

TNO-rapport
PG/VGZ/99.041

Urbis: instrument voor Lokale MilieuVerkenningen
Samenvattend overzicht

TNO

Gortergebouw: Wassenaarseweg 56
Postbus 2215
2301 CE Leiden

Telefoon 071 518 18 18
Fax 071 518 19 20

Datum

september 1999

Auteur(s)

H.M.E. Miedema
K.D. van den Hout
J.B. Fritz
H.C. Borst

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onder-
zoeksopdrachten aan TNO, dan wel
de betreffende terzake tussen de
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het
TNO-rapport aan direct belang-
hebbenden is toegestaan.



Auteur

H.M.E. Miedema
K.D. van den Hout
J.B. Fritz
H.C. Borst

Colofon

Voor nadere informatie over de mogelijkheden van Urbis kunt u contact opnemen met:

Dr. Henk Miedema,
TNO-PG,
sector Milieu,
postbus 2215,
2301 CE Leiden.
tel: 071 5181813
e-mail: HME.Miedema@pg.tno.nl

Dr. Dick van den Hout,
TNO-MEP,
afdeling Milieukwaliteit en -analyse,
postbus 342,
7300 AH Apeldoorn.
tel: 055 5493718
e-mail: Hout@mep.tno.nl

Dit is een uitgave in de serie rapporten 'Urbis,
instrument voor Lokale MilieuVerkenningen', met als delen:

1. Overzicht van de Urbis-methode
2. Gewenste informatie over Leiden
3. Beschikbare gegevens over Leiden
- 4a. Rekenmethoden voor luchtverontreiniging
- 4b. Rekenmethoden voor geluid
5. Berekening exposities en gezondheidseffecten
6. Lokale milieuverkenningen van Leiden
7. Samenvattend overzicht
- 7e. Samenvattend overzicht (engelstalig)

Het laatste rapport geeft een handzame beschrijving van Urbis en illustreert de toepassing.

De voor u liggende uitgave is te bestellen door het overmaken van f 30,- (incl. BTW) op postbankrekeningnummer 99.889 ten name van TNO-PG te Leiden onder vermelding van bestel-nummer : 99.041

Samenvatting

Dit document geeft een overzicht van de achtergrond, opzet en resultaten van Urbis. Urbis is een methode om voor één of meer gemeenten (of delen daarvan) bronnen van luchtverontreiniging en geluid te inventariseren en belastingen en gezondheidsrisico's te berekenen. De methode beschrijft de huidige en mogelijke toekomstige situaties, in de vorm van kaarten (indicatoren) van de milieukwaliteit en risico's. Urbis geeft overzichten van de bronnen en de relatieve invloed daarvan.

Inhoud

| | |
|---|----|
| Samenvatting | 3 |
| Inhoud | 4 |
| 1 Inleiding | 5 |
| 2 Overzicht over de methodiek..... | 8 |
| 3 Enkele voorbeelden van de toepassing in Leiden..... | 12 |
| 4 Conclusie | 16 |

1 Inleiding

Grotere eigen verantwoordelijkheden van lokale overheden

In Nederland is al enige jaren een trend waarneembaar waarin gemeenten een grotere verantwoordelijkheid voor het eigen milieu ambiëren. De rijksoverheid werkt hieraan mee: voor geluid werden MIG (Modernisering Instrumentarium Geluid) en het daarop volgende PIM (Plan Implementatie MIG) opgezet en voor luchtverontreiniging het Plan van Aanpak Stedelijke Luchtkwaliteit. Deze initiatieven ondersteunen de trend en geven beleidskaders voor de gemeenten aan; ze signaleren ook de noodzaak van een beter technisch instrumentarium voor de ontwikkeling van gemeentelijk milieubeleid.

Europese ontwikkelingen

In het beleid van de Europese Commissie en het Europese parlement is voorlichting aan de burgers belangrijk. Zo werd het bijvoorbeeld een aantal jaren terug verplicht om overschrijdingen van de "waarschuwing"- en "alarm"-grenswaarden voor ozon aan media en bevolking bekend te maken.

De serie nieuwe richtlijnen voor de luchtkwaliteit die in de maak is, gaat zowel de nationale als de lokale overheid aan. De Kaderrichtlijn en de bijbehorende Dochterraichtlijnen geven veel aandacht aan de beoordeling van de luchtkwaliteit, die verder gaat dan alleen metingen op bepaalde plaatsen. De richtlijnen maken het nodig een gebiedsdekkend beeld van de luchtkwaliteit en de oorzaken ervan te geven als er plaatsen voorkomen waar limietwaarden benaderd of overschreden worden. Agglomeraties hebben daarbij speciale aandacht.

