

Tabel 5.5.1 Relatieve verandering in vermisting tussen 2030 en 1998 onder invloed van maatregelen tegen verdroging en de geplande ontwikkeling van grondwateronttrekkingen. Het totale areaal waar de waterhouding verandert is 4000 km² (Bron: Beugelink et al., 2000)

Areaal	Drainage afvoer	P-gehalte in drainage afvoer	P-belasting in oppervlakte-water	N-concentratie in drainage afvoer	N-belasting oppervlakte-water	NO ₃ -concentratie bovengronds
%	% verandering					
10	< -31	< 3	< -28	< -21	< -32	< -10
25	< -10	< 0	< -6	< -8	< -10	< -10
50	< 2	< 7	< 14	< -1	< 1	< 1
75	< 20	< 32	< 45	< 2	< 16	< 16
90	< 45	< 67	< 79	< 8	< 40	< 40

5.6 Verstoring

- *De geluidbelasting en geluidhinder van het weg- en railverkeer en de luchtvaart zonder aanvullende maatregelen in de periode tot 2030 toenemen. De hu blijft het grootst in de Randstad en in Zuid-Limburg. De NMP3-doelstelling 2010 om ernstige geluidhinder door het verkeer terug te dringen tot een verlosbaar niveau, zal met het vastgesteld beleid niet worden gehaald.*
- *Personenauto's worden naar verwachting niet of nauwelijks stiller; vrachtauto geringe mate, maar onvoldoende om de verwachte toename van het wegtransport te compenseren.*
- *Langs de bestaande trajecten zal de geluidbelasting van het railverkeer niet . toenemen. De aanleg van een aantal nieuwe spoorlijnen zal een extra aantasting landelijke stiltegebieden veroorzaken.*
- *Het huidige tempo waarin 'stille' vliegtuigen worden ingezet voor het luchtvervoer onvoldoende om de verwachte groei in verkeersvolume te kunnen accommoderen binnen de huidige en toekomstige geluidnormen voor de luchtvaart.*
- *Na opening van de vijfde Schipholbaan zal de geluidbelasting aanvankelijk 10-20% lager liggen dan in 1990. Zelfs bij handhaving van de PKB-normen voor Schiphol zal, bij verdere toename van het luchtverkeer, de ernstige geluidhinder in de directe omgeving toenemen, ondermeer door de voorziene Vindex-plannen in de Randstad.*
- *Indien in het veiligheidsbeleid niet meer dan nu de ruimtelijke ordening wordt betrokken, zal het externe veiligheidsprobleem hardnekkig blijven, zeker wanneer sprake is van steeds dichtere bebouwing.*

5.6.1 Inleiding

Onder het thema verstoring vallen de lokale milieuproblemen die de kwaliteit van de leefomgeving van de burgers direct aantasten. Het gaat dan vooral om lawaai, stoffen, lokale lucht- of bodemverontreiniging en de kans op ongevallen door industrie of transport (externe veiligheid). De effecten hiervan op de volksgezondheid en leefbaarheid van de woonomgeving worden beschreven in respectievelijk *paragraaf 5.9* en *5.10*.

5.6.2 Geluid

Beleidsontwikkelingen

In 2002 zal het geluidbeleid worden gedecentraliseerd met het in werking treden van de *MIG (Modernisering Instrumentarium Geluidbeleid)*. Eén van de kernpunten van de *MIG* is het delegeren van verantwoordelijkheden en bevoegdheden aan de daarvoor meest geëigende overheidslaag. Zo blijft de rijksoverheid verantwoordelijk voor vaststellen van nationale doelstellingen en normen, maar ook voor de geluidbelasting en geluidhinder veroorzaakt door infrastructuur die onder rijksgezag valt (rijkswegen, spoorwegen en vliegvelden). De provincies en gemeenten kunnen na de invoer van

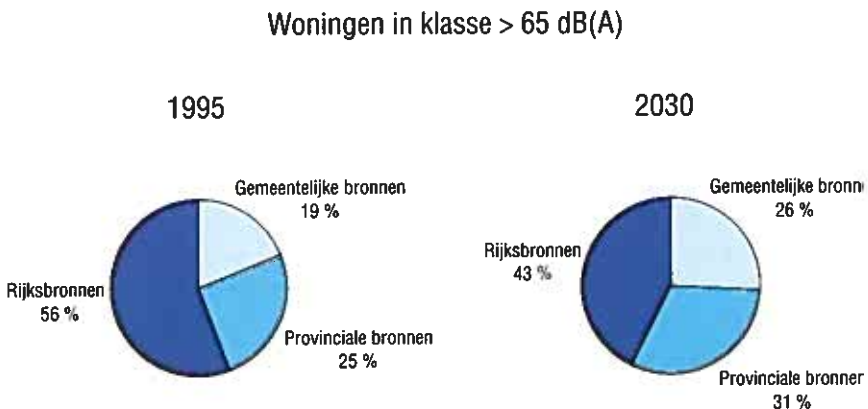
MIG hun eigen geluiddoelstellingen vaststellen en zijn verantwoordelijk voor respectievelijk provinciale en gemeentelijke wegen.

Landelijk beeld

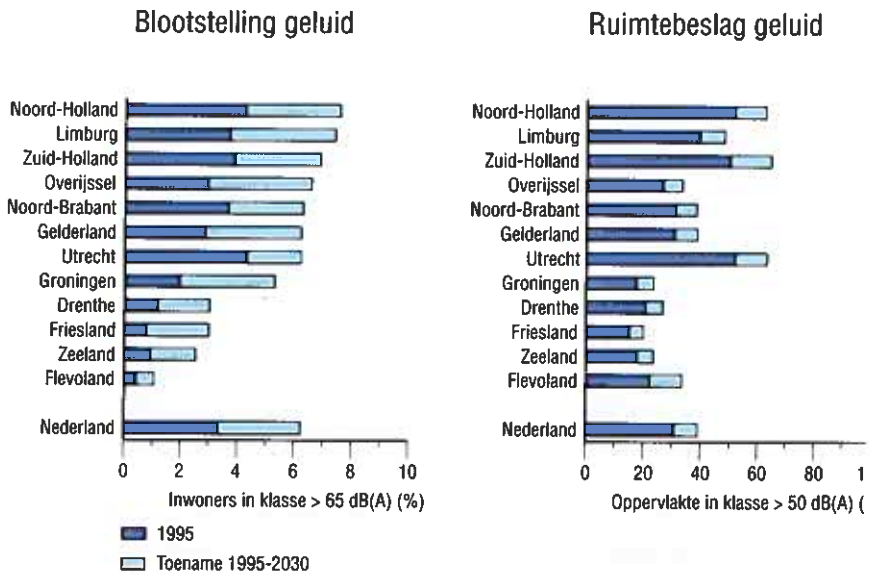
In 1998 bedroeg het percentage ernstig gehinderden door geluid van burens, wegverkeer, vliegverkeer respectievelijk 22%, 27%, en 13% van de Nederlandse bevolking. In industrie, railverkeer en recreatie dragen in mindere mate (1 tot 6%) bij aan de geluidhinder (TNO, 2000). Het merendeel van de geluidbelasting boven 65 dB(A) bij woningen wordt veroorzaakt door het gebruik van de rijksinfrastructuur (snelwegverkeer, tramverkeer en luchtvaart). Dit is ook in 2030 het geval, met een absolute toename voor deze categorieën. Daarnaast zal het aandeel van provinciale wegen toenemen. Het aandeel van de rijksbronnen neemt af, ondanks de relatief sterke volumegroei op snelwegen, doordat de snelwegen van het akoestisch gunstiger Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB) worden voorzien (figuur 5.6.1).

