijn twee stiltegebieden: Noord-Oost Veluwe en Zuid-Oost Veluwe. - De ervaren geluidhinder ligt voor alle bronnen rond het Gelders gemiddelde. In de gemeente Voorst is veel hinder van het spoor, in Brummen van wegen en bedrijven.

6. Luchtvaart

Samengevat

In Gelderland zijn geen luchthavens voor grote luchtvaart. Wel zijn er een militaire vliegbasis en verschillende locaties voor kleine luchtvaart aanwezig. Vanaf vliegveld Teuge en de twee zweefvliegvelden (Maldens Vlak en Terlet) wordt het meest intensief gevlogen door kleine luchtvaart. Er zijn ook vliegbewegingen van Schiphol en militaire laagvliegroutes en -gebieden gelegen boven Gelderland. Geluidsinformatie is alleen beschikbaar voor vliegveld Teuge, grote- en militaire luchtvaart. Hieruit volgt dat de geluidbelasting van vliegverkeer bij alle Gelderse woningen onder de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO blijft. Gemiddeld ondervindt 1,7 procent van de inwoners van Gelderland toch ernstige geluidhinder door vliegverkeer en 0,7 procent ernstige slaapverstoring. In een aantal gemeenten of Gelderse regio's is sprake van beduidend meer geluidhinder en slaapverstoring door vliegverkeer dan elders in de provincie – zie hiervoor de samenvatting per Gelders regio. Relevante toekomstontwikkelingen liggen vooral op het gebied van defensie en grote luchtvaart (Schiphol en Lelystad Airport).

6.1. Aanleiding

De provincie Gelderland werkt aan de actualisatie van beleid voor luchtvaart in Gelderland. Ook zal de provincie de komende jaren het Rijk adviseren met betrekking tot het programma Luchtruimherziening. Er is daarom interesse in de omvang, oorzaken en beïnvloedende factoren van de milieugezondheidseffecten van luchtvaart op de gezondheid van Gelderlanders.

6.2. Blootstelling in Gelderland

In dit onderzoek beschrijven we de blootstelling aan luchtvaart in Gelderland, waarbij -in verband met verschillende verantwoordelijkheden qua beleid- onderscheid wordt gemaakt in grote luchtvaart (passagiersvliegtuigen en andere vliegtuigen van dat formaat), kleine luchtvaart (naar diverse soorten zoals sportvliegen, zweefvliegen en helikopters) en militaire luchtvaart (vaak met een combinatie van verschillende soorten grote en kleine luchtvaart). Belangrijk hierbij te realiseren is dat niet iedereen thuis het geluid van vliegtuigen ervaart. Uit het onderzoek 'Beleving van Kleine Luchtvaart in Nederland' (RIVM, 2022c) blijkt dat meer dan de helft van de respondenten (uit heel Nederland) in het afgelopen jaar geen "drones, sport- en zakenvliegtuigjes, militaire helikopters of overige helikopters" heeft gehoord, of dat niet meer weet. "Hulpverleningshelikopters" worden vaker waargenomen, door ruim driekwart van de respondenten.

Grote luchtvaart

Binnen de provincie Gelderland is geen luchthaven voor grote luchtvaart aanwezig. Wel passeren vliegtuigen die opstijgen vanaf of landen op de luchthavens voor grote luchtvaart in Nederland (Schiphol, Eindhoven) en Duitsland. Aan de westzijde van de provincie overlapt een naderingsgebied van Schiphol de Gelderse regio's EHP, Foodvalley, en FruitDelta Rivierenland (Geoportaal

Gelderland: Luchtvaart). De blootstelling aan geluid in Gelderland ten gevolge van grote luchtvaart was in 2020, gemiddeld over het hele jaar minder dan 45 dB Lden ([Atlas Leefomgeving: Geluid in je omgeving](#)). Alleen in de directe nabijheid van Vliegbasis Deelen in de gemeente Ede, Foodvalley, zijn er hogere geluidbelastingen door vliegverkeer.

Kleine luchtvaart

Voor de meeste locaties voor kleine luchtvaart is het wettelijk niet verplicht om geluidsinformatie te verstrekken, omdat de geluidbelasting buiten het luchthaventerrein niet relevant is. We benaderen de blootstelling dan door de locaties waar kan worden opgestegen en/of geland nader te beschouwen – deze zijn wel bekend.

De voor gezondheid meest relevante blootstelling ten gevolge van vliegverkeer is geluid. Maar de aanwezigheid van vliegverkeer op zich (dus los van het geluid dat het produceert) kan ook leiden tot verstoring, hinder of gevoelens van onrust/angst. Ook veiligheid kan een rol spelen. In het hoofdstuk 'Gezondheid' gaan we hier nader op in. Voor zover er blootstellingsdata van geluid of een van de andere relevante factoren kan worden gevonden wordt deze meegenomen in dit hoofdstuk 'Blootstelling'.

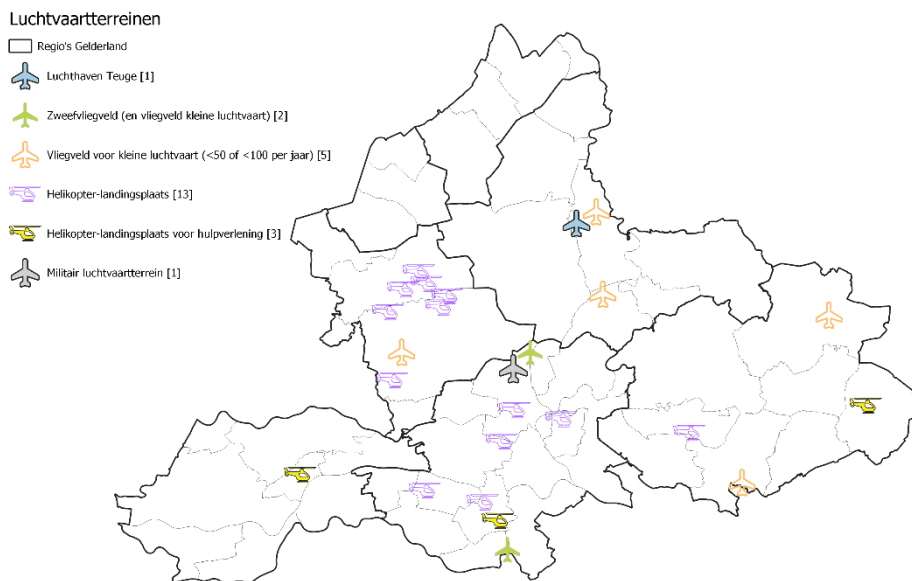
Luchthaven Teuge

In Figuur 27 wordt een kaart met alle locaties met vergunning voor luchtvaart weergegeven. De luchthaven Teuge in de gemeente Voorst, Stedendriehoek, heeft een vergunning voor 'General Aviation' onder het Luchthavenbesluit. Het betreft een zogenaamd regionaal vliegveld, waarop in zijn algemeenheid voornamelijk les- en oefenvluchten, privé-vluchten en rondvluchten plaatsvinden. In Teuge zijn dit ook veel valschermvluchten (vluchten ten behoeve van parachutespringen). In 2022 waren er zo'n 68.000 [vliegbewegingen](#). In 2023 waren er 61.000 (Luchthaven Teuge, 2023) waarvan het overgrote deel (59.000) door kleine vliegtuigen. Daarnaast waren er ruim honderd vliegbewegingen door grote vliegtuigen en minder dan duizend door helikopters.

Voor ervaren hinder, verstoring of onrust is ook het moment waarop gevlogen wordt relevant. Van de vliegbewegingen van de kleine luchtvaart waren er minder dan 30 in de avond (19-23 uur) en geen in de nacht (23-7 uur). Ook helikopters vliegen vooral gedurende de dag (avond: 3%, nacht: minder dan 0,5%). Van de vliegbewegingen door grote vliegtuigen vindt bijna 95 procent overdag plaats, de rest is vrijwel gelijk over avond en nacht verdeeld.

Er is beperkt geluidsinformatie van luchthaven Teuge openbaar beschikbaar. Uit de geluidsrapportage over 2023 blijkt dat de volgens de vergunning maximaal toegelaten grenswaarden niet worden overschreden (Luchthaven Teuge, 2023). De geluidscontouren van 70 en 56 dB (Lden) vallen geheel op het eigen terrein. Ook de 48dB-contour valt niet over de kern van het dorp Teuge.

In de nabijheid van vliegveld Teuge ligt een laagvlieggebied voor burgerluchtvaart (boven en rondom de IJssel, tussen Zutphen en Deventer) ([Geoportaal Gelderland: Luchtvaart](#)).



Figuur 27: Kaart met alle locaties met vergunning voor luchtvaart (opstijgen en/of landen) in Gelderland (informatie afkomstig van de provincie Gelderland ([Geoportaal Gelderland: Luchtvaart](#)) ([Geoportaal Gelderland: Tijdelijk en Uitzonderlijk Gebruik luchtvaart buiten de reguliere luchtvaartterreinen](#)) (persoonlijke communicatie over verstrekte vergunningen door afdeling Vergunning, Toezicht en Handhaving, Provincie Gelderland, 2024)), met daarin de grenzen van de Gelderse regio's.

Andere locaties voor kleine luchtvaart

Figuur 27 geeft een overzicht van de luchtvaarterreinen in Gelderland. Er zijn, naast luchthaven Teuge, 7 locaties in Gelderland waar het toegestaan is op te stijgen en/of te landen met een klein vliegtuig (zie Figuur 27).

- Twee daarvan zijn zweefvliegvelden (zie hierna in een aparte paragraaf) waar ten behoeve van het aanslepen ook met kleine gemotoriseerde vliegtuigen mag worden gevlogen.
- De overige locaties zijn van particulieren/bedrijven:
 - Op drie daarvan (twee in de gemeente Voorst, Stedendriehoek en een in de gemeente Berkelland, Achterhoek) mogen jaarlijks minder dan 100 vliegbewegingen worden gemaakt.
 - Op twee anderen (gemeente Ede, Foodvalley en gemeente Voorst, Stedendriehoek) minder dan 50.

Zweefvliegvelden

Gelderland kent twee zweefvliegvelden: Maldens Vlak in Malden (gemeente Heumen) en Terlet in Arnhem (gemeente Arnhem), beide gelegen in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, zie ook Figuur 27. Maldens Vlak heeft een vergunning voor 11.000 vliegbewegingen waarvan maximaal enkele tientallen gemotoriseerd (ten behoeve van het aanslepen van een zweefvliegtuig met een gemotoriseerd vliegtuig). Het overgrote deel van de zweefvliegtuigen worden met een lier gestart; dit maakt nauwelijks geluid. Zweefvliegveld Terlet heeft een vergunning voor 19.000 vliegbewegingen. We beschikken niet over informatie over hoe dit verdeeld is over zweefvliegtuigen en gemotoriseerde vliegtuigen. Er wordt op Terlet in de periode maart-oktober met zweefvliegtuigen gevlogen.

Zweefvliegen gaat nauwelijks gepaard met geluidproductie, behalve als het vliegtuig wordt aangesleept door een gemotoriseerd vliegtuig. Voor het beoordelen van de geluidbelasting volstaat het daarom te kijken naar het geluid van de gemotoriseerde vliegtuigen. Er is ons geen onderzoek hiernaar bekend voor deze specifieke zweefvliegvelden, maar een geluidsonderzoek van een zweefvliegveld in Den Helder kan voor de Gelderse beleidsmakers mogelijk informatief zijn (M+P, sd).

Jaarlijks zijn er crashes met zweefvliegtuigen in het nieuws. Vooral nabij vliegveld Terlet hebben in het recente verleden verschillende incidenten plaatsgevonden welke in regionale media ruim aandacht krijgen. Dergelijke incidenten zijn relevant in verband met bezorgdheid over veiligheid en gevoelens van onrust of angst bij omwonenden en passanten.

Ballonvaart

Luchtballonnen zijn volgens Artikel 18 van de Regeling Burgerluchthavens (NL) vrijgesteld voor een vergunning (Luchthavenregeling), maar er is een verklaring van geen bezwaar nodig van de gemeente waarin wordt opgestegen. Daarnaast is de Regeling Veilig Gebruik Luchthavens en andere Terreinen (RVGLT) van toepassing. Hierin is onder meer vastgelegd dat obstakels met een zekere hoogte overvaren moeten worden, het terrein bereikbaar moet zijn voor hulpdiensten en de startplaats tijdens de opbouw en de start zodanig vrij gehouden moet worden dat toeschouwers niet in gevaar worden gebracht (KNVvL, 2020). Er is ons geen Gelders beleid voor ballonvaart noch cijfers over mate van voorkomen, impact op de omgeving en/of gezondheid bekend.

Helikopter landingsplaatsen

In Gelderland zijn er 15 locaties met een permanente vergunning om met een helikopter te mogen landen en/of opstijgen (zie Figuur 27). Drie daarvan zijn voor hulpverleningsdoeleinden (gelegen bij een ziekenhuis in respectievelijk Nijmegen (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen), Tiel (FruitDelta Rivierenland) en Winterswijk (Achterhoek)). De overige locaties liggen verspreid over de provincie en lijken vooral voor recreatieve doeleinden te worden gebruikt.

Daarnaast worden er ook tijdelijke vergunningen afgegeven. Volgens informatie van de provincie zijn er momenteel (juni 2024) 38 tijdelijke vergunningen geldig. De aanvragers zijn in belangrijke mate een beperkt aantal bedrijven die rondvluchten aanbieden, daarnaast zijn er ook enkele particuliere tijdelijke vergunningen. Er bestaat geen overzicht waaruit het maximaal toegestane en/of gerealiseerde aantal vluchten per locatie blijkt.

Helikopters produceren fors geluid, wat bovendien door veel mensen als alarmerend en daarom extra hinderlijk wordt ervaren.

Drones

Er is geen openbare informatie over de mate waarin met drones gevlogen wordt in Gelderland, de provincie beschikt ook niet over informatie. Wel zijn er verschillende regio's in Gelderland aangewezen

als Drone no-fly zones ([Atlas Leefomgeving: Drone no-fly zones](#)). Informatie over blootstelling aan geluid of andere relevante factoren ten gevolge van drones in Gelderland is ons niet bekend.

Militaire luchtvaart

Vliegbasis Deelen is gelegen ten noorden van Arnhem. De vliegbasis ligt voornamelijk op grondgebied van de gemeente Ede en een beetje van de gemeente Arnhem, het ligt daarmee op de grens van de regio's Foodvalley en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen. Vliegbasis Deelen zorgt in een beperkt gebied rondom de luchthaven (in de gemeenten Ede en Arnhem) voor geluidbelastingen tot 60dB Lden ([Atlas Leefomgeving: Geluid in je omgeving](#)). Op deze hoogstbelaste plekken wonen geen mensen. Op de dichtstbijzijnde woonlocaties is de geluidbelasting lager dan 45 dB Lden. Ook uit de geluidrapportage van Vliegbasis Deelen over 2023 (Ministerie van Defensie, 2023) blijkt dat de woningen buiten de contouren liggen.

Aan de zuidzijde van de provincie (regio's FruitDelta Rivierenland en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen) is daarnaast een militaire laagvliegroute gelegen, evenals een militair laagvlieggebied. Ook zijn er militaire laagvlieggebieden gelegen boven de Veluwe (regio's Kop van de Veluwe, EHP, Foodvalley en Stedendriehoek) ([Geoportaal Gelderland: Luchtvaart](#)). Het is ons niet bekend hoeveel gebruik hiervan wordt gemaakt.

6.3. Gezondheid

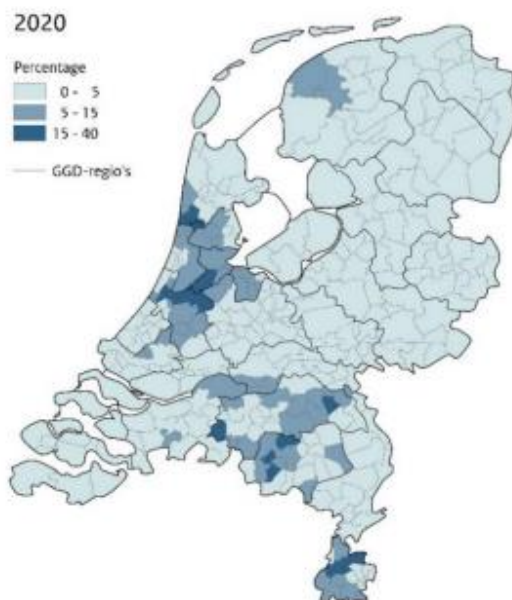
Vliegverkeer wordt door veel mensen hinderlijk gevonden. Veelal gaat het dan om hinder ten gevolge van het geluid van de vliegtuigen (GGD GHOR Nederland, 2022). Hierbij speelt de hoeveelheid geproduceerd geluid een rol (de decibellen), maar ook op welke momenten (dag/avond/nacht) dit plaatsvindt. Uit onderzoek van GGD GHOR Nederland (GGD GHOR Nederland, 2022) blijkt bijvoorbeeld dat de meeste slaapverstoring door vliegtuiggeluid wordt ervaren tussen tien uur 's avonds en zeven uur 's morgens, waarbij de vroege ochtend (vanaf 6 uur) en late avond (tot middernacht) uitschieters zijn. Daarnaast speelt dat de gemiddelde geluidbelasting soms beperkt kan zijn, maar er sprake is van momenten met een hoge geluidbelasting (zgn. piekbelasting). De geluidhinder is dan op bepaalde momenten hoger dan verwacht wordt op basis van de (jaargemiddelde) geluidbelasting, waarop wet- en regelgeving wordt gebaseerd. Naast deze factoren kunnen ook andere persoonlijke en contextuele factoren een rol spelen. Het kan daarbij gaan om zaken als leeftijd en geslacht, maar ook over zaken als houding ten opzichte van vliegen in het algemeen, gevoelens van schaden privacy, geluidgevoeligheid, angst en bezorgdheid, vertrouwen in de overheid en de luchthaven of verwachtingen die omwonenden hebben over toekomstige geluidniveaus (RIVM, 2006) (RIVM, sd.b). Meer algemene achtergrond over de rol van akoestische en non-akoestische factoren in geluidhinder leest u in hoofdstuk 5 Geluid. Hier leest u ook meer over de gezondheidseffecten van geluid.

Behalve de geluidbelasting kunnen ook andere zaken een rol spelen in gezondheidseffecten. Denk bijvoorbeeld aan geurhinder of het optreden van gevoelens van onveiligheid of verstoring. Dit kan leiden tot stress of overlast (hinder) zonder dat het om geluidhinder gaat. Deze belevingszaken komen later in dit hoofdstuk aan bod. We maken daarbij in sterke mate gebruik van het rapport 'Beleving van Kleine Luchtvaart in Nederland' (RIVM, 2022c). Dit omdat er in Gelderland alleen luchthavens voor kleine luchtvaart zijn, en we op basis van het bestuderen van de klachten die bij de provincie

Gelderland binnen komen de indruk hebben dat deze ook vooral over Kleine Luchtvaart gaan (en over (grote en/of militaire) luchtvaart van de in Brabants gelegen luchthavens Eindhoven, Volkel, de Peel en/of Gilze-Rijen).

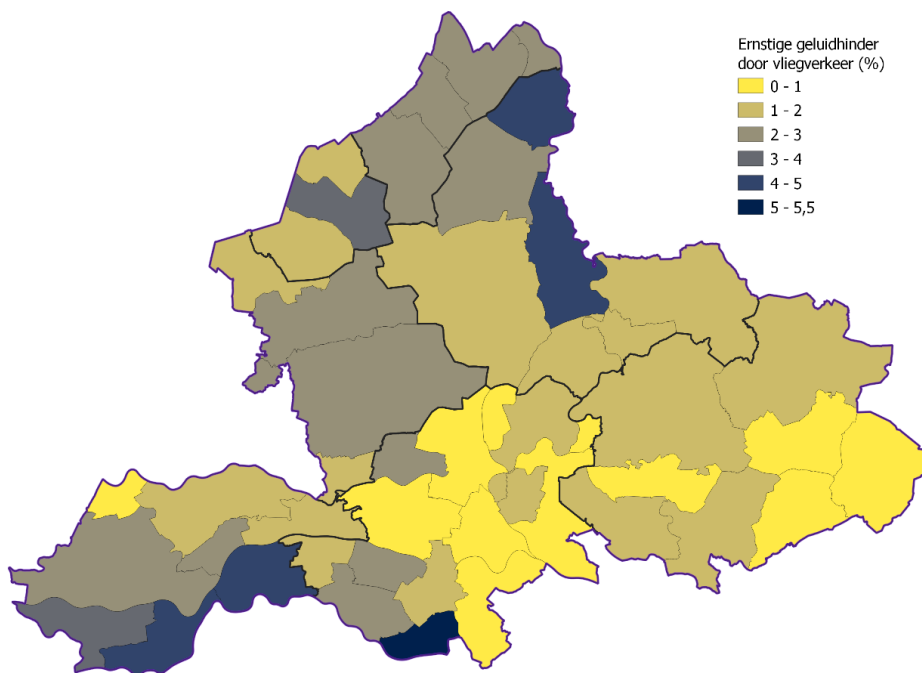
Geluidhinder van vliegverkeer in Gelderland

Alle GGD'en vragen in de Gezondheidsmonitor Volwassenen in welke mate inwoners ernstige geluidhinder door vliegtuigen ervaren. In 2020 is een landelijke analyse van geluidhinder door vliegverkeer uitgevoerd, in Figuur 28 is weergegeven hoeveel procent van de inwoners van iedere Nederlandse gemeente dat betreft (GGD GHOR Nederland, 2022). Op deze kaart zijn de locaties van de belangrijkste grote en militaire luchthavens in Nederland duidelijk herkenbaar. De verhoogde hinderpercentages in het zuiden van Gelderland (met name FruitDelta Rivierenland) sluiten aan op de ervaren geluidhinder in de nabijgelegen Brabantse gemeenten, de hinder in deze regio hangt mogelijk samen met vliegverkeer op Brabantse luchthavens.



Figuur 28: Kaart met per gemeente in Nederland het percentage ernstige geluidhinder door vliegverkeer onder volwassenen in 2020 (figuur overgenomen uit: (GGD GHOR Nederland, 2022)).

In Figuur 28 is de ernstige geluidhinder door vliegverkeer te zien zoals in 2022 door de Gelderse GGD'en gemeten onder ruim 50 duizend volwassenen in Gelderland (zie ook kader). Gemiddeld ondervindt 1,7 procent van de volwassen inwoners in Gelderland ernstige geluidhinder door vliegverkeer. In de regio's Achterhoek en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is relatief het minst sprake van ernstige geluidhinder door vliegverkeer onder volwassenen. Een uitzondering binnen de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is de gemeente Heumen: hier wordt met 5,5 procent van de volwassenen de hoogste ernstige geluidhinder door vliegverkeer binnen de provincie gerapporteerd. Andere gemeenten met relatief hoge percentages ernstige geluidhinder door vliegverkeer vallen op in de regio's Stedendriehoek (Voorst en Heerde) en FruitDelta Rivierenland (Maasdiel, West Maas en Waal, Zaltbommel). Ook in de gemeente Ermelo (EHP) wordt relatief veel ernstige geluidhinder door vliegverkeer ervaren.



Figuur 29: Kaart met per Gelderse gemeente het percentage ernstige geluidhinder door vliegverkeer onder volwassenen in 2022 (zie paragraaf 1.4 Gebruikte databronnen), met daarin de grenzen van de Gelderse regio's.

Wanneer de hinder zoals te zien in een kaart van Nederland in Figuur 29 wordt vergeleken met de locaties waarop wordt gevlogen uit Figuur 27, wordt duidelijk dat de hinder in Stedendriehoek waarschijnlijk samenhangt met luchthaven Teuge. De geluidhinder in Heumen (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen) hangt waarschijnlijk samen met zweefvliegveld Maldens Vlak en/of vliegverkeer op Brabantse luchthavens (Figuur 28) of Flughafen Weeze, net over de Duitse grens. Zoals eerder genoemd heeft de hinder die optreedt in FruitDelta Rivierenland heeft waarschijnlijk minder te maken met een Gelderse luchthaven, maar met vliegen op grote luchthaven Eindhoven of de militaire luchthavens in Brabant (Volkel, de Peel en/of Gilze-Rijen, Figuur 28). De hogere hinder valt deels ook samen met de militaire laagvlieggebieden in dat gebied ([Geoportaal Gelderland: Luchtvaart](#)). Aan de gehele westzijde van Gelderland speelt het naderingsgebied van Schiphol een rol.

Een andere mogelijke verklaring voor de verhoogde hinderpercentages op de Veluwe (regio's EHP, Kop van de Veluwe, Foodvalley, Stedendriehoek) kan zijn dat bewoners zich ten tijde van de meting zorgen maakten over toekomstige vliegverkeer op Lelystad Airport. Uit onderzoek (RIVM, 2006) rondom grote luchthavens is bekend dat (aankomende) verandering van geluidbelasting, bijvoorbeeld door ingebruikname van extra start/landingsbanen, tot een tijdelijk (flink) sterkere verhoging van optredende hinder leidt dan verwacht zou worden op basis van de geluidbelasting. De verklaring van de onderzoekers hierbij is dat wanneer bewoners zich zorgen maken over de toekomstige ontwikkelingen, zij daardoor zowel meer geattendeerd zijn op het geluid, als dat hun houding ten opzichte van het geluid negatiever is. Met als gevolg dus meer hinder.

Geluidhinder door kleine luchtvaart in Nederland

De GGD vraagt in zijn Gezondheidsmonitor niet naar de herkomst van het vliegtuiggeluid, er is dus geen onderscheid te maken naar de bron van het geluid. Uit landelijk onderzoek van het RIVM (RIVM, 2022c) (RIVM, 2023d) blijkt dat ernstige geluidhinder door vliegverkeer (in 2021) bij 6% van de ondervraagde volwassen Nederlanders speelt (1.990 respondenten). Het RIVM maakt ook onderscheid naar verschillende typen kleine luchtvaart, de ernstige hinder per type kleine luchtvaart is weergegeven in Tabel 9. De ernstige hinder is landelijk het laagst bij reclamevliegtuigen (1%) en het hoogst bij hulpverleningshelikopters (2,9%). Drones (1,1%), Sport- en zakenvliegtuigen (1,2%), overige helikopters (1,9%) en militaire helikopters (2,5%) zitten daartussenin. In het RIVM-onderzoek melden mensen vaker gehinderd te zijn bij mooi weer, en vrijwel alle hinder vindt overdag plaats – dat is dan ook het moment dat het merendeel van de kleine luchtvaart plaatsvindt. Alleen hulpverleningshelikopters vliegen ook geregeld in de avond en nacht, en worden op die momenten vaker hinderlijk gevonden.

Tabel 9: *Ernstige hinder door geluid door kleine luchtvaart, percentage van alle respondenten (bron: (RIVM, 2022c).*

	Ernstige hinder door geluid (2021)
Hulpverleningshelikopters	2,9
Militaire helikopters	2,5
Overige helikopters	1,9
Sport- en zakenvliegtuigen	1,2
Drone Geluid	1,1
Reclamevliegtuigen	1,0

Meer dan de helft van de mensen die aangaven kleine luchtvaart waar te nemen, weten niet of het geluid ervan makkelijk te vermijden is of niet (RIVM, 2022c). De respondenten die wel een antwoord weten, vinden dat het bij drones gemakkelijk te vermijden zou zijn, bij helikopters juist niet. Dat geldt in het bijzonder voor hulpverleningshelikopters.

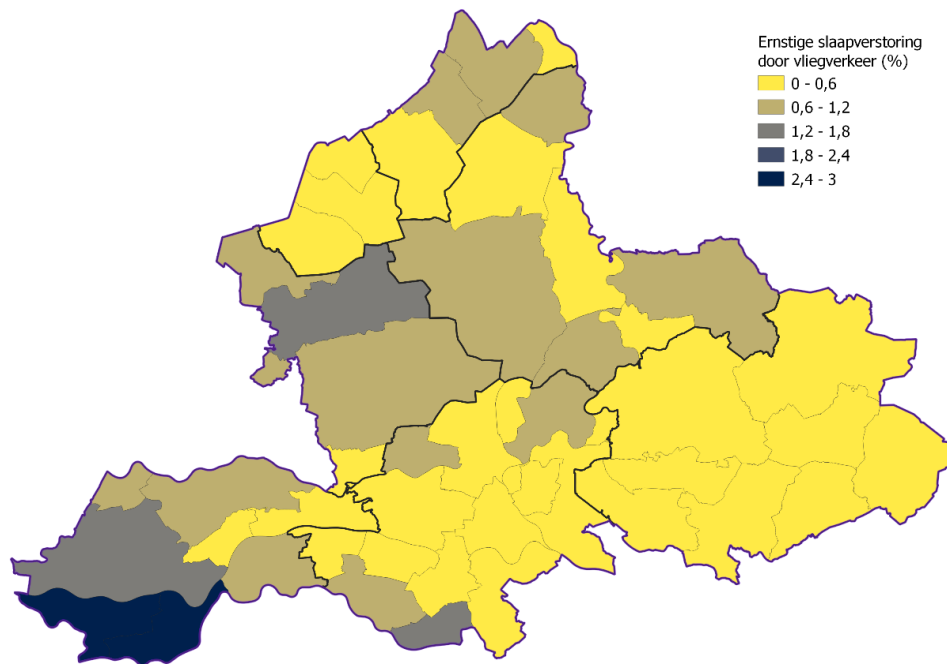
Klachten over geluid door militaire luchtvaart in Gelderland

Op jaarbasis wordt door zo'n 35 melders bij Defensie geluidhinder gemeld van vliegbasis Deelen, dit betreft zowel militaire als civiele vluchten, van zowel vliegtuigen als helikopters (Koninklijke Luchtmacht, 2023a) (Koninklijke Luchtmacht, 2023b) (Koninklijke Luchtmacht, 2023c) (Koninklijke Luchtmacht, 2024). De melders wonen in de gemeenten om de vliegbasis heen, behalve in gemeente Ede ook in gemeenten zoals Arnhem en Renkum.