Verwacht wordt dat ook het nieuwe geluidbeleid van de EU sterk zal worden gericht op het in kaart brengen van geluidbelasting en geluidhinder. Momenteel zijn verscheidene internationale werkgroepen van deskundigen aan het werk om hier voorstellen voor te doen. Naar verwachting zal dit resulteren in een richtlijn waarin bijvoorbeeld de te gebruiken geluidmaten en de te gebruiken blootstelling/respons-relaties voor het schatten van effecten van geluid op de bevolking worden beschreven. Ook de richtlijn over geluidkwaliteit en geluidhinder zal het nodig maken een gebiedsdekkend beeld te geven.

Informatie over de milieukwaliteit is gebrekkig

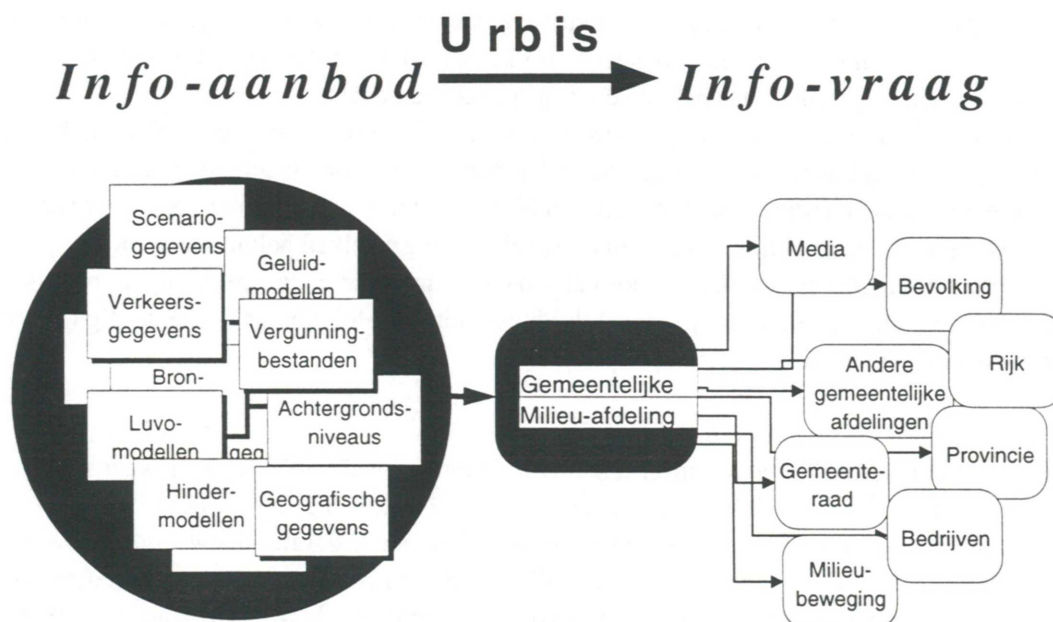
Gemeenten hebben maar beperkte informatie over de milieukwaliteit. Er is weliswaar veel informatie beschikbaar die wat zou kunnen zeggen over de milieukwaliteit, maar deze informatie is gefragmenteerd, op verschillende plekken en bij verschillende instanties aanwezig, en in verschillende vorm. Daardoor is het zicht op de milieukwaliteit in een gemeente vaak zeer beperkt. Daardoor ook is het niet goed mogelijk om bijvoorbeeld zoals bij de rijksoverheid een beleidscyclus in te voeren waarin inventarisatie van de huidige milieukwaliteit en verkenning van toekomstige milieukwaliteit wordt afgewisseld met milieubeleidsplanning en acties. Milieuoverzichten zijn inmiddels onmisbaar voor het milieubeleid bij de centrale overheid. Met de groeiende eigen verantwoordelijkheid van gemeenten worden zulke gegevens ook van groot belang voor gemeenten. URBIS speelt op deze ontwikkeling in en maakt zo'n beleidscyclus mogelijk door de huidige en toekomstige milieukwaliteit in een gemeente in kaart te brengen.

Ontwikkeling van Urbis

Het ontwikkelingsproject van Urbis had tot doel een methodiek op te bouwen waarmee èn alle typen bronnen in rekening worden gebracht èn een detaillering wordt bereikt die voor het gemeentelijke niveau optimaal is.

Urbis is een methode om voor één of meer gemeenten (of delen daarvan) bronnen van luchtverontreiniging en geluid te inventariseren en belastingen en gezondheidsrisico's te berekenen. De methode beschrijft de huidige en mogelijke toekomstige situaties, in de vorm van kaarten (indicatoren) van de milieukwaliteit en risico's. Urbis geeft overzichten van de bronnen en de relatieve invloed daarvan.