In de periode tot 2030 wordt een toename van de geluidblootstelling door weg-, rail- en vliegverkeer en van het geluidbelast oppervlak verwacht (figuur 5.6.2). Zowel de functies wonen als recreëren komen onder meer druk te staan. Zo zal in Nederland het percentage inwoners dat blootstaat aan een geluidbelasting van meer dan 65 dB(A) door weg-, rail- en vliegverkeer in 2030 bijna twee keer zo hoog zijn als in 1995. In de Randstad en Limburg is de geluidbelasting het hoogst.

De geluidbeperkende maatregelen die zeker uitgevoerd worden (stillere motoren, snelwegasfalt, uitfasering lawaaige vliegtuigen) zijn niet voldoende om de effecten van de groei in mobiliteit te compenseren. Het effect van de te verwachten toename in geluidblootstelling op de omvang van hinder is alleen indicatief aan te geven, aangezien individuele eigenschappen een grote rol spelen. De ernstige hinder door geluid neemt in de periode 2000-2030 toe met 20% tot 50%. De NMP3-doelstelling voor 2010 (geen ernstige



Figuur 5.6.1 Geluidbelasting naar bestuurslaag 1995 en 2030 (Bron: Dassen et al., 2000)



Figuur 5.6.2 Indicatie van het percentage inwoners >65 dB(A) en percentage geluidbelast gebied >50 dB(A) in de periode 1995-2030 (Bron: Dassen et al., 2000)

der meer door geluid van weg-, rail-, vliegverkeer en industrie) wordt met het vasteld beleid niet gehaald.

Geluid van wegverkeer

De groei van de voertuigkilometers heeft zich in de afgelopen decennia met nam (snel)wegen buiten de bebouwde kom geconcentreerd. Oorzaken zijn onder meer beleid gericht op auto-arme binnensteden, een grotere ruimtelijke spreiding van werk- en recreatieactiviteiten en hogere rijsnelheden voor het interlokale verkeer, w door meer kilometers op het hoofdwegennet plaatsvinden (Harms, 2000). Indien de dige trend zich voortzet zal het aantal voertuigkilometers binnen de bebouwde ruim 40% toenemen in de periode 1995-2020, tegenover circa 65% buiten de bebou kom.

Binnen de bebouwde kom nemen de intensiteiten op de hoofdwegen meer toe dan overige wegen (tabel 5.6.1). Dit geldt vooral voor het zware vrachtverkeer. Buite bebouwde kom nemen de intensiteiten sterker toe op het rijkswegennet dan op de vinciële- en gemeentelijke wegen. Deze verandering in verkeersverdeling is vanuit oogpunt van geluidhinder gunstig want het overgrote deel van de geluidhinder c wegverkeer komt voor binnen de bebouwde kom.

Tabel 5.6.1 Ontwikkeling intensiteiten (voertuigkilometers per kilometer weglengte) van licht- en zwaar
keer naar wegtype (Bron: Feimann et al., 2000)

	2010 EC	2020 EC
<i>1995=100</i>		
Binnen de bebouwde kom	100-110	105-115
Hoofdwegen		
Licht	130-140	140-150
Zwaar	160-170	230-240
Overige wegen		
Licht	100-110	100-110
Zwaar	85-95	70-80
Buiten de bebouwde kom	120-130	135-145
Rijkswegen		
Licht	130-140	145-155
Zwaar	160-170	215-225
Overige wegen		
Licht	120-130	135-145
Zwaar	120-130	175-185

Lichte voertuigen: personenauto's, bestelwagens en motoren/scooters; zware voertuigen: vrachtwagens, trekkers, busse
speciale voertuigen.

Beleid en berekeningen

De belangrijkste beleidsontwikkeling is de verdere doorwerking van reeds van kracht zijnde aanscherpingen in geluidemissie-eisen, met name van vrachtwagens. Momenteel vinden discussie plaats over de invoering van normen voor bandenlawaai en over een andere methodiek van typekeuringseisen. In beginsel zouden substantiële effecten bereikt kunnen worden. Vanwege de veel kortere levensduur van banden dan van voertuigen zijn effecten van regelgeving voor banden al snel merkbaar. In de berekeningen is hiervan nog niet uitgegaan. Vanaf 1971 zijn er grenswaarden van kracht voor de geluidemissie van nieuwe wegvoertuigen. Een verdere aanscherping van geluidemissie-eisen voor vrachtwagens en bussen is niet verondersteld, omdat hierover geen Europese overeenstemming wordt verwacht. Evenmin zijn maatregelen gericht op de afname

van de geluidemissie van banden vastgesteld in discussie zijnde voorstellen hiervoor bovendien dermate soepel dat er waarschijnlijk weinig effect op korte termijn van zal uitgaan (mann *et al.*, 2000). Bij de berekeningen is er uitgegaan dat op het hele hoofdwegennet ZI aangelegd zal worden. Toekomstige uitbreiding van geluidsschermen en wallen op saneringsplannen langs rijkswegen zijn in verband met het breken aan gegevens niet in de berekeningen meegenomen. Er is uitgegaan van de situatie 1995. De invloed van extra geluidsschermen het landelijke niveau van (ernstige) hinder is echter gering. Wel is verondersteld dat langs rijkswegen geluidsschermen geplaatst worden bij nieuwbouwwijken. De cijfers in *figuur 5.6.2* vormen daarom naar verwachting een bovengrens van te verwachten geluidbelasting.

Naar verwachting zal er tussen 1995 en 2020 geen verdere verlaging van de geluidemissie van personenauto's meer plaatsvinden. Van de verdere aanscherping van keuringseisen wordt geen effect verwacht. Daarvoor zijn drie redenen: ten eerste is op dit moment het band-wegdek geluid in bijna alle gevallen dominant. Daarnaast wordt verwacht bredere bandentypen zullen worden gebruikt, die meer geluid produceren. Tenslotte speelt mee dat er vooralsnog geen effectief beleid is voorzien om de geluidemissie van banden af te laten nemen.

Vrachtwagens zijn ondanks een forse aanscherping van de geluidemissie-eisen in de praktijk niet of nauwelijks stiller geworden. Desondanks wordt verwacht dat het vrachtwagenpark in 2010 nog 1 dB(A) (middelzware vrachtwagens) tot 2 dB(A) (zware vrachtwagens) stiller zal zijn dan in 1996. De reden hiervoor is dat de aanscherping van de emissie-eisen in 1995 tot stillere nieuwe vrachtwagens zal leiden die pas na 1995 het vrachtwagenpark doorwerken. Na 2010 wordt geen verandering van de gemiddelde geluidemissie van vrachtauto's verwacht.

De verwachte volume- en emissieontwikkelingen leiden er toe dat in 2030 het verkeer op rijkswegen, provinciale wegen en doorgaande binnenstedelijke wegen gemiddeld 2 dB(A) meer geluid zal produceren dan in 1995. Op de overige binnenstedelijke wegen wordt weinig verandering verwacht. Perioden van stilte tijdens een etmaal zullen schaars worden. De Nederlanders die nabij deze wegen wonen krijgen in de toekomst te maken met geluidsniveaus die niet zo zeer hoger, maar vooral langer aanwezig zijn.