De registratie van militaire bases gelegen buiten de provincie is niet nagelopen op klachten uit Gelderland.

Slaapverstoring door vliegverkeer in Gelderland

De GGD'en vragen volwassenen ook naar slaapverstoring door vliegverkeer. Zie Figuur 30 voor de percentages ernstige slaapverstoring per gemeente. De laatste keer dat dit in Gelderland is nagevraagd was 2020, toen ondervond 0,7 procent van de volwassenen in Gelderland ernstige slaapverstoring door vliegverkeer. De hoogste percentages werden hier gezien in de gemeenten Maasdriel (3%) en Zaltbommel (2,6%) (FruitDelta Rivierenland), gevolgd door Heumen (Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen), West-Betuwe (FruitDelta Rivierenland) en Barneveld (Foodvalley).



Figuur 30: Kaart met per Gelderse gemeente het percentage ernstige slaapverstoring door vliegverkeer onder volwassenen in 2020 (zie paragraaf 1.4 Gebruikte databronnen), met daarin de grenzen van de Gelderse regio's.

In de regio's Achterhoek, EHP, Stedendriehoek, Kop van de Veluwe en Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen (uitgezonderd Heumen) is er relatief weinig sprake van slaapverstoring door vliegverkeer.

Slaapverstoring is niet in precies dezelfde gemeenten verhoogd als geluidhinder. Dit komt mogelijk doordat slaapverstoring met name optreedt gedurende de (randen van) de nacht en geluidhinder zowel overdag, 's avonds als 's nachts. In hoofdstuk 'Blootstelling' kwam verder aan de orde dat er op een aantal vliegvelden vrijwel uitsluitend overdag wordt gevlogen. Slaapverstoring rondom deze locaties ligt dan minder voor de hand.

Andere gezondheidseffecten

Geurhinder

Rondom grote luchthavens, tot op een afstand van enkele kilometers, is veelal sprake van geurhinder door kerosine (RIVM, 2006) (GGD Brabant Zuid-Oost, 2012). Geur is één van de factoren die een belangrijk rol speelt in de kwaliteit van de leefomgeving. Blootstelling aan geur kan verschillende nadelige effecten op de gezondheid hebben (RIVM, 2015). Zo kan geurhinder ergernis of ongerustheid over de gezondheid veroorzaken. Dit kan leiden tot stress, hoofdpijn, misselijkheid,

benauwdheid en slapeloosheid. Daarnaast kan geurhinder ongezond gedrag uitlokken, zoals het sluiten van ramen, niet naar buiten gaan of het verstoren van het sociale leven en zelfs leiden tot depressieve klachten (zie ook hoofdstuk 4).

Er zijn bij de GGD geen individuele meldingen van geurhinder door vliegverkeer bekend. In de GGD-gezondheidsmonitor (2022) geeft tegelijkertijd 6% van de volwassen Gelderlanders aan enige mate van geurhinder door vliegverkeer te ervaren (met als hoogste regio Kop van de Veluwe (8%) en laagste regio Achterhoek (3%)). Dat is consistent met de hindercijfers in 2016 en 2020 en vergelijkbaar met de geurhindercijfers voor bedrijven of riolering, zie hoofdstuk 4.2 (Geur en gezondheid).

Schrikken

Schrikken van een onverwachte situatie is een normale en natuurlijke reactie. Vaak schrikken is echter heel verstorend bij het uitvoeren van bezigheden en/of het sociaal leven. Het kan leiden tot ergernis of stress. Ook kan het de veerkracht om op een gezonde manier om te gaan met andere stressoren verkleinen. Vaak schrikken van vliegverkeer kan zo bijvoorbeeld optredende geluidhinder of ongerustheid versterken.

In het landelijk RIVM-onderzoek (RIVM, 2022c) schrikt grofweg tweederde van de mensen die kleine luchtvaart waarnemen er wel eens van. Bij sport/zakenvliegtuigjes en reclamevliegtuigjes gaat het om 85% van de mensen die deze vliegtuigen horen.

Bezorgd om eigen veiligheid

Van de mensen in heel Nederland die aangaven kleine luchtvaart waar te nemen in het RIVM-belevingsonderzoek (RIVM, 2022c), geeft minder dan 2% aan bezorgd te zijn over de meeste soorten kleine luchtvaart. Voor drones is de bezorgdheid met 11,6% aanmerkelijk groter. Het RIVM geeft als mogelijke verklaring voor de grotere bezorgdheid voor drones dat er wellicht minder vertrouwen is in de techniek bij dit relatief nieuwe type kleine luchtvaart, dat mensen wellicht vrees hebben voor inbreuk op hun privacy en dat militaire toepassingen van drones een rol kunnen spelen bij de bezorgdheid.

Er zijn ons hierover geen Gelderse cijfers bekend. Na incidenten die aandacht krijgen in de media, is er ook aandacht voor bezorgdheid van omwonenden. Hierbuiten lijkt het een onderwerp waarmee omwonenden de GGD of de provincie Gelderland nauwelijks benaderen.

6.4. Toetsing en verwachting toekomst

Toetsing

De locaties waarvandaan of waarnaartoe luchtvaart in Gelderland plaatsvindt zijn allemaal vergund. Het Rijk is via het ministerie van Defensie verantwoordelijk voor de vergunning van de militaire Vliegbasis Deelen. Voor luchthaven Teuge geldt een vergunning volgens het Luchthavenbesluit waarvoor de Provincie Gelderland het bevoegd gezag is. Voor de andere locaties waar opgestegen of geland wordt in Gelderland zijn dat vergunningen volgens de Luchthavenregeling waarvoor de Provincie verantwoordelijk is. Ook worden er door de provincie TUG's (een ontheffing Tijdelijk Uitzonderlijk Gebruik) uitgegeven voor tijdelijke opstijg- of landingsplaatsen.

In 2009 stelde de provincie Gelderland de Nota Omgevingsbeleid Luchtvaartterreinen Gelderland (Provincie Gelderland, 2009) vast. In deze nota wordt de destijds gewijzigde verantwoordelijkheid van de provincie in de 'landzijdige kant' van luchtvaartterreinen beschreven, de 'luchtzijdige kant' valt onder verantwoordelijkheid van het Rijk. De nota beschrijft op welke (vooral juridisch voorgeschreven) gronden de provincie Gelderland tot beslissingen met betrekking tot luchtvaart zal komen. De stand van zaken van luchtvaart in Gelderland op dat moment wordt ruim beschreven. Ook beschrijft de nota hoe met gemeenten wordt samengewerkt indien er besluiten moeten worden genomen. Tenslotte komen enkele overwegingen van de provincie op de belangen 'economische aspecten', 'passieve en actieve recreatie', 'mobiliteit', en 'al dan niet vermijdbare (geluid)hinder' aan bod, zonder dat daar duidelijke keuzes of prioriteringen uit volgen. In relatie tot ruimtelijke inpassing verwijst de nota naar het vigerend Streekplan (destijds 2005), welke inmiddels is vervangen door de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland (2018). In deze visie is men kort over luchtvaart, zie kader.

Omgevingsvisie Gaaf Gelderland

Omgevingsvisie Gaaf Gelderland: "De sterke groei in de luchtvaart door toerisme en transport geeft een intensivering van het luchtruimgebruik, ook boven de groene provincie Gelderland. Een duurzaam, economisch krachtig en verbonden Gelderland noodzaakt tot expliciete aandacht om nadelige gevolgen van luchtvaart te voorkomen" (Provincie Gelderland, 2018).

Gezien de algemene toon van de nota is het niet vreemd dat een direct verband tussen dit provinciaal beleid en de door de provincie afgegeven vergunningen niet helder blijkt. De door de provincie onder de Luchthavenregeling afgegeven vergunningen beschrijven over het algemeen welke vorm(en) van luchtvaart zijn toegestaan en het maximaal aantal vliegbewegingen naar vorm van luchtvaart. Uit de ons beschikbare informatie viel hierbij op dat voor de (particuliere) sportvlieglocaties zowel maximaal 50 als maximaal 100 vluchten per jaar worden vergund, waarbij niet duidelijk is waarom dit onderscheid wordt gemaakt. Ook valt op dat in de vergunning van zweefvliegveld Maldens Vlak de maximale hoeveelheid gemotoriseerde vluchten met 'enkele tientallen' nog enigszins gedefinieerd is, terwijl bij zweefvliegveld Terlet enkel het totale maximum vluchten lijkt te zijn beschreven. De hoeveelheid gerealiseerde vluchten is voor geen van de onder de Luchthavenregeling vergunde locaties teruggevonden.

Er is nauwelijks informatie over de omgevingsimpact van vliegverkeer vanuit, naar of boven Gelderland. Van alle vergunde locaties is alleen van de onder het Luchthavenbesluit vergunde locatie Teuge en de door het Rijk vergunde Vliegbasis Deelen openbare geluidinformatie beschikbaar. Volgens deze door henzelf verstrekte informatie (Luchthaven Teuge, 2023) (Ministerie van Defensie, 2023) voldoen zij aan de voor hen geldende geluidregelgeving. Volgens de landelijke vliegtuiggeluidkaart ([Atlas leefomgeving: Geluid in je omgeving](#)) is er in Gelderland geen sprake van woningen met een geluidbelasting door vliegtuigen van meer dan 45 dB Lden, de advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) (World Health Organization. Regional Office for Europe,

2019). Het al dan niet overschrijden van de WHO-advieswaarde voor nachtelijk geluid (40 dB L_{night}) hebben we niet kunnen toetsen bij gebrek aan informatie.

Voor alle locaties voor kleine luchtvaart waarvoor de provincie een vergunning volgens de Luchthavenregeling afgeeft is geen geluidsonderzoek of -rapportage verplicht (Wet luchtvaart art 8.1a lid 3), vanuit de verwachting dat er bij het toegestane gebruik geen geluidbelasting boven de norm is te verwachten. Er zijn ons geen geluidsonderzoeken of cijfers bekend. Ook het aantal uitgevoerde vluchten per luchtvaarttype, waarmee een grove inschatting van de geluidbelasting kan worden gemaakt, is onbekend. We kunnen daarom niet zeggen of deze locaties in de huidige, feitelijke situatie al dan niet aan de wettelijke geluidsregels en/of gezondheidskundige advieswaarden (Vliegtuiggeluid, sd) (World Health Organization. Regional Office for Europe, 2019) voldoen. Maar gezien de aanname van de wetgever lijkt een zeer grote geluidbelasting in de omgeving ten gevolge van deze luchtvaart onwaarschijnlijk.

Vanuit de GGD-gezondheidsmonitoring is er een goed beeld van optredende hinder en slaapverstoring in Gelderland, op basis daarvan is in hoofdstuk 'Gezondheid' vastgesteld welke gebieden (en gemeenten) zich daarin zorgelijk onderscheiden. Deze gebieden met de hoogste hinder of slaapverstoring zijn te verbinden met bepaalde luchtvaartactiviteiten, deels ook buiten de eigen provincie. Een samenvatting van deze bevindingen, gerubriceerd naar Gelderse regio, vindt u in Tabel 10.

6.5. Toekomst

Provincie Gelderland

Binnen de directe invloedssfeer van de provincie Gelderland geldt dat het herzien van het eigen luchtvaartbeleid relevant kan zijn voor de omgevingsimpact en de gezondheidseffecten van met name de kleine luchtvaart in Gelderland. Bijvoorbeeld via het verlengen dan wel afgeven van nieuwe vergunningen voor opstijgen en landen van sportvliegtuigjes of helikopters bij particulieren en bedrijven.

Rijk

De belangrijkste gezondheidsrelevante toekomstontwikkelingen van de luchtvaart boven Gelderland waarvoor anderen hoofdverantwoordelijk zijn, zijn naar onze indruk de ontwikkelingen rondom Schiphol (inclusief Lelystad Airport en Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid) en het programma Ruimte voor Defensie.

Schiphol

Er is op niveau van het Rijk discussie over de toekomst van Schiphol. Het gaat daarbij onder andere over het vaststellen van het maximaal aantal vluchten en regelgeving rondom 'de randen van de nacht' om geluidhinder en slaapverstoring bij omwonenden te beperken. Ook wordt er gesproken over herziening of aanvulling van de voorkeursroutes, waaronder de zogenaamde '4^e route'. Hierover zijn zorgen bij een qua omvang onbekend deel van de bewoners van de regio's Foodvalley, EHP, Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en FruitDelta Rivierenland, die zich onder meer verenigd hebben in de actiegroep stop4deroute.nl.

Lelystad Airport

Ook maken bewoners van de regio's Foodvalley, EHP, Kop van de Veluwe en Stedendriehoek en mogelijk Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen zich zorgen over de uitvoering of het mogelijk heroverwegen van het voorstel van de Tweede Kamer (januari 2024) om Lelystad Airport definitief niet in gebruik te nemen. Tegelijkertijd vindt er ook grootschalige herziening plaats van het meten en beoordelen van vliegtuiggeluid en hinder dientengevolge (Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid en daaraan verwante projecten en beleid), waarover sommige omwonenden zich grote zorgen maken (RIVM, 2024b).

De provincie Gelderland heeft zijn bezorgdheid over enkele van bovenstaande ontwikkelingen in een eerder stadium al uitgesproken (Provincie Gelderland, sd.b). De Gelderse GGD'en zijn vanwege de mogelijke gezondheidssimpact van deze ontwikkelingen aangesloten op de landelijke werkgroep Luchtvaart en Gezondheid van GGD GHOR Nederland, en zullen in die hoedanigheid zo nodig reageren op relevante ontwikkelingen.

Programma Ruimte voor Defensie

In het Programma Ruimte voor Defensie (Ministerie van Defensie, 2024), wat in de komende periode nader wordt uitgewerkt, beschrijft het ministerie van Defensie de uitbreiding van activiteiten en de ruimte die daarvoor nodig is (om te oefenen, voor infrastructuur, munitieopslag en nieuwe of aangepaste vergunningen). Dit betreft in belangrijke mate ook ruimteclaims ten behoeve van vliegbases en luchtruim, die mogelijk ook Gelderse inwoners (woon- en leefkwaliteit) en gemeenten (ruimteclaims, woningbouwopgave) zal treffen.

GGD GHOR Nederland heeft vanwege de voorziene gezondheidseffecten in januari 2024 een inspraakreactie gegeven op een onderdeel van dit programma (GGD GHOR Nederland, 2024).

Tabel 10: *Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Luchtvaart. Samengevat per Gelderse regio.*

Gelderse regio	Samenvatting
Achterhoek	• Er is enige kleine luchtvaart. • Er wordt nauwelijks hinder ervaren.
EHP	• Er is geen kleine luchtvaart, wel ligt het naderingsgebied van Schiphol boven deze regio. • Er is relatief veel geluidhinder door vliegtuigen in Ermelo, mogelijk door naderingsgebied Schiphol.
Foodvalley	• Er zijn veel helikopterlandingsplaatsen (met een concentratie in Barneveld), de militaire vliegbasis Deelen, het naderingsgebied Schiphol, en militair laagvlieggebied liggen boven de regio. • Er is geluidhinder door vliegverkeer, mogelijk ook van vliegverkeer op Schiphol. Men ervaart slaapverstoring in Barneveld.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	• Verspreid door het gebied is er best veel kleine luchtvaart aanwezig, zijn er 2 grote zweefvliegvelden en ligt een deel van militaire vliegbasis Deelen in de regio. • Hinder en slaapverstoring is alleen echt verhoogd in gemeente Heumen.
Kop van de Veluwe	• Er is geen kleine luchtvaart, wel een militair laagvlieggebied. • Men ervaart geluidhinder (met name in Heerde) en slaapverstoring, mogelijk van Teuge en/of vliegverkeer op Schiphol.
FruitDelta Rivierenland	• Er is één vergunning voor kleine luchtvaart (hulpverleningshelikopter), de regio is naderingsgebied Schiphol, heeft een militaire laagvliegroute en militair laagvlieggebied.

	• Men rapporteert veel hinder en slaapverstoring door vliegverkeer, met name aan zuidzijde gebied, mogelijk van vliegverkeer op militaire laagvliegroute/-gebied, Brabantse luchthavens en/of Schiphol.
Stedendriehoek	• In de regio ligt luchthaven Teuge, zijn er laagvlieggebieden en is er enige kleine luchtvaart. • Er wordt behoorlijke hinder ervaren, weinig slaapverstoring.

7. Bodemkwaliteit

Samengevat

Bodemsaneringen in de provincie Gelderland bevinden zich overwegend in de beheersfase. Er worden nog mogelijke gezondheidsrisico's gesignaleerd bij de PFAS-verontreinigingen die de laatste tijd aan het licht komen, evenals (in potentie) voor andere Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). Er worden ook gezondheidsrisico's gesignaleerd bij arseenverontreinigingen, ook al komen deze op een aantal locaties van nature voor. De diffuse bodemverontreiniging met lood in historische binnensteden kan een gezondheidsrisico geven voor kinderen. Uit een recente steekproef naar lood in de bodem van speeltuinen blijkt dat de bodem van de meeste speeltuinen voldoet aan de GGD-norm voor lood.

Onder de Omgevingswet zijn verantwoordelijkheden voor uitvoering voor het bodembeleid van de provincie grotendeels overgegaan naar de gemeenten. De provincie Gelderland voert momenteel bodemonderzoek uit naar PFAS op locaties waar in het verleden (mogelijk) met PFAS is gewerkt of waar dat nu nog gebeurt.

De overheid is sinds het ontstaan van de milieuwetgeving in de jaren '80 van de vorig eeuw gewend bodem en bodemverontreiniging sectoraal, los van andere compartimenten of sectoren, aan te pakken. Vervuiling, sanering en beperkingen voor gebruik en hergebruik van de bodem bepaalden jarenlang het beleid. Momenteel verandert het perspectief. Niet alleen de chemische kwaliteit van de bodem is van belang; de bodemkwaliteit wordt steeds meer gezien als basisvoorwaarde voor een duurzame en gezonde inrichting van de leefomgeving. In deze milieuverkenning richten we ons vooral op de chemische bodemkwaliteit.

7.1. Bodemkwaliteit in Gelderland

Bodeminformatie wordt in Gelderland op kaart gepresenteerd. Op de percelen en locaties waar bodemonderzoek of -saneringen zijn uitgevoerd, wordt een korte samenvatting van de bevindingen gegeven. De informatie is te vinden op:

- [Bodeminformatie gemeente Arnhem](#)
- [Bodeminformatie gemeente Nijmegen](#)
- [Bodemverontreinigingen provincie Gelderland](#)

Voor gezondheid zijn de humane spoedlocaties het meest van belang. Dat zijn bodemverontreinigingen waar gezondheidsrisico's voor de mens niet uitgesloten kunnen worden. De meeste bekende humane spoedlocaties zijn in de afgelopen jaren gesaneerd. Op dit moment zijn er nog twee locaties met humane spoed die nog gesaneerd moeten worden. In de regio Achterhoek gaat het om één locatie in Doetinchem, met respectievelijk verontreinigingen met PFAS en lood. In Ermelo, regio EHP, gaat het om een verontreiniging door een voormalige stort. In alle gevallen zijn de humane risico's beperkt, door gedeeltelijke afdekking van de verontreiniging of doordat het terrein ontoegankelijk is gemaakt.

Hoewel vrijwel alle ernstige gevallen van bodemverontreiniging met humane risico's inmiddels in kaart gebracht en gesaneerd of beheerst zijn, worden er nog steeds nieuwe gevallen of incidenteel oude gevallen van ernstige bodemverontreiniging ontdekt. Ook wordt er gericht onderzoek gedaan bij het bekender worden van risico's van nieuwe (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS), zoals PFAS. Bij bodemverontreiniging met een mogelijk risico voor de mens worden de GGD'en in Gelderland door het bevoegd gezag (meestal de gemeente) benaderd.

Onderstaand worden enkele, voor gezondheid, relevante stoffen besproken.

PFAS

PFAS zijn een groep stoffen die niet of nauwelijks afbreken. De afgelopen jaren is bekend geworden dat PFAS wijdverspreid zijn in de leefomgeving. De provincie Gelderland voert momenteel veldonderzoek uit naar PFAS in de bodem bij enkele hoog-risico locaties waar in het verleden PFAS zijn gebruikt. Dit onderzoek wordt in de loop van 2025 afgerond. Uit het onderzoek van de provincie zijn tot nu toe op een paar locaties verhoogde gehalten PFAS in de bodem aangetroffen (Provincie Gelderland, sd.d). Op één locatie spelen kinderen; GGD Gelderland-Midden is hierbij betrokken om te adviseren over gezondheidsrisico's, te nemen maatregelen en risicocommunicatie.

In Doetinchem, regio Achterhoek is een grote PFAS-verontreiniging ontstaan door lekkende containers met blusschuim. Op een andere locatie in de regio Achterhoek zijn, na de vondst van hoge concentraties PFAS in zwemwater, ook in de bodem van een aangrenzend perceel hoge concentraties PFAS aangetroffen. De GGD is bij deze casuïstiek betrokken. Omdat de problematiek rond PFAS nog relatief nieuw is én er actief onderzoek naar wordt gedaan, is het waarschijnlijk dat de komende jaren in Gelderland meer bodemlocaties met een PFAS-verontreiniging gevonden worden.

Asbest

In Gelderland zijn er bodemverontreinigingen die samenhangen met de productie van asbesthoudende materialen in het verleden. In Harderwijk, regio EHP, stond een asbestcementwarenfabriek (sluiting 1983). Vlak over de grens van de regio's Stedendriehoek/Achterhoek, stond in Goor (provincie Overijssel), een tweede fabriek (sluiting 1993). De aanwezigheid van deze fabrieken heeft geleid tot verspreiding van asbest in de omgeving, onder meer in de vorm van asbestwegen. Inmiddels is een groot deel van de asbestwegen gesaneerd.

Naast asbest in de bodem zijn er in de provincie nog veel panden met asbestdaken. Door verwerking van de daken kan bij afvoer van hemelwater asbest in de bodem terecht komen. Hierdoor kunnen er nieuwe verontreinigingen ontstaan. Dit geldt ook voor branden in gebouwen met asbesthoudende daken.

Lood

In enkele binnensteden, zoals Arnhem, Nijmegen en Zutphen, is diffuse verontreiniging met lood aanwezig. Deze diffuse verontreinigingen komen in heel Nederland voor, vooral in historische binnensteden. Oude ambachten (zoals smederijen, pottenbakken, verven) hebben gezorgd voor verontreinigingen. Maar ook aanwezige puinresten bevatten vaak lood als gevolg van restanten loodslabben en lood(wit)verf. Daarnaast heeft de voormalige Billitonfabriek (productiebedrijf voor diverse metalen, waaronder lood) in Arnhem grote verontreinigingen met lood veroorzaakt.

De provincie Gelderland heeft in 2020 onderzoek laten uitvoeren in 220 speeltuinen binnen elf Gelderse gemeenten. De eindconclusie van deze steekproef was dat de meeste speeltuinen voldoen aan de GGD-norm en geschikt zijn voor het gebruik als speeltuinen. In 13 speeltuinen was er sprake van verhoogde gehalten lood in de bodem ($> 100 \text{ mg/kg ds}$). Twaalf van deze speeltuinen waren gelegen in vooroorlogse wijken (Geofoxx, 2020). In deze speeltuinen zouden aanvullende gebruiksadviezen (handen wassen e.d.) gewenst zijn. De gemeenten zijn hierover geïnformeerd.

De gemeenten Arnhem en Nijmegen waren uitgesloten van dit onderzoek, omdat zij op dat moment zelf al bevoegd gezag voor bodemtaken waren. Gemeente Tiel en Rheden hebben in 2018 onderzoek naar lood op speeltuinen op eigen initiatief gedaan.

Arseen

In oerbanken in de Achterhoek en op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor. Van nature vastgelegd arseen in de ondergrond kan in contact met zuurstofloos grondwater in oplossing gaan en door de kwelstroom naar de oppervlakte worden getransporteerd. Vanwege de aanwezigheid van zuurstof wordt het opgeloste arseen in de bovengrond weer vastgelegd, voornamelijk door binding aan ijzeroxiden (complex gebonden aan ijzeroer). Dat komt in deze regio's historisch gezien vaker voor.

7.2. Gezondheidsrisico's van stoffen

Gezondheid is gebaat bij een schone bodem, zowel voor wonen, werken, recreëren, voedselproductie en (via grondwater) schoon drinkwater. De bodemverontreinigingen zijn vaak erfenissen uit het verleden, vaak veroorzaakt door industriële activiteiten en storten van afval. Naast de bodem kan hierbij ook het grondwater verontreinigd raken. Als een bodemverontreiniging een risico veroorzaakt voor de gezondheid van de mens, het ecosysteem of er een risico is op verspreiding, wordt de verontreinigde bodem gesaneerd of worden beheersmaatregelen getroffen. Dit houdt in dat de risico's worden weggenomen en/of de bodem weer geschikt wordt gemaakt voor het beoogde gebruik.

PFAS

Een aantal PFAS zijn schadelijk voor mensen. Vooral over PFOA en PFOS is veel bekend. De meest duidelijke aanwijzingen zijn er voor een nadelige invloed op de leverfunctie, een verminderde werking van het immuunsysteem, en een verhoging van het cholesterolgehalte. Uit onderzoek komen wat aanwijzingen dat PFOS mogelijk ook schadelijk kan zijn voor de voortplanting en de ontwikkeling van het ongeboren kind (iets lager geboortegewicht), en kan het nier- en testikelkanker veroorzaken. Het gezondheidsrisico hangt af van hoeveel PFAS mensen in de loop van hun leven binnenkrijgen.

Asbest

Asbest kan mesotheliom (kanker van long- en buikvlies) en longkanker veroorzaken. Dit wordt vooral gezien als mensen langdurig aan hoge concentraties asbest zijn blootgesteld, met name in werksituaties. Vaak treedt de ziekte pas 30-65 jaar na blootstelling op. Op de [Kankeratlas](#) wordt een verhoogde incidentie van 15-20% gevonden in de Harderwijk en Ermelo, regio EHP, ten opzichte van de rest van Nederland. Hierbij is geen sprake van een statistisch significante verhoging.

Gezondheidsrisico's van asbest uit de bodem zijn mogelijk als het asbest uit de bodem vrij kan komen, bijvoorbeeld door verstuving bij graven of spitten of door verwaaiing van asbest in de toplaag. Het

naar binnenlopen van asbestvezels vanaf een verontreinigde bodem kan ook leiden tot blootstelling. Het gezondheidsrisico van blootstelling aan asbest in de bodem is meestal klein.

Vanwege het verspreidingsrisico (bijvoorbeeld bij branden) pleiten GGD'en voor verwijdering van de asbestdaken (GGD GHOR Nederland, 2019). Bij een asbestbrand zijn de gezondheidsrisico's voor omwonenden door de kortdurende incidentele blootstelling gering. Een gezondheidsrisico kan wel optreden als de asbestvezels in de woning worden gelopen.

Lood

Lood kan bij jonge kinderen (vanwege het nog ontwikkelende brein) al bij lage concentraties een onomkeerbare daling van het IQ geven. Dat is op individueel niveau niet meetbaar, maar op populatieniveau wel. De huidige interventiewaarde voor lood in de Circulaire bodemsanering (530 mg/kg ds) is niet voldoende beschermend voor de gezondheid van jonge kinderen. De GGD adviseert een zo laag mogelijke blootstelling (GGD GHOR Nederland, werkgroep Bodem, 2020).

Arseen

Arseen is een kankerverwekkende stof en kan onder meer longkanker veroorzaken. De belangrijkste bron van blootstelling is via voedsel en drinkwater. Mensen krijgen vaak al ongewenst veel arseen binnen vanwege hoge arseengehaltes in voedsel. Groenten uit eigen moestuin kunnen een belangrijke (extra) bron zijn voor arseeninname.

Vanwege de kankerverwekkende eigenschappen is het gezondheidkundige toetsingskader in 2018 door het RIVM aangescherpt (RIVM, 2017). Dit heeft consequenties voor de gezondheidkundige beoordeling van de bodemkwaliteit. Al bij niveaus lager dan de interventiewaarde kunnen gezondheidsrisico's niet worden uitgesloten en adviseert de GGD aanvullende maatregelen te nemen.

7.3. Wetgeving en beleid

Omgevingswet

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet per 1 januari 2024 zijn de gemeenten bevoegd gezag geworden voor activiteiten in de bodem. Door de Aanvullingswet bodem zijn de bodem en ondergrond een integraal onderdeel geworden van de Omgevingswet (Overheid wettenbank, 2024) (Informatiepunt Leefomgeving, sd.e) . De bodemkwaliteit is onderdeel van de afweging van de verschillende aspecten in de fysieke leefomgeving. Bodemtaken worden voor een belangrijk deel uitgevoerd door de Gelderse Omgevingsdiensten.

Voor 1 januari 2024 waren de gemeenten Arnhem en Nijmegen voor het eigen grondgebied, en de provincie Gelderland voor de overige gemeenten bevoegd gezag voor bodem. In sommige situaties kan er sprake zijn van overgangsrecht voor de Wet bodembescherming, en blijft de provincie bevoegd gezag. Bijvoorbeeld bij beschikte ernst spoedlocaties, lopende saneringen en afgeronde saneringen met een nazorgplan. Ook geldt dit voor zorgplicht (art 13 Wbb) als de veroorzaking voor 1 jan 2024 heeft plaatsgevonden.

Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) voert deze taak voor de provincie uit (Provincie Gelderland, 2024e).