Urbis beoogt bestaande gegevens en methoden zó te integreren dat in de behoeften aan milieu-informatie van alle betrokkenen voorzien wordt. Daarbij speelt de gemeentelijke milieudienst een spilrol. In de ontwikkeling van Urbis is ernaar gestreefd de aanpak voor geluid en luchtverontreiniging zoveel mogelijk parallel te kiezen, zodat er in de reken- en presentatiemethoden waar mogelijk van dezelfde faciliteiten gebruik kan worden gemaakt. Om de resultaten af te stemmen op de behoefte uit de praktijk werden bij de start interviews met doelgroepen van milieu-informatie gehouden. De afstemming werd in de eindfase van de ontwikkeling van Urbis verder verbeterd door middel van workshops met gebruikers en deskundigen.



URBIS stemt het aanbod van milieuinformatie af op de vraag naar milieuinformatie.

Sponsors

De ontwikkeling van Urbis werd ondersteund door alle bestuurslagen:

- De Europese Commissie leverde een belangrijke financiële bijdrage via het LIFE programma.
- Van het Ministerie van VROM leverden de Directie Geluid en Verkeer en de Directie Lucht en Energie samen een grote financiële bijdrage. Het grootste deel van deze bijdrage werd verstrekt in het kader van het Proefproject Monitoring Verstoring (Premover), waarin de ontwikkeling van Urbis in Leiden één van de drie proefprojecten vormde, naast proefprojecten in Arnhem en Eindhoven.
- De Provincie Zuid-Holland ondersteunde de ontwikkeling van Urbis met een financiële bijdrage.
- De gemeente Leiden droeg aan de ontwikkeling bij door de beschikbaarheid van medewerkers van de Sector Milieu, waaronder een medewerker die belast was met het inventariseren van gemeentelijke gegevens.

2 Overzicht over de methodiek

Uitgangspunten

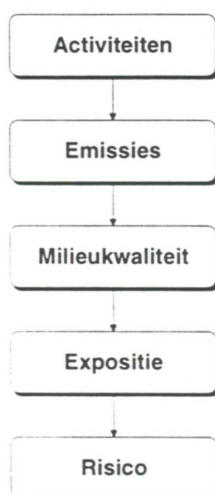
Drie belangrijke uitgangspunten bij de ontwikkeling van Urbis waren:

1. Er wordt gebruik gemaakt van bestaande gegevens, en er worden eventueel aan een gemeente aanbevelingen gedaan om gegevens in de toekomst vast te leggen waarmee de kwaliteit van de resultaten verbeterd kan worden.
2. Er wordt getracht de methoden voor luchtverontreiniging en geluid zoveel mogelijk op elkaar af te stemmen. Waar noodzakelijk werden de bestaande methoden aangevuld met nieuwe methoden.
3. Met Urbis als instrument moet een gemeente relatief snel en goedkoop inzicht kunnen krijgen in de milieukwaliteit.

De AEMER-keten

De stappen in de verwerking van gegevens door Urbis corresponderen met de stappen in de causaliteitsketen of AEMER-keten (Activiteit-Emissie-Milieukwaliteit-Expositie-Risico), die in onderstaande figuur wordt geïllustreerd.

Maatschappelijke *activiteiten* leiden tot *emissies* van onder meer luchtverontreiniging en geluid. Als gevolg van verspreiding (luchtverontreiniging) en transmissie (geluid) treedt een verandering van de *milieukwaliteit* op, uit te drukken in concentraties respectievelijk geluidniveaus. Bij mensen treedt daardoor een zekere *expositie* (blootstelling) op, die vervolgens leidt tot *risico's* (kans op hinder, kortstondige lichamelijke reacties, ziekte of overlijden).



De AEMER keten

Verwerking van gegevens volgens de AEMER-keten

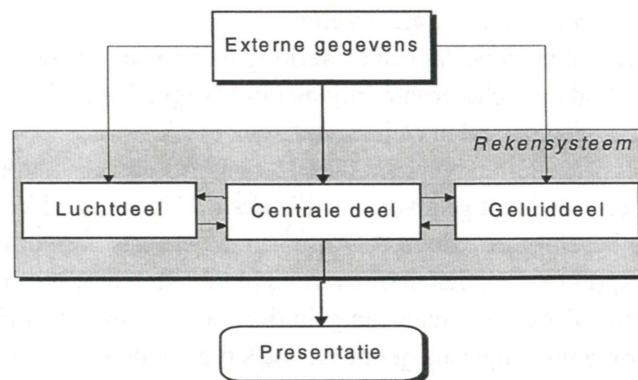
Gegevens over **activiteiten** moeten veelal een bewerking ondergaan om ze geschikt te maken voor Urbis. Data voor geluid en luchtverontreiniging door wegverkeer zijn gewoonlijk voorhanden als activiteitgegevens (verkeersintensiteiten, snelheid, enz.).