Geluid van railverkeer

In 1987 is het *Besluit Geluidhinder Spoorwegen (BGS)* van de Wet Geluidhinder in werking getreden. Omdat gebleken is dat dit besluit niet voldoende is om milieudoelstellingen te realiseren worden momenteel voorbereidingen getroffen voor de invoering van emissieplafonds. Per traject wordt een norm voor geluidemissie vergund welke jaargemiddeld moet worden getoetst. Volumegroei is alleen mogelijk als dit binnen de vastgestelde emissiewaarde past. Door inzet van stiller treinmaterieel blijft groei mogelijk. De technische mogelijkheden hiervoor zijn aanwezig, hoewel de implementatie ervan niet kostbaar is en (internationale) afspraken met de betrokken partijen vereisen. Maatregelen aan de baan en het reizigersmaterieel (het merendeel rijdt uitsluitend binnenland) kunnen door Nederland alleen getroffen worden. Maatregelen aan het goederenmaterieel (dat door heel Europa rijdt) vergen internationale afspraken.

Het personenvervoer over het spoor is sinds 1970 fors gegroeid (*tabel 5.6.2*). De groei speelt de toename van de bevolkingsomvang een rol, maar ook het nieuwe materieel (deels met een grotere capaciteit (dubbeldekkers, sprinters), en de nieuwe trajecten (Volijn, Zoetermeerlijn, Amsterdam-Zuid-Schiphol-Leiden). De komende decennia wordt een geringe groei verwacht. Met de aanleg van een tweetal uitsluitend voor personenvervoer bedoelde lijnen (HSL-Zuid en HSL-Oost) wordt vooral in snel vervoer grote afstanden geïnvesteerd en niet zozeer in verdere capaciteitsuitbreiding. Het goederenvervoer, dat sinds 1970 slechts weinig gegroeid is, wordt in de toekomst

Tabel 5.6.2 Landelijke groei van het personen- en het goederenvervoer (Bron: Feimann et al., 2000)

	1970	1987	1998	2010	2020
<i>10⁹ km/jaar</i>					
Reizigerskilometers	8,0	9,4	14,9	15,5-17	15,5-17
<i>10⁹ ton km/jaar</i>					
Goederenvervoer	3,5	3,0	3,8	5,5-6	7,5-8,5

een verdere groei voorzien, met name na ingebruikname van de Betuweroute en in 1
dere mate de Hanzelijn. Overigens is het effect van de Betuweroute zeer onzeker
onzekerheid over de hoeveelheid extra goederen die per spoor zullen worden verv
als gevolg van de Betuweroute bedraagt meer dan een factor 2 (Janse *et al.*, 2000).

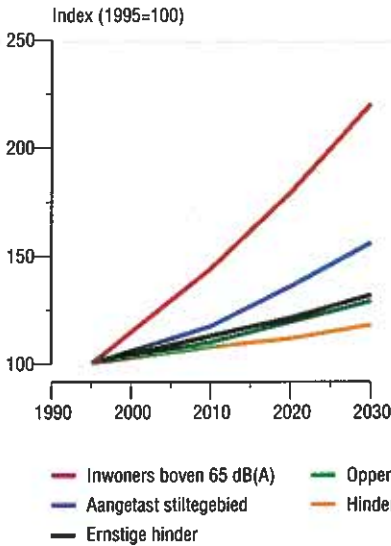
Geluidemissies worden vooral veroorzaakt door het contact van de trein met het sp
Alleen bij hogesnelheidstreinen speelt het geluid door luchtverplaatsing een grotere
Door technische ontwikkelingen aan het spoor en de treinen is de geluidemissie
kilometer de afgelopen decennia afgenomen. Het betreft vooral de vervanging van l
ten door betonnen dwarsliggers, en de invoering van voegloos spoor. Nieuwe treint
zijn in het algemeen aanzienlijk stiller (maximaal 7 dB(A)) dan oudere typen, on
meer door andere remsystemen). Specifiek ter bestrijding van geluidoverlast zijn, ir
kader van de Wet Geluidhinder maatregelen in de overdracht van geluid getrof
Lokaal zijn geluidschermen (circa 110 km) aangelegd, woningen langs rails geïsol
en lawaaiige constructies, zoals stalen spoorbruggen vervangen door minder geluid
ducerende bouwwerken.

Doordat spoorwegen dwars door stedelijk gebied gaan is treingeluid met name in
nenstedelijk gebied een belangrijke bron van geluidbelasting. Door de aanleg van n
we lijnen en door capaciteitsuitbreiding op bestaande lijnen door spoorverdubbe
zullen zowel het geluidbelast oppervlak als het percentage woningen met een geluid
lastig van meer dan 65 dB(A) door treinverkeer de komende decennia enigszins to
men (*figuur 5.6.3*). Vlak voor de ingebruikname van de Betuweroute wordt de groc
piek in aantal geluidbelaste woningen verwacht, aangezien tot die periode het goede
vervoer grotendeels door stedelijke gebieden afgewikkeld wordt. Door de aanleg van
Betuweroute, Hanzelijn, HSL-Oost en HSL-Zuid neemt in een groot deel van het lar
lijk gebied de geluidhinder toe.

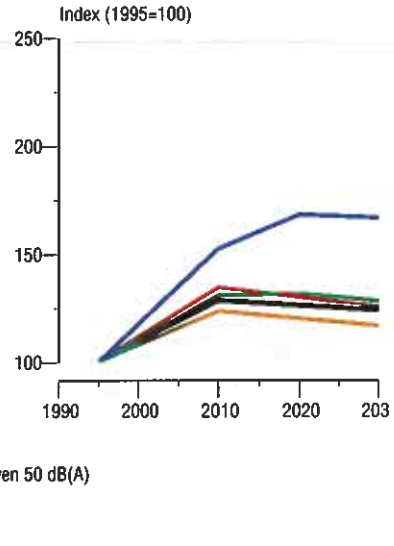
Geluid door vliegverkeer

De geluidbelasting door het vliegverkeer wordt bepaald door ontwikkelingen in
keersvolume, geluidemissies, vlootsamenstelling en vliegroutes. Met name door in
nationale maatregelen zoals uitfasering van lawaaiige vliegtuigen, maar ook c
geluidzoning en door maatregelen van de luchthavens zelf (vliegroutes, baangebr
en vliegprocedures) is de geluidbelasting rond grotere luchthavens sinds 1970 over
algemeen afgenomen (NLR, 1970-2000). Door vervanging van oude, lawaaiige vl
tuigen door moderne, veelal stillere vliegtuigen, zullen de geluidemissies van civ
vliegtuigen verder afnemen. Tussen 1997 en 2020 wordt een daling van de gemidde
vlootemissie verwacht van tussen de 0,5 en ruim 3 dB(A). In 2030 ligt de geluidemi
maximaal 4 dB(A) lager dan in 1997. De bovengrenzen kunnen alleen worden ber
wanneer in snel tempo nieuwe, stillere vliegtuigen worden ontwikkeld en ingezet. Ir
verkenning zijn alle Nederlandse terreinen meegenomen die gebruikt worden door
grote en kleine civiele luchtvaart en door de militaire luchtvaart. Daarnaast is geke
naar de geluidbelasting die wordt veroorzaakt door het gebruik van de twee belangr
ste militaire laagvliegroutes in het noordoosten van het land. Bij de berekeningen v
de luchthavens bij Maastricht, Rotterdam, Eelde en Lelystad zijn voor de ontwikkel

Geluidindicatoren wegverkeer



Geluidindicatoren railverkeer



Figuur 5.6.3 Ontwikkeling geluidindicatoren weg- en railverkeer in 1995-2030 volgens het scenario (Bron: Dassen et al., 2000)

van de geluidemissies en de volumegroei dezelfde waarden gehanteerd als voor Schiphol. De vraag naar vliegvluchten en goederentransport van en naar Schiphol zal sterk nemen (tabel 5.6.3).