Regionaal bodembeleid

Voor bodemkwaliteit en het omgaan met bodemverontreiniging zijn met de ingang van de Omgevingswet per 1-1-2024 regels van de Wet bodembescherming vervallen en nieuwe regels opgenomen in de besluiten Bal en Bkl van de Omgevingswet. Er zijn echter bodemverontreinigingssituaties waarvoor overgangsrecht geldt en voor die situaties blijft de Wet bodembescherming nog wel van toepassing. Voor die situaties blijven ook de provinciale regels (omgevingsverordening) en beleidskader van toepassing. Het beleidskader onder de Wet bodembescherming dat de provincie Gelderland, gemeente Arnhem en gemeente Nijmegen hanteerden, en voor overgangsrecht blijven hanteren, is de Beleidsnota bodem 2012 (Provincie Gelderland, 2012).

Omgevingsvisie Gaaf Gelderland:

We zorgen voor een veerkrachtig en duurzaam water-, natuur- en bodemsysteem. Dit systeem bestaat uit een klimaatbestendige en schone bodem en ondergrond en uit schoon en gezond grond- en oppervlaktewater en drinkwater.

PFAS

PFOS en PFOA worden binnen de Europese regelgeving beschouwd als gevaarlijke stoffen. Productie en gebruik van PFOS en PFOA is ondertussen sterk beperkt door Europese richtlijnen. Naast PFOS en PFOA zijn ook PFNA, PFHxS en PFDA ondertussen opgenomen op een lijst van zorgwekkende stoffen waarvoor productie en gebruik opnieuw beoordeeld moet worden. Nederland heeft daarnaast, samen met een consortium van andere Europese landen, de EU gevraagd om een Europees verbod op de productie en het toepassen van PFAS.

Asbestdaken

De provincie Gelderland was deelnemer van het programma versnellingsaanpak voor asbest, tot dit programma in 2023 is opgehouden te bestaan. De provincie Gelderland biedt inwoners op haar website nog wel ondersteunende informatie voor het verwijderen van asbestdaken (Provincie Gelderland, 2024f).

Hoewel er een wet was aangenomen die het hebben van asbestdaken vanaf 1 januari 2024 zou verbieden, is deze wet in 2019 door de Eerste Kamer verworpen. Momenteel geldt er geen (toekomstig) wettelijk verbod op asbestdaken.

7.4. Toekomst

Het Impulsprogramma Chemische Stoffen van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft als doel om beter grip te krijgen op de uitstoot van Zeer Zorgwekkende Stoffen naar lucht, bodem en water. Binnen deze kaders wordt ook gewerkt aan de in ontwikkeling zijnde 'algemene methodiek niet-genormeerde stoffen in de bodem'. Binnen dat kader zal er meer monitoring plaatsvinden van de bodemkwaliteit. Dit levert mogelijk nieuwe inzichten op in (diffuse) verontreinigingen in de regio (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2022).

Het is zeer aannemelijk dat in de (nabije) toekomst nieuwe bodemverontreinigingen met PFAS worden aangetroffen. Daarnaast staat arseen voor gezondheid in de belangstelling; gezondheidsrisico's als gevolg van arseen kunnen mogelijk al optreden op bij lagere concentraties in de bodem, dan nu in wetgeving is vastgelegd (RIVM, 2017). Arseen wordt, door het natuurlijke voorkomen ervan, door veel overheden en adviesbureaus vaak nog niet als probleemstof gezien. Het gezondheidkundige toetsingskader voor arseen wordt momenteel herzien door het RIVM.

Tabel 11 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema bodemkwaliteit, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 11: Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Bodemkwaliteit. Samengevat per Gelderse regio.

Regio	Samenvatting
Achterhoek	▪ In het verleden waren er veel bodemverontreinigingen met asbest in de regio. Inmiddels is het overgrote deel gesaneerd. ▪ Van nature komen verhoogde gehalten arseen voor in oerbanken. Op diverse plekken bodemverontreinigingen met PFAS.
EHP	▪ In het verleden waren er veel bodemverontreinigingen met asbest in de regio. Inmiddels is het overgrote deel gesaneerd. ▪ Op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor.
Foodvalley	▪ Er zijn geen actuele bodemverontreinigingen met zorgen voor gezondheid bekend.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	▪ Er komen verhoogde gehalten lood voor in de binnensteden van Arnhem en Nijmegen.
Kop van de Veluwe	▪ Op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor.
FruitDelta Rivierenland	▪ Er zijn geen actuele bodemverontreinigingen met zorgen voor gezondheid bekend.
Stedendriehoek	▪ In het verleden waren er veel bodemverontreinigingen met asbest in de regio. Inmiddels is het overgrote deel gesaneerd. ▪ Op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor. Verhoogde gehalten lood in Zutphen en in en om Apeldoorn.

8. Waterkwaliteit

Samengevat

Op veel plekken in Nederland, en daarmee ook Gelderland, staat de kwaliteit van zowel het oppervlaktewater als het grondwater onder druk. Het gaat hierbij onder meer om bestrijdingsmiddelen en PFAS. Door de landbouw treedt vermesting van het water op. Bestrijdingsmiddelen worden overal aangetroffen in het water, maar overschrijdingen vinden vooral plaats in de FruitDelta Rivierenland. PFAS is diffuus verspreid, maar rond (bodem)verontreinigingen zien we ook dat zwemwater en oppervlaktewater extra verontreinigd raken. Dat is ook het geval in twee zwemplassen en één watergang in de regio Achterhoek. Deze zwemplassen zijn vooralsnog niet geschikt om in te zwemmen.

Hoewel de advieswaarde PFAS voor zwemwaterkwaliteit worden overschreden, zijn er geen directe gezondheidsrisico's te verwachten. Indirect kan het (uiteindelijk) wel impact hebben op de gezondheid, bijvoorbeeld door stapeling in de voedselketen en als het gaat om winning van drinkwater. De provincie Gelderland heeft 11 extra gebieden gereserveerd voor drinkwaterwinning. Deze gebieden liggen verspreid over de hele provincie (met uitzondering van de regio EHP).

8.1. Mate van verontreiniging

In deze milieuverkenning is op verzoek van de opdrachtgever geen uitgebreid onderzoek naar de chemische en biologische kwaliteit gedaan, maar worden enkele bevindingen over de waterkwaliteit gedeeld met betrekking tot de effecten op humane gezondheid. De ecologische effecten van de waterkwaliteit wordt buiten beschouwing gelaten in deze milieuverkenning.

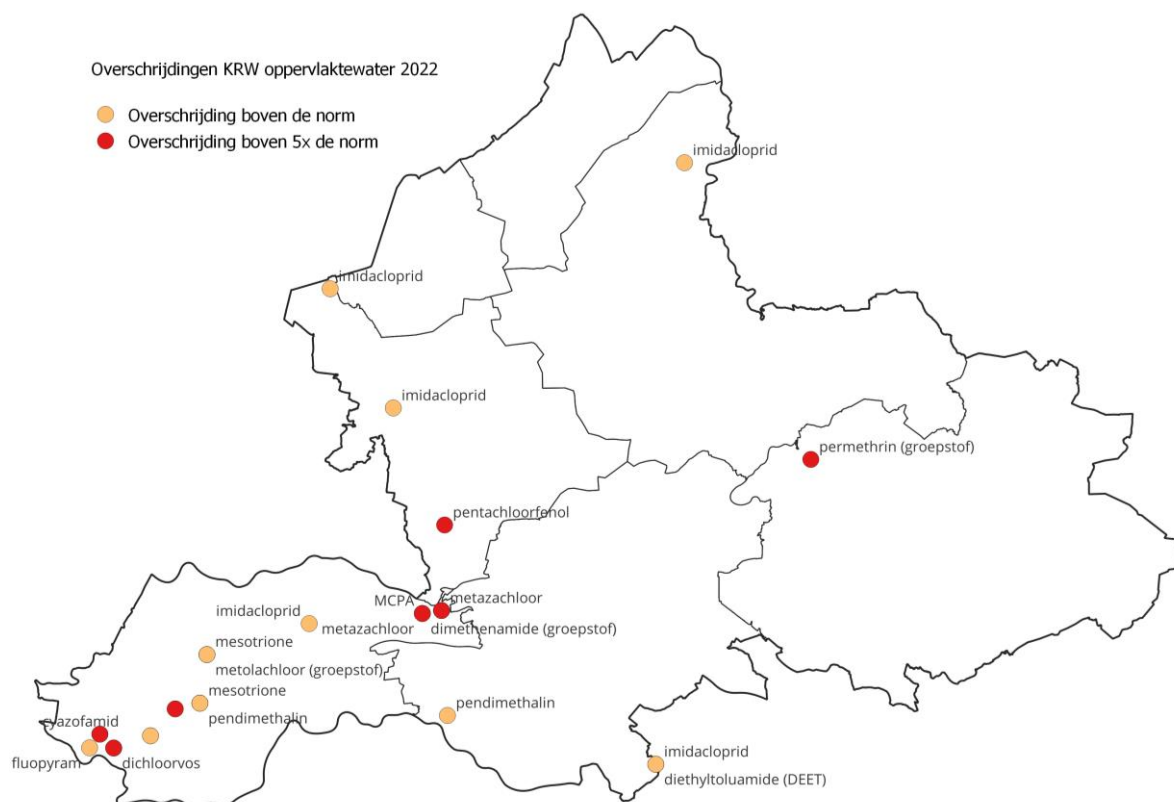
Oppervlaktewater

Op veel plekken in Nederland, en daarmee ook in Gelderland, staat de kwaliteit van het oppervlaktewater onder druk. In 2022 voldeden de meeste waterlichamen niet aan de gewenste waterkwaliteit. De chemische kwaliteit voldoet meestal niet en de ecologische kwaliteit is matig, ontoereikend of slecht ([Compendium voor de Leefomgeving: Waterkwaliteit KRW](#)).

Gewasbeschermingsmiddelen

De meeste gewasbeschermingsmiddelen en biociden die in oppervlaktewater terecht komen zijn afkomstig van de landbouw. Biociden worden ook in andere sectoren toegepast, bijvoorbeeld in insectenbestrijding door andere, niet-agrarische bedrijven en consumenten. In Figuur 31 is een overzicht gegeven van de meetpunten in Gelderland met overschrijding van bestrijdingsmiddelen in 2022 van de KRW (Kaderrichtlijn Water) doelstellingen. In de figuur zijn tevens de gewasbeschermingsmiddelen weergegeven die aanleiding geven tot de overschrijding. Hierbij gaat het deels om middelen die inmiddels niet meer zijn toegelaten. Vooral in FruitDelta Rivierenland worden (forse) overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater aangetroffen.

Dit komt overeen met de constatering in hoofdstuk 3 Luchtverontreiniging dat gebruik van gewasbeschermingsmiddelen vooral in de FruitDelta Rivierenland plaatsvindt.



Figuur 31: Gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater in Gelderland in 2022 met overschrijdingen van de KRW. (Bron: Atlas Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater (Vijver M.G., 2008)).

PFAS

Door het veelvuldig gebruik van PFAS-houdende producten, emissies van bedrijven en incidenten zit PFAS in oppervlaktewater. Evenals in bodem (Hoofdstuk 7) geldt dat PFAS ook in oppervlaktewater diffuus verspreid is. Op plekken waar (bodem)verontreinigingen bestaan door PFAS, worden ook in het stroomgebied rondom de verontreiniging verhoogde gehalten PFAS aangetroffen. Dit is het geval op enkele locaties in regio Achterhoek.

Vermesting

Te veel voedingsstoffen (nitraat, nitriet, fosfaat) door vermisting van het water heeft negatieve gevolgen voor de waterkwaliteit in ons land. Een ander negatief effect is vermindering van biodiversiteit doordat een beperkt aantal soorten planten en dieren profiteren van de grotere beschikbaarheid van voedingsstoffen en zeldzame soorten juist niet. Daardoor neemt het aantal soorten af. Er zijn geen directe effecten van vermisting op de gezondheid van mensen; indirect heeft het wel gevolgen door het verlies van biodiversiteit en het ontstaan van blauwalg.

Zwemwater

Meer dan 70 plekken in Gelderland zijn aangewezen als officieel zwemwater. Op deze locaties wordt de waterkwaliteit en fysieke veiligheid in de gaten gehouden. Op sommige plekken worden verontreinigingen geconstateerd, bijvoorbeeld door microbiële of chemische verontreinigingen. Op www.zwemwater.nl wordt de actuele situatie weergegeven.

Door vermisting van het oppervlaktewater (vooral in de zomermaanden) kunnen in het zwemwater te veel blauwalgen groeien. Contact met, of inslikken van, blauwalgen kan gezondheidsklachten veroorzaken, zoals zwemmersjeuk en maag- en darmproblemen.

Door verontreiniging met PFAS wordt zwemmen in twee zwemplassen in Zelhem en Dinxperlo, (regio Achterhoek) ontraden middels respectievelijk een zwemverbod en een negatief zwemadvies. Daar zijn dusdanig hoge concentraties PFAS aangetroffen dat de maximale inname van PFAS overschreden kan worden.

Grondwater

De grondwaterkwaliteit in Gelderland is over het algemeen goed, al wordt de kwaliteit ervan wel door menselijk handelen bedreigd. Door bijvoorbeeld intensief agrarisch gebruik, bodemverontreinigingen en industrieel en huishoudelijk afvalwater komen verontreinigingen in het grondwater terecht. Gelderland kent veel grondwaterverontreinigingen op basis van de KRW, zonder dat er momenteel sprake is van directe risico's voor de humane gezondheid (Provincie Gelderland, sd.e). Het gaat hierbij om verontreinigingen met gewasbeschermingsmiddelen, PFAS en medicijnresten.

In Gelderland wordt het drinkwater gewonnen uit het grondwater. In alle regio's zijn één of meerdere drinkwaterwinningen aanwezig, met daaromheen beschermingszones zoals waterwingebied (1-jaars zone), grondwaterbeschermingsgebied (25-jaarszone).

8.2. Gezondheid

De normen voor de KRW zijn vooral gebaseerd op ecotoxicologische effecten, en niet zozeer op risico's voor de humane gezondheid. De overschrijdingen leiden tot risico's voor het ecosysteem, en hiermee soms ook (op termijn) tot risico's voor de mens. Bijvoorbeeld bij het gebruik van oppervlaktewater voor drinkwater of zwemwater. Daarmee is de aanwezigheid van deze stoffen in zowel het oppervlaktewater als het grondwater ongewenst. Met name de bedreiging van het grondwater, als belangrijkste bron voor drinkwater in Gelderland, baart zorgen.

8.3. Wetgeving en beleid

Beleid

Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000/60/EG) is het Europese kader voor een goede ecologische toestand en chemisch goede kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater (Europees Parlement en de Raad, 2000). De Rijksoverheid heeft de KRW omgezet in Nederlandse wet- en regelgeving; doelen staan beschreven in de Omgevingswet en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Rijksoverheid).

Voor grondwater eist het KRW naast een goede ecologische toestand en chemische kwaliteit, ook een goede kwantitatieve toestand. De eisen waaraan de chemische kwaliteit moet voldoen, staan beschreven in de Grondwaterrichtlijn (Informatiepunt Leefomgeving, sd). In het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl, artikel 2.13) staan omgevingswaarden opgenomen waaraan moet worden voldaan voor een kwalitatief goede toestand van het grondwater.

Aanvullend op de KRW bestaat de Europese Zwemwaterrichtlijn, die als doel heeft om de milieukwaliteit en de gezondheid van de mens te beschermen. De provincie is hiervoor bevoegd gezag.

Nationaal waterprogramma 2022-2027

Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid, en geeft een doorkijk naar 2050 (Rijksoverheid, 2022). Hierbij gaat het om waterkwaliteit, maar ook om beleid met betrekking tot klimaatadaptatie (droogte en natte omstandigheden), waterveiligheid en waterverdeling. De opgaves voor waterbeheer hangen nauw samen met andere opgaven in de leefomgeving. Water en bodem worden steeds meer leidend in ruimtelijk beleid (water en bodem sturend).

8.4. Toekomst

De normen die de KRW stelt moeten uiterlijk in 2027 behaald worden. In een ex ante analyse van de Kaderrichtlijn Water (Royal Haskoning DHV, 2021) wordt ingeschat dat een groot aantal van de Nederlandse waterlichamen (tot ruim 60%) in 2027 nog niet aan de KRW-norm voor een aantal chemische stoffen zal voldoen. Voor de biologische normen wordt het doelbereik in 2027 geschat tussen de 40-65%.

De landbouw is een belangrijke bron voor verontreiniging van het water. Deze emissies (vermesting, gewasbeschermingsmiddelen) zullen omlaag moeten. Zoals in hoofdstuk 3 Luchtverontreiniging ook aangegeven, staat de veehouderij-sector voor grote veranderingen, die mogelijk tot krimp leiden van de veestapel en het aantal veehouderijen. Voor veegerelateerde emissies kan dit leiden tot een verbetering. Bij overschakeling van veehouderij naar akkerbouw, kan dit leiden tot een daling in veegerelateerde emissies, maar een mogelijke toename in emissies van gewasbeschermingsmiddelen (Het PON & Telos, 2024).

Door bevolkingsgroei en economische groei zal de vraag naar drinkwater gaan stijgen. Om in de toekomst nog voldoende drinkwater te hebben, zijn in Gelderland 11 gebieden gereserveerd voor drinkwaterwinning (Provincie Gelderland, 2022b). Momenteel wordt hier nog geen drinkwater gewonnen, maar is het wel van belang dat de kwaliteit van het grondwater wordt beschermd. Deze gebieden liggen verspreid over de hele provincie (met uitzondering van de regio EHP). In de regio's Foodvalley en FruitDelta Rivierenland betreft het minder kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden, de overige gebieden gelden als kwetsbaar (meer vatbaar voor invloeden van buitenaf). De gebieden in de regio's Foodvalley en FruitDelta Rivierenland worden minder kwetsbaar geacht, omdat er beschermende kleilagen tussen oppervlaktewater en grondwater zijn. Dat betekent niet dat de kwaliteit niet te beïnvloeden is; het zal vooral langer duren voor verontreinigingen het grondwater bereiken.

Tabel 12 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema waterkwaliteit, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 12: *Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Waterkwaliteit. Samengevat per Gelderse regio.*

Regio	▪ Samenvatting
Achterhoek	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk. ▪ In 2 zwemplassen en 1 rivier zijn hoge gehalten PFAS gevonden.
EHP	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Foodvalley	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Kop van de Veluwe	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
FruitDelta Rivierenland	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk. ▪ In de FruitDelta Rivierenland zijn veel overschrijdingen van de KWR-norm voor bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater.
Stedendriehoek	▪ Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.

9. Klimaatadaptatie

Samengevat

Door klimaatverandering stijgt de temperatuur. Dit leidt tot toenemende ziekte en sterfte door hitte. In het zuiden en oosten van Gelderland is de stijging in temperatuur groter dan gemiddeld in Nederland. Steden en kernen met minder groen kunnen in de nacht slecht afkoelen, waardoor de hitteproblemen daar groter zijn dan in landelijk gebied. Een kwart van de mensen in Gelderland heeft last van hitte in de woning. Gezondheidsproblemen van hitte zijn groter bij ouderen, mensen met een slechte gezondheid en mensen die moeite hebben met rondkomen. In het landelijk gebied van Gelderland wonen relatief veel ouderen. In de steden en in FruitDelta Rivierenland wonen meer mensen die moeite hebben met rondkomen ten opzichte van het landelijk gebied van de andere regio's. Dit is ook een risicofactor voor gezondheidseffecten door hitte. Naast een toename aan hitte hebben we door klimaatverandering ook meer ultraviolette straling (uv-straling) en meer risico's op wateroverlast en overstromingen dan voorheen.

Vergroenen van de omgeving is één van de belangrijkste maatregelen tegen hitte, blootstelling aan uv-straling en wateroverlast. Delen van Gelderland zijn bovengemiddeld groen, met name de Veluwe en delen van de Achterhoek. Het grootste deel van de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en FruitDelta Rivierenland zijn minder groen dan gemiddeld in Gelderland.

9.1. Klimaatverandering en groen

Gelderland heeft door klimaatverandering te maken met steeds meer hitte in de zomer, meer uv-straling, nattere winters, drogere zomers en zwaardere buien. Vooral de extremen nemen toe (KNMI, 2023a).

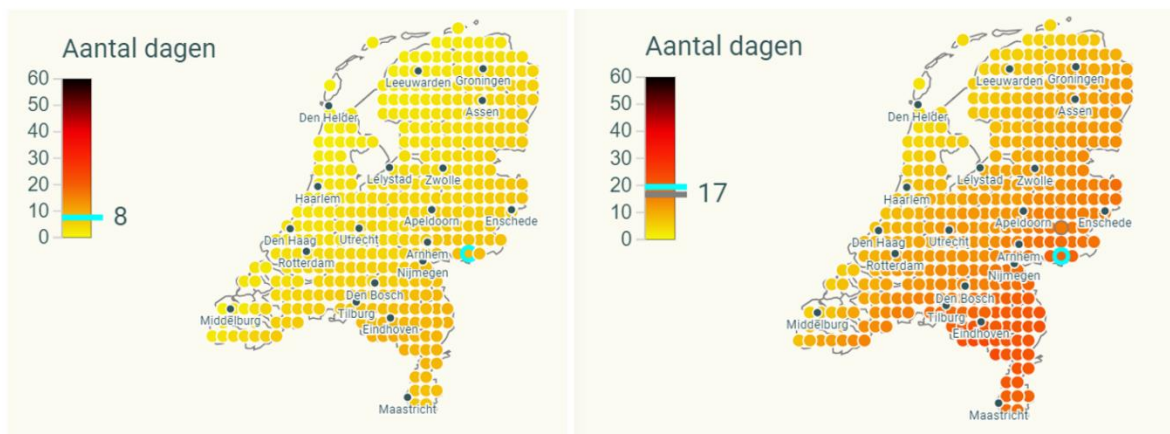
KNMI'23-klimaatscenario's

Het KNMI heeft in oktober 2023 nieuwe klimaatscenario's opgesteld. De scenario's zijn: hoge CO₂ uitstoot en een verdrogend klimaat (Hd), hoge CO₂ uitstoot en een vernattend klimaat (Hn), lage CO₂ uitstoot en een verdrogend klimaat (Ld) en lage CO₂ uitstoot en een vernattend klimaat (Ln). Deze scenario's geven de extremen aan (KNMI, 2023a).



Hitte

De gemiddelde temperatuur stijgt. En met name de extreme temperaturen stijgen. Het wordt steeds heter en hete periodes gaan steeds langer duren. In Figuur 32 is te zien wat het aantal tropische dagen (met een maximumtemperatuur boven de 30 °C) is in het huidige klimaat en in 2050 (hoogste klimaatscenario). In de Achterhoek verschuift het aantal tropische dagen van 8 naar 17 per jaar. Het zuiden en oosten van Gelderland hebben meer tropische dagen dan gemiddeld in Nederland. Daarnaast neemt het aantal warme dagen (boven de 25 °C), het aantal hittegolven en het aantal warme nachten ook toe (KNMI, 2023b). In steden zijn er plekken die overdag sterker opwarmen en 's nachts langzamer afkoelen dan plekken daarbuiten, het zogenaamde stedelijk hitte-eilandeffect. Dit effect kan ook al optreden in kleine kernen, blijkt uit onderzoek in Overijssel (Terpstra, Huizinga, Hurkmans, & Jacobs, 2019).



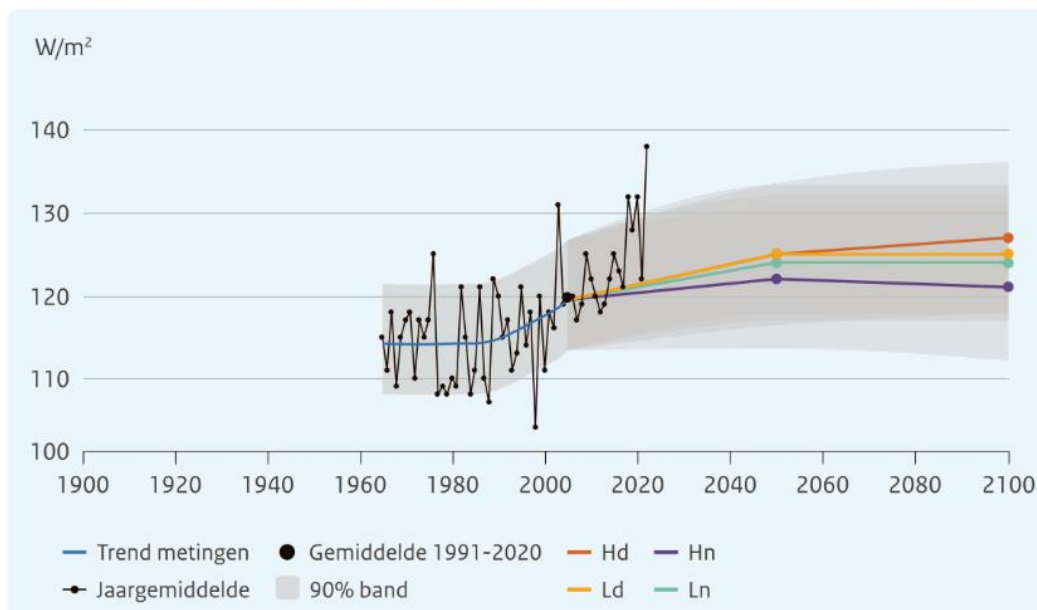
Figuur 32: Aantal tropische dagen in huidig klimaat (links) en in 2050 in het hoogste klimaatscenario (rechts). Bron: [Klimaat-effectatlas.nl](https://klimaat-effectatlas.nl) (op basis van gegevens van het KNMI).

Hitteproblematiek wordt bepaald door factoren die vallen binnen de drie G's: Gebied, Gebouw en Gezondheid (gedrag van de gebruiker). Op het niveau 'gebied' kan hittestress worden tegengegaan door het creëren van een koelere omgeving door bijvoorbeeld minder verharding en meer groen. Bij 'gebouw' gaat het om de woning koel houden, onder meer door buitenzonwering en mogelijkheden voor goede doorluchting. Bij 'gezondheid' gaat het om voorlichting gericht op het gedrag van mensen en de organisatie van ondersteuning en zorg voor kwetsbare personen.

Mensen verblijven het grootste deel van de tijd in de woning, vooral mensen die kwetsbaar zijn voor hitte. Er zijn slechts enkele onderzoeken gedaan naar de temperatuur in woningen. Uit verschillende onderzoeken blijken binnentemperaturen heel hoog op te kunnen lopen, vooral bij woningen met grote ramen op zuiden en westen, zonder buitenzonwering en zonder goede mogelijkheden om 's nachts de woning goed af te kunnen laten koelen door ramen open te laten staan.

Uv-straling

Uv-straling is de afgelopen decennia al toegenomen door klimaatverandering en neemt de komende jaren verder toe. Figuur 33 geeft een visuele weergave van de jaargemiddelde zonnestraling in Nederland. In Gelderland is de toename groter dan gemiddeld in Nederland (KNMI, 2023b). In het zuidoosten van Nederland is de toename het grootst. Daarnaast is de verwachting dat door het mooiere weer in het voorjaar, mensen meer naar buiten gaan en daardoor de blootstelling aan schadelijke uv-straling nog meer toeneemt. Uv-straling veroorzaakt huidkanker en draagt bij aan de ontwikkeling van diverse oogziekten.



Figuur 33: Jaargemiddelde zonnestraling in Nederland sinds 1965, landelijk gemiddeld: waarnemingen (zwart) en de vier KNMI'23-klimaatsscenario's (2050 en 2100, in vier kleuren) (KNMI, 2023b).

Smog

Een smogepisode is een korte periode met hoge concentraties luchtverontreiniging, gedurende enkele uren of dagen. 'Zomersmog' ontstaat als het warm is en er weinig wind is. Ozon ontstaat onder invloed van zonlicht. Tijdens zomersmog zijn ook de niveaus van fijnstof en stikstofdioxiden vaak verhoogd, wat kan leiden tot acute gezondheidsklachten (RIVM, 2012). Door klimaatverandering komen er vaker weersomstandigheden voor die de luchtkwaliteit verslechteren, zoals toenemende temperatuur, droogte, hoge zonkracht en weinig wind. Hierdoor ontstaat meer ozon en blijft ook andere luchtverontreiniging langer hangen. Door een vaak overheersende oostenwind tijdens hittegolven, komt er nog extra luchtverontreiniging uit het buitenland Nederland binnen (RIVM, 2024c). Zie voor andere ontwikkelingen op gebied van luchtverontreiniging hoofdstuk 3.

Pollen

Pollen veroorzaken hooikoorts. Hogere temperaturen in het voor- en najaar en hogere concentraties van CO₂ in de lucht leiden tot een vroegere start en langere duur van het pollenseizoen. Ook komen er meer pollen en blijven die soms langer hangen in periodes van droogte. Het hooikoortsseizoen is de afgelopen 25 jaar al eerder begonnen en langer geworden, vermoedelijk door klimaatverandering (PBL, 2024).

Water

Door Gelderland stromen de grote rivieren. Door hevige regenval in binnen- en buitenland neemt de kans op overstromingen van de Rijn, de Waal, de Maas en kleinere rivieren toe. Door de toename van regen neemt ook de kans op wateroverlast op andere plekken toe.

Door stijging van de watertemperatuur ontstaan ook risico's voor de waterkwaliteit. Naast problemen voor het waterleven, kan dit ook leiden tot problemen bij de drinkwaterproductie. Ook ontstaat er vaker blauwalg in plassen en meren. Voor meer informatie over waterkwaliteit: zie hoofdstuk 8 Waterkwaliteit.