- Met behulp van emissiemodellen berekent URBIS emissies uit activiteitkenmerken. Voor een aantal bronnen zijn er ook direct gegevens over **emissies**. Voor geluid kunnen emissiegegevens voor bedrijven beschikbaar zijn in de vorm van akoestische rapporten.
- Met behulp van verspreidingsmodellen of overdrachtmodellen berekent URBIS uit emissies de **milieukwaliteit** uitgedrukt in termen van geluidniveaus of concentraties. Hierbij worden naast de emissies ook omgevingsdata gebruikt, zoals type bodem en bebouwing. In een aantal gevallen worden ook direct beschikbare gegevens over milieukwaliteit gebruikt. Zo worden bij de berekeningen voor luchtverontreiniging direct beschikbare gegevens gebruikt over de bijdrage van de regionale en grootschaliger achtergrondconcentraties en wordt voor geluid van vliegverkeer gebruik gemaakt van direct beschikbare geluidcontouren.
- Door de fijschalig berekende milieukwaliteit te combineren met gegevens over de locatie van woningen en aantallen bewoners, worden **exposities** bij de woning geschat. De schatting van daadwerkelijke exposities kan bijvoorbeeld voor geluid verbeterd worden door gegevens over geluidisolatie en oriëntatie van de woning te gebruiken. Op vergelijkbare manier kunnen bijvoorbeeld exposities op wandel- en fietsroutes geschat worden door gegevens over de locaties daarvan te combineren met de fijschalig berekende milieukwaliteit.
- Vervolgens kunnen berekende exposities gecombineerd worden met expositie/responsrelaties om **risico's**, bijvoorbeeld de kans op ernstige hinder of de kans op overlijden, te schatten. Deze schattingen kunnen geaggregeerd worden tot bijvoorbeeld het verwachte aantal mensen dat ernstige geluidhinder ondervindt of de verwachte totale levensduurbekorting.

De resultaten (milieubelastende activiteiten, emissies, milieukwaliteit, exposities, risico's) worden vervolgens nabewerkt en in kaarten, tabellen en indicatoren gepresenteerd. Deze resultaten zijn ook beschikbaar in bestanden, zodat er extern verdere bewerkingen kunnen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld door de gemeente in een eigen geografisch informatie systeem.

Driedeling in de opbouw van Urbis

De beschreven aanpak is geïmplementeerd in een systeem dat uit drie hoofdcomponenten bestaat: (1) een gemeenschappelijk deel voor luchtverontreiniging en geluid, waarin onder meer uitgebreide GIS-bestanden zijn opgenomen, (2) een deel specifiek voor luchtverontreiniging en (3) een deel specifiek voor geluid.



Het rekensysteem van Urbis bestaat uit een centraal deel, een luchtdeel en een geluiddeel.

Soms rekenen, soms meten of tellen

Wanneer er uit inventarisaties en metingen voldoende milieugegevens voorhanden zijn, is er minder behoefte aan rekenmethoden dan wanneer die gegevens ontbreken. De belangrijkste voordelen van rekenmethoden als Urbis zijn:

- Gegevens over activiteiten kunnen worden omgerekend in milieugegevens.
- Rekenmodellen kwantificeren het oorzakelijk verband tussen activiteiten en milieuproblemen zodat de relatieve bijdrage van bijvoorbeeld activiteiten die een gemeente kan beïnvloeden zichtbaar gemaakt kan worden.
- Rekenmodellen geven niet slechts waarden voor een paar meetpunten, maar er kan worden gerekend voor een raster van punten dat een geheel gebied bedekt. In Urbis wordt gebruik gemaakt van punten om de circa 10 meter in de directe omgeving van bronnen (gericht gelokaliseerd bijvoorbeeld langs de stoepwand en op de gevels van de eerstelijns bebouwing) en een regelmatig raster van punten om de 25 meter voor het overige gebied. Daardoor zijn resultaten geschikt om hoge-resolutiekaarten van het gemeentelijke milieu te maken.
- Scenario's voor de toekomst kunnen worden opgesteld. Daardoor kunnen de gevolgen van verschillende beleidsopties zichtbaar worden gemaakt.