Geluid rond Schiphol

In 2003 zal het huidige banenstelsel van Schiphol worden uitgebreid met een vijfde baan. De uitbreiding van Schiphol met een vijfde baan is vastgelegd in de Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving (Ministerie van V&W, 1995). In deze Planologische Kernbeslissing is aangekondigd dat de aanleg van de vijfde baan moet leiden tot verbetering van de geluidssituatie. Dit geldt zowel voor de directe omgeving als voor de bredere omgeving. Voor de directe omgeving is afgesproken dat het aantal woningen met een geluidsniveau

Tabel 5.6.3 Vraagontwikkeling volgens scenario's van aantal passagiers, vervoerd tonnage vracht en commerciële vliegbewegingen op Schiphol (passagiers en vracht) (Bron: Ontwikkeling van passagiers en vracht tot 2020 op basis van CPB, 1997; Extrapolatie tot 2030 en prognose van vliegbewegingen op basis van RIVM berekeningen, Feimann et al, 2000)

	2010		2020		
	EC	GC	EC	GC	
	1995=100				
Passagiers	204	256	280	392	400
Vracht	297	358	422	525	525
Vliegbewegingen	189	249	249	348	350

ting van meer dan 35 Kosteneenheden (Ke) wordt teruggebracht van 15.100 naar maximaal 10.000. Voor de bredere omgeving (met een belasting van meer dan 20 Ke) is een reductie van het aantal ernstig gehinderden met 50% nagestreefd. Deze doelstelling is vertaald in een halvering van het aantal woningen met een berekende geluidbelasting van meer dan 20 Ke. Deze halvering zal inderdaad worden bereikt bij handhaving van de norm die is gesteld aan het aantal woningen in de 35 Ke-zone. Echter, in de Ke-systematiek van de PKB blijven vliegtuigen waarvan het piekgeluid beneden de 65 dB(A) buiten beschouwing. Het aandeel van deze toestellen in het totaal neemt op grote afstand van de luchthaven toe, zodat de Ke-waarde daar wel daalt, maar de feitelijke geluidhinder niet, of minder snel. Omdat vliegtuigen met piekniveaus beneden 65 dB(A) wel bijdragen aan de mate van (ernstige) hinder, wordt de Ke-berekening op grote afstanden een steeds slechtere maat voor de werkelijke geluidbelasting, omdat er steeds meer 'stillere' vliegtuigen komen die wel bijdragen aan de ernstige hinder maar niet worden meegeteld in de Ke-berekening. De werkelijke daling in het aantal (bestaande) woningen met een significante geluidbelasting is dan ook in de brede omgeving van Schiphol lang niet zo groot als uit de PKB-systematiek lijkt te volgen. In de huidige Ke-systematiek gebaseerde besluitvorming wordt dan formeel voldaan aan de in de PKB gestelde eisen. Op grote afstand (op 20 Ke-niveau) wordt dit echter wel bereikt (middels de "afkap") maar niet fysiek (in werkelijke geluidbelasting) bereikt. De daling kan veel beter worden bepaald aan de hand van een Ke-berekening zonder de 65 dB(A) afkap. De daling in het aantal woningen binnen 20 Ke is in 2003 dan ongeveer 10-20%

Bij gebruik van de nieuwe geluidmaat L_{den} , die vanaf 2003 zal worden ingevoerd, wordt geen afkap toegepast, maar ook wordt dan afgestapt van het gebruik van alleen piekniveaus. Op grotere afstanden van de luchthaven wordt vliegtuiggeluid in steeds mindere mate gekarakteriseerd door de piekniveaus. De geluidmaat L_{den} staat dicht bij de feitelijk ondervonden hinder. Bij berekening volgens de L_{den} -methode blijkt dat de reductie in aantallen woningen die met een significant niveau van geluid worden beïnvloed aanzienlijk minder is dan de 50% die uit de PKB-systematiek volgt; namelijk 10-20%. Als de geluidbelasting in L_{den} wordt gebruikt voor het berekenen van de ontwikkeling van de ernstige hinder, blijkt dat het aantal ernstig gehinderden in de brede omgeving van Schiphol in 2003 eveneens 10 tot 20% lager zal liggen dan in 1990 (figuur 5.6.4).

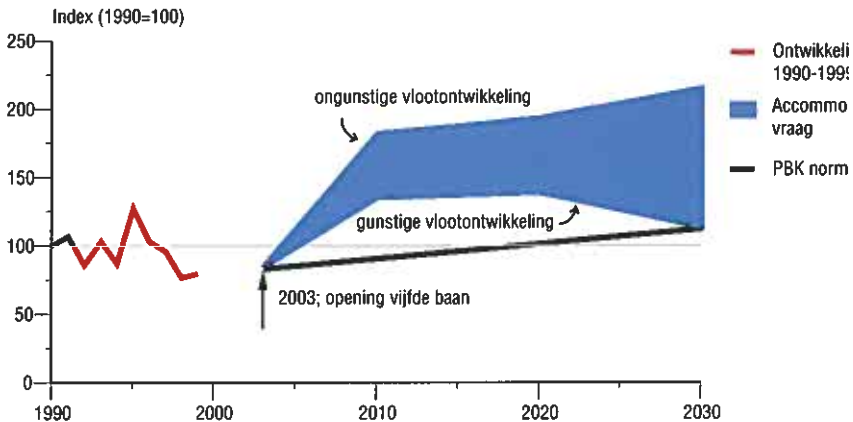
Na 2003 zal het aantal ernstig gehinderden, berekend met de geluidmaat L_{den} , verder toenemen en in 2030 10% hoger uitkomen dan in 1990. Omdat de geluidbelasting bij handhaving van de PKB-norm vrijwel constant is, wordt deze toename volledig veroorzaakt door de toename van de vliegtuigverkeer.

Geluidmaat L_{den}

Bij de berekening is gebruik gemaakt van de geluidmaat L_{den} en is gekeken naar een gebied rond Schiphol dat groot genoeg is om een compleet beeld te krijgen van de overlast door geluid. Hierbij is uitgegaan van het gegeven dat ernstige hinder optreedt vanaf 45 dB(A) L_{den} . De geluidmaat L_{den} , die in 2002 vanuit de EU zal worden voorgeschreven voor de beoordeling van alle omgevingslawaaier, biedt de mogelijkheid om ook

bij relatief lage niveaus van de geluidbelasting de mate van ernstige hinder te berekenen en is dan ook dicht bij de feitelijk ondervonden hinder. De dosis-effectrelaties voor geluidhinder op basis van de L_{den} worden regelmatig geëvalueerd op basis van gegevens over de blootstelling aan hinderbeleving van enkele tienduizenden personen in heel Europa.

Ernstige geluidhinder rond Schiphol



Figuur 5.6.4 Ernstige geluidhinder rond Schiphol, bij accommodatie van de vraag naar lucht tot 700.000 bewegingen en bij uitvoering van de PKB-norm (inclusief toename van de bevo (Bron: Dassen et al., 2000)

zaakt door de toename van de bevolking in een gebied van 80 bij 80 km rondom Schiphol, als gevolg van de geplande Vindex-woningbouw in de Randstad.