Infectieziekten

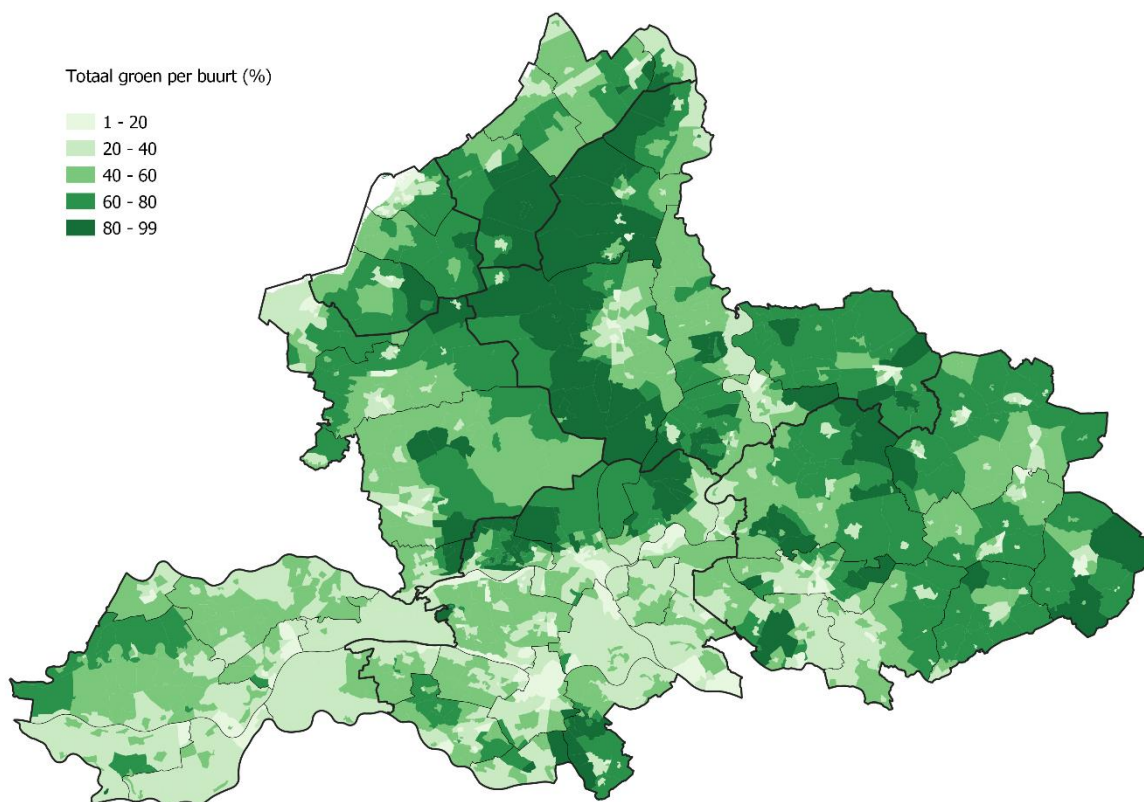
Door toenemende temperaturen en hevigere buien leidt klimaatverandering ook tot meer en nieuwe infectieziekten. In de paragraaf hierboven werden blauwalgen al aangestipt. Hevige regenbuien kunnen ervoor zorgen dat er rioolwater op straat en in woningen terecht komt, wat gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Opwarming van drinkwater in het distributienet kan leiden tot verhoogde infectieziektenrisico's van onder meer legionellabacteriën. Klimaatverandering leidt ook tot omstandigheden die gunstig zijn voor overdracht van infectieziekten door onder meer muggen en teken (RIVM, 2024c).

Groen

Een belangrijke maatregel om gevolgen van hitte, uv-straling en hevige regenval tegen te gaan, is de aanleg van groen. De aanleg van groen, zowel laag groen als bomen, kan hittestress tijdens warme perioden tegengaan. Schaduw van bomen vermindert de blootstelling aan uv-straling en voorkomt opwarming. Meer groen oppervlak in plaats van verhard oppervlak zorgt ervoor dat regenwater niet in het riool beland waardoor de kans kleiner wordt dat bij hevige regenval het riool het regenwater niet kan afvoeren. Groene gebieden houden water vast tijdens de droogte.

Daarnaast is meer groen van groot belang voor de biodiversiteit, waarbij niet alleen de kwantiteit, maar ook de kwaliteit/diversiteit van het groen van belang is.

In Figuur 34 is de hoeveelheid groen per buurt te zien. De Veluwe (deels in regio Foodvalley, deels regio Stedendriehoek en het noordelijke deel van Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen) en grote delen van de Achterhoek zijn groener dan de andere regio's. Een groot deel van de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en de regio FruitDelta Rivierenland is minder groen dan gemiddeld in Gelderland. Deze kaart geeft geen informatie over de toegankelijkheid van het groen of de kwaliteit van het groen.



Figuur 34: Percentage groen per buurt in 2022. Data afkomstig van [Klimaat-effectatlas.nl](https://klimaat-effectatlas.nl/).

9.2. Gezondheid

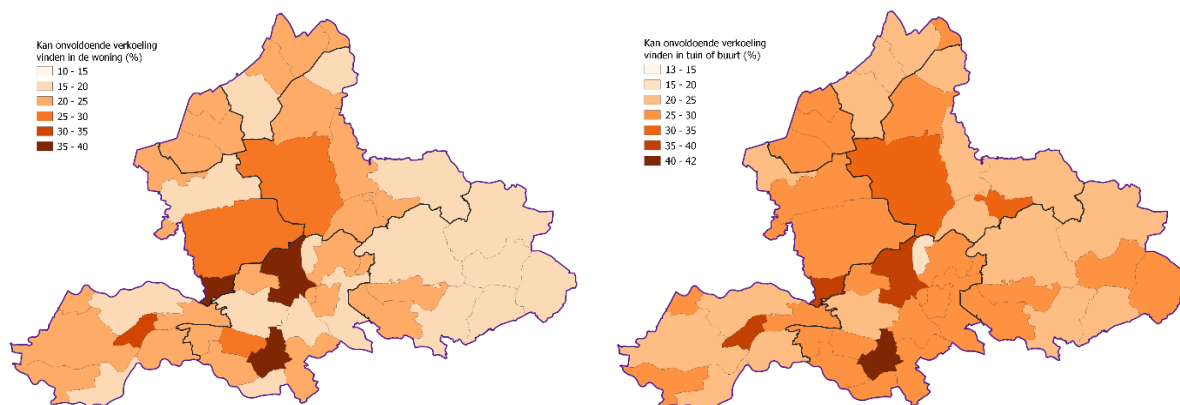
De invloed van klimaatverandering op de gezondheid is groot. De gevolgen hiervan zullen toenemen in een verder opwarmend klimaat. Klimaatverandering is dan ook één van de drie grote opgaven voor volksgezondheid en zorg in de komende decennia (RIVM, 2023a). Het RIVM zal dit nader onderbouwen in de Volksgezondheidtoekomstverkenning van 2024, verwacht in het vierde kwartaal van 2024. Naast de verdere uitstoot van broeikasgassen beperken, is klimaatadaptatie nodig voor het voorkomen van gezondheidsproblemen (Odink & Zuurbier, 2023).

Hitte

De toenemende hitte zorgt voor veel extra ziekte en sterfte. Hitte is op dit moment het klimaatrisico met de grootste risico's en grootste impact (PBL, 2024). Jaarlijks overlijden in Nederland enkele honderden mensen extra door de toegenomen temperatuur (RIVM, 2024c). Dat is echter slechts het topje van de ijsberg. Hitte zorgt naast sterfte ook voor veel andere gezondheidseffecten, variërend van milde klachten, zoals vermoeidheid en hoofdpijn, tot ademhalingsproblemen en ernstige, levensbedreigende aandoeningen zoals hartfalen. Daarnaast neemt de arbeidsproductiviteit af en neemt het arbeidsverzuim toe.

In Figuur 35 is per gemeente weergegeven hoeveel mensen in 2020 onvoldoende verkoeling konden vinden in hun woning en in tuin/buurt. Deze gegevens zijn afkomstig uit de GGD-gezondheidsmonitor, zie 1.4 voor meer informatie en links naar de data. 25% van de mensen kan onvoldoende verkoeling vinden in de woning en 29% in tuin of buurt. De problemen zijn het grootst in Nijmegen, Arnhem,

Wageningen en Tiel. En ook in Zutphen en Apeldoorn zijn de problemen bovengemiddeld groot ten opzichte van andere plekken in Gelderland. Dat is niet verwonderlijk, want dat zijn de grootste steden van Gelderland. Mede vanwege het stedelijk hitte eiland is het hitteprobleem in stedelijk gebied groter dan daarbuiten, maar de cijfers laten zien dat in alle gemeenten veel mensen zijn die onvoldoende verkoeling kunnen vinden. Door klimaatveranderingen lopen deze cijfers op, tenzij er maatregelen getroffen worden.



Figuur 35: Percentage volwassenen dat onvoldoende verkoeling kan vinden in de woning (links) en tuin of buurt (rechts). Gegevens uit GGD Gezondheidsmonitor 2020.

Ouderen zijn de grootste risicogroep. Ouderen kunnen ernstige gezondheidsklachten krijgen van langdurige hitte. Vergrijzing en het gegeven dat ouderen steeds langer (alleen) thuis blijven wonen zal in de komende decennia leiden tot een grotere groep kwetsbaren. Verder lopen mensen met een chronische aandoening en medicijngebruik een verhoogd gezondheidsrisico, evenals (zeer) jonge kinderen en mensen met overgewicht. Ook mensen die actief bezig zijn in de hitte, bijvoorbeeld tijdens werk, sport of bij het bezoeken van een buitenevenement in de hitte, behoren tot de risicogroepen (RIVM, 2018c). Daarnaast zijn ook mensen met een lage opleiding en/of een laag inkomen extra kwetsbaar voor gevolgen van hitte, omdat zij vaker onderliggende gezondheidsproblemen als overgewicht en hart- en vaatziekten hebben, wat risicofactoren zijn voor gezondheidsproblemen door hitte. Daarnaast wonen zij vaker in versteende wijken en hebben slechtere woningen, waardoor ze tijdens hitteperioden minder verkoeling in en om de woning kunnen vinden. Ze hebben vaker beroepen waarin ze worden blootgesteld aan hitte. Tegelijkertijd hebben ze minder vaardigheden en mogelijkheden om maatregelen te nemen om hun blootstelling aan deze factoren te verminderen. Zie ook de Klimateffectatlas voor meer informatie over sociale kwetsbaarheid en hitte (Klimateffectatlas, sd).

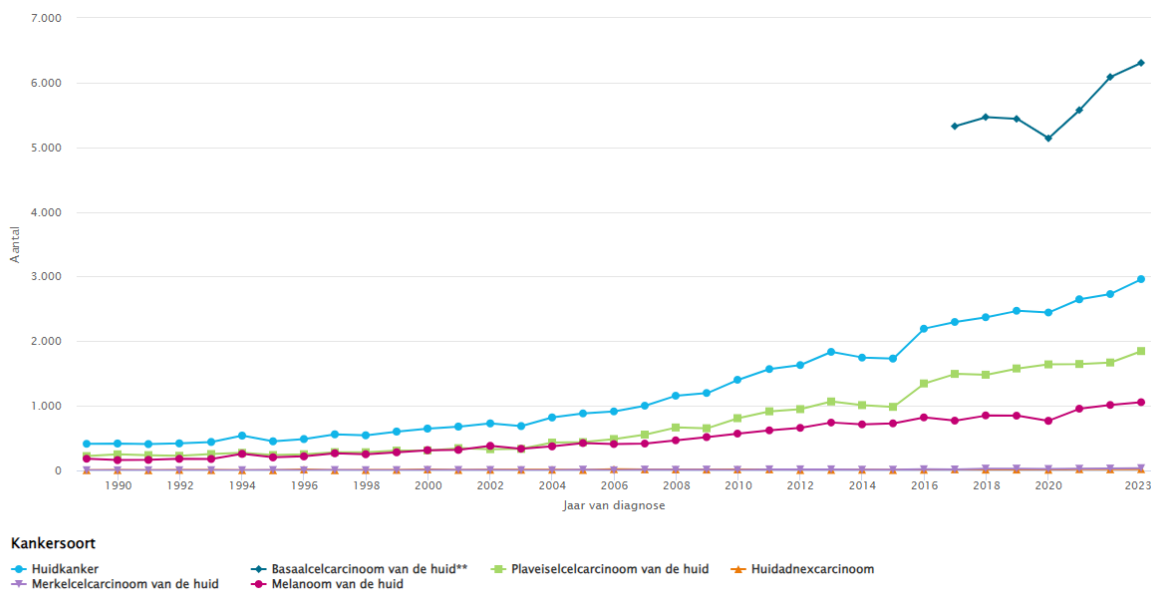
Onderzoek van de GGD bevestigt dat mensen die moeite hebben met rondkomen en mensen met een broze gezondheid meer problemen hebben met hitte in de woning (van Merwijk, Zuurbier, & Klaassen, 2023). Uit dit onderzoek blijkt dat de problemen groter zijn in de stad, maar dat de problemen in minder stedelijk gebied ook groot zijn. Ook in Figuur 35 springen de grote steden eruit wat betreft het percentage mensen dat matig of slecht verkoeling kan vinden in de woning. Figuur 3 uit hoofdstuk 2 geeft aan hoeveel procent van de inwoners moeite heeft met rondkomen. In de steden Arnhem en Nijmegen en in FruitDelta Rivierenland wonen relatief veel mensen die moeite hebben met rondkomen. Figuur 5 uit hoofdstuk 2 geeft aan dat het percentage ouderen met een broze gezondheid

ook het hoogst is in Arnhem en Nijmegen, alsook in Apeldoorn. Ook sommige kernen in de regio's Achterhoek, FruitDelta Rivierenland en Foodvalley hebben buurten met een hoog percentage broze ouderen. In de regio's waar meer mensen wonen die moeite hebben met rondkomen en/of er meer ouderen wonen met een broze gezondheid, zijn meer gezondheidseffecten door hitte te verwachten.

Uv-straling

Huidkanker komt in Nederland al heel veel voor; het is verreweg de meest voorkomende soort kanker. In Figuur 36 staat het aantal nieuwe gevallen van huidkanker per jaar in Gelderland. In Gelderland zijn er jaarlijks meer dan 12.000 nieuwe gevallen van huidkanker. Uv-straling is de belangrijkste risicofactor van huidkanker. Huidkanker ontstaat na vele jaren. De huidige huidkancercijfers zijn een gevolg van blootstelling aan uv-straling enkele decennia geleden.

Ook draagt uv-straling bij aan de vorming van oogziekten, waaronder staar. De hoeveelheid huidkanker en staar zal verder toenemen door klimaatverandering. Kinderen en adolescenten zijn een risicogroep, omdat veel blootstelling aan uv-straling en zonverbranding op jonge leeftijd het risico op het ontwikkelen van huidkanker op latere leeftijd verhoogt. Daarnaast lopen mensen die veel buiten zijn (o.a. buitenwerkers en buitensporters), mensen met een lichte huid of veel moedervlekken, mensen die bepaalde medicatie gebruiken en mensen die eerder huidkanker kregen een verhoogd risico.



Figuur 36: *Het aantal nieuwe gevallen van huidkanker per jaar in Gelderland (bron: NKR) Een aantal datapunten wordt niet getoond omdat het cijfer onbekend, onvoldoende betrouwbaar of geheim is. De cijfers over 2022 en 2023 zijn voorlopige gegevens.*

Smog

Hoge niveaus van ozon en andere luchtverontreiniging zorgen voor acute effecten op de luchtwegen en op het hart- en vaatstelsel. Dit kan leiden tot vroegtijdige sterfte op de dag van en de dagen na een smogepisode. Ook draagt de blootstelling aan de hoge concentraties bij aan langdurige gezondheidseffecten van luchtverontreiniging (RIVM, 2012). Ozonconcentraties zijn het hoogst in de middag en avond en binnen zijn concentraties veel lager zijn dan buiten. Daarom zijn mensen die in

de namiddag en avond buiten zijn en zich lichamelijk inspannen een risicogroep. Voor overige risicogroepen en gezondheidseffecten van luchtverontreiniging zie hoofdstuk 3.

Pollen

Door klimaatverandering worden voor- en najaar warmer en daardoor wordt het hooikoortsseizoen langer. Er komen meer 'allergiedagen'. Ongeveer 15 tot 20 procent van de Nederlandse bevolking heeft last van allergische klachten (RIVM, sd.c). De gezondheidsimpact van een langer hooikoortsseizoen en hogere pollenconcentraties is dus groot. Het zorgt voor veel klachten, ziekteverzuim en arbeidsverzuim.

Water

Overstromingen leiden tot overlast en stress. Veel regen en een hoge grondwaterstand kan leiden tot water in kelders en meer vocht en schimmels in woningen. Zeker rondom de Gelderse rivieren zal dit tot problemen leiden. Vocht en schimmels in woningen kunnen leiden tot verschillende klachten zoals keelpijn, piepende ademhaling en benauwdheid.

Door hogere watertemperaturen neemt de kans op slechte waterkwaliteit door onder meer blauwalg toe. Dit kan leiden tot huiduitslag, branderige ogen, misselijkheid en diarree en benauwdheid. Door de hogere temperaturen hebben meer mensen behoefte aan verkoeling bij recreatieplassen, maar de waterkwaliteit kan daarbij een probleem zijn. De recreatiesector is in Gelderland groot en het is in Gelderland gemiddeld warmer dan in de rest van Nederland, dus problemen met zwemwaterkwaliteit zullen in Gelderland groter zijn dan gemiddeld in Nederland.

Infectieziekten

Blootstelling aan rioolwater dat op straat en in woningen terechtkomt na stevige regenbuien kan maag-, darm- en luchtweginfecties veroorzaken. Opwarming van drinkwater in het distributienet kan leiden tot verhoogde infectieziektenrisico's van onder meer legionellabacteriën. Klimaatverandering leidt ook tot veranderingen in infectieziekten die over worden gedragen door onder meer muggen en teken. Het Nederlandse klimaat is al geschikt voor vestiging van de Aziatische tijgermug die onder meer het Denguevirus kan overbrengen. De inheemse huissteekmug kan het Westnijlvirus overbrengen, dat is in 2020 voor het eerst in Nederland gebeurd (RIVM, 2024c). De afgelopen decennia is het aantal gevallen van de ziekte van Lyme bij mensen, door beten van besmette teken, verviervoudigd. Door klimaatverandering zijn de lengte van het actieve tekenseizoen en de oppervlakte van leefgebieden van teken in Nederland toegenomen. Ook beïnvloedt het warme weer ons gedrag: we dragen bij warm weer minder bedekkende kleding waardoor het risico op een tekenbeet toeneemt. (Odink & Zuurbier, 2023). In het noorden en oosten van Nederland, waaronder het midden en oosten van Gelderland, zijn er meer diagnoses van de ziekte van Lyme dan in de rest van Nederland ([Atlas Leefomgeving: De ziekte van Lyme](#)).

Mentale gezondheid

Klimaatverandering kan leiden tot mentale gezondheidseffecten als gevolg van crisis- en overlastsituaties door bijvoorbeeld overstromingen en wateroverlast. Tijdens hittegolven kunnen mensen last krijgen van concentratieproblemen en stress. Mensen die kwetsbaarder zijn voor fysieke gezondheidsklachten door hittegolven en smog, kunnen ook extra kwetsbaar zijn voor mentale gezondheidseffecten. Ook leidt de algehele dreiging van klimaatverandering tot mentale

gezondheidsproblemen, waaronder angst, stress en depressie. Dit komt het meest voor onder kinderen en jongvolwassenen, maar komt ook voor bij volwassenen en ouderen. (RIVM, 2024c).

Groen

Vergroenen van schoolpleinen

Vergroenen van schoolpleinen is een mooi voorbeeld van meer groen in de (openbare) ruimte. Groene schoolpleinen dragen bij aan vermindering van effecten van hitte, UV-straling en wateroverlast en stimuleren kinderen om buiten te spelen. Er zijn in Gelderland al veel groene schoolpleinen aangelegd de laatste jaren, mede met subsidie van Provincie Gelderland. Bekijk [deze link van IVN](#) voor meer informatie en inspirerende voorbeelden van groene schoolpleinen.

Groen wordt veel ingezet als maatregel tegen hitte en wateroverlast. De positieve effecten voor voorkomen van blootstelling aan uv-straling zijn nog onderbelicht. Groen kan ook op andere manieren bijdragen aan de gezondheid: een groene omgeving nodigt uit tot bewegen en buitenspelen (zie hoofdstuk 10 Bewegen en voorzieningen). Ook kan groen het mentaal welbevinden van buurtbewoners vergroten, doordat mensen een plek hebben om te ontspannen en elkaar te ontmoeten (minder stress, meer sociale contacten). Er zijn ook enkele gezondheidsrisico's van groen. Door meer groen kan de blootstelling aan teken (met risico's op onder meer ziekte van Lyme) en allergenen (pollen, zorgt voor hooikoorts) toenemen. Zie paragrafen 'Pollen' en 'Infectieziekten'.

Daarnaast kunnen bij onvoldoende overzicht en onderhoud van groen gevoelens van onveiligheid bij omwonenden en gebruikers ontstaan. Het is belangrijk om hier rekening mee te houden bij ontwerp en beheer van groen (Odink & Zuurbier, 2023).

Groen is belangrijk bij het in stand houden van de biodiversiteit. Een grotere biodiversiteit levert ook gezondheidsvoordelen op: een grotere biodiversiteit zorgt er onder meer voor dat de mens minder last heeft van plagen zoals de eikenprocessierups en een biodiverse inrichting helpt om hoge pollenconcentraties van één soort in de lucht te voorkomen.

9.3. Wetgeving en Beleid

Het landelijke Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie en Nationale Adaptatiestrategie zijn landelijke programma's om Nederland klimaatbestendig te maken. Hierin werken Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen samen.

In de Omgevingswet zijn wettelijke normen opgenomen voor hitte in woningen, de zogenaamde 'TOjuli'. De TOjuli wordt berekend op basis van onder meer de hoeveelheid zoninstraling, een belangrijke factor voor hitte in de woning, zeker bij goed geïsoleerde nieuwbouwwoningen waarbij de warmte die eenmaal binnen is, niet meer makkelijk weg kan. Uit recente ervaringen blijken er zelfs nog hitteproblemen voor te komen in woningen die gebouwd zijn na ingang van de TOjuli eis. Voor bestaande woningen zijn er geen normen. Er is geen maximumtemperatuur aan te geven voor de

binnentemperatuur in woningen. Het verschilt erg van persoon tot persoon vanaf welke temperatuur de woning oncomfortabel aanvoelt en wanneer er gezondheidseffecten kunnen ontstaan.

Provincie Gelderland heeft in 2024 het Actieplan Klimaatadaptatie vastgesteld (Provincie Gelderland, sd.c). De provincie wil samen met gemeenten, waterschappen, bedrijven en bewoners hittestress, wateroverlast en watertekort aanpakken, onder meer door in te zetten op groene wijken en hittevrije woningen, door middel van onderzoek, subsidies, agenderen en kennisdelen. Op het gebied van hitte werkt de provincie ook samen met de Gelderse GGD'en en woningcorporaties om hitteproblemen in bestaande woningen aan te pakken (zie kader hieronder). In 2023 heeft de provincie samen met de drie Gelderse GGD'en ervoor gezorgd dat bijna alle Gelderse gemeenten een lokaal hitteplan hebben met bestuurlijk draagvlak en dit ook toepassen.

Aanpak hitte in huurwoningen Provincie Gelderland (Provincie Gelderland, sd.a)

'In 2023 startten provincie Gelderland en woningcorporaties een onderzoek naar hitte in huurwoningen. De verzamelde data zijn in kaart gebracht met een dashboard. Op basis daarvan gaan we vanaf 2024 de 1e stappen zetten in het bestrijden van hitte in huurwoningen. Woningcorporaties krijgen handvatten voor zowel ontwerpkeuzes bij renovatie als voor de communicatie naar bewoners over effectief (ventilatie)gedrag.

We gaan:

- *Onderzoeken welke maatregelen effectief zijn.*
- *Monitoren in hoeverre hittestress vermindert dankzij maatregelen.*
- *Inzetten op bewustwording en handelingsperspectief via communicatie naar bewoners.*
- *Kennisdeling tussen corporaties, overheden, GGD en onderwijs- en kennisinstututen.*
- *Ontwikkelen van eigen beleid voor provincie en een doorkijk naar het beleid bij gemeente, de Rijksoverheid en corporatie.*
- *Samenhang met andere opgaven zoals leefbaar en toekomstbestendig wonen en de energietransitie.'*

9.4. Toekomst

Door klimaatverandering zullen in de toekomst meer periodes met (extreme) hitte voorkomen, er komt meer uv-straling en er komen meer zware buien. Het hooikoortsseizoen wordt langer. Er komen meer en andere infectieziektenrisico's door veranderingen in waterkwaliteit en in het voorkomen van muggen en teken. Daarnaast zijn ook demografische ontwikkelingen van belang: er komen meer ouderen die extra kwetsbaar zijn voor hitte. Het percentage mensen met overgewicht neemt toe, waardoor gezondheidsproblemen bij hitte ook toenemen. En door de verstedelijking wonen er in de toekomst meer mensen in stedelijk gebied, waar het met name 's nachts warmer is dan in landelijk gebied. Klimaatverandering is door het RIVM dan ook bestempeld als één van de drie grote opgaven voor volksgezondheid en zorg in de komende decennia in Nederland (RIVM, 2023a).

Tabel 13 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema klimaatadaptatie, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 13: Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Klimaatadaptatie. Samengevat per Gelderse regio.

Gelderse Regio	Samenvatting
Achterhoek	- De buitentemperaturen zijn hoger dan gemiddeld in Nederland. - Hier wonen relatief veel ouderen, die kwetsbaar zijn voor hitte. - Delen van de Achterhoek zijn groener dan gemiddeld in Gelderland.
EHP	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - Hier wonen relatief veel ouderen die kwetsbaar zijn voor hitte.
Foodvalley	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - In Wageningen hebben relatief veel mensen problemen met hitte in en om de woning. - Gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	- De buitentemperaturen zijn hoger dan gemiddeld in Nederland. - In de steden zijn meer problemen met hitte in en om de woning. In de steden zijn relatief veel mensen die moeite hebben met rondkomen, waardoor ze extra kwetsbaar zijn voor hitte. - Een gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in de regio.
Kop van de Veluwe	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - Hier wonen relatief veel ouderen. - Een gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
FruitDelta Rivierenland	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - Hier wonen meer ouderen met een broze gezondheid en meer mensen die moeite hebben met rondkomen dan gemiddeld in Gelderland. Deze groepen zijn kwetsbaar voor hitte. - De regio is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
Stedendriehoek	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - In het landelijk gebied wonen veel ouderen, die kwetsbaar zijn voor hitte. - In het stedelijk gebied wonen meer ouderen met een broze gezondheid en meer mensen die moeite hebben met rondkomen dan in het landelijke gebied. Deze groepen zijn kwetsbaar voor hitte. - In de steden zijn meer problemen met hitte in en om de woning. - Gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.

10. Voorzieningen, mobiliteit en bewegen

Samengevat

De afstand tot voorzieningen is op veel plekken in Gelderland groter dan in de rest van Nederland, met uitzondering van de steden. In niet-stedelijk gebied nemen basisvoorzieningen als supermarkt, basisschool en winkels meer af dan in stedelijk gebied. In stedelijk gebied neemt het aantal restaurants, in het bijzonder snackbars meer toe dan in het niet-stedelijk gebied.

In Gelderland worden veel ritten met de auto gemaakt, meer dan gemiddeld in Nederland. Binnen Gelderland worden in de FruitDelta Rivierenland de meeste autoritten gemaakt, en de minste ritten met de fiets. Er zijn forse verschillen in het gebruik van het openbaar vervoer (OV), waarbij in de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen het meest gebruik gemaakt wordt van het OV.

Voorzieningen in de nabije omgeving stimuleren actieve mobiliteit: fietsen en lopen. En dat is van groot belang voor de gezondheid. Ongeveer de helft van de mensen in Gelderland heeft overgewicht; vooral in het zuiden van de Achterhoek en delen van de FruitDelta Rivierenland en regio Ermelo-Harderwijk-Putten (EHP) hebben veel mensen overgewicht. Tegelijkertijd lukt het gemiddeld genomen de helft van de mensen niet om aan de beweegrichtlijnen te voldoen; vooral in de FruitDelta Rivierenland hebben mensen hier meer moeite mee.

10.1. Voorzieningen

Een beweegvriendelijke leefomgeving faciliteert, stimuleert en daagt mensen uit om te bewegen, spelen, sporten en ontmoeten. Nabijheid van voorzieningen nodigt mensen uit zich vaker actief te verplaatsen (Kenniscentrum sport & bewegen, 2024). Een gezonde leefomgeving heeft daarom voldoende, bereikbare en passende voorzieningen voor de inwoners. We maken in het dagelijks leven gebruik van diverse voorzieningen in onze omgeving: gezondheidszorg, onderwijs, winkels, recreatie, vervoersvoorzieningen en horeca zijn de belangrijkste.

Deze voorzieningen zijn noodzakelijk, maken het mogelijk om te participeren in de samenleving en dragen bij aan sociale cohesie in buurt of wijk. Het niet of minder in staat zijn om gebruik te maken van deze voorzieningen gaat ten koste van het dagelijks functioneren en daarmee van de gezondheid. Dit geldt nog eens extra voor kwetsbare groepen zoals bijvoorbeeld ouderen, chronisch zieken en mensen met een beperking. In sommige gevallen kan dit bijdragen aan het niet krijgen van nodige zorg, het vereenzamen door sociale isolatie en het verminderen van de zelfredzaamheid.