De huidige versie van Urbis is gericht op de aspecten van het milieu waarvoor rekenmodellen de grootste meerwaarde hebben: luchtverontreiniging, geluid en geur. Voor sommige andere aspecten zijn rekenmodellen niet nuttig, omdat ze ofwel triviaal zijn ofwel zeer ingewikkeld. Daarvoor kunnen beter rechtstreeks gegevens worden opgenomen. In de huidige versie van Urbis worden gegevens over externe veiligheid op die manier behandeld, en ook andere gegevens over bijvoorbeeld bodem of afval kunnen worden toegevoegd. Sommige bronnen van hinder door geluid of geur kunnen niet zinvol in details worden doorgerekend: evenementen, cafés en disco's, laden en lossen, patatkramen kunnen beter direct als bron in kaart worden gebracht.

Nauwkeurigheid

Om een integraal beeld te kunnen geven waren voor de berekening van luchtverontreiniging en geur aanpassingen van de bestaande modellen nodig. Het nieuwe Nationale Model werkt niet goed voor complexe brongebieden, en het CAR-model werd voorzien van een betere berekening van de stadsachtergrond en een voorziening voor de omgeving van kruispunten. Voor de berekening van de concentratie achter een gebouw werd een nieuw model voor de gebouwinvloed toegepast. De berekeningen met Urbis voor luchtverontreiniging zullen dus over het algemeen minstens de betrouwbaarheid hebben van standaardmethoden. In uitzonderingsgevallen kunnen voor hoge schoorstenen significante afwijkingen van het nieuwe Nationale Model optreden waarmee overigens in een complex gebied als de stad in de praktijk niet kan worden gerekend.

Gebruik van de standaardrekenmodellen voor geluid was geen optie. De simpeler modellen als SRM I zijn ongeschikt omdat daarmee bijvoorbeeld de invloed van bebouwing niet kan worden meegenomen. De complexere modellen zijn ongeschikt met name omdat zij een te grote rekentijd vergen voor een stad als geheel en omdat het prepareren van de invoer buitengewoon arbeidsintensief en daarmee kostbaar zou zijn. Daarom zijn voor geluid, met de standaardrekenmethoden als uitgangspunt, aangepaste overdrachtsmodellen opgesteld. Met deze modellen is het mogelijk op iedere plek in een stad een geluidniveau te berekenen, rekening houdend met afscherming door en reflectie tegen gebouwen, schermen en andere objecten. Deze modellen zijn voor alle situaties even goed en vaak beter dan simpeler modellen als SRM I. Vergelijkingen met meetgegevens en SRM II gaven aan dat de ontwikkelde modellen voor het merendeel van de situaties in een stad een vergelijkbare betrouwbaarheid hebben als modellen zoals SRM II.

3 Enkele voorbeelden van de toepassing in Leiden

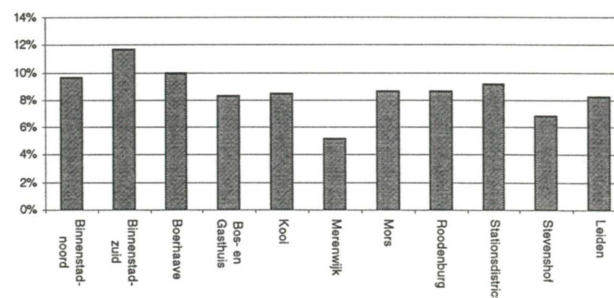
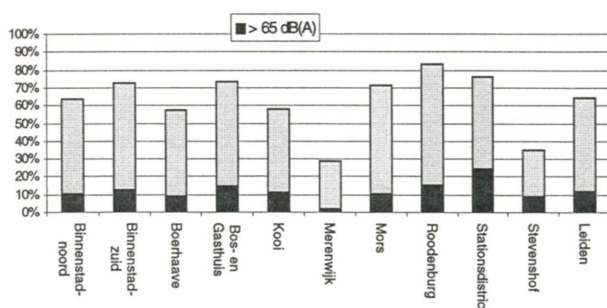
Op deze en volgende pagina's worden de mogelijkheden van het systeem geïllustreerd aan de hand van enkele voorbeelden.

Kaarten

De kaart op de volgende pagina linksboven geeft een overzicht van het industriegekluid in Leiden. Hierbij zijn niveaus vanaf 50 dB(A) in kaart gebracht. De ingezoomde geluidkaart van railverkeer linksonder geeft inzicht in het detailniveau van het systeem. Als voorbeeld van luchtberekeningen is een kaart van de benzeenconcentratie rechtsonder gegeven. In de kleine kaarten worden voorbeelden gegeven van scenarioberekeningen wegverkeer, geurbelasting door verschillende bronnen, overzicht van evenementen en externe veiligheid.