Bij pessimistische veronderstellingen omtrent stillere vliegtuigen en landingsprocedures kunnen in 2010 naar schatting circa 450.000 vliegbewegingen worden geaccomodeerd binnen de norm die in de PKB is gesteld aan het aantal zwaarbelaste woningen (10.000 binnen de 35 Ke-contour). Bij optimistische veronderstellingen is het aantal vliegbewegingen ruim 520.000 (RIVM, 1998c).

De fysieke capaciteit van het vijfbanenstelsel laat maximaal 700.000 bewegingen bij de huidige veiligheidsregels en volledige benutting van het vijfbanenstelsel gedurende de etmaalperiode van 7 uur 's ochtends tot 11 uur 's avonds. De verwachte vraag vervoer door de lucht, voortvloeiend uit de economische scenario's, is de komende decennia beduidend hoger dan de fysieke capaciteit. Voor 2010 wordt een vraag van 550.000 tot 750.000 bewegingen verwacht. Voor de periode tot 2030 lopen deze aantallen op van 750.000 tot ruim een miljoen.

Indien de geluidnormen zouden worden verruimd kan de vraag naar vliegvluchten en derentransport van en naar Schiphol worden geaccomodeerd tot maximaal 700.000 bewegingen. Dit aantal wordt bereikt tussen 2010 en 2020. In deze periode zal mede door de bevolkingsgroei, de ernstige hinder (in de wijde omgeving rondom Schiphol) minimaal 40% hoger zijn dan in 1990. Na het bereiken van het maximale aantal bewegingen kan de geluidhinder afnemen als de vloot-geluidemissie tot 4 dB(A) afneemt. In 2030 is het niveau dan nog 10% hoger dan in 1990. Bij een tegenvallende ontwikkeling van vloot-geluidemissie (minder dan 1 dB(A) afname) zal de ernstige hinder in 2030 ruim 100% hoger liggen dan in 1990.

Knelpunten en alternatieve ontwikkelingen

Om de stilste mogelijke vliegtuigen op Schiphol te laten vliegen zou de luchthaven een regulerende geluidheffing kunnen toepassen. Op dit moment is in het aanschafbeleid van de KLM nog geen omslag zichtbaar naar het aanschaffen van de stilste vliegtuigen. Stillere landingsprocedures vergen langere tussenpozen tussen toestellen en betekenen derhalve op korte termijn een capaciteitsvermindering.

Bij accommodatie van een groter aantal vluchten dan 700.000, door toename van het aantal nachtvluchten, zal de geluidhinder sterk toenemen. In 2030 leidt dit tot minimaal een verviervoudiging van de ernstige hinder. Om in de toekomst een groter aantal bewegingen te kunnen accommoderen dan 700.000, wordt door de overheid en de sector gedacht aan het op termijn vergroten van de uurcapaciteit door het aanleggen van één of meerdere nieuwe banen. Afhankelijk van de ligging, het aantal en het gebruik kan een uitbreiding van het banenstelsel milieuvriendelijker zijn dan het verschuiven van vluchten naar de nachtperiode. Overigens lijken de banenstelsels die tot nu toe werden voorgesteld slechts relatief geringe

mogelijkheden te bieden om de blootstelling het lawaai van vliegtuigen in belangrijke mate te verminderen. Dit heeft te maken met het feit dat gezien de bebouwing in de omgeving van Schiphol, nieuwe banen in vrijwel dezelfde mate al huidige banenstelsel zullen leiden tot vliegen bestaande en geplande woningbouwlocaties. De benutting van de Buitenveldertbaan vormt een groot knelpunt. Bij de huidige internationaal bestaande dwarswindlimieten zal het gebruik van de Buitenveldertbaan toenemen. Zelfs als die alleen gebruikt wordt bij sterke oosten- of westwind. Dit komt door de verwachte toename van het aantal vluchten. Op dit moment ligt het werkbare gebruik van de Buitenveldertbaan in de regel hoger dan op basis van de weersgesteldheid zou zijn. In de berekeningen die recentelijk gemaakt zijn voor de besluitvorming omtrent de breiding van het aantal vluchten op Schiphol is uitgegaan van de veronderstelling dat het gebruik van de Buitenveldertbaan in de toekomst wordt geverd. Dat zou alleen kunnen met een aanzienlijke stijging van de dwarswindlimieten en een vermindering derhalve van de veiligheidsprocedures.

Het grote aantal vliegbewegingen zal leiden tot verstoring van stiltegebieden in de Randstad. In 2030 zal alleen al door het vliegverkeer de norm van 40 dB(A) op 50% van het areaal van stiltegebieden in West-Nederland worden overschreden.

Geluid rond overige vliegvelden

Van de luchthavens Rotterdam, Maastricht, Eelde en Lelystad dragen Rotterdam en Maastricht 90% bij aan de geluidhinder door deze vliegvelden (Dassen *et al.*, 2000). Exacte prognoses over de ontwikkeling van deze luchthavens ontbreken. Als wordt ondersteld dat de toename van de vraag ongeveer hetzelfde is als van Schiphol, zal de geluidsoverlast zonder beleidsmaatregelen sterk toenemen. Er zijn echter beleidsvoornemens neergelegd gericht op de beperking van de geluidsoverlast rond regionale en lokale vliegvelden (Ministerie van V&W, 2000c), waardoor de geluidbelasting naar verwachting niet of nauwelijks zal toenemen. Overigens geldt ook dat de vraag naar luchtvervoer, met het huidige tempo in het stiller worden van de vloot, niet binnen de bestaande geluidnormen kan worden geaccommodeerd.

De geluidbelasting door de kleine burgerluchtvaart (rondom 11 kleine terreinen regionale luchthavens) zal in 2030 lager zijn dan in 1995. Dit is het gevolg van de strengere norm die per 2000 is gesteld aan de geluidbelasting door de kleine burgerluchtvaart. Vanaf 2000 zal het aantal geluidbelaste woningen binnen de geluidzones hier afnemen met ruim een kwart tot 1500. Ruim 1000 van deze woningen liggen vlakbij het terrein van Hoogeveen.

Als de omvang, vliegroutes en de geluidemissie per vliegtuig in de militaire lucht tot 2030 gelijk blijven neemt door nieuwbouw het aantal geluidbelaste woningen (dB(A)) door militaire luchtvaart toe met 20-30%. Bijna de helft van deze toename is veroorzaakt door militaire straalvliegtuigen die gebruik maken van twee militaire vliegroutes die lopen over de provincies Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel en Gelderland. Tot begin jaren negentig leidde het lawaai van de militaire luchtvaart evenveel hinder als alle civiele luchtvaart bij elkaar. De afgelopen jaren is de hinder door de militaire luchtvaart gehalveerd (TNO, 2000). Deze daling wordt met name veroorzaakt doordat het gebruik van de militaire terreinen is afgenomen. De ruimte geluidzones rond het merendeel van de militaire terreinen laat overigens toe dat het gebruik in de toekomst kan toenemen.

5.6.3 Externe veiligheid

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op het verminderen en beheersen van risico's van activiteiten voor hun omgeving. Het gaat daarbij om de risico's die verbonden zijn aan het gebruik, de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen en het vliegverkeer. Gegevens over de huidige risico's zijn bekend voor die bedrijven die verplicht zijn tot een veiligheidsrapportage (VR) en die vallen onder de werking van het *Besluit Risicovolle Zware Ongevallen* en voor spoorwegemplacements. Het aantal VR-plichtige bedrijven bedraagt momenteel ongeveer 125, het aantal spoorwegemplacements met gevaarlijke stoffen is 80, hiervan zijn 14 emplacements aangeduid als knelpunt. Daarnaast wordt voor een aantal groepen van bedrijven een generiek risicobeleid gevoerd, onder andere voor opslag van chemicaliën, bestrijdingsmiddelen, vuurwerk en munitie (aantal 700), LPG-tankstations (2200-2700) en ammoniakkoelinstallaties (300-500). Voor deze bedrijven zijn de kansen op een ongeval bekend maar de exacte ligging van de bedrijven ten opzichte van de woonbebouwing is niet in alle gevallen bekend. Hierdoor is ook niet bekend of een ongeval bij deze activiteiten zich kan ontwikkelen tot een ramp.