In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken wordt de leefbaarheid in alle buurten en wijken in Nederland gemonitord middels de [Leefbaarometer](#). De afstand tot voorzieningen is op veel plekken in Gelderland groter dan in de rest van Nederland, met uitzondering van de steden. In een nadere analyse van I&O Research naar de ontwikkeling van het voorzieningenniveau tussen 2002-2022 laat

enkele opmerkelijke verschillen tussen Nederlands stedelijk en landelijk gebied zien. Zo neemt het aantal cafetaria's sterker toe in stedelijk gebied dan landelijk gebied (+56% vs. +28%). Neemt het aantal supermarkten in niet-stedelijk gebied af (-16%) terwijl het toeneemt in stedelijk gebied (+19%), en neemt het aantal basisscholen (-5% vs. -19%) en winkels meer af in niet-stedelijk gebied dan in stedelijk gebied (I&O Research, 2023).

In het rapport 'Elke regio telt!' van maart 2023 gaan de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLI), de Raad voor het Openbaar Bestuur (ROB) en de Raad Volksgezondheid & Samenleving (RVS) uitgebreid in op voorzieningen in het landelijk gebied. Ze concluderen dat voorzieningen in de regio's afbrokkelen en dat deze neerwaartse spiraal gevolgen heeft voor de leefbaarheid. Deze drie organisaties roepen op tot samenwerking van de rijksoverheid en de regio's voor betere spreiding van instellingen over het land (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Raad voor het Openbaar Bestuur, Raad voor Volksgezondheid & Samenleving, 2023).

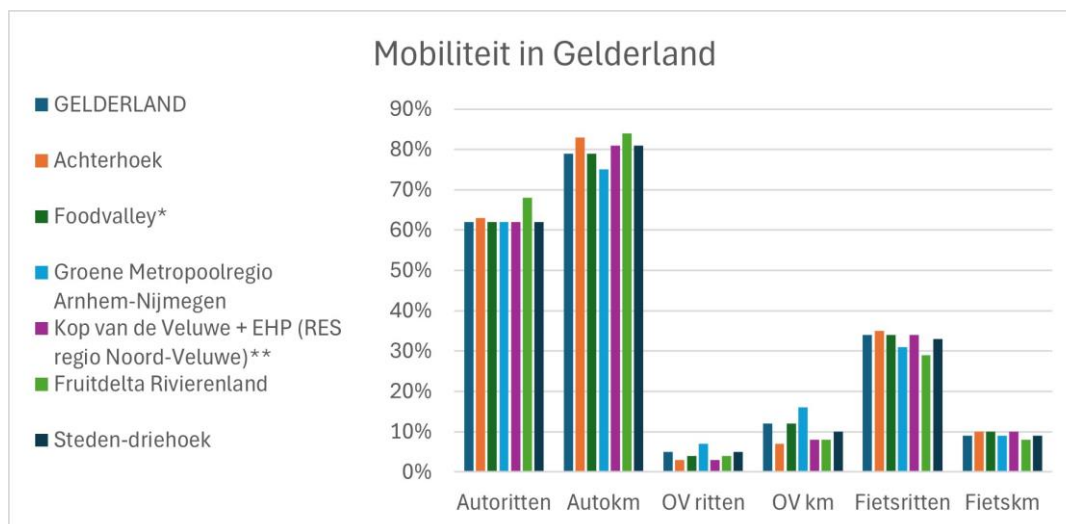
10.2. Actieve mobiliteit

Actieve mobiliteit is van groot belang voor de gezondheid. Door te wandelen en te fietsen in plaats van te reizen per auto bewegen mensen meer, voorkomt het de uitstoot van broeikasgassen, luchtverontreiniging en geluidsoverlast. Door meer beweging daalt het overgewicht, ontspannen mensen en verlaagt het risico op diverse chronische ziekten (bijv. diabetes en hartvaatziekte) en verschillende soorten kanker en dementie (Provincie Gelderland, gemeente Arnhem, Gelderse GGD'en, Gelderse Sportfederatie, 2021). Het aantal verkeersslachtoffers is de afgelopen decennia flink gedaald. Het aantal fietsdoden neemt de afgelopen jaren echter toe. De meeste fietsdoden vallen na een botsing met een gemotoriseerd voertuig. Handhaving, lagere maximumsnelheden en veilige fietsinfrastructuur zijn maatregelen om de fietsveiligheid te bevorderen ([CBS: Verkeer](#)). Ook wordt genoemd dat als meer mensen fietsen, het er over het algemeen veiliger op wordt. Dat wordt 'safety-in-numbers' genoemd.

In Gelderland wordt 62% van de ritten (79% van de kilometers) per auto gemaakt, 5% van de ritten (12% van de kilometers) met het OV en 34% van de ritten (9% van de kilometers) per fiets. Ten opzichte van Nederland, wordt vervoer in Gelderland meer met de auto gedaan, en minder met het OV ([Uitstoot van mobiliteit: Provincie Gelderland](#)). Lopen is niet meegenomen in dit onderzoek. Wel weten we dat wanneer mensen gebruik maken van het OV, zij over het algemeen ook veel meer lopen dan wanneer ze voor de deur in de auto stappen. Uit onderzoek blijkt overigens dat in het landelijk gebied, ten opzichte van het stedelijk gebied, minder goede toegang is tot het openbaar vervoer. Hierdoor worden afstanden in het landelijk gebied vaker met de auto afgelegd. (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, april 2023)

In Figuur 37 zijn de resultaten voor Gelderland uitgesplitst per regio. Regionaal valt op:

- In de regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen wordt meer dan gemiddeld in Gelderland met het OV gereisd en minder met de fiets.
- In de regio FruitDelta Rivierenland worden fors meer dan gemiddeld in Gelderland ritten en kilometers met de auto gemaakt en flink minder per fiets.
- Binnen de provincie zijn forse verschillen in het reizen met OV. Daar waar in de regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen meer dan gemiddeld in de provincie met het OV wordt gereisd, is dat in de regio's Achterhoek, Kop van de Veluwe + EHP en FruitDelta Rivierenland fors minder dan gemiddeld in Gelderland.



Figuur 37: *Overzicht van de wijze van verplaatsen in Nederland, Gelderland, en uitgesplitst per Gelderse regio (Bewerking van: Uitstoot van mobiliteit: Provincie Gelderland).*

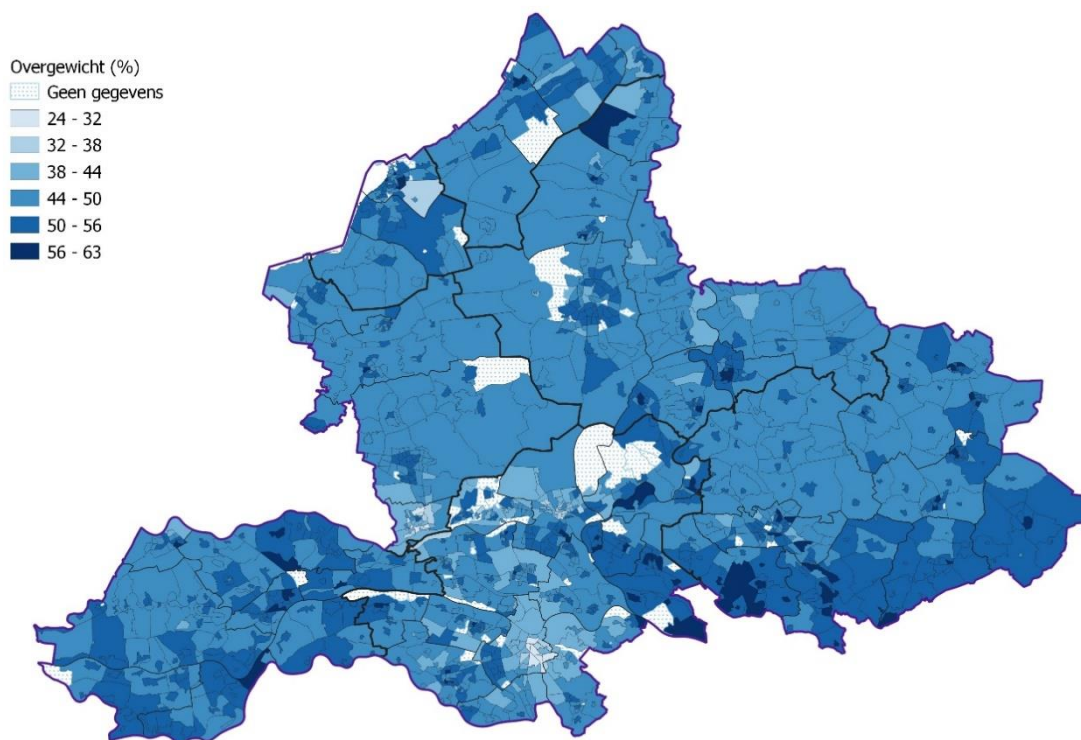
** RES regio Foodvalley bestaat in dit onderzoek ook uit de Utrechtse gemeentes Renswoude, Rhenen en Veenendaal.*

*** RES Regio Noord-Veluwe bestaat uit regio EHP en regio Kop van de Veluwe.*

10.3. Bewegen en gezondheid

Bewegen is een belangrijke factor bij het ontstaan van overgewicht. Daarnaast spelen ook andere factoren een rol, waaronder voeding, psychische factoren, schulden en erfelijkheid.

In Figuur 38 is te zien dat in de meeste buurten van Gelderland ongeveer de helft van de mensen overgewicht heeft. Vooral in het zuiden van de Achterhoek en delen van de FruitDelta Rivierenland en regio EHP hebben veel mensen overgewicht. Toename van bewegen, mede door actieve mobiliteit, kan overgewicht beperken.



Figuur 38: Percentage volwassenen met overgewicht (BMI>25). Gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2022 van GGD, RIVM en CBS. Deze gegevens op buurniveau zijn beschikbaar [Buurtatlas](#).

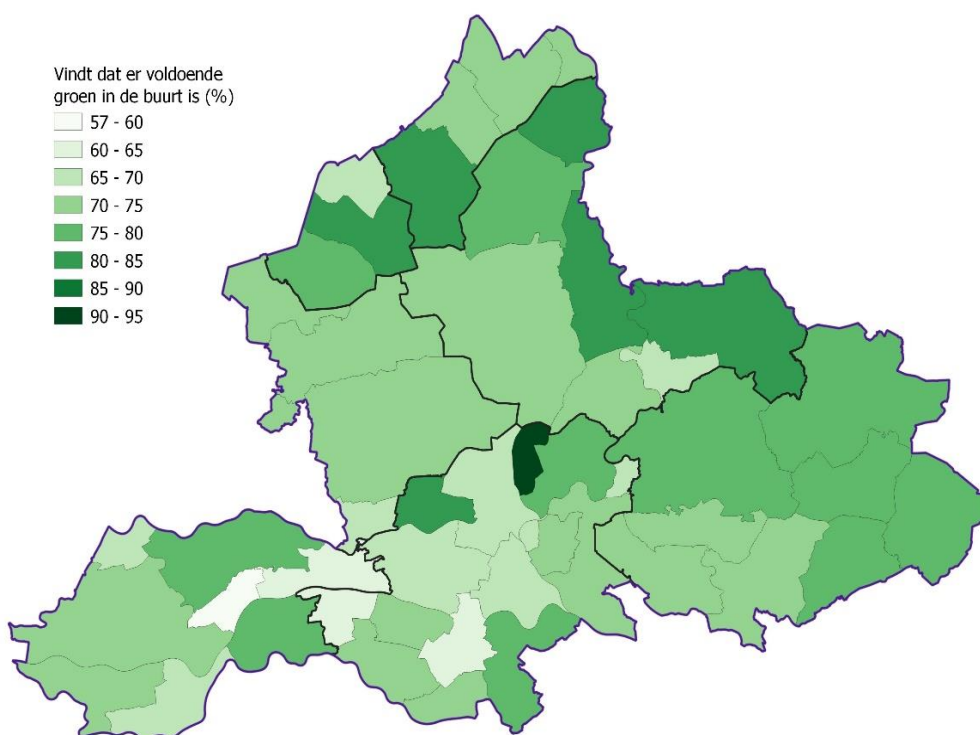
Mensen die voor dagelijks vervoer kiezen voor fietsen of lopen (of voor langere afstanden kiezen voor het OV), voldoen vaker aan de beweegrichtlijnen. Om actieve mobiliteit te stimuleren, is het onder meer van belang om dagelijkse voorzieningen op fietsafstand te situeren. Voor volwassenen wordt als maximale afstand voor fietsen 7,5 km en voor elektrische fietsen 15 km gehanteerd. Voor kinderen jonger dan 11 jaar wordt verwacht dat zij tot 6 km kunnen fietsen, al dan niet onder begeleiding (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2023). In een omgeving waar de voorzieningen op peil zijn, is het vanzelfsprekender om te voet of op de fiets de dagelijkse boodschappen en activiteiten te ondernemen. Het contact in, om en nabij wijk/dorps-voorzieningen draagt bovendien bij aan de sociale samenhang, en zo aan het welbevinden van bewoners.

Zowel de sociale omgeving als de fysieke leefomgeving spelen een belangrijke rol bij hoeveel mensen bewegen, blijkt uit Gelders panelonderzoek naar de beweegvriendelijke leefomgeving. Mensen bewegen meer als ze iemand hebben om dit mee samen te doen.

Gelders Sportakkoord 2.0, september 2022

Het Gelders Sportakkoord zet zich, naast de aandacht voor sportinfrastructuur en -voorzieningen, volop in om iedereen te laten meedoen aan sport en bewegen. Zo zijn 35 gemeenten in Gelderland aangesloten bij het Jeugdfonds Sport & Cultuur om kinderen in gezinnen met een laag inkomen te ondersteunen bij het sporten, worden in minimaal 20 plaatsen beweegactiviteiten georganiseerd voor ouderen en worden verbindingen gelegd tussen sport, zorg, onderwijs, welzijn en cultuur. Ook worden verenigingen ondersteund om sportfaciliteiten breder in te zetten, zodat de beschikbare faciliteiten optimaal benut worden.

In de fysieke omgeving zijn de toegankelijkheid van voorzieningen, de ervaren veiligheid en de esthetiek (waaronder de aanwezigheid van groen) van een omgeving belangrijke factoren die de bepalen mate waarin mensen geneigd zijn te bewegen in hun omgeving (Provincie Gelderland, gemeente Arnhem, Gelderse GGD'en, Gelderse Sportfederatie, 2021). Figuur 39 geeft het percentage mensen dat vindt dat er voldoende groen is in de buurt op kaart is weer. Hieruit blijkt dat name in het noorden van de provincie men vindt dat er voldoende groen in de buurt is. In de stedelijke gebieden van de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en de FruitDelta Rivierenland valt op dat men vaker vindt dat er onvoldoende groen is.

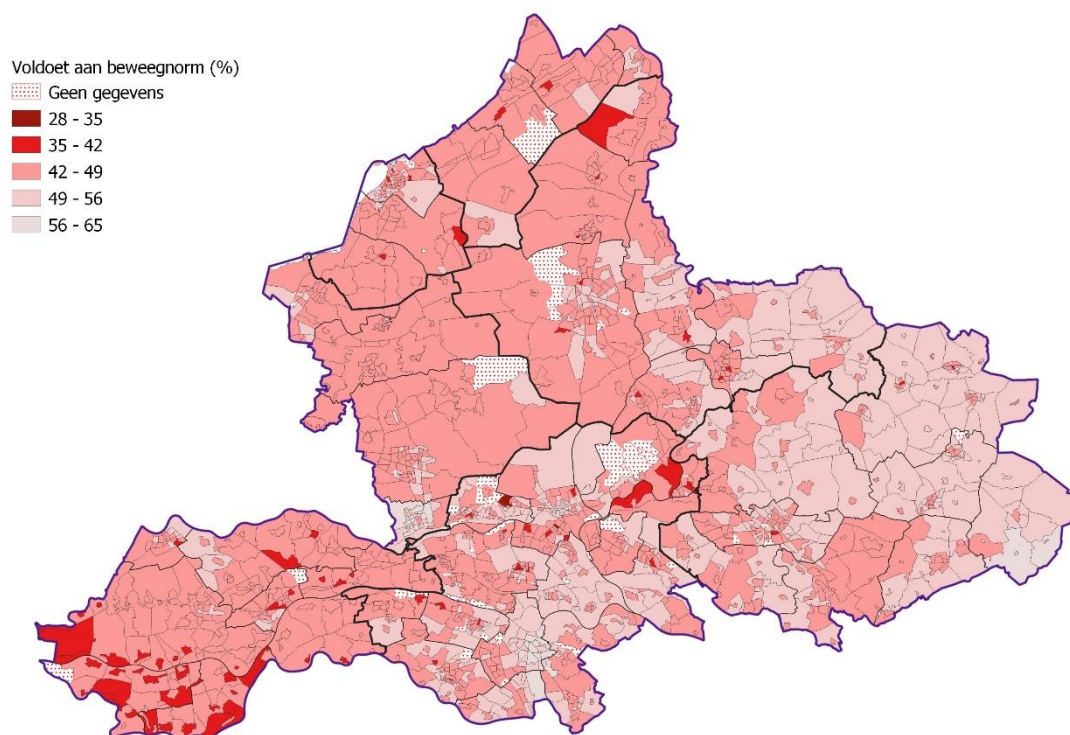


Figuur 39: *Percentage volwassenen dat vindt dat er voldoende groen in de buurt is. Gegevens van 2020 uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen.*

Gelderse Buitenkanalen

Het project Gelderse Buitenkanalen stimuleert iedereen om samen aan de slag te gaan met een aantrekkelijke buitenruimte die stimuleert tot bewegen, ontmoeten, ontspannen, sporten en recreëren (Provincie Gelderland, 2024c). Door natuur de stad in te brengen, bijvoorbeeld door de Ooijpolder en Nijmegen in verbinding te stellen middels een wandelbrug. Door wijken steeds meer autoluw te maken. Of door cohesie te bevorderen door ontmoetingsplekken in de wijk of buurtmoestuinen. Meer inspiratie is te vinden op de website.

In Figuur 40 blijkt dat gemiddeld minder dan de helft van de mensen in Gelderland voldoet aan de NNGB. Minder mensen dan gemiddeld in Gelderland in de regio FruitDelta Rivierenland voldoen aan de beweegrichtlijnen. In de regio Achterhoek en delen van de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en Stedendriehoek lukt het juist meer mensen dan gemiddeld in Gelderland om te voldoen aan de beweegrichtlijnen. In Nederland is al jaren een dalende trend zichtbaar; steeds minder mensen lukt het om aan de beweegrichtlijnen te voldoen.



Figuur 40: Percentage volwassenen dat voldoet aan de beweegnorm. Gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2022 van GGD, RIVM en CBS. Deze gegevens op buurniveau zijn beschikbaar op [Buurtatlas](#).

Uit data van de Kindermonitor 2021 blijkt dat ruim 70% van de kinderen in Gelderland tussen de 8-11 jaar zelf lopend of met de fiets naar school gaan. In de regio Kop van de Veluwe is dit minder: 67%. In de regio FruitDelta Rivierenland zien we juist dat meer dan gemiddeld in Gelderland kinderen zelf lopend of met de fiets naar school gaan: 77%. Kinderen die veel in beweging zijn, hebben de fysieke voordelen die volwassenen ook hebben van bewegen, maar ontwikkelen ook betere motorische vaardigheden. Bovendien draagt het bij aan de sociaal-emotionele ontwikkeling van kinderen.

10.4. Toetsingskader, beleid en toekomst

Toetsingskader bewegen

De beweegrichtlijnen van de Gezondheidsraad uit 2017 zijn als volgt (Gezondheidsraad, 2017).

Voor volwassenen wordt geadviseerd:

- Minimaal 150 minuten per week matig of zwaar intensieve inspanning te verrichten, verspreid over meerdere dagen;
- Minimaal tweemaal per week spier- en botversterkende activiteiten.

Voor kinderen:

- Minimaal 1 uur per dag matig of zwaar intensieve inspanning verrichten;
- Minimaal drie keer per week spier- en botversterkende activiteiten.

Onder matig intensieve inspanning worden activiteiten als wandelen en fietsen verstaan. Bij zwaar intensieve inspanning gaat het bijvoorbeeld om hardlopen. Verder wordt iedereen opgeroepen te voorkomen veel stil te zitten.

Uit de Perspectiefnota 2025: Uitvoeringsagenda actieve mobiliteit

Met het uitvoeringsprogramma Actieve Mobiliteit gaan we in 2025 verder met de versterking van het Hoofd fietsnet Gelderland. De doorfietsroutes Zaltbommel-Den Bosch en Ede-Wageningen zullen in dit jaar grotendeels gereed zijn. We verkennen de doorfietsroute Epe-Zwolle, samen met gemeenten en provincie Overijssel. We zetten gedragscampagnes op om de fietsvaardigheid en fietsveiligheid onder bewoners, zoals kinderen, te verbeteren, hiervoor doen we nu een voorstel voor beschikbaarstelling. Lopen krijgt extra aandacht als onderdeel van de ketenmobiliteit. Dat doen we bijvoorbeeld door betere loop- en fietsroutes naar OV-haltes. Nieuw is dat we aandacht geven aan het tegengaan van vervoersarmoede. Hiervoor starten we de eerste pilotprojecten (Provincie Gelderland, 2024d).

Beleid

Bereikbaarheid

Mobiliteit is een van de hoofdtaken van de provincie Gelderland. Er zijn duidelijke trends zichtbaar; de mobiliteit groeit, er moet meer aandacht komen voor verkeersveiligheid en verduurzaming van de mobiliteit. Gedeputeerde Staten heeft daarop een visie voor een bereikbaar Gelderland vastgesteld, waarin een belangrijke rol is weggelegd voor zogenaamde hubs aan de rand van stedelijke

netwerken. Deze vormen de schakel voor reizigers. De provincie streeft ernaar om de stedelijke wegen te ontlasten, door fietsen op korte afstanden te stimuleren.

Voor langere afstanden kunnen reizigers zich verplaatsen via hoogwaardig OV en provinciale en rijkswegen, waarbij ingezet wordt op meer openbaar vervoer. In de uitvoering van de visie ligt daarbij de voornaamste focus op de stedelijke netwerken, omdat hier de grootste opgaven qua mobiliteit zijn. Daarbij is ook aandacht voor verbindingen met het achterland (Provincie Gelderland, 2020).

Ook in de Provinciale Staten van Gelderland wordt gezien dat bewegen van belang is voor de gezondheid van mensen. Daarop heeft zij verzocht in de Omgevingsvisie expliciet de verbinding te leggen tussen de gezonde leefomgeving en bewegen (Provinciale Staten, 2024).

Uit het coalitieakkoord provincie Gelderland ‘Gewoon doen’ (Provincie Gelderland, 2023):

Het openbaar vervoer moet anders. We hebben een systeem voor ogen met een ruggengraat van centraal geregeld openbaar vervoer met goede op- en overstappunten, zodat het goed is te combineren met fietsen en lopen (dit noemen we ook wel hubs).

Daaromheen willen we ruimte bieden voor alternatieven. We willen de deur openzetten voor innovatie door partijen die ‘openbaar vervoer’ anders/slimmer willen doen. Niet alles hoeft via grote concessies en we geloven ook in oplossingen die inwoners en ondernemers zelf aandragen.

Voorzieningen

Voor de leefbaarheid van een omgeving is het van belang dat voorzieningen, zoals scholen, zorg, winkels, ontspanning en detailhandel op korte afstand van woningen aanwezig zijn. Het stimuleert lopen en fietsen, waardoor mensen meer bewegen. Tegelijkertijd bevordert een slimme combinatie van functies het gebruik ervan door meerdere doelgroepen. Functiemenging is daarmee ook goed voor de sociale cohesie in de wijk, doordat mensen elkaar ontmoeten.

Aandacht voor voorzieningen is van belang voor zowel verstedelijking als voor krimpgebieden. Op plekken waar verstedelijking plaats vindt, en daarmee mensen in een woongebied worden toegevoegd, is het belangrijk dat er geen overbelasting plaatsvindt van de maatschappelijke voorzieningen. Terwijl in krimpgebieden het teruglopende inwoneraantal kan zorgen dat voorzieningen juist vertrekken. Wat een negatieve impact heeft op de leefbaarheid, en daarmee een versterkend effect heeft op de krimp in dat gebied.

Uit het coalitieakkoord provincie Gelderland 'Gewoon doen' (Provincie Gelderland, 2023):

In het coalitieakkoord is veel aandacht voor leefbaarheid. Specifiek voor voorzieningen:

Wat we zien en willen bereiken

- De leefbaarheid van onze provincie staat voorop. We zorgen ervoor dat er goede voorzieningen zijn waar Gelderlanders gebruik van kunnen maken. Dat er verbinding is tussen individuen en gemeenschappen. Dat mensen elkaar kunnen ontmoeten en omzien naar elkaar. Er zit ontzettend veel kracht en creativiteit bij inwoners, verenigingen, instellingen en ondernemers in wijken en dorpen. Zij weten vaak beter wat er speelt dan de overheid. We ondersteunen goede initiatieven uit de samenleving en werken daar samen aan met hen en de gemeenten.
- We vinden leefbaarheid belangrijk en richten ons op de basisvoorzieningen en kernactiviteiten die je in een regio moet kunnen doen en gebruiken. Er zijn verschillen in voorzieningen tussen dorpen en steden. Die mogen er ook zijn en vullen elkaar aan.

Bewegen: Gelders Sportakkoord

De provincie Gelderland zet zich samen met Gelderse gemeenten en veel andere partners in om het Gelderse sportklimaat te versterken. Gelderland zet zich in voor een provincie waar iedereen die dat wil kan bewegen en sporten, in de buurt en in verbinding met elkaar. Aandacht is er voor een uitdagende, gevarieerde en veilige buitenomgeving, waardoor mensen laagdrempelig en vooral ook: hun leven lang in beweging kunnen blijven komen. Zo is het de ambitie binnen het Gelderse Sportakkoord dat bij het herzien van de openbare ruimte sport en bewegen standaard als factor wordt meegenomen, en wordt sport en bewegen in de openbare ruimte gestimuleerd met herkenbare beweegactiviteiten voor zowel jong als oud (Provincie Gelderland, 2022a).

De Leuke Linde: van speeltuin naar samenspeeltuin

De Leuke Linde is een populaire bouwspeelplaats in Arnhem die voornamelijk draait op vrijwilligers. In 2022 is een traject gestart om te komen tot een inclusieve speeltuin, waardoor het voor alle kinderen en ouders, met en zonder beperking toegankelijk is. Samen met InnoBeweegLab is een plan opgesteld, wat momenteel wordt omgezet in een herontwerp van de speeltuin. Meer informatie is [hier](#) te vinden.

10.5. Toekomst

Actieve mobiliteit

In een vooruitblik op de Volksgezondheid toekomstverkenning van 2024 door het RIVM wordt overgewicht en bewegingsarmoede als een van de grootste problemen voor de gezondheid van Nederlanders in 2050 gezien. In het bijzonder voor de huidige jongeren: zij kampen nu al met steeds meer overgewicht en bewegen te weinig. De verwachting is dat dit verder toeneemt, met alle gezondheidsproblemen tot gevolg (RIVM, 2023e).

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, de Raad voor Volksgezondheid & Samenleving en de Nederlandse Sportraad hebben onlangs in een brief aan het kabinet hun zorg uitgesproken over de gezondheid en het welzijn van Nederlanders, en daarbij het gebrek aan bewegen. Zij roepen het nieuwe kabinet op werk te maken van een groene en beweegvriendelijke leefomgeving en te zorgen voor gelijke kansen om te kunnen bewegen. Daar doen de drie raden verschillende suggesties voor, waarbij het Rijk nadrukkelijk wordt opgeroepen om met de decentrale overheden samen te werken (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Raad voor Volksgezondheid & Samenleving, Nederlandse Sportraad, 2024). De Nederlandse Sportraad had eerder al geadviseerd bewegen weer laagdrempelig te maken middels structurele aanpassingen in onze samenleving, zoals autoluwe straten, meer ruimte voor voet- en fietspaden en voldoende en uitdagende speelruimte bij een kinderdagverblijf (NLsportraad, 2024).

Voorzieningen

Steeds meer (grote en middelgrote) gemeenten ontwikkelen referentienormen, op basis waarvan ze kunnen bepalen welke voorzieningen nodig zijn in de veranderende stad (Platform31, 2024). Voor zover ons bekend, zijn er nog geen Gelderse gemeenten die referentienormen hebben ontwikkeld. De Rijksoverheid werkt ondertussen, naar aanleiding van het rapport 'Elke Regio Telt', aan langjarige inzet voor het meer duurzaam aanpakken van de leefbaarheid in de regio's. Dat doet zij onder meer via de Regio Deals.

Tabel 14 geeft een samenvatting van de bevindingen van deze milieuverkenning op het thema bewegen, weergegeven per Gelderse regio.