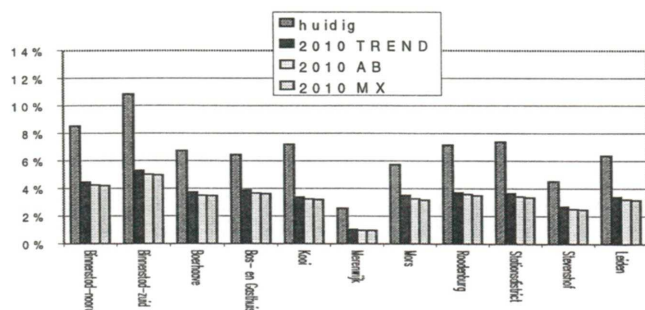
Grafieken/tabellen

De resultaten van de berekeningen kunnen ook in de vorm van grafieken en tabellen worden weergegeven. Hiervan zijn hieronder enkele voorbeelden opgenomen. Per wijk kunnen bijvoorbeeld het percentage oppervlak binnen bepaalde geluidcontour of het percentage inwoners met een bepaalde geluidbelasting op de hoogst belaste gevel worden berekend. Ook kan het aantal ernstig geluidgehinderden worden berekend voor verschillende scenario's. In de tabellen, op de laatste pagina, zijn de emissies per bronsoort en de achtergrondconcentraties van verschillende stoffen weergegeven (voor de huidige situatie en een scenario). Uit de luchtberekeningen kunnen, net als bij geluid, per wijk het percentage oppervlak binnen een bepaalde contour worden berekend.