Het rijksbeleid voor transport en industrie is erop gericht dat het gebied rondom een bron, waarbinnen de kans op overlijden als gevolg van een ongeval groter is dan één op tien miljoen (10^{-6}) per jaar, niet verder toeneemt en in ieder geval buiten de bebouwde grenzen ligt. Voor bestaande situaties mag geen bebouwing aanwezig zijn binnen het gebied waarbij het individuele overlijdensrisico groter is dan 10^{-5} per jaar. Voor nieuwe situaties geldt een risico-contour van 10^{-6} . Binnen de 10^{-6} contour woonden in 1998 ruim 25.000 personen, met name rond luchthavens en spoorwegemplacements. In 1998 woonden ruim 600 personen binnen een risicocontour van 10^{-5} , hiervan woonden 10% bij chemische bedrijven, 10% bij Schiphol en 80% bij de andere luchthavens.

Risico's en rampen

De risico's verbonden aan opslag, gebruik en transport van chemicaliën strekken zich in het algemeen niet verder uit dan enkele honderden meters van de plaats waar de activiteit plaatsvindt.

Hierdoor is het risico in principe goed beheersbaar door lokale maatregelen. De risico's zijn niet afhankelijk van de veiligheidseisen in de omgeving, maar vooral van de ligging

opzichte van de gebouwde omgeving. De kwetsbaarheid van de omgeving (ofwel de woondichtheid) bepaalt of een ongeluk een ramp wordt. Via vergunningverlening en met name het lokale ruimtelijke ordeningsbeleid zijn de risico's van bedrijfsactiviteiten in beginsel goed te beheersen. In het algemeen is echter het besef van de relatie tussen de kans op ongevallen en de kans op een ramp gering. Na industriële rampen blijkt dat woonbebouwing dicht bij een gevaarlijke activiteit heeft plaatsgevonden of een gevaarlijke activiteit te dicht bij de woonbebouwing is gevestigd. De mate waarin de bevolking aan risico's wordt blootgesteld is in de praktijk sterk afhankelijk van lokale belangenafwegingen. Ook in het geval van de vuurwerkramp in Enschede zouden de gevolgen van het ongeval waarschijnlijk tot materiële schade beperkt zijn gebleven indien men de -ove-

rigens niet verplichte- richtlijnen van de Commissie Preventie van Rampen (CPR-7) uit 1983 h gevolgde. Het volgen van deze adviezen blijkt een sterk verstedelijkt, en in de komende decennia verder verstedelijkend, land niet eenvoudig. Zo houdt men in de praktijk geen rekening met een mogelijke ramp bij het transport van gevaarlijke stoffen verder dan 200 meter van de transport-as en vormen spoorwegemplacements, veelal in het stedelijk gebied zijn gelegen, ree lang een knelpunt. In de relatief gevaarlijke zones tussen de 10^{-5} en de 10^{-6} contour wordt het bouwen van kantoren en winkelcentra, waar zij grote aantallen mensen kunnen bevinden, toegelaten en wordt het voeren van een beleid, gericht is op het zoveel mogelijk verminderen van de gevolgen van een eventueel ongeval nog alle overwogen.

Toekomstige ontwikkelingen

In 2030 wordt een twee- tot driemaal grotere productie van de chemische industrie voorzien. Hoe deze ontwikkeling doorwerkt in het risico is sterk afhankelijk van de locatie waarop deze ontwikkeling plaatsvindt en de ontwikkeling van woningbouw en kantoren in de nabije omgeving en de technische ontwikkeling van de installaties. Indien de ontwikkeling op de huidige locaties plaatsvindt, zal het aantal blootgesteld bij een gelijkblijvende omgeving toenemen. Indien de ontwikkeling plaatsvindt op speciaal daarvoor ingerichte industrieterreinen zal dit een weliswaar een gunstig effect hebben, maar zal het ruimtebeslag toenemen. Een ander aspect is afhankelijk van het feit of de toename van de productie wordt ingevuld door meer installaties te bouwen (met een grotere kans op een ongeval) of de huidige installaties vervangen worden door grote installaties (met grotere effecten bij een ongeval).

Indien een verdubbeling van de industrie ook een verdubbeling van de kans op ongevallen met zich meebrengt en de ontwikkeling plaatsvindt op de huidige locaties, zal het totale oppervlak binnen de individueel risicocontour van 10^{-6} per jaar van de VR-plichtige bedrijven met ongeveer 50% toenemen. De kans op een ramp (met meerdere doden buiten de poort) zal dan bij een gelijkblijvende woonbebouwing in de omgeving verdubbelen. Bij een verdrievoudiging van de productie zal het oppervlak van de individuele risicocontour van 10^{-6} per jaar met 75% toenemen. De kans op een ramp zal dan verdrievoudigen.

Een belangrijk knelpunt bij het transport zijn de spoorwegemplacements die veelal dicht bij de steden zijn gelegen. Aangezien de ruimtelijke zonering binnen bestaande steden niet goed meer te veranderen is, geldt voor de risico's van de spoorwegemplacements dat tot 2030 zonder aanvullende maatregelen, het oppervlak binnen de risicocontouren van de kans op een ramp zullen toenemen. Voor de 14 knelpuntemplacements worden maatregelen voorzien.

Indien door een effectiever gebruik van de grondstoffen of door middel van nieuwe processen de hoeveelheid benodigde gevaarlijke stoffen afneemt, zal dit een gunstig effect

op het risico voor de omgeving hebben. Met name beperking van de benodigde van gevaarlijke stoffen zal een gunstige uitwerking op het risico hebben.

Indien het veiligheidsbeleid niet meer dan nu in de ruimtelijke ordening wordt taken, zal het externe veiligheidsprobleem hardnekkig blijven, zeker bij een steeds toenemende bebouwing in Nederland.

Externe veiligheid rond Schiphol

De kans op een ernstig ongeval rondom Schiphol wordt bepaald door de omvang van het vliegverkeer, de veiligheid van de vliegtuigen en de kwetsbaarheid van de omgeving, in het bijzonder de verdeling van de bevolking over de ruimte rond de luchthaven in relatie tot de gevlogen routes. Voor externe veiligheid gaat de PKB uit van een stabiele situatie ten opzichte van 1990.

Definities, data en berekeningen

De omvang en de ligging van de externe veiligheidsrisico's worden berekend met een hoofdzakelijk op statistiek gebaseerd model, dat door het NLR is ontwikkeld en recent geheel is herzien (Pikaar & De Jong, 2000). Met dit model worden het individuele overlijdensrisico en het groepsrisico berekend. Het groepsrisico is de kans per jaar dat zich een ongeval voordoet met een bepaald aantal slachtoffers. Het is een maat voor de kans op een ramp.