Tabel 14: *Bevindingen Milieuverkenning Gelderland, thema Bewegen. Samengevat per Gelderse regio.*

Regio	Samenvatting
Achterhoek	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Er wordt fors minder dan gemiddeld in Gelderland gereisd met het OV. - In het zuiden van de regio hebben relatief meer mensen overgewicht dan gemiddeld in Gelderland. - Mensen vinden vaker dan gemiddeld in Gelderland dat er voldoende groen is. - Het lukt mensen vaker om aan de beweegrichtlijnen te voldoen.
EHP	- In landelijke gebieden in Gelderland is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Er wordt fors minder dan gemiddeld in Gelderland gereisd met het OV. - In delen Harderwijk en Ermelo hebben relatief meer mensen overgewicht dan in de rest van de regio. - Mensen vinden vaker dan gemiddeld in Gelderland dat er voldoende groen is.
Foodvalley	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Men reist evenveel met de auto, OV of fiets als gemiddeld in Gelderland. - De helft van de mensen heeft (net als in de rest van Gelderland) overgewicht.
Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen	- Er wordt meer dan gemiddeld in Gelderland met het OV gereisd. - Mensen vinden minder vaak dan gemiddeld in Gelderland dat er voldoende groen is in hun buurt. - In delen van de regio lukt het mensen vaker om aan de beweegrichtlijnen te voldoen, vooral in het stedelijke gebied.
Kop van de Veluwe	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. - De helft van de mensen heeft (net als in de rest van Gelderland) overgewicht. - Mensen reizen minder vaak dan gemiddeld in Gelderland met het OV. - Mensen vinden vaker dan in de rest van Gelderland dat er voldoende groen is. - Minder kinderen (8-11 jaar) gaan fietsend of lopend naar school dan gemiddeld in Gelderland.
FruitDelta Rivierenland	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Er worden fors meer dan gemiddeld ritten en kilometers met de auto gemaakt en flink minder per fiets en OV. Meer kinderen gaan fietsend of lopend naar school dan gemiddeld in Gelderland. - In het zuiden en oosten van de regio hebben meer mensen dan gemiddeld in Gelderland overgewicht. - Mensen vinden minder vaak dan gemiddeld dat er voldoende groen is in hun buurt. - In het zuiden van de regio voldoen minder mensen aan de beweegrichtlijnen dan gemiddeld in Gelderland.
Stedendriehoek	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. - Evenals in de rest van Gelderland heeft de helft van de mensen overgewicht. - Mensen vinden vaker dan in de rest van Gelderland dat er voldoende groen is. - In delen van de regio lukt het mensen vaker dan in de rest van Gelderland om aan de beweegrichtlijnen te voldoen.

11. Cumulatie

Samengevat

Voorgaande hoofdstukken behandelden de milieugezondheidssituatie thematisch. Maar milieubelastingen komen ook samen (cumuleren), per bron en per gebied.

Verkeer, landbouw, industrie en particulieren zijn in Gelderland de belangrijkste bronnen van verontreiniging in de leefomgeving. Zij veroorzaken bijvoorbeeld luchtverontreiniging, geur en geluid. Regionaal worden grote verschillen gezien in de bijdrage van de diverse bronnen, maar ook binnen gebieden worden verschillen geconstateerd.

Binnen Gelderland zijn er regionaal, en soms ook binnen regio's, grote verschillen in zowel milieukwaliteit, bronnen die het milieu belasten en kwetsbaarheid van de bevolking. Binnen Gelderland kennen de regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, Foodvalley en FruitDelta Rivierenland de hoogste milieubelasting. Omdat de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en de FruitDelta Rivierenland een relatief kwetsbare bevolking kent, zal de milieubelasting in deze regio's de meeste impact op gezondheid hebben.

In voorgaande hoofdstukken is thematisch besproken hoe de milieusituatie is in Gelderland, wat de gezondheidseffecten zijn en welk beleid er is op de diverse thema's. Interessant is hoe de effecten van de diverse milieubelastingen samenkomen, per bron en ook per gebied. In dit hoofdstuk zal deze informatie per bron en op gebiedsniveau geïntegreerd worden tot een kwalitatieve beschrijving van de milieusituatie.

11.1. Cumulatie per bron

Verkeer

Gelderland kent een uitgebreid netwerk van weg-, spoor-, en scheepvaartverkeer. Dit zijn belangrijke bronnen van luchtverontreiniging en/of geluid. Veel woongebieden in Gelderland liggen nabij en/of worden doorsneden door drukke verkeersaders, er is daardoor een forse blootstelling van Gelderlanders aan de uitstoot van het verkeer. De blootstelling aan luchtverontreiniging en geluid in Gelderland veroorzaken hart- en vaatziekten (zowel door luchtverontreiniging als geluid) en luchtwegaandoeningen (luchtverontreiniging). En hebben zo ook invloed op de levensverwachting van de Gelderlanders.

Door elektrificatie van het wegverkeer en verschonen van de scheepvaart, zal de uitstoot van luchtverontreiniging afnemen. De geluidsemissie door wegverkeer buiten de bebouwde kom neemt hierdoor echter niet af, het bandengeluid is dan dominant. Ook voor de meeste andere bronnen van geluid is de toekomstprognose dat de geluidsemissies niet verminderen. Door de woonopgave en beperkte ruimte zullen woningen dichterbij wegen, vaarwegen en treinsporen worden gebouwd, waardoor de bewoners van deze woningen aan veel geluid en luchtverontreiniging blootgesteld zullen worden.

Landbouw

Gelderland kent een uitgebreide agrarische sector. Landbouw is in Gelderland een belangrijke bron van luchtverontreiniging en geur uit stallen (veeteelt) en van gewasbeschermingsmiddelen naar de lucht en oppervlakte- en grondwater (akkerbouw en tuinbouw). Mensen die dichtbij landbouwbedrijven of -percelen wonen worden blootgesteld aan fijnstof, endotoxinen, geur en/of gewasbeschermingsmiddelen. Indirect geeft de vorming van secundair fijnstof (uit de ammoniakuitstoot) voor alle inwoners van Gelderland een hogere blootstelling aan fijnstof. Uitstoot van veehouderijen leidt tot geurhinder, luchtwegklachten en een slechtere longfunctie bij Gelderlanders die nabij een veehouderij wonen, er is een verhoogd risico op longontsteking binnen 2 kilometer van een geitenhouderij.

Vanwege de opgave om de stikstofuitstoot in Nederland stevig terug te dringen, zullen binnen de veehouderij grote veranderingen gaan plaatsvinden. Dit zal, naast de verlaging van de stikstofuitstoot, naar verwachting ook een positief effect hebben op de uitstoot van fijnstof, endotoxine en geur. Voor gewasbeschermingsmiddelen valt dit niet zonder meer te zeggen. Indien veebedrijven omschakelen naar land- of tuinbouw, kan dat dat leiden tot een toename van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Industrie

Bedrijven in Gelderland dragen bij aan verontreiniging van lucht, bodem en water, geur en geluid. Ook in Gelderland gaat het vaak om heel lokale problemen: Mensen die nabij bedrijven wonen ervaren de meeste blootstelling aan emissies van bedrijven. En zij ondervinden de gezondheidseffecten (waaronder hinder) ervan. De omvang hiervan verschilt van geval tot geval. Wonen nabij een risicovol bedrijf of industrie blijft voor veel mensen de belangrijkste bron van bezorgdheid in hun woonomgeving (RIVM, 2023d).

De prognose is dat de uitstoot van bedrijven door wet- en regelgeving omlaaggaat. Door de woonopgave en beperkte ruimte zien we echter een toename van woningen nabij (zwarte) industrie, waardoor in de (nabije) toekomst mogelijk meer mensen zullen worden blootgesteld aan hogere niveaus van luchtverontreiniging, geluid en geur van industrie.

Particulieren

Houtstook en barbecues van particulieren geven in Gelderland een flinke bijdrage aan de luchtverontreiniging (ongeveer een zevende van de fijnstofconcentratie) en ervaren geurhinder (ongeveer een op de zes inwoners ondervindt hinder). Ook een flink aandeel van de ervaren geluidhinder is afkomstig van onze burens. Ruim een kwart van de Gelderlanders heeft geluidhinder door burens.

Uitstoot en overlast door houtstook zijn mede onder invloed van de hogere gasprijzen aan het stijgen. Door toenemende verdichting van wonen is de verwachting dat de ervaren hinder van burens zal toenemen.

Coalitieakkoord provincie Gelderland: 'Gewoon doen'

We zijn ons ervan bewust dat onze keuzes over de provincie van invloed zijn op de leefbaarheid van alle Gelderlanders. Daar hebben we oog voor. Dat doen we onder de noemer 'brede welvaart'. Brede welvaart wordt wel omschreven als de kwaliteit van leven hier en nu, en de mate waarin deze ten koste gaat van de brede welvaart van latere generaties of van die van mensen elders in de wereld. Dat loopt als een rode draad door dit akkoord.

11.2. Cumulatie per regio

In deze paragraaf analyseren we de ruimtelijke verdeling van gezonde en ongezonde factoren in de leefomgeving. We betrekken hierin ook de ruimtelijke verdeling van de meer of minder kwetsbare inwoners. Deze methode is ontleend aan een werkwijze van het RIVM (RIVM, 2021).

De provincie Gelderland, en alle zeven regio's daarbinnen, hebben te maken met uitdagende ruimtelijke inpassingsvraagstukken. Er spelen grote opgaven op het gebied van onder meer wonen, klimaat, milieu en bedrijvigheid. De ruimte is echter schaars. Dat vergt complexe afwegingen tussen een veelheid aan belangen. De onderstaande analyses per regio (en in Bijlage 3: Factsheets per regio) kunnen een eerste aanzet zijn om gezondheid hierin mee te wegen, bijvoorbeeld om nader invulling te geven aan het concept 'brede welvaart'.

Brede welvaart

Steeds vaker nemen overheden in hun beleid 'brede welvaart' als uitgangspunt. Daarmee wordt bedoeld dat welvaart niet alleen gaat om geld, materiële goederen en diensten, maar ook om factoren als gezondheid, veiligheid, duurzaamheid of goed onderwijs (Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, 2024). De Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLI) constateerde onlangs dat 'brede welvaart' in woord door de politiek steeds meer wordt omarmd, maar dat dit nog niet altijd terugkomt in de besluiten die genomen worden (Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, 2024). Het CPB heeft recent gepleit om bij integrale gebiedsontwikkeling de gezonde leefomgeving breder mee te nemen in de afweging. Het CPB pleit ervoor om naast luchtkwaliteit ook te kijken naar onder meer geluidsoverlast en de kwaliteit van de publieke ruimte (Centraal Planbureau, 2023).

In aanvulling op de analyses per regio wijzen we voor onderbouwing en meer verdieping op de thematische hoofdstukken.

Achterhoek

De regio Achterhoek heeft een grote agrarische sector. Dat is in deze regio een grote bron van uitstoot van luchtverontreiniging, geurbelasting en waterverontreiniging. Met name luchtverontreiniging en geurbelasting door veehouderij hebben impact op de gezondheid van de Achterhoekers, ondanks dat

de luchtkwaliteit (uitgedrukt in fijnstof en stikstofdioxide) in de Achterhoek relatief beter is dan in de rest van Gelderland.

Na luchtverontreiniging, heeft hitte een grote impact op de gezondheid van de inwoners van de Achterhoek. De regio Achterhoek heeft de hoogste buitentemperaturen van de provincie Gelderland, zowel in gemiddelde temperatuur als extremen. De Achterhoek heeft de oudste inwoners van Gelderland, er wonen bovendien relatief veel broze ouderen in de stedelijke gebieden van de Achterhoek. Zij zijn kwetsbaarder voor de gevolgen van hitte en luchtverontreiniging.

De regio Achterhoek is relatief dunbevolkt, voor de toekomst is een kleine bevolkingskrimp voorzien. Zoals in veel landelijke (krimp)gebieden is de afstand naar voorzieningen in de regio Achterhoek groter dan gemiddeld in Nederland. Er wordt nu al relatief veel, en meer dan in andere Gelderse gebieden, gebruik gemaakt van de auto en (heel) weinig van het openbaar vervoer. Tegelijkertijd lukt het mensen vaak om aan de beweegrichtlijnen te voldoen. In het zuidoosten van de regio Achterhoek wordt minder bewogen en hebben meer mensen dan gemiddeld in Gelderland overgewicht.

EHP

Het uitgebreide verkeersnetwerk van de regio EHP is, samen met landbouw en houtstook, de belangrijkste bron voor milieubelasting in deze regio. De A28 geeft naast luchtverontreiniging ook een hoge geluidbelasting, evenals het spoor en enkele provinciale wegen. Dit kan leiden tot geluidhinder. Er is ook relatief veel geluidhinder door vliegtuigen in Ermelo, mogelijk door het naderingsgebied voor Schiphol en zorgen over vliegveld Lelystad. De agrarische sector geeft, naast luchtverontreiniging, op diverse plekken een hoge geurbelasting. Er wordt echter relatief weinig geurhinder ervaren door veehouderij.

In de hele regio wonen relatief veel ouderen met een broze gezondheid, zij zijn meer gevoelig voor de gevolgen van hitte en luchtverontreiniging. Met name in het stedelijk gebied van Harderwijk wonen ook anderszins kwetsbare mensen. Zij ervaren hun gezondheid minder vaak als goed of zeer goed, en hebben vaker moeite hebben met rondkomen dan elders in de regio.

Minder dan de helft van de mensen in deze regio haalt de beweegnorm. Ook zien we in Harderwijk, evenals in Ermelo, meer mensen met overgewicht dan gemiddeld in Gelderland.

Foodvalley

De dichtbevolkte regio Foodvalley heeft een grote agrarische sector. Dit zorgt voor een hoge blootstelling van de inwoners aan fijnstof. Ook wegverkeer, industrie en houtstook dragen bij aan de hoge gehalten luchtverontreiniging. Daardoor zijn de gehalten luchtverontreiniging een van de hoogste concentraties in Nederland. Door de hoge blootstelling aan luchtverontreiniging in een gebied waar veel mensen wonen, is er ook een hoge impact op gezondheid. Dit geldt in het bijzonder voor Barneveld en Ede. Veehouderijen geven daarnaast ook een fors hoge geurbelasting in de regio en belasten de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. De ervaren geurhinder door landbouw en veehouderij is in deze regio slechts iets hoger dan gemiddeld in Gelderland.

Naast een slechte luchtkwaliteit, is de geluidbelasting in deze regio ook hoog. Verkeer (rijkswegen, provinciale wegen én spoor) geven een hoge geluidbelasting, wat tot relatief veel geluidhinder leidt. Er

is veel vliegverkeer boven de regio. Hierdoor ervaren (ten opzichte van Gelderland) relatief veel mensen geluidhinder en slaapverstoring.

Opvallend is dat in de omgeving Wageningen meer ouderen dan gemiddeld in de regio met een broze gezondheid wonen. Deze ouderen zijn gevoeliger voor de gevolgen van hitte en luchtverontreiniging. Evenals in de rest van Nederland neemt de hitte toe, waarbij in de gemeente Wageningen extra opvalt dat relatief veel mensen problemen hebben met hitte in en om de woning.

Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen

Deze dichtbevolkte regio, met twee grote steden en landelijk gebied, kent met name in de stedelijke gebieden voor Gelderse begrippen bovengemiddeld veel luchtverontreiniging (vergelijkbaar met steden in de Randstad). De binnenvaart en het wegverkeer zijn de belangrijkste bronnen voor luchtverontreiniging; lokaal kunnen stallen een grote impact hebben. Luchtverontreiniging heeft de grootste impact op gezondheid in de regio. Houtrook is, naast een bron voor luchtverontreiniging, ook de belangrijkste bron voor geurhinder. Ook is er in het gebied een forse geluidbelasting, vooral in en om steden, wegen en spoor, met gezondheidseffecten tot gevolg. Andere bronnen geven lokaal veel geur- en geluidhinder, zoals de papierfabriek in Renkum.

Vooraf in het stedelijk gebied in en om Arnhem en Nijmegen woont een relatief grote groep kwetsbare mensen. Zij ervaren, ten opzichte van gemiddeld in de regio, hun gezondheid minder vaak als 'goed' of 'zeer goed' of hebben meer moeite met rondkomen. Ook wonen er meer ouderen met een broze gezondheid. Zij zijn hierdoor kwetsbaarder voor de effecten van luchtverontreiniging en hitte. De buitentemperaturen zijn met name in het stedelijk gebied hoger dan gemiddeld, maar ook ervaren mensen meer problemen met hitte in de woning.

Kop van de Veluwe

De Kop van de Veluwe kenmerkt zich door een groot landelijk gebied met veel doorgaand weg- en spoorverkeer. In deze regio gaan relatief weinig kinderen zelf fietsend of lopend naar school. Het spoor, de A28 en enkele provinciale wegen geven de hoogste geluidbelasting en tevens de meeste geluidhinder bij de inwoners van de regio met gezondheidseffecten tot gevolg. De grootste gezondheidsimpact wordt echter veroorzaakt door luchtverontreiniging. De belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging zijn wegverkeer, industrie en houtstook. Lokaal kan landbouw een grote impact hebben op de luchtkwaliteit. Op verschillende plekken in de regio is er een hoge geurbelasting door veehouderij. De meeste geurhinder wordt ervaren door houtstook, bedrijven en riolering/zuivering.

Er wonen relatief veel ouderen in de regio, waarvan een deel een broze gezondheid heeft. Daarmee zijn zij meer kwetsbaar voor de gevolgen van luchtverontreiniging en hitte. Hoewel de toename van hitte in deze regio zich niet onderscheidt van het Nederlands gemiddelde, kan deze ontwikkeling nog wel een aanzienlijk effect op de gezondheid van de inwoners van deze regio hebben.

FruitDelta Rivierenland

De FruitDelta Rivierenland kent door de aanwezigheid van veel bronnen een hoge milieubelasting, vooral lucht en geluid hebben daarbij impact op de gezondheid van de mensen in deze regio. Het is een gebied met, voor Gelderse begrippen, bovengemiddeld veel luchtverontreiniging, wat een grote impact op gezondheid heeft. Binnenvaart is een belangrijke bron, en ook wegverkeer, industrie,

landbouw en houtstook dragen aanzienlijk bij. Nabij percelen van fruitteelt komt daar een verhoogde blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen bij.

Het uitgebreide verkeersnetwerk in de regio FruitDelta Rivierenland geeft, naast luchtverontreiniging, een hoge geluidbelasting met gezondheidseffecten tot gevolg. Tegelijkertijd is in de landelijke gebieden de afstand tot voorzieningen groter dan in de rest van Nederland, wat impact heeft op bewegen. Minder mensen dan gemiddeld in Gelderland voldoen in deze regio aan de beweegrichtlijnen en in delen van deze regio hebben meer mensen overgewicht dan op andere plekken in de regio.

Ook windturbines en industrie dragen bij aan de geluidbelasting. Mensen in FruitDelta Rivierenland ervaren voor alle bronnen, behalve windturbines, meer geluidhinder dan gemiddeld in Gelderland. Er is in het zuiden van de regio veel geluidhinder en slaapverstoring door vliegverkeer, mogelijk van vliegverkeer op militaire laagvliegroute/-gebied, Brabantse luchthavens en/of Schiphol.

Een aanzienlijk deel van de bevolking in de regio FruitDelta Rivierenland heeft een kwetsbare gezondheid. Relatief veel mensen in deze regio hebben moeite met rondkomen. Hoewel er in verhouding weinig ouderen zijn, hebben zij wel vaker een broze gezondheid. De inwoners van deze regio zijn hiermee gevoeliger voor gevolgen van luchtverontreiniging en hitte.

Stedendriehoek

De regio Stedendriehoek heeft een uitgebreid verkeersnetwerk, een grote agrarische sector en veel bedrijvigheid. De regio Stedendriehoek kent een gemiddelde luchtkwaliteit, die desondanks nog veel impact heeft op de gezondheid. Belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging zijn wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook. Landbouw en enkele bedrijven geven daarnaast op diverse plekken in de regio een hoge geurbelasting met geurhinder tot gevolg.

Er is verhoogde geluidbelasting langs rijks- en provinciale wegen en het spoor. Evenals rond stedelijke bronnen in Apeldoorn en industrie. In de gemeente Voorst is veel hinder van het spoor, in Brummen van wegen en bedrijven. Er is daarnaast behoorlijke geluidhinder door vliegverkeer, hoogstwaarschijnlijk door vliegveld Teuge.

In het stedelijk gebied wonen (ten opzichte van het landelijk gebied) meer mensen die kwetsbaar zijn: er zijn minder mensen die hun gezondheid als goed beoordelen en relatief meer ouderen met een broze gezondheid. Ook hebben meer mensen moeite met rondkomen. In het stedelijk gebied zijn bovendien meer problemen met hitte in en om de woning. De inwoners in stedelijke gebieden zijn daardoor extra kwetsbaar zijn voor de gevolgen van hitte. In de landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Gelderland.

12. Conclusies

Milieukundige impact

Er zijn milieuthema's waar aan de wettelijke normen wordt voldaan (luchtkwaliteit), thema's met (lokaal) overschrijdingen (geluid, bodem, grond- en oppervlaktewater) en thema's waarvoor wettelijke normen ontbreken (geur, hitte, groen, voorzieningen en actieve mobiliteit). Verkeer, landbouw, industrie en particulieren zijn in Gelderland de belangrijkste bronnen van verontreiniging in de leefomgeving. Binnen Gelderland zijn er regionaal, en soms ook binnen regio's, grote verschillen in zowel milieukwaliteit, als in bronnen die het milieu belasten. De regio's Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen, Foodvalley en FruitDelta Rivierenland kennen de hoogste milieubelasting. Ook zien we duidelijke verschillen tussen het stedelijke en landelijke gebied, die te maken hebben met de ruimtelijke inrichting en nabijheid of dichtheid van bronnen. Denk bijvoorbeeld aan luchtverontreiniging, geluid of hitte.

Gezondheidskundige impact

Een gezonde leefomgeving is een leefomgeving die als prettig wordt ervaren, die uitnodigt tot gezond gedrag en waar de negatieve effecten op de gezondheid zo laag mogelijk zijn. Veel Gelderlanders ervaren hun gezondheid als 'goed' of 'zeer goed'. Tegelijkertijd is de gezondheidsimpact van de leefomgeving voor de Gelderlander, zoals in heel Nederland, groot. Negatieve gezondheidsimpact heeft de leefomgeving onder meer via verontreiniging van de lucht, geluid en door (UV)-straling. In Nederland zorgt dit voor minimaal 4 procent van alle ziektelast (het verlies van gezondheid door ziekte en vroegtijdig overlijden). Ter vergelijking, voor roken is dit 9 en ongezonde voeding 8 procent.

In Gelderland zijn de volgende milieufactoren gezondheidskundig de belangrijkste thema's:

- Luchtverontreiniging: Inwoners van Gelderland leven gemiddeld 10,5 maanden korter dan wanneer zij geen luchtverontreiniging in zouden ademen. Ten opzichte van 2013 (16 maanden korter leven) is deze situatie verbeterd.
- Geluid: Een derde van de Gelderlanders ondervindt geluidhinder en slaapverstoring. Er zit een stijgende trend in geluidbelasting, en daarmee ook in ervaren hinder en slaapverstoring.
- Hitte: Een kwart van de mensen heeft last van hitte in de woning. De buitentemperatuur stijgt.

In het stedelijk gebied liggen de gezondheidskundige uitdagingen vooral bij luchtverontreiniging door onder meer houtstook en verkeer, geluid en hitte. In het landelijk gebied liggen de uitdagingen meer in de milieubelasting van veehouderijen en het lagere voorzieningenniveau.

De leefomgeving speelt een grote rol bij gezondheidsachterstanden. Niet alleen is de blootstelling aan schadelijke milieufactoren vaak hoger bij mensen met een lagere sociaaleconomische status, maar ook hebben mensen met een lagere sociaaleconomische status vaker onderliggende ziekten wat hen kwetsbaarder maakt voor negatieve invloeden uit de leefomgeving. In de stedelijke gebieden van Gelderland wonen meer mensen die hun gezondheid als minder goed ervaren en moeite hebben met rondkomen dan in de landelijke gebieden. De stedelijke gebieden kennen ook de meeste ouderen met een broze gezondheid. Daarmee kunnen gezondheidseffecten van onder meer luchtverontreiniging en hitte daar groter zijn dan in de rest van Gelderland.

In de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen en de regio FruitDelta Rivierenland komen een hoge milieubelasting en een relatief kwetsbare bevolking samen. In deze regio's zal de leefomgeving de grootste negatieve impact op gezondheid hebben.

Een positieve gezondheidsimpact ontstaat door een leefomgeving die uitnodigt tot gezond gedrag zoals bewegen en ontspannen. Voorzieningen in de nabije omgeving en een aantrekkelijke (groene) omgeving stimuleren actieve mobiliteit: fietsen en lopen. En dat is van groot belang voor de gezondheid. Ongeveer de helft van de mensen in Gelderland heeft overgewicht, en voor veel Gelderlanders is het moeilijk om aan de Nederlandse norm gezond bewegen te voldoen. In het landelijk gebied van Gelderland wordt de leefomgeving door veel mensen als voldoende groen gewaardeerd. Tegelijkertijd zien we ook in het landelijk gebied dat de toenemende afstand tot voorzieningen de actieve mobiliteit belemmert.

Toekomstige ontwikkelingen

Er zijn momenteel veel maatschappelijke opgaven die een grote impact hebben of kunnen hebben op de directe leefomgeving van mensen.

De stikstofcrisis en de aanpak ervan zal naar verwachting een grote impact hebben op de veehouderijsector en daarmee ook de uitstoot van de veehouderij. Emissies uit stallen zullen afnemen, wat ten goede komt aan de luchtkwaliteit. Bij een omschakeling van veehouderij naar akkerbouw is het zeer waarschijnlijk dat er een toename in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen plaatsvindt.

Een andere ontwikkeling met mogelijk grote impact is het programma Ruimte voor Defensie, omdat (afhankelijk van de ontwikkelingen) het naast een ruimtebeslag, ook een toename van bijvoorbeeld geluid door vliegverkeer kan betekenen.

De energietransitie en de bijbehorende verduurzaming van woningen kan extra geluidsbronnen introduceren in de leefomgeving. Naast windturbines, gaat het om mechanische ventilatiesystemen, warmtepompen en koelingssystemen in woningen en kantoren. Daarnaast kan de energietransitie effect hebben op de luchtkwaliteit, enerzijds doordat er minder fossiele brandstof nodig is voor energieopwekking (verbetering), anderzijds zien we dat biomassa centrales en door particulieren houtkachels als alternatief voor fossiele energie wordt ingezet, wat zeker lokaal voor een verslechtering van de luchtkwaliteit kan zorgen. Het is dus onduidelijk in hoeverre er hierdoor sprake zal zijn van een verbetering van de luchtkwaliteit.

Door de woningnood is er noodzaak om veel huizen te bouwen. Om uiteenlopende redenen worden steeds vaker keuzes gemaakt om nieuwe woonwijken te ontwikkelen op milieubelaste locaties, bijvoorbeeld nabij snelwegen of bedrijventerreinen. Hoewel de lokale milieubelasting daarmee niet (of nauwelijks) verandert, worden hierdoor wel meer mensen blootgesteld, met de bijbehorende impact op hun gezondheid. Daarnaast zien we dat woningen met name in stedelijke gebieden worden bijgebouwd, daar waar inwoneraantallen in de landelijke gebieden, met name in de regio Achterhoek, krimpen. Deze ontwikkeling, in combinatie met een sterk vergrijzende bevolking geeft grote uitdagingen voor het leefbaar houden van de omgeving, bijvoorbeeld op het gebied van voorzieningen (en daarmee actieve mobiliteit en bewegen) en hitte.