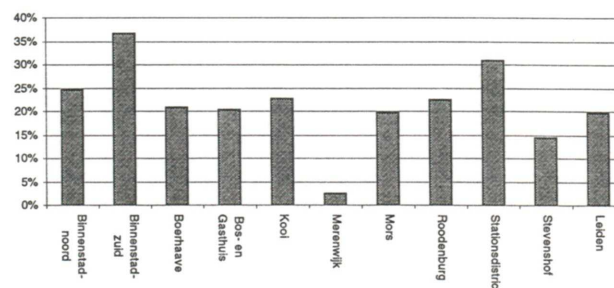


Belast oppervlak ($L_{etm} > 50$ en > 65 dB(A)) wegverkeer

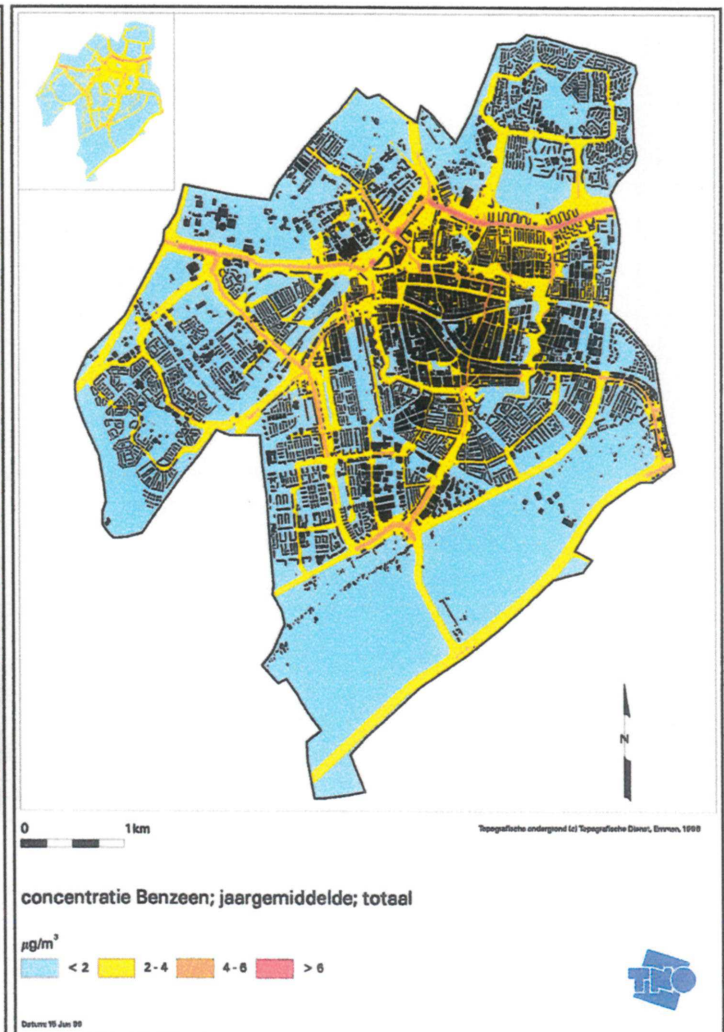
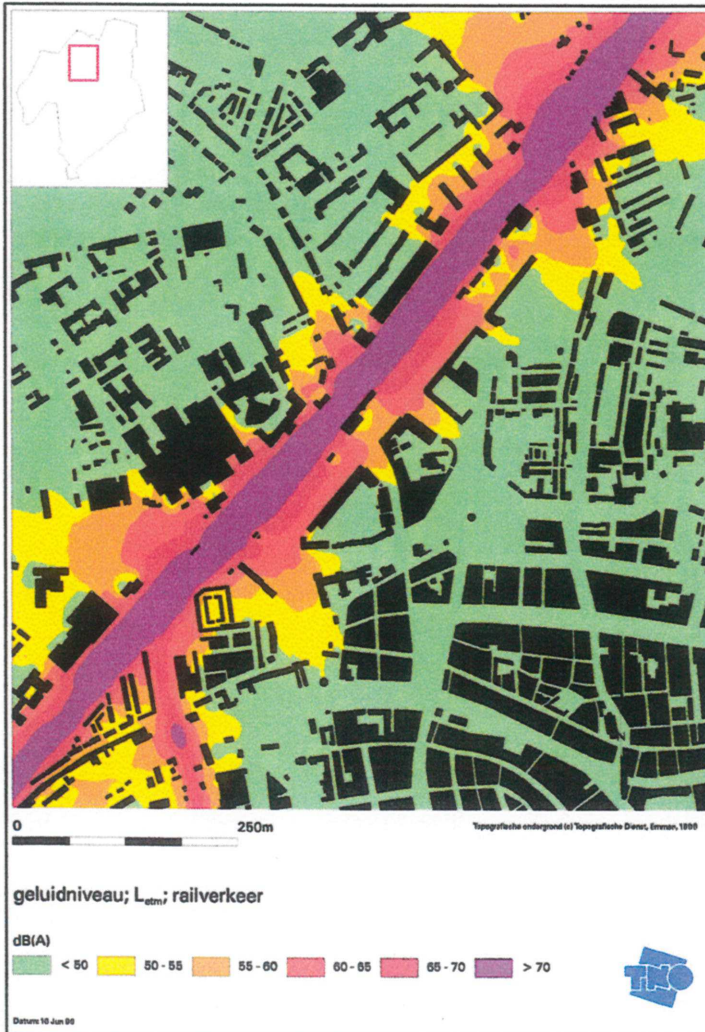
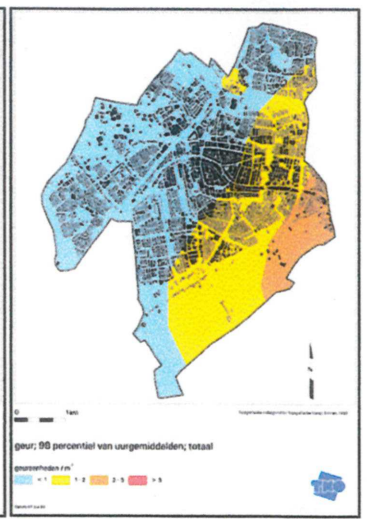
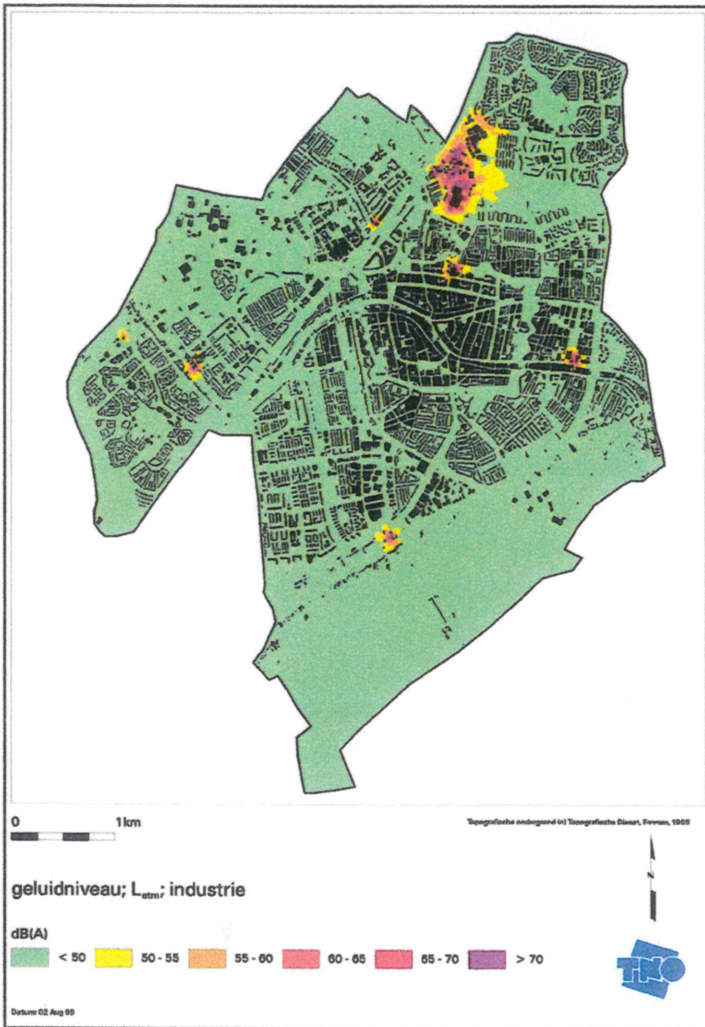
Ernstig geluidgehinderden totaal