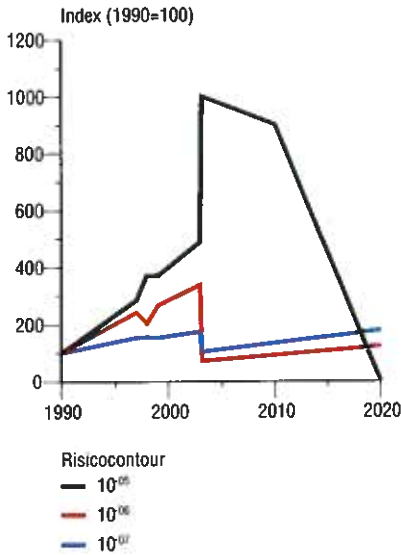
In de PKB Schiphol en omgeving (Ministerie van V&W, 1995) wordt gesproken van stand still. Hoe stand still moet worden uitgedrukt in de verschillende risico parameters is in de loop van de jaren sterk aan verandering onderhevig geweest (In 't Veld, 2000). In dit verband hebben het groepsrisico, de aantallen woningen binnen de verschillende contouren en het gesommeerd gewogen risico een rol gespeeld. Het gesommeerd gewogen risico is inmiddels weer in onbruik geraakt. Hierdoor zijn de oorspronkelijke grootheden, de aantallen woningen en het groepsrisico, weer actueel. Deze grootheden worden ook bij andere risico dragende activiteiten, zoals de chemische industrie en het vervoer van gevaarlijke stoffen gehanteerd. Door het kabinet (17 december 1999) is boven-

dien een nieuwe grootheid aangekondigd zogenaamde risicovolume. Deze grootheid is een combinatie van ongevalkans per vliegtuig, aantal bewegingen en de grootte van het ongevalsgebied.

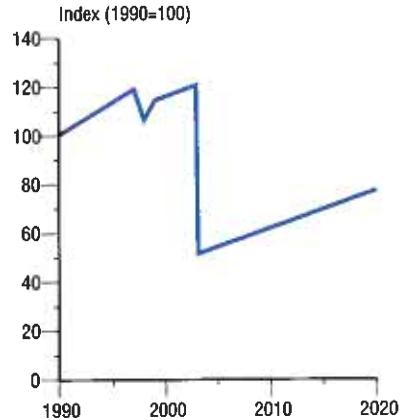
Voor de toekomst is geen rekening gehouden met eventuele groei van de bevolking in de relevante gebieden. In de berekeningen zijn alle omwonenden verdisconteerd. Met eventueel rekening houden met de aanwezigheid van bedrijven en kantoren is geen rekening gehouden omdat de gegevens ontbreken. In de toekomst is voor externe veiligheid niet alleen maar het aantal vliegbewegingen van belang. In de berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal bijna 600.000 per jaar in 2010 en ruim 700.000 bewegingen per jaar in 2020. Bij de berekening is uitgegaan van een dwarswindlimiet van 20 knopen overdag en 25 knopen 's nachts. Deze limie overeen met het Aanvullend Milieu Effect Rapportage Schiphol en Omgeving (Ministerie van V&W, 1995). Hierdoor wordt in vergelijking met die studie een lager gebruik van de Buitenveldertbaan mogelijk. In de berekening is geen rekening gehouden met het feit dat in de praktijk het gebruik van de Buitenveldertbaan ongeveer 50% hoger ligt dan het bepaalde minimum.

Na opening van de vijfde baan, komt alleen het aantal huizen binnen de 10^{-6} contour delijk beneden de waarde voor 1990 (figuur 5.6.5). Dit is voornamelijk een gevolg van de verruimde dwarswindlimiet, waardoor het gebruik van de Buitenveldertbaan ongeveer 4,5% van het totaal aantal bewegingen kan worden gebracht. In 1990 was ongeveer 10% en in 1999 15%. In de AMER (Ministerie van V&W, 1994) werd uitgegaan van 14% bij een dwarswindlimiet (overdag) van 15 knopen. De daling van het aantal woningen na 2010 is het gevolg van de sloop van woningen conform de brief van het kabinet van 17 december 1999.

Woningen binnen Schiphol risicocontouren



Kans op ongeval met meer dan 40 slachtoffers

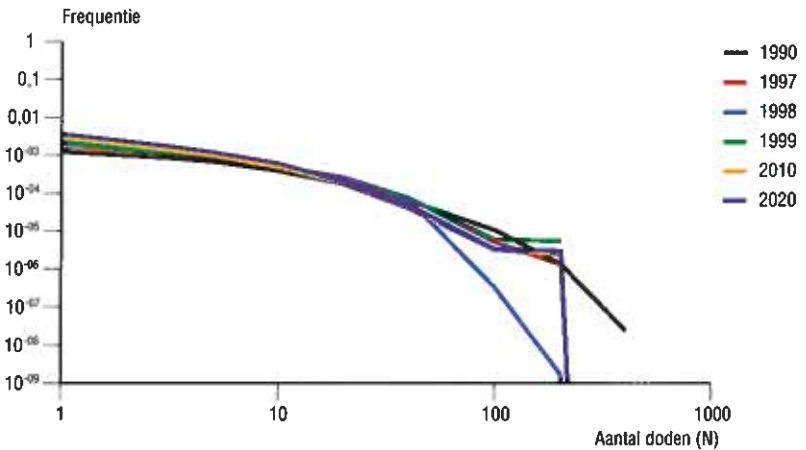


Figuur 5.6.5 Ontwikkeling van het aantal woningen in de verschillende risicocontouren ten opzichte van 1990 en de ontwikkeling van de kans op een ongeval met meer dan 40 doden op grond (Bron: NLR, 2000)

De groepsrisico's betreffen uitsluitend de omwonenden (*figuur 5.6.6*). Het aantal bewegingen boven Buitenveldert bepaalt in belangrijke mate deze uitkomsten, omdat het wordt gevolgd over dichte bebouwing (Uilenstede). De kans op 'kleinere' ongevallen (10-30 doden) blijft toenemen, terwijl de kans op grotere ongevallen (40-200 doden) direct na 2003 sterk afneemt door het in gebruik nemen van de vijfde baan en het daardoor verminderen van het vliegverkeer boven Buitenveldert. Daarna neemt de kans op een groot ongeval weer toe. Ook de kans op zeer grote ongevallen met meer dan 200 doden neemt toe. In dit verband moet overigens worden opgemerkt dat een ongeval met 10 tot 30 doden voor vliegtuigongevallen weliswaar een klein ongeval is, maar niet minder als een nationale ramp zal worden ervaren. (zie ook *figuur 5.6.5*).