Bibliografie

- Atlas Research. (2022). *Leefbaarometer 2020. Verdiepende analyses*.
- CBS. (2022, oktober 12). *Gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw; werkzame stof, gewas, toepassing*. Opgehaald van CBS Statline: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/85130NED?dl=6171B>
- CBS. (2023). *Klimaatverandering en energietransitie 2023, duurzaam wonen*. Opgehaald van CBS longread: <https://longreads.cbs.nl/klimaatverandering-en-energietransitie-2023/duurzaam-wonen/>
- CBS. (2024, maart 29). *Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente*. Opgehaald van CBS Statline: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?dl=A943D>
- Centraal Planbureau. (2023). *Brede welvaart bij integrale gebiedsontwikkeling: vijf lessen*. Opgehaald van <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Publicatie-Brede-welvaart-bij-integrale-gebiedsontwikkeling-vijf-lessen.pdf>
- CLO. (2022, november 3). *Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw per gewas, 2012-2016-2020*. Opgehaald van CLO: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl000608-gebruik-van-gewasbeschermingsmiddelen-in-de-landbouw-per-gewas-2012-2016-2020>
- CLO. (2024, mei 28). *Emissies naar lucht door de industrie, 1990-2022*. Opgehaald van CLO: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl011237-emissies-naar-lucht-door-de-industrie-1990-2022>
- CLO. (2024, maart 8). *Wegverkeer: volumeontwikkeling en milieudruk, 1990-2022*. Opgehaald van CLO: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl012735-wegverkeer-volumeontwikkeling-en-milieudruk-1990-2022>
- De Onderzoeksraad voor Veiligheid. (2023). *Industrie en omwonenden*. Opgehaald van <https://onderzoeksraad.nl/onderzoek/industrie-en-omwonenden/>
- de Rechtbank. (2023, juni 16). *Uitspraken: ECLI:NL:RBOBR:2023:2931*. Opgehaald van de Rechtbank: <https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBOBR:2023:2931>
- de Rooij, M., Smit, L., Erbrink, H., Hagenaars, T., Hoek, G., Ogink, N., . . . Wouters, I. (2019, augustus 3). *Endotoxin and particulate matter emitted by livestock farms and respiratory health effects in neighboring residents*. Opgehaald van PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31387023/>
- Deskundigenberaad Zoönosen. (april 2023, mei 8). *Adviesbrief Deskundigenberaad Zoönosen over Vogelgriep*. Opgehaald van Parlementaire Monitor: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023D18759&did=2023D18759
- EFSA. (2023). *EFSA explains the scientific assessment of glyphosate*. Opgehaald van EFSA Europe: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2023-07/glyphosate_factsheet.pdf

- European Council. (2024, februari 20). *Air quality: Council and Parliament strike deal to strengthen standards in the EU*. Opgehaald van Consilium Europa: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/>
- Europees Parlement en de Raad. (2000). *RICHTLIJN 2000/60/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*. Opgehaald van <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A02000L0060-20141120&rid=1#zoom=100>
- Europees Parlement, Raad van de Europese Unie. (23/10/2024). *Richtlijn (EU) 2024/2881 van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2024 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (herschikking)*.
- Geofoxx. (2020). *Onderzoek lood in bodem. Diverse speeltuinen binnen de provincie Gelderland*.
- Gezondheidsraad. (2006, juli 4). *Stille gebieden en gezondheid*. Opgehaald van Gezondheidsraad: <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2006/07/04/stille-gebieden-en-gezondheid>
- Gezondheidsraad. (2017). *Kernadvies beweegrichtlijnen 2017*. Opgehaald van <https://www.gezondheidsraad.nl/over-ons/documenten/adviezen/2017/08/22/beweegrichtlijnen-2017>
- Gezondheidsraad. (2020, juni 29). *Vervolgadvies gewasbescherming en omwonenden*. Opgehaald van Gezondheidsraad: <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2020/06/29/vervolgadvies-gewasbescherming-en-omwonenden>
- GGD - Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel. (2023). *Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland - Rapportage over de luchtkwaliteit in 2021*. GGD. Opgehaald van <https://cms.vggm.nl/sites/default/files/2023-12/Luchtkwaliteit%20en%20gezondheid%20in%20Overijssel%20en%20Gelderland.pdf>
- GGD. (2023). *Geluidhinder in Gelderland & Overijssel*. GGD. Opgehaald van <https://cms.vggm.nl/sites/default/files/2023-03/Geluidhinder%20rapportage%20-%20def%20v3.pdf>
- GGD Brabant Zuid-Oost. (2012). *Beleving leefomgeving rondom vliegveld Eindhoven*. Opgehaald van https://www.ggdbzo.nl/app/uploads/sites/2/2021/09/o17057_UIT-12010493-Rapport-milieubelevingsonderzoek-vliegveld-Eindhoven.pdf
- GGD GHOR Nederland. (2019, oktober 28). *Asbestdaken*. Opgehaald van GGD GHOR Nederland: <https://ggdghor.nl/actueel-bericht/asbestdaken/>
- GGD GHOR Nederland. (2022). *Belevingsonderzoek geluidhinder en slaapverstoring luchtvaart 2020*. Opgehaald van https://ggdghor.nl/wp-content/uploads/2022/07/Rapport_belevingsonderzoek_geluidhinder_en_slaapverstoring_2020-1.pdf

- GGD GHOR Nederland. (2023). *Gevoelige bestemmingen op afstand van drukke wegen*. Opgehaald van GGD GHOR Nederland: <https://ggdghor.nl/wp-content/uploads/2019/12/Advies-GGDen-08-03.pdf>
- GGD GHOR Nederland. (2024). *Zienswijze Programma Ruimte voor Defensie*. Opgehaald van https://ggdghor.nl/wp-content/uploads/2023/04/20240131_GGD-GHOR-NL_Zienswijze-NPRD.pdf
- GGD GHOR Nederland. (sd). *Kernwaarden voor een gezonde leefomgeving*. Opgehaald van GGD GHOR Nederland: <https://ggdghor.nl/onderwerp/gezondeleefomgeving-kernwaarden/>
- GGD GHOR Nederland, werkgroep Bodem. (2020, november 20). *Toelichting - Lood in bodem en gezondheid*. Opgeroepen op juni 27, 2024, van GGD GHOR Nederland,: <https://www.ggdhm.nl/file/download/default/38C2CFA34AACB169BF1455A142040126/Toelichting%20Lood%20in%20bodem%20en%20gezondheid%20v3%20-%202%20november%202020.pdf>
- GGD'en regio Oost. (2023). *Geurhinder in Gelderland en Overijssel*. Opgehaald van <https://cms.vggm.nl/sites/default/files/2023-03/Geurhinder%20rapportage%20-%20def.pdf>
- Heederik, D., Erbrink, H., Farokhi, A., Hagenaars, T., Hoek, G., Ogink, N., . . . Wouter, I. (2019). *Risicomodellering veehouderij en gezondheid (RVG): modellering van regionale endotoxineconcentraties en relaties met gezondheidseffecten*. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/470543>
- Het PON & Telos. (2024). *Sociaaleconomische impactanalyse provincie Gelderland*.
- I&O Research. (2023). Ontwikkeling van voorzieningenniveau. *LISA Nieuws*, 28.
- Informatiepunt Leefomgeving. (sd). *Uitleg grondwater en de KRW*. Opgehaald van Informatiepunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/kaderrichtlijn-water/grondwater-krw/uitleg-grondwater-krw/>
- Informatiepunt Leefomgeving. (sd.a). *Geluid en omgevingsplan*. Opgehaald van Informatiepunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/geluid/geluid-regelgeving/wetsinstrumenten/geluid-omgevingsplan/systematiek/grondslag-taak/>
- Informatiepunt Leefomgeving. (sd.b). *Geur*. Opgehaald van Informatiepunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/geur/>
- Informatiepunt Leefomgeving. (sd.c). *Geur door veehouderijen*. Opgehaald van Informatiepunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/praktijksituaties/veehouderijen/geur-veehouderijen/geur-veehouderijen/>
- Informatiepunt Leefomgeving. (sd.d). *Geur van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's)*. Opgeroepen op juni 19, 2024, van Informatiepunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/geur/geurregels-rwzi/>
- Informatiepunt Leefomgeving. (sd.e). *Bodem in algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten*. Opgehaald van Informatiepunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/bodem/bodembescherming/bodem-algemene-rijksregels-milieubelastende/>

- Kenniscentrum sport & bewegen. (2024). *Whitepaper Beweegvriendelijke omgeving*. Utrecht: Kenniscentrum Sport & Bewegen. Opgehaald van <https://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/wp-content/uploads/2024/07/20240618-KCSB-Whitepaper-beweegvriendelijke-omgeving.pdf>
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM. (april 2023). *Mobiliteit en bereikbaarheid in stedelijk en ruraal Nederland*.
- Kennisplatform Veehouderij. (2018, februari 14). *Fijnstof en endotoxinen*. Opgehaald van Kennisplatform veehouderij: <https://www.kennisplatformveehouderij.nl/nieuws/fijnstof-en-endotoxinen>
- Klimaat-effectatlas. (sd). *Sociale kwetsbaarheid hitte. Dit kaartverhaal is ontwikkeld in samenwerking met het RIVM*. Opgehaald van Klimaat-effectatlas: <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/sociale-kwetsbaarheid-hitte>
- KNMI. (2023a, oktober 9). *Nieuwe KNMI-klimaatscenario's: 'Nederland moet zich voorbereiden op zwaardere weersextremen'*. Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/knmi23klimaatscenario-s>
- KNMI. (2023b). *KNMI'23 klimaatscenario's voor Nederland*. KNMI. Opgehaald van https://cdn.knmi.nl/system/ckeditor/attachment_files/data/000/000/357/original/KNMI23_klimaatscenario's_gebruikersrapport_23-03.pdf
- KNVvL. (2020). *Regelgeving Ballonvaren*. Opgehaald van <https://der78rjp0cfsg.cloudfront.net/uploads/files/ballonvaart-regelgeving-2020/Ballonvaart-regelgeving-2020.pdf>
- Koninklijke Luchtmacht. (2023a). *Kwartaalrapportage meldingen geluidhinder vliegbasis Deelen eerste kwartaal 2023*. Opgehaald van <https://www.covm.nl/de-covms/deelen/documenten/vergaderstukken/vergaderstukken-deelen/202405/08/agendapunt-10-rapportage-geluidhinder-eerste-kwartaal-2023>
- Koninklijke Luchtmacht. (2023b). *Kwartaalrapportage meldingen geluidhinder vliegbasis Deelen tweede kwartaal 2023*. Opgehaald van <https://www.covm.nl/de-covms/deelen/documenten/vergaderstukken/vergaderstukken-deelen/202405/08/agendapunt-10-rapportage-geluidhinder-tweede-kwartaal-2023>
- Koninklijke Luchtmacht. (2023c). *Kwartaalrapportage meldingen geluidhinder vliegbasis Deelen derde kwartaal 2023*. Opgehaald van <https://www.covm.nl/de-covms/deelen/documenten/vergaderstukken/vergaderstukken-deelen/202405/08/agendapunt-10-rapportage-geluidhinder-derde-kwartaal-2023>
- Koninklijke Luchtmacht. (2024). *Kwartaalrapportage meldingen geluidhinder vliegbasis Deelen vierde kwartaal 2023*. Opgehaald van <https://www.covm.nl/de-covms/deelen/documenten/vergaderstukken/vergaderstukken-deelen/202405/08/agendapunt-10-rapportage-geluidhinder-vierde-kwartaal-2023>
- Luchthaven Teuge. (2023). *Geluidsrapportage gebruiksplanjaar 2023 conform Luchthavenbesluit Luchthaven Teuge*. Opgehaald van <https://www.croteuge.nl/basisdocumenten/default.aspx#folder=2085034,2710923,2179602,2481720>
- M+P. (sd). *Hoeveel geluid maakt een zweefvliegtuig?* Opgehaald van M+P: <https://mp.nl/verhaal/hoeveel-geluid-maakt-een-zweefvliegveld>

- Ministerie van Defensie. (2023). *De geluidbelasting rondom de vliegbasis Deelen voor het jaar 2023*. Opgehaald van <https://www.covm.nl/de-covms/deelen/documenten/vergaderstukken/vergaderstukken-deelen/202405/08/agendapunt-9-de-geluidbelasting-rondom-de-vliegbasis-deelen-voor-het-jaar-2023>
- Ministerie van Defensie. (2024). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau - Programma Ruimte voor Defensie en participatieplan*. Opgehaald van <https://www.defensie.nl/onderwerpen/ruimte-voor-defensie/downloads/publicaties/2023/12/15/notitie-reikwijdte-en-detailniveau-programma-ruimte-voor-defensie>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2022). *Impulsprogramma Chemische Stoffen (2023-2026)*. Opgehaald van <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-5692b6d36f2097834252e6c9f904963c4fe16b0e/pdf>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2023, juli 7). Geurhinder en veehouderij; uitgangspunten aanpassing geurregeling. *brief van Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/07/07/geurhinder-en-veehouderij-uitgangspunten-aanpassing-geurregeling>
- Ministerie van Infrastructuur en waterstaat. (2024). *Actieagenda Industrie en Omwonenden*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/03/15/bijlage-2-actieagenda-industrie-en-omwonenden-15-maart-2024>
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. (2023). *Leerlingenvervoer. Informatie en praktische tips voor scholen*.
- Nivel. (2018). *Veehouderij en gezondheid Omwonenden III. Longontsteking in de nabijheid van geiten- en pluimveehouderijen; actualisering van gegevens uit huisartspraktijken 2014-2016*. .
- NLsportraad. (2024). *Nederland, sta op! Maak dagelijks voldoende bewegen vanzelfsprekend*. Opgehaald van <https://www.nederlandse-sportraad.nl/adviezen/bewegen-tijdens-de-levensloop>
- Odink, J., & Zuurbier, M. (2023). *Klimaatadaptatie en gezondheid*. Opgehaald van AWGL: <https://awgl.nl/projecten/klimaatadaptatie-en-gezondheid>
- Overheid wettenbank. (2024). *Aanvullingswet bodem Omgevingswet*. Opgehaald van Overheid wettenbank: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0043277/2024-01-01>
- PBL. (2024). *Klimaatrisico's in Nederland, de huidige stand van zaken*. Uitgeverij PBL. Opgehaald van <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-05/pbl-2024-klimaatrisicos-in-nederland-5359.pdf>
- Pharos. (2023). *Leefomgeving en gezondheidsverschillen*.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2020). *Verdeling van gezondheid en leefomgevingskwaliteit over buurten*.
- Platform31. (2024, februari 8). *Platform31*. Opgehaald van Referentienormen: hulpmiddel bij kiezen van juiste voorzieningen: <https://www.platform31.nl/artikelen/het-opstellen-van-referentienormen-voor-maatschappelijke-voorzieningen/>

- Pouderoyen Tonnaer. (2023). *Geurbelasting uit stallen van veehouderijen in de concentratiegebieden van Limburg, Noord-Brabant en Gelderland*.
- Provinciale Staten. (2024, januari 31). Motie 24M4. *Meer groen en koelte is een gezondere leefomgeving*.
- Provinciale Staten. (2024, januari 31). Motie 24M5. *Beweegrijke leefomgeving*. Opgehaald van <https://gelderland.stateninformatie.nl/document/13759827/2#search=%2224M5%22>
- Provinciale Staten provincie Gelderland. (2023, februari 7). Motie PvdA e.a.: Gezonde leefomgeving geen bijzaak.
- Provincie Gelderland. (2009). *Omgevingsbeleid Luchtvaartterreinen Gelderland*. Opgehaald van https://media.gelderland.nl/Omgevingsbeleid_luchtvaartterreinen_2009_3016aa4c18.pdf
- Provincie Gelderland. (2012). *Bodembeleid 2012: De Gelderse wegwijzer door bodemland*.
- Provincie Gelderland. (2018). *Gaaf Gelderland. Omgevingsvisie*.
- Provincie Gelderland. (2020). *Visie voor een bereikbaar Gelderland*.
- Provincie Gelderland. (2022a). *Gelders Sportakkoord*. Opgehaald van www.gelderssportakkoord.nl
- Provincie Gelderland. (2022b, mei 23). *Drinkwaterreserveringsgebieden*. Opgehaald van Provincie Gelderland: https://media.gelderland.nl/Drinkwaterreserveringsgebieden_versie_23_05_22_b33606b106.pdf
- Provincie Gelderland. (2023). *Gelderland gewoon doen. Coalitieakkoord 2023-2027*. Provincie Gelderland. Opgehaald van https://media.gelderland.nl/Coalitieakkoord_Gelderland_Gewoon_Doen_6dfd31dc75.pdf
- Provincie Gelderland. (2024). Beleidsregel geur voor milieubelastende activiteiten niet-veehouderijen Gelderland 2024. Opgehaald van <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR714780/1>
- Provincie Gelderland. (2024a). *Kadernotitie Gezonde Leefomgeving*.
- Provincie Gelderland. (2024b). *Gelders actieplan geluid*. Opgehaald van Overheid.nl: https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR721994/1#div_7
- Provincie Gelderland. (2024c, juli 9). *Gelderse Buitenkansen*. Opgehaald van Provincie Gelderland: <https://www.gelderland.nl/projecten/gelderse-buitenkansen>
- Provincie Gelderland. (2024d). *Perspectiefnota 2025*. Opgehaald van <https://begrotingscyclus.gelderland.nl/document/2025/Perspectiefnota/>
- Provincie Gelderland. (2024e, juli 4). *Bodemsanering: overzichtspagina*. Opgehaald van Provincie Gelderland: <https://www.gelderland.nl/vergunningen/bodemsanering>
- Provincie Gelderland. (2024f). *Asbestdaken verwijderen in Gelderland*. Opgehaald van Provincie Gelderland: <https://www.gelderland.nl/themas/duurzaamheid/asbestdaken>

- Provincie Gelderland. (sd.a). *Samen hitte aanpakken*. Opgehaald van Provincie Gelderland: <https://www.gelderland.nl/themas/duurzaamheid/klimaat/klimaatadaptatie/samen-hitte-aanpakken>
- Provincie Gelderland. (sd.b). *Gelderse standpunten over actuele luchtvaartontwikkelingen*. Opgehaald van Provincie Gelderland: <https://www.gelderland.nl/themas/bereikbaar/luchtvaart/gelderse-standpunten-over-actuele-luchtvaartontwikkelingen>
- Provincie Gelderland. (sd.c). *Actieplan Klimaatadaptatie. Samen op weg naar een klimaatbestendig Gelderland*. Arnhem. Opgehaald van https://media.gelderland.nl/DOC_Actieplan_klimaatadaptatie_provincie_Gelderland_c5a891c86.pdf
- Provincie Gelderland. (sd.d). *Start veldonderzoek naar PFAS in bodem*. Opgehaald van Provincie Gelderland: <https://www.gelderland.nl/themas/wonen-en-leven/samen-leven-in-gelderland/gezonde-en-veilige-leefomgeving/start-veldonderzoek-naar-pfas-in-bodem>
- Provincie Gelderland. (sd.e). *Kaderrichtlijn Water - Grondwaterverontreiniging*. Opgeroepen op juli 29, 2024, van Regionaal Waterprogramma.
- Provincie Gelderland, gemeente Arnhem, Gelderse GGD'en, Gelderse Sportfederatie. (2021). *Factsheet Beweegvriendelijke leefomgeving*.
- Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur. (2024). *Waardevol regeren. Sturen op brede welvaart*. Opgehaald van <https://www.rli.nl/sites/default/files/Rli%202024-04%20Brede%20welvaart%20DEF.pdf>
- Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Raad voor het Openbaar Bestuur, Raad voor Volksgezondheid & Samenleving. (2023). *Elke regio telt! Een aanpak van verschillen tussen regio's*. Den Haag. Opgehaald van <https://www.rli.nl/publicaties/2023/advies/elke-regio-telt?adview=inleiding>
- Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Raad voor Volksgezondheid & Samenleving, Nederlandse Sportraad. (2024). *Zorg voor gezond bewegen*. Opgehaald van https://rli.nl/sites/default/files/Brief%20Zorg%20voor%20gezond%20bewegen%20RV%20Rli%20NLsportraad%20-%20Minister%20Keijzer_3.pdf
- Rijksoverheid. (2020). *Gezondheid breed op de agenda. Landelijke nota gezondheidsbeleid 2020-2024*.
- Rijksoverheid. (2022). *Nationaal Waterprogramma 2022-2027*. Opgehaald van https://iplo.nl/publish/pages/198509/nationaal-water-programma-2022-2027_1.pdf
- Rijksoverheid. (2023, mei 30). *Condenseerbaar fijnstof*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.emissieregistratie.nl/onderwerpen/condenseerbaar-fijnstof>
- Rijksoverheid. (sd). *Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Afdeling 2.2 Omgevingswaarden waterkwaliteit*. Opgehaald van <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0041313&hoofdstuk=2&afdeling=2.2¶graaf=2.2.2&z=2024-01-01&g=2024-01-01>
- RIVM. (2006). *Monitoring van gezondheid en beleving rondom de luchthaven Schiphol*. RIVM rapport 630100003/2006.

- RIVM. (2012). *GGD-richtlijn medische milieukunde: Smog en gezondheid*. RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609400006.pdf>
- RIVM. (2015). *Geur en Gezondheid: GGD-richtlijn medische milieukunde*.
- RIVM. (2016). *Veehouderij en gezondheid omwonenden*. Bilthoven: RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0058.pdf>
- RIVM. (2017). *Handreiking voor de risicobeoordeling van arseen in de bodem voor de particuliere groenteteelt. GGD informatieblad Medische Milieukunde*.
- RIVM. (2018a). *VTV-2018 Milieukwaliteit*. Opgehaald van RIVM: <https://www.vtv2018.nl/milieukwaliteit>
- RIVM. (2018b). *VTV-2018 - Een gezond vooruitzicht*. Bilthoven: RIVM. Opgehaald van <https://www.vtv2018.nl/>
- RIVM. (2018c, juli). *Waterrecreatie en infectieziekten Draaiboek*. Opgehaald van RIVM: <https://lci.rivm.nl/draaiboeken/waterrecreatie-en-infectieziekten>
- RIVM. (2019a). *Het gebruik van brede gezondheidsconcepten: inspirerend en uitdagend voor de praktijk*.
- RIVM. (2019b). *Bestrijdingsmiddelen en omwonenden: Samenvattend rapport over blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten*. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/publicaties/bestrijdingsmiddelen-en-omwonenden-samenvattend-rapport-over-blootstelling-en-mogelijke>
- RIVM. (2019c). *GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-omgevingsgeluid>
- RIVM. (2020). *GGD-richtlijn medische milieukunde: Veehouderij en gezondheid*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/publicaties/ggd-richtlijn-medische-milieukunde-veehouderij-en-gezondheid>
- RIVM. (2021). *Blik op de leefomgeving en gezondheid voor de verstedelijkingsstrategie Metropoolregio Amsterdam*. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/gezonde-stad/blik-op-leefomgeving-en-gezondheid-voor-verstedelijkingstrategie-metropoolregio-amsterdam>
- RIVM. (2022a). *Bestrijdingsmiddelen omwonenden*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/bestrijdingsmiddelen/omwonenden>
- RIVM. (2022b). *Haalbaarheid van onderzoek naar blootstelling aan bestrijdingsmiddelen en de gezondheid van omwonenden*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/publicaties/haalbaarheid-van-onderzoek-naar-blootstelling-aan-bestrijdingsmiddelen-en-gezondheid>
- RIVM. (2022c). *Beleving van kleine luchtvaart in Nederland. Rapportage over het thema 'Kleine Luchtvaart' in het Onderzoek Beleving Woonomgeving 2021*.
- RIVM. (2023a, december 1). *RIVM ziet 3 grote uitdagingen voor volksgezondheid en zorg in 2050*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/nieuws/rivm-ziet-3-grote-uitdagingen-voor-volksgezondheid-en-zorg-in-2050#:~:text=Verbeteren%20gezondheid%20met%20leefomgeving,gevaar%20kunnen%20opleveren%20voor%20mensen.>

- RIVM. (2023b). *Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord, tweede voortgangsmeting*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid. Opgehaald van <https://www.bodemasbestsanering.nl/>
- RIVM. (2023c). *Gevolgen van de voorgestelde Europese luchtkwaliteitsrichtlijn voor Nederland*. Bilthoven: RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0167.pdf>
- RIVM. (2023d). *Onderzoek Beleving Woonomgeving. Hinder en slaapverstoring in 2022*. RIVM-rapport 2023-0328. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0328.pdf>
- RIVM. (2023e). *Opgaven voor volksgezondheid en zorg op weg naar 2050. Vooruitblik Volksgezondheid Toekomstverkenning 2024*.
- RIVM. (2023f). *Reactie op opiniestuk in het NRC: Tata-rapport van RIVM zaait onnodig onrust*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/tata-steel/actueel/reactie-op-opiniestuk-in-nrc-tata-rapport-van-rivm-zaait-onnodig-onrust>
- RIVM. (2024a). *Kennisnotitie Signalen leefomgeving en omgevingsveiligheid 2024*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/KN-2024-0031.pdf>
- RIVM. (2024b). *Vliegtuiggeluid*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/geluid/vliegtuiggeluid>
- RIVM. (2024c). *Gezondheidseffecten van klimaatverandering. Actualisatie van de huidige klimaatrisico's voor gezondheid*. RIVM. Bilthoven: RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0324.pdf>
- RIVM. (2024d, juni 27). *Industrie en gezondheid*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/industrie>
- RIVM. (sd.a). *Handreiking berekenen gezondheidseffecten*. Opgehaald van Infopunt Leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/geluid/regels-geluid-handig-toepassen/uitvoering-actieplan-geluid/handreiking-berekenen-gezondheidseffecten/>
- RIVM. (sd.b). *Luchtvaart en gezondheid*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/onderwerpen/luchtvaart>
- RIVM. (sd.c). *Allergenen*. Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/klimaat-en-gezondheid/allergenen>
- RIVM. (sd.d). *Lucht*. Opgehaald van RIVM: [https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/normen/milieu/lucht#:~:text=Vergunningverleners%20moeten%20Zorgwekkende%20Stoffen,Besluit%20activiteiten%20leefomgeving%20\(Bal\)](https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/normen/milieu/lucht#:~:text=Vergunningverleners%20moeten%20Zorgwekkende%20Stoffen,Besluit%20activiteiten%20leefomgeving%20(Bal))
- Royal Haskoning DHV. (2021). *Ex Ante Analyse Waterkwaliteit*. Opgehaald van <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-709bd885-7ea6-441c-b2df-7f65f4fe68e2/PDF>
- Terpstra, T., Huizinga, J., Hurkmans, R., & Jacobs, C. (2019, april). *Hitte en droogte in kleine kernen in Overijssel*. Opgehaald van Kennisportaal Klimaatadaptatie: <https://klimaatadaptatienederland.nl/voorbeelden/overzicht-projecten/?ActLbl=hitte-droogte-kleine-kernen-overijssel&ActImltd=216301>

- van de Weerd, R., Gehring, U., & van der Zee, S. (2021). *GGD Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid*. Opgehaald van Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving: <https://awgl.nl/projecten/ggd-rekentool-luchtkwaliteit-en-gezondheid>
- van Merwijk, K., Zuurbier, M., & Klaassen, P. (2023). *Wie houdt het hoofd koel?* juni. Opgehaald van <https://www.awgl.nl/projecten/verkoeling-bij-hitte>
- Vijver M.G., Z. M. (2008). Spatial and temporal analysis of pesticides concentrations in surface water: pesticides atlas. *Journal of Environmental Science and Health part B* 43, pp. 665-674. Opgeroepen op juli 3, 2024, van www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl: www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl
- Visschedijk, A., Dröge, R., & Denier van der Gon, H. (2023). Overlast houtstook kan gaan stijgen, Drie verkennende scenario's over het effect van toenemend houtgebruik op luchtkwaliteit. *Tijdschrift Lucht*.
- Vliegtuiggeluid. (sd). *Wetten en regels vliegtuiggeluid*. Opgehaald van Vliegtuiggeluid: <https://www.vliegtuiggeluid.nl/wetten-en-regels>
- Winkel, A., Erbink, J., Wouters, I., Huis in 't Veld, J., Heederik, D., & Ogink, N. (2018). *Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: eindrapport endotoxine metingen*. Wageningen: Wageningen Livestock Research. Opgehaald van <https://research.wur.nl/en/publications/emissies-van-endotoxinen-uit-de-veehouderij-eindrapport-endotoxin>
- World Health Organization. Regional Office for Europe. (2019). *Environmental noise guidelines for the European Region*. WHO. Opgehaald van <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>
- WUR. (2024, januari 23). *Definitie van bedrijfs- en dierdichtheid*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/biovetinary-research/show-bvr/wur-onderzoekt-definitie-bedrijfs-en-dierdichtheid.htm>

Bijlage 1: Overzichtskaart Gelderland, alle gemeenten en regio's

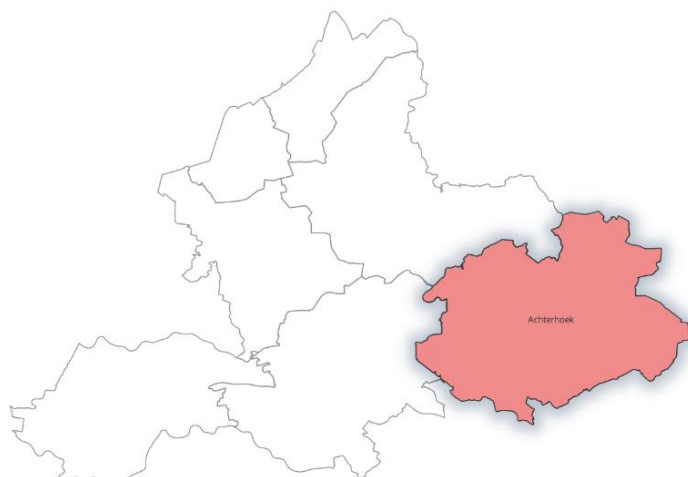


Bijlage 2: Afkortingenlijst

Afkorting	Definitie
BBT	Best beschikbare technieken
BRT	Bovenregionaal team Milieu en Gezondheid van de GGD'en in Overijssel en Gelderland
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CLO	Compendium voor de Leefomgeving
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
Ctgb	College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen
DB	Decibel
EFSA	European Food Safety Authority
EHP	Ermelo, Harderwijk, Putten
EU	Europese Unie
EU/m ³	Endotoxine unit per kubieke meter
GGD	Gemeentelijke gezondheidsdienst
KRW	Kaderrichtlijn water
Lden	Level day-evening-night, jaargemiddelde gewogen geluidniveau over de dag, avond en nacht
Lnight	Level night, jaargemiddelde geluidniveau gedurende de nacht
mg/kg ds	miligram per kilogram droge stof
NO _x en NO ₂	Stikstofoxiden en stikstofdioxide
OU _E /m ³	odour unit per kubieke meter
OV	Openbaar Vervoer
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PFAS	Perfluoroalkylstoffen
PFOA	perfluorooctaanzuur
PFOS	perfluorooctaansulfonzuur
PM	Particulate Matter
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
rwzi	rioolwaterzuiveringsinstallaties
SES	Sociaaleconomische status
TNO	Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TOjuli	indicatie van het risico op temperatuuroverschrijding in woningen in de maand juli
TUG	Tijdelijk Uitzonderlijk Gebruik
UV-straling	ultraviolette straling
VGO	Veehouderij en Gezondheid Omwonenden
VTV	Volksgesondheid Toekomst Verkenning
WHO	Wereldgezondheidsorganisatie
ZZS	Zeer zorgwekkende stoffen
µg/m ³	microgram per kubieke meter

Bijlage 3: Factsheets per regio

Overzicht regio Achterhoek



Over de regio

De regio Achterhoek heeft een grote agrarische sector. Dat is in deze regio een grote bron van uitstoot van luchtverontreiniging, geurbelasting en waterverontreiniging. Met name luchtverontreiniging en geurbelasting door veehouderij hebben impact op de gezondheid van de Achterhoekers, ondanks dat de luchtkwaliteit in de Achterhoek relatief beter is dan in de rest van Gelderland. Na luchtverontreiniging, heeft hitte een grote impact op de gezondheid van de inwoners van de Achterhoek. De regio Achterhoek heeft de hoogste buitentemperaturen van de provincie Gelderland, zowel in gemiddelde temperatuur als extremen. De Achterhoek heeft de oudste inwoners van Gelderland, er wonen bovendien relatief veel broze ouderen in de stedelijke gebieden van de Achterhoek. Zij zijn kwetsbaarder voor de gevolgen van hitte en luchtverontreiniging.