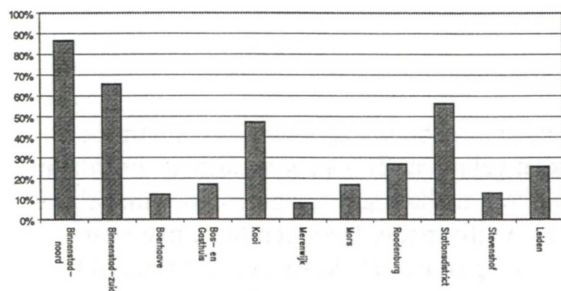


Ernstig gehinderden wegverkeer (1998 en 2010)

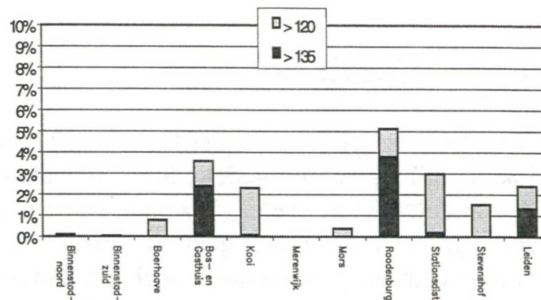


Inwoners 's-nachts $L_{Aeq(23-7h)} > 50$ dB(A)





Belast oppervlak PM₁₀ > 40 µg/m³



Belast oppervlak NO₂ > 120 µg/m³ en > 135 µg/m³

Emissies in Leiden 1998 per brongroep in ton/jaar

| Brongroep | NOx | CO | SO ₂ | Benzeen | PM ₁₀ | B(a)P ¹ |
|------------|--------|--------|-----------------|---------|------------------|--------------------|
| Wegverkeer | 1237,3 | 2680,6 | 60,1 | 25,7 | 54,7 | 4,7 |
| Bedrijven | 140,5 | 117,7 | 37,7 | 0,87 | 5,5 | 0,2 |
| Overigen | 186,2 | 497,4 | 7,9 | 5,2 | 50,7 | 12,8 |
| Totaal | 1564,0 | 3295,7 | 105,7 | 31,8 | 110,9 | 17,8 |

¹ Benzo(a)pyreen in kg/jaar

Regionale achtergrondconcentratie in µg/m³

| Stof | Jaargemiddelde | | 98-percentiel | |
|-------------------|----------------|---------|---------------|--------|
| | Huidig | 2010 | Huidig | 2010 |
| NO ₂ | 32 | 32 | 72 | 72 |
| CO | 400 | 280 | 1300 | 910 |
| SO ₂ | 10 | 7 | 32 | 22 |
| Benzeen | 1,5 | 0,7 | n.v.t. | n.v.t. |
| PM ₁₀ | 38 | 27 | n.v.t. | n.v.t. |
| B(a)P | 0,0004 | 0,00028 | n.v.t. | n.v.t. |
| Ozon ¹ | 68 | 68 | n.v.t. | n.v.t. |

¹ Nodig voor de berekening van NO₂ uit NO_x

4 Conclusie

Het bleek mogelijk een consistente en praktisch toepasbare methode te ontwikkelen waarmee de lokale milieukwaliteit gedetailleerd in beeld kan worden gebracht. Zo kan een integraal beeld van de milieukwaliteit in een gemeente worden verkregen, voor de huidige situatie en voor mogelijke scenario's. Hierbij wordt gebruik gemaakt van bestaande informatie. Door een hoge mate van automatisering is de methode snel en relatief goedkoop toepasbaar. De kosten en doorlooptijd hangen vooral af van de inspanning die geleverd moet worden om de benodigde gegevens te verzamelen.