De regio Achterhoek is relatief dunbevolkt, voor de toekomst is een kleine bevolkingskrimp voorzien. Zoals in veel landelijke (krimp)gebieden is de afstand naar voorzieningen in de regio Achterhoek groter dan gemiddeld in Nederland. Er wordt nu al relatief veel, en meer dan in andere Gelderse gebieden, gebruik gemaakt van de auto en (heel) weinig van het openbaar vervoer. Tegelijkertijd lukt het mensen vaak om aan de beweegrichtlijnen te voldoen. In het zuidoosten van de regio Achterhoek wordt minder bewogen en hebben meer mensen dan gemiddeld in Gelderland overgewicht.

In Tabel 15 is voor de regio Achterhoek een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 15: Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio Achterhoek.

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	- Het is de dunst bevolkte regio van Gelderland; voor 2040 is er een kleine krimp van de bevolking voorzien. - In deze regio wonen relatief de meeste ouderen. - In het stedelijk gebied hebben mensen meer moeite met rondkomen, en wonen er meer ouderen met een broze gezondheid.
Luchtverontreiniging	- Regio met, ten opzichte van de rest van Gelderland, een relatief goede luchtkwaliteit. - Belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn landbouw, houtstook, industrie. - De gezondheidsimpact van luchtverontreiniging is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Mensen die dicht bij stallen of akkerbouwpercelen wonen, worden blootgesteld aan specifieke uitstoot van landbouw.
Geur	- Op diverse plekken is een hoge geurbelasting door veehouderij. - In enkele gemeenten ervaren veel inwoners matige tot ernstige geurhinder door veehouderij. Ten opzichte van de rest van de provincie wordt er weinig geurhinder ervaren door riolering/zuivering.
Geluid	- Er is geluidbelasting langs provinciale wegen en (veel aanwezige) gezondeerde bedrijventerreinen. - Twee stiltegebieden: Borculo-Noord en Wildenborch/Bosket. - De ervaren geluidhinder ligt onder het Gelders gemiddelde voor vrijwel alle bronnen waaronder (provinciale) wegen en bedrijven. Relatief veel ernstige geluidhinder van windturbines.
Luchtvaart	- Er is enige kleine luchtvaart. - Er wordt nauwelijks hinder ervaren.
Bodemkwaliteit	- In het verleden waren er veel bodemverontreinigingen met asbest in de regio. Inmiddels is het overgrote deel gesaneerd. - Van nature komen verhoogde gehalten arseen voor in oerbanken. Op diverse plekken bodemverontreinigingen met PFAS.
Waterkwaliteit	- Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk. - In 2 zwembassen en 1 rivier zijn hoge gehalten PFAS gevonden.
Klimaatadaptatie	- De buitentemperaturen zijn hoger dan gemiddeld in Nederland. - Hier wonen relatief veel ouderen, die kwetsbaar zijn voor hitte. - Delen van de Achterhoek zijn groener dan gemiddeld in Gelderland.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Er wordt fors minder dan gemiddeld in Gelderland gereisd met het OV. - In het zuiden van de regio hebben relatief meer mensen overgewicht dan gemiddeld in Gelderland. - Mensen vinden vaker dan gemiddeld in Gelderland dat er voldoende groen is. - Het lukt mensen vaker dan gemiddeld in Gelderland om aan de beweegrichtlijnen te voldoen.

Overzicht regio EHP



Over de regio

Het uitgebreide verkeersnetwerk van de regio EHP is, samen met landbouw en houtstook, de belangrijkste bron voor milieubelasting in deze regio. De A28 geeft naast luchtverontreiniging ook een hoge geluidbelasting, evenals het spoor en enkele provinciale wegen. Dit kan leiden tot geluidhinder. Er is ook relatief veel geluidhinder door vliegtuigen in Ermelo, mogelijk door het naderingsgebied voor Schiphol en zorgen over vliegveld Lelystad. De agrarische sector geeft, naast luchtverontreiniging, op diverse plekken een hoge geurbelasting. Er wordt echter relatief weinig geurhinder ervaren door veehouderij.

In de hele regio wonen relatief veel ouderen met een broze gezondheid, zij zijn meer gevoelig voor de gevolgen van hitte en luchtverontreiniging. Met name in het stedelijk gebied van Harderwijk wonen ook anderszins kwetsbare mensen. Zij ervaren hun gezondheid minder vaak als goed of zeer goed, en hebben vaker moeite hebben met rondkomen.

Minder dan de helft van de mensen in deze regio haalt de beweegnorm. Ook zien we in Harderwijk, evenals in Ermelo, meer mensen met overgewicht dan gemiddeld in Gelderland.

In Tabel 16 is voor de regio EHP een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 16: Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio EHP.

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	• Er wonen relatief veel ouderen in het landelijk gebied van deze regio. • Met name in het stedelijk gebied van Harderwijk wonen kwetsbare mensen; ervaren hun gezondheid minder vaak als goed of zeer goed, en hebben vaker moeite met rondkomen ten opzichte van de rest van de regio.
Luchtverontreiniging	• Het is een regio met een luchtkwaliteit zoals gemiddeld in Gelderland. • De belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn wegverkeer, landbouw, houtstook. • De gezondheidsimpact is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Mensen die dicht bij stallen of akkerbouwpercelen wonen, worden blootgesteld aan specifieke uitstoot van landbouw.
Geur	• Op diverse plekken is een hoge geurbelasting door veehouderij. • Er wordt relatief weinig geurhinder ervaren door veehouderij. Er is relatief veel geurhinder door terrashaarden en barbecues.
Geluid	• De geluidbelasting treedt vooral op langs het spoor, de A28 en enkele provinciale wegen. • Er is geen stiltegebied in deze regio. • De ervaren geluidhinder ligt rond het Gelders gemiddelde.
Luchtvaart	• Er is geen kleine luchtvaart, wel ligt het naderingsgebied van Schiphol boven deze regio. • Er is relatief veel geluidhinder door vliegtuigen in Ermelo, mogelijk door het naderingsgebied van Schiphol.
Bodemkwaliteit	• In het verleden waren er veel bodemverontreinigingen met asbest in de regio. Inmiddels is het overgrote deel gesaneerd. • Op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor.
Waterkwaliteit	• Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Klimaatadaptatie	• De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. • Hier wonen relatief veel ouderen die kwetsbaar zijn voor hitte.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	• In landelijke gebieden in Gelderland is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Er wordt fors minder dan gemiddeld in Gelderland gereisd met het OV. • In delen Harderwijk en Ermelo hebben relatief meer mensen overgewicht dan in de rest van de regio. • Mensen vinden vaker dan gemiddeld in Gelderland dat er voldoende groen is.

Overzicht regio Foodvalley



Over de regio

De dichtbevolkte regio Foodvalley heeft een grote agrarische sector. Dit zorgt voor een hoge blootstelling van de inwoners aan fijnstof. Ook wegverkeer, industrie en houtstook dragen bij aan de hoge gehalten luchtverontreiniging. Daardoor zijn de gehalten luchtverontreiniging een van de hoogste concentraties in Nederland. Door de hoge blootstelling aan luchtverontreiniging in een gebied waar veel mensen wonen, is er ook een hoge impact op gezondheid. Dit geldt in het bijzonder voor Barneveld en Ede. Veehouderijen geven daarnaast ook een fors hoge geurbelasting in de regio en belasten de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. De ervaren geurhinder door landbouw en veehouderij is in deze regio slechts iets hoger dan gemiddeld in Gelderland.

Naast een slechte luchtkwaliteit, is de geluidbelasting in deze regio ook hoog. Verkeer (rijkswegen, provinciale wegen én spoor) geven een hoge geluidbelasting, wat tot relatief veel geluidhinder leidt. Er is veel vliegverkeer boven de regio. Hierdoor ervaren (ten opzichte van Gelderland) relatief veel mensen geluidhinder en slaapverstoring.

Opvallend is dat in de omgeving Wageningen meer ouderen dan gemiddeld in de regio met een broze gezondheid wonen. Deze ouderen zijn gevoeliger voor de gevolgen van hitte en luchtverontreiniging. Evenals in de rest van Nederland neemt de hitte toe, waarbij in de gemeente Wageningen extra opvalt dat relatief veel mensen problemen hebben met hitte in en om de woning.

In Tabel 17 is voor de regio Foodvalley een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 17: Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio Foodvalley.

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	• Samen met de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen is Foodvalley de dichtst bevolkte regio van Gelderland. Het heeft de jongste bevolking van de provincie. • In Wageningen wonen relatief veel ouderen met een broze gezondheid.
Luchtverontreiniging	• Het is de regio met de hoogste fijnstofconcentratie in Gelderland (en een van de hoogste in Nederland). • Landbouw is veruit de belangrijkste bron van fijnstof. Daarnaast zijn ook belangrijke bronnen van fijnstof en stikstofoxiden: wegverkeer, industrie, houtstook. • De gezondheidsimpact is groot, groter dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook een gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen woont. Dit geldt i.h.b. voor een hoog aantal woningen in Barneveld en Ede.
Geur	• Er is aaneengesloten fors hoge geurbelasting door veehouderij. • De ervaren geurhinder door veehouderij is slechts iets hoger dan gemiddeld in Gelderland. Er is relatief veel ervaren geurhinder door terrashaarden en barbecues.
Geluid	• Rijkswegen, provinciale wegen en spoor geven geluidsbelasting. • Er is één stiltegebied: Bennekommer Meent. • De ervaren geluidhinder ligt boven het Gelders gemiddelde voor vrijwel alle bronnen, behalve spoor. De hoogste geluidhinder komt van wegverkeer wat harder dan 50 km/u rijdt.
Luchtvaart	• Er zijn veel helikopterlandingsplaatsen (met een concentratie in Barneveld), de militaire vliegbasis Deelen, het naderingsgebied Schiphol, en een militair laagvlieggebied liggen boven de regio. • Er is geluidhinder door vliegverkeer, mogelijk ook van vliegverkeer op Schiphol. Men ervaart slaapverstoring door vliegverkeer in Barneveld.
Bodemkwaliteit	• Er zijn geen actuele bodemverontreinigingen met zorgen voor gezondheid bekend.
Waterkwaliteit	• Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Klimaatadaptatie	• De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. • In Wageningen hebben relatief veel mensen problemen met hitte in en om de woning. • Gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	• In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Men reist evenveel met de auto, OV of fiets als gemiddeld in Gelderland. • De helft van de mensen heeft (net als in de rest van Gelderland) overgewicht.

Overzicht regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen



Over de regio

Deze dichtbevolkte regio, met twee grote steden en landelijk gebied, kent met name in de stedelijke gebieden voor Gelderse begrippen bovengemiddeld veel luchtverontreiniging (vergelijkbaar met steden in de Randstad). De binnenvaart en het wegverkeer zijn de belangrijkste bronnen voor luchtverontreiniging; lokaal kunnen stallen een grote impact hebben. Luchtverontreiniging heeft de grootste impact op gezondheid in de regio. Houtrook is, naast een bron voor luchtverontreiniging, ook de belangrijkste bron voor geurhinder. Ook is er in het gebied een forse geluidbelasting, vooral in en om steden, wegen en spoor, met gezondheidseffecten tot gevolg. Andere bronnen geven lokaal veel geur- en geluidhinder, zoals de papierfabriek in Renkum.

Vooral in het stedelijk gebied in en om Arnhem en Nijmegen woont een relatief grote groep kwetsbare mensen. Zij ervaren, ten opzichte van gemiddeld in de regio, hun gezondheid minder vaak als 'goed' of 'zeer goed' of hebben meer moeite met rondkomen. Ook wonen er meer ouderen met een broze gezondheid. Zij zijn hierdoor kwetsbaarder voor de effecten van luchtverontreiniging en hitte. De buitentemperaturen zijn met name in het stedelijk gebied hoger dan gemiddeld, maar ook ervaren mensen meer problemen met hitte in de woning.

In Tabel 18 is voor de regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 18: *Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen.*

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	• Samen met de Foodvalley is de Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen de dichtstbevolkte regio van Gelderland. Hier is ook de grootste groei van de bevolking voorzien tot 2040. • In de steden wonen meer mensen die hun gezondheid als minder goed ervaren, en relatief veel ouderen met een broze gezondheid. Meer dan in het landelijk gebied, wonen in steden mensen die moeite hebben met rondkomen.
Luchtverontreiniging	• Het is een regio met bovengemiddeld veel luchtverontreiniging ten opzichte van de rest van Gelderland, met name in stedelijke gebieden. • Binnenvaart en wegverkeer zijn de belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden. Ook van belang zijn houtstook en industrie. • De gezondheidsimpact is groot, groter dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook een gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen (m.n. voor een hoog aantal woningen in Druten) of fruitteelt-/akkerbouwpercelen woont.
Geur	• Er is veel geurhinder door houtkachels. Ook veel geurhinder door barbecues. Specifiek in de gemeente Renkum is er veel geurhinder door bedrijven. • De GGD is betrokken bij diverse cases met geuroverlast.
Geluid	• Er is forse geluidbelasting, vooral in en rond steden en de rijks- en provinciale wegen en spoor. Ook windturbines en industrie zijn belangrijke bronnen van geluid. • Er zijn 3 stiltegebieden in de regio: Zuid-Oost Veluwe, Weide Oude Rijnstrangen en Oude Waal. • De geluidhinder ligt voor vrijwel alle bronnen rond het Gelders gemiddelde. In steden is veel hinder van wegverkeer wat langzamer dan 50 km/u rijdt. In de gemeente Rheden is veel hinder van het spoor, in Renkum van bedrijven en in Westervoort en Beuningen van windturbines.
Luchtvaart	• Verspreid door het gebied is er best veel kleine luchtvaart aanwezig, zijn er 2 grote zweefvliegvelden en ligt een deel van militaire vliegbasis Deelen in de regio. • Hinder en slaapverstoring is alleen echt verhoogd in gemeente Heumen.
Bodemkwaliteit	• Er komen verhoogde gehalten lood voor in de binnensteden van Arnhem en Nijmegen.
Waterkwaliteit	• Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Klimaatadaptatie	• De buitentemperaturen zijn hoger dan gemiddeld in Nederland. • In de steden zijn meer problemen met hitte in en om de woning. In de steden zijn relatief veel mensen die moeite hebben met rondkomen, waardoor ze extra kwetsbaar zijn voor hitte. • Een gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in de regio.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	• Er wordt meer dan gemiddeld in Gelderland met het OV gereisd. • Mensen vinden minder vaak dan gemiddeld in Gelderland dat er voldoende groen is in hun buurt. • In delen van de regio lukt het mensen vaker om aan de beweegrichtlijnen te voldoen, vooral in het stedelijke gebied.

Overzicht regio Kop van de Veluwe



Over de regio

De Kop van de Veluwe kenmerkt zich door een groot landelijk gebied met veel doorgaand weg- en spoorverkeer. In deze regio gaan relatief weinig kinderen zelf fietsend of lopend naar school. Het spoor, de A28 en enkele provinciale wegen geven de hoogste geluidbelasting en tevens de meeste geluidhinder bij de inwoners van de regio met gezondheidseffecten tot gevolg. De grootste gezondheidsimpact wordt echter veroorzaakt door luchtverontreiniging. De belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging zijn wegverkeer, industrie en houtstook. Lokaal kan landbouw een grote impact hebben op de luchtkwaliteit. Op verschillende plekken in de regio is er een hoge geurbelasting door veehouderij. De meeste geurhinder wordt ervaren door houtstook, bedrijven en riolering/zuivering.

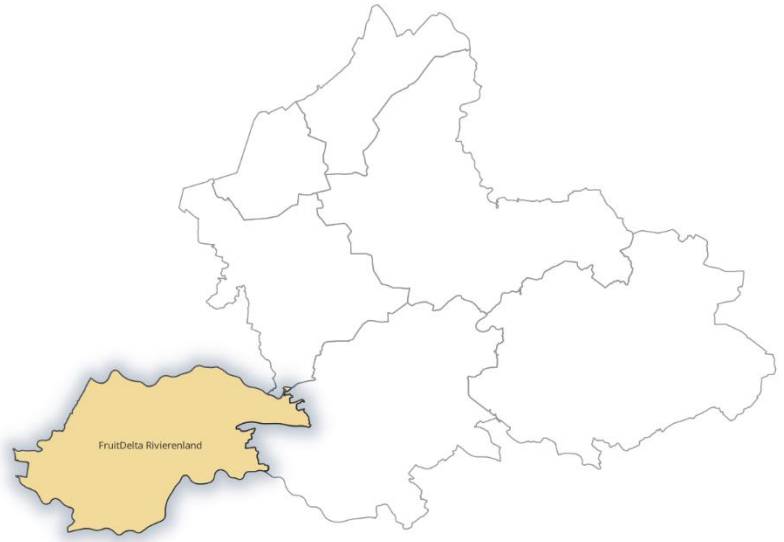
Er wonen relatief veel ouderen in de regio, waarvan een deel een broze gezondheid heeft. Daarmee zijn zij meer kwetsbaar voor de gevolgen van luchtverontreiniging en hitte. Hoewel de toename van hitte in deze regio zich niet onderscheidt van het Nederlands gemiddelde, kan deze ontwikkeling nog wel een aanzienlijk effect op de gezondheid van de inwoners van deze regio hebben.

In Tabel 19 is voor de regio Kop van de Veluwe een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 19: *Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio Kop van de Veluwe.*

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	In het landelijk gebied wonen veel ouderen, waarvan een deel een broze gezondheid heeft.
Luchtverontreiniging	- Het is een regio met, ten opzichte van de rest van Gelderland, een relatief goede luchtkwaliteit. - De belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn wegverkeer, industrie, houtstook. - De gezondheidsimpact is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook een gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen of akkerbouwpercelen woont.
Geur	- Op diverse plekken is een hoge geurbelasting door veehouderij. - Er is relatief veel ervaren geurhinder door houtstook, bedrijven en riolering/zuivering.
Geluid	- De hoogste geluidbelasting is vooral langs het spoor, de A28 en enkele provinciale wegen. - Er is één stiltegebied: Noord-Oost Veluwe. - De ervaren geluidhinder van wegverkeer wat harder dan 50 km/u rijdt en het spoor is hoger dan gemiddeld in Gelderland. Voor andere bronnen is het lager dan gemiddeld.
Luchtvaart	- Er is geen kleine luchtvaart, wel een militair laagvlieggebied. - Men ervaart geluidhinder (met name in Heerde) en slaapverstoring, mogelijk van Teuge en/of vliegverkeer op Schiphol.
Bodemkwaliteit	Op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor.
Waterkwaliteit	Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Klimaatadaptatie	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - Hier wonen relatief veel ouderen. - Een gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. - De helft van de mensen heeft (net als in de rest van Gelderland) overgewicht. Mensen reizen minder vaak dan gemiddeld in Gelderland met het OV. - Mensen vinden vaker dan in de rest van Gelderland dat er voldoende groen is. - Minder kinderen (8-11 jaar) gaan fietsend of lopend naar school dan gemiddeld in Gelderland.

Overzicht regio FruitDelta Rivierenland



Over de regio

De FruitDelta Rivierenland kent door de aanwezigheid van veel bronnen een hoge milieubelasting, vooral lucht en geluid hebben daarbij impact op de gezondheid van de mensen in deze regio. Het is een gebied met, voor Gelderse begrippen, bovengemiddeld veel luchtverontreiniging, wat een grote impact op gezondheid heeft. Binnenvaart is een belangrijke bron, en ook wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook dragen aanzienlijk bij. Nabij percelen van fruitteelt komt daar een verhoogde blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen bij.

Het uitgebreide verkeersnetwerk in de regio FruitDelta Rivierenland geeft, naast luchtverontreiniging, een hoge geluidbelasting met gezondheidseffecten tot gevolg. Tegelijkertijd is in de landelijke gebieden de afstand tot voorzieningen groter dan in de rest van Nederland, wat impact heeft op bewegen. Minder mensen dan gemiddeld in Gelderland voldoen in deze regio aan de beweegrichtlijnen en in delen van deze regio hebben meer mensen overgewicht dan op andere plekken in de regio.

Ook windturbines en industrie dragen bij aan de geluidbelasting. Mensen in FruitDelta Rivierenland ervaren voor alle bronnen, behalve windturbines, meer geluidhinder dan gemiddeld in Gelderland. Er is in het zuiden van de regio veel geluidhinder en slaapverstoring door vliegverkeer, mogelijk van vliegverkeer op militaire laagvliegroute/-gebied, Brabantse luchthavens en/of Schiphol.

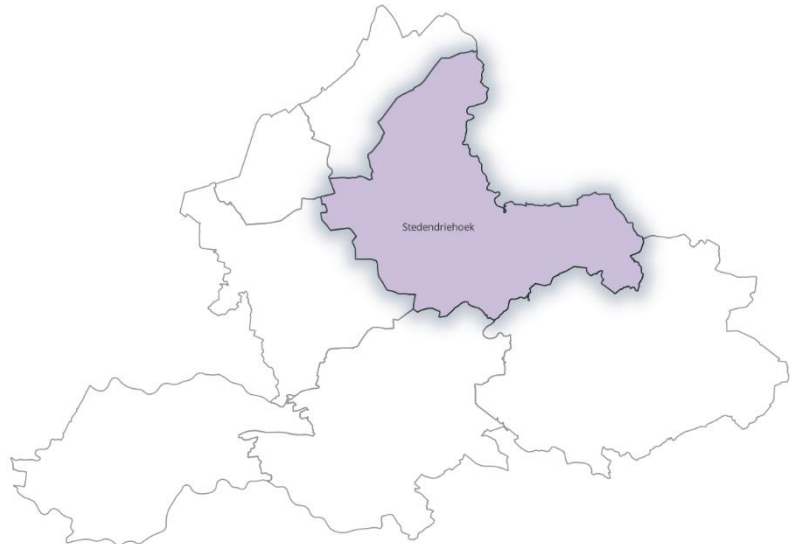
Een aanzienlijk deel van de bevolking in de regio FruitDelta Rivierenland heeft een kwetsbare gezondheid. Relatief veel mensen in deze regio hebben moeite met rondkomen. Hoewel er in verhouding weinig ouderen zijn, hebben zij wel vaker een broze gezondheid. De inwoners van deze regio zijn hiermee gevoeliger voor gevolgen van luchtverontreiniging en hitte.

In Tabel 20 is voor de regio FruitDelta Rivierenland een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 20: Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio FruitDelta Rivierenland.

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	• Er zijn relatief weinig 65+'ers; ouderen in stedelijk gebied hebben vaker een broze gezondheid. • Meer mensen dan gemiddeld in Gelderland hebben moeite met rondkomen.
Luchtverontreiniging	• Het is een regio met bovengemiddeld veel luchtverontreiniging ten opzichte van de rest van Gelderland. • De binnenvaart is een belangrijke bron van fijnstof en stikstofoxiden, ook: wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook. • De gezondheidsimpact is groot, groter dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook gezondheidsrisico voor wie dicht bij fruitteeltpercelen woont.
Geur	• Fruitdelta Rivierenland is de regio met de hoogst ervaren geurhinder door veehouderij.
Geluid	• Er is een hoge geluidbelasting in brede geluidzones langs het spoor en de rijkswegen. Er ligt een druk netwerk met provinciale wegen. Ook zijn er windturbines en industrie die bijdragen aan de geluidbelasting. • Er is één stiltegebied: Kil van Hurwenen. • De geluidhinder is voor alle bronnen hoger dan het Gelders gemiddelde, het is alleen voor windturbines lager.
Luchtvaart	• Er is één vergunning voor kleine luchtvaart (hulpverleningshelikopter), de regio is naderingsgebied voor Schiphol, heeft een militaire laagvliegroute en militair laagvlieggebied. • Men rapporteert veel hinder en slaapverstoring door vliegverkeer, met name aan de zuidzijde van het gebied, mogelijk van vliegverkeer op militaire laagvliegroute/-gebied, Brabantse luchthavens en/of Schiphol.
Bodemkwaliteit	• Er zijn geen actuele bodemverontreinigingen met zorgen voor gezondheid bekend.
Waterkwaliteit	• Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk. • In de FruitDelta Rivierenland zijn veel overschrijdingen van de KWR-norm voor bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater.
Klimaatadaptatie	• De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. • Hier wonen meer ouderen met een broze gezondheid en meer mensen die moeite hebben met rondkomen dan gemiddeld in Gelderland. Deze groepen zijn kwetsbaar voor hitte. • De regio is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	• In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. Er worden fors meer dan gemiddeld ritten en kilometers met de auto gemaakt en flink minder per fiets en OV. Meer kinderen gaan fietsend of lopend naar school dan gemiddeld in Gelderland. • In het zuiden en oosten van de regio hebben meer mensen dan gemiddeld in Gelderland overgewicht. • Mensen vinden minder vaak dan gemiddeld dat er voldoende groen is in hun buurt. • In het zuiden van de regio voldoen minder mensen aan de beweegrichtlijnen dan gemiddeld in Gelderland.

Overzicht regio Stedendriehoek



Over de regio

De regio Stedendriehoek heeft een uitgebreid verkeersnetwerk, een grote agrarische sector en veel bedrijvigheid. De regio Stedendriehoek kent een gemiddelde luchtkwaliteit, die desondanks nog veel impact heeft op de gezondheid. Belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging zijn wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook. Landbouw en enkele bedrijven geven daarnaast op diverse plekken in de regio een hoge geurbelasting met geurhinder tot gevolg.

Er is verhoogde geluidbelasting langs rijks- en provinciale wegen en het spoor. Evenals rond stedelijke bronnen in Apeldoorn en industrie. In de gemeente Voorst is veel hinder van het spoor, in Brummen van wegen en bedrijven. Er is daarnaast behoorlijke geluidhinder door vliegverkeer, hoogstwaarschijnlijk door vliegveld Teuge.

In het stedelijk gebied wonen (ten opzichte van het landelijk gebied) meer mensen die kwetsbaar zijn: er zijn minder mensen die hun gezondheid als goed beoordelen en relatief meer ouderen met een broze gezondheid. Ook hebben meer mensen moeite met rondkomen. In het stedelijk gebied zijn bovendien meer problemen met hitte in en om de woning. De inwoners in stedelijke gebieden zijn daardoor extra kwetsbaar zijn voor de gevolgen van hitte. In de landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Gelderland.

In Tabel 21 is voor de regio Stedendriehoek een thematische samenvatting van de bevindingen weergegeven.

Tabel 21: Samenvatting van de bevindingen uit de milieuverkenning voor de regio Stedendriehoek.

Thema	Samenvatting
Gezondheid en Milieu	- In het landelijk gebied wonen veel ouderen. - In het stedelijk gebied wonen minder mensen die hun gezondheid als goed beoordelen, en relatief meer ouderen met een broze gezondheid. Ook hebben mensen daar meer moeite met rondkomen.
Luchtverontreiniging	- Het is een regio met een luchtkwaliteit zoals gemiddeld in Gelderland. - De belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofoxiden zijn wegverkeer, industrie, landbouw en houtstook. - De gezondheidsimpact is groot, maar kleiner dan gemiddeld in Gelderland. Er is wegens specifieke uitstoot ook een gezondheidsrisico voor wie dicht bij stallen of akkerbouwpercelen woont.
Geur	- Op diverse plekken ervaren mensen hoge geurbelasting door veehouderij. - Er wordt relatief veel geurhinder ervaren door bedrijven in Brummen, en veehouderij in gemeente Voorst. - De GGD is betrokken bij diverse casuïstiek in de gemeente Brummen; meerdere papierfabrieken en een opslagterrein voor houtsnippers.
Geluid	- Er is geluidbelasting langs rijks- en provinciale wegen en het spoor. Ook stedelijke geluidsbronnen (Apeldoorn en Zutphen) en industrie dragen bij aan geluid. - Er zijn twee stiltegebieden: Noord-Oost Veluwe en Zuid-Oost Veluwe. - De ervaren geluidhinder ligt voor alle bronnen rond het Gelders gemiddelde. In de gemeente Voorst is veel hinder van het spoor, in Brummen van wegen en bedrijven.
Luchtvaart	- In de regio ligt luchthaven Teuge, zijn er laagvlieggebieden en is er enige kleine luchtvaart. - Er wordt behoorlijke hinder ervaren, weinig slaapverstoring.
Bodemkwaliteit	- In het verleden waren er veel bodemverontreinigingen met asbest in de regio. Inmiddels is het overgrote deel gesaneerd. - Op delen van de Veluwe komen van nature verhoogde gehalten arseen voor. Verhoogde gehalten lood in Zutphen en in en om Apeldoorn.
Waterkwaliteit	Evenals in de rest van Gelderland staat de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater onder druk.
Klimaatadaptatie	- De toename in hitte is hier ongeveer gelijk aan het gemiddelde van Nederland. - In het landelijk gebied wonen veel ouderen, die kwetsbaar zijn voor hitte. - In het stedelijk gebied wonen meer ouderen met een broze gezondheid en meer mensen die moeite hebben met rondkomen dan in het landelijke gebied. Deze groepen zijn kwetsbaar voor hitte. - In de steden zijn meer problemen met hitte in en om de woning. - Gedeelte van de regio (Veluwe) is zeer groen, het stedelijk gebied is minder groen dan gemiddeld in Gelderland.
Voorzieningen, mobiliteit en bewegen	- In landelijke gebieden is de afstand naar voorzieningen groter dan in de rest van Nederland. - Evenals in de rest van Gelderland heeft de helft van de mensen overgewicht. - Mensen vinden vaker dan in de rest van Gelderland dat er voldoende groen is. - In delen van de regio lukt het mensen vaker dan in de rest van Gelderland om aan de beweegrichtlijnen te voldoen.

Maart 2025 versie 1.1

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van de provincie Gelderland.

Het Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel is een samenwerking van GGD IJsselland, GGD Twente, GGD Noord- en Oost-Gelderland, GGD Gelderland-Midden en GGD Gelderland-Zuid. Het team ondersteunt op basis van specifieke expertise deze vijf GGD'en bij de uitvoering van hun taken op het gebied van milieu en gezondheid (Wet Publieke Gezondheid) en heeft daarnaast (beperkt) ruimte om opdrachten voor derden uit te voeren.