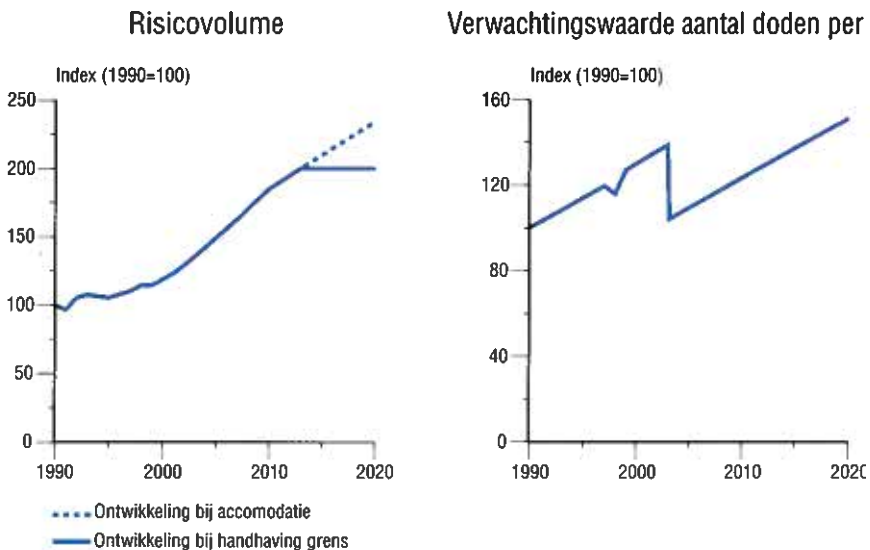
De vloot op Schiphol is nu bijna geheel vervangen door de meest moderne en dus veiligste vliegtuigen. Hierdoor ontwikkelde de ongevallenratio op Schiphol zich relatief gunstig in vergelijking met de rest van de wereld. Nu de vloot echter vrijwel geheel vervangen gaat dit relatieve voordeel weer langzaam verloren en is de verbetering van de ongevallenratio niet meer voldoende om de groei van het aantal vliegbewegingen te compenseren. Daardoor neemt de omvang van het risicovolume gestaag toe, totdat in de brief van het kabinet van 17 december 1999 aangegeven maximum is bereikt. Verder daarna gebeurt hangt er van af of uiteindelijk toch de groei wordt geaccommodeerd of dat de aangegeven grens zal worden gehandhaafd (*figuur 5.6.7*).

Groepsrisico Schiphol



Figuur 5.6.6 Ontwikkeling van het groepsrisico (Bron: NLR, 2000)

Tenslotte is in *figuur 5.6.7* de ontwikkeling weergegeven van de verwachtingswaarde van het aantal doden (de 'Potential Loss of Life' - PLL). Deze grootheid die ook e in het externe veiligheidsbeleid wordt gehanteerd is een indicatie van de ontwikkeling van het risico bij een vaste groep blootgestelden. De PLL neemt langzaam toe. Dit erop dat het risico in algemene zin blijft stijgen.



Figuur 5.6.7 Ontwikkeling van het risicovolume en de 'Potential Loss of Life'-index (Bron: NLR, 2000)

Uit het bovenstaande volgt dat in de toekomst een kleine groep omwonenden een steegroter risico loopt. Het aantal bewegingen over Amsterdam en in het bijzonder Buitenveldert vormt voor de ontwikkeling van de risico's de belangrijkste determinant. Maatregelen of omstandigheden die dit aantal beïnvloeden, zijn direct zichtbaar in de risicoresultaten. Voor de toekomst wordt dit aantal voornamelijk beïnvloed door de te verwachte verruiming van de dwarswindlimiet. Deze invloed is groter dan die van het in gebruiknemen van de vijfde baan. Bij de berekeningen is er van uitgegaan dat men in de toekomst mogelijkheden zal vinden om het minimum baangebruik ook daadwerkelijk te realiseren. Dit ondanks de huidige praktijk waarin het baangebruik van de Buitenveldertbaan hogeligt dan het minimum dat nodig is vanwege het weer (Addendum bij MER S4S2, 1999). Indien men geen oplossingen vindt zal de veiligheid zich ongunstiger ontwikkelen.

5.6.4 Lokale luchtkwaliteit

In de stedelijke omgeving, vooral in drukke straten, zijn roetdeeltjes en stikstofdioxide (NO_2) een lokaal milieuprobleem. Voor stikstofdioxide is de chronische norm van belasting (jaargemiddelde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De gemiddelde concentratie in Nederland bedroeg tussen 1980 en 1990 circa $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na 1990 is de concentratie licht gedaald (15%) tot $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Naar verwachting blijft de concentratie tot 2010 verder dalen tot $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Afhankelijk van de economische ontwikkelingen kan na 2010 de concentratie nog iets verder dalen of weer licht stijgen. Overschrijding van de jaargemiddelde norm voor NO_2 vindt voornamelijk plaats in de grote steden, in 1980 woonde nog 50% van de Nederlandse bevolking in een omgeving waar de norm werd overschreden, in 1998 was dit afgenomen tot 30%. In de periode 2010-2030 zal het percentage verder afnemen tot minder dan 5%

Lokale luchtverontreiniging en geurhinder Schiphol

Voor lokale luchtverontreiniging gaat de PKB uit van een stand-still situatie ten opzichte van 1990. Voor geurhinder wordt eveneens uitgegaan van stand-still. De PKB heeft betrekking op de totale emissies (van alle bronnen samen) in Schiphol en omgeving van CO , NO_x , VOS, SO_2 en zwarte rook (roet). Daarnaast geldt dat er geen overschrijding van de algemeen geldende luchtkwaliteitseisen voor deze stoffen mag optreden. De belasting dragen van het wegverkeer aan de plaatselijke luchtkwaliteit zijn veelal hoger (tot 14% dan die van vliegverkeer (tot 2%). De emissies van het vliegverkeer zullen naar verwachting toenemen, maar zal niet leiden tot een toename van de concentraties om deze worden gecompenseerd door een daling van de emissies van het wegverkeer en achtergrondconcentraties. Wel zijn lokaal, bij de snelwegen en in de directe omgeving van de luchthaven, overschrijdingen te verwachten van de toekomstige EU-grenswaarden voor NO_2 .

In de PKB zijn ook normen vastgelegd voor geurhinder (kerosine). Naar verwachting zal het oppervlak waarbinnen geurhinder optreedt in de toekomst toenemen. Omdat de geurhindercontour in 1990 reeds zat ingeklemd tussen Hoofddorp, Amsterdam en Amstelveen is een toename van het aantal woningen binnen deze contour, bij meer dan een verdubbeling van het aantal vluchten opzichte van 1990, onvermijdelijk.

5.7 Grensoverschrijdende milieudruk door consumptie en handel

- *Door de toenemende openheid van de Nederlandse economie wordt de grensoverschrijdende milieubeïnvloeding groter, zowel die van consumenten in Nederland het milieu in het buitenland, als die van consumenten in het buitenland op het milieu in Nederland.*
- *Het ruimtebeslag buiten Nederland ten behoeve van consumptie door inwoners Nederland is ruim drie maal het Nederlandse grondgebied en zal in de komende jaren enigszins toenemen; de emissies van verzurende stoffen en het energiegebruik in het buitenland voor de consumptie in Nederland nemen meer toe.*
- *De luchtvervuiling in Nederland ten behoeve van de export is veel groter dan de luchtvervuiling die in het buitenland plaatsvindt voor Nederlandse consumenten.*

5.7.1 Inleiding

Consumptie van goederen en diensten door de inwoners van Nederland leidt niet alleen tot milieudruk in Nederland maar, door import van grondstoffen of producten, ook in het buitenland. Dit wordt ook wel de 'voetafdruk' van Nederland in het buitenland genoemd. Het omgekeerde vindt ook plaats. Een deel van de milieudruk in Nederland komt voort uit productie die plaats vindt ten behoeve van consumptie in het buitenland (de 'voetafdruk' van het buitenland op Nederland). De milieudruk van inwoners van Nederland wanneer zij in het buitenland zijn (bijvoorbeeld vliegvakanties) wordt ook import gerekend en de milieudruk van buitenlanders in Nederland bij export.

Handelsstromen in de scenario's

Een belangrijk uitgangspunt voor een mondiaal gerichte wereld is dat alle handelstarieven in 2010 worden afgevoerd. Verder wordt aangenomen dat de voorkeur voor buitenlandse producten verdubbelt. In een regionaal gerichte wereld treden deze ontwikkelingen niet op en blijven de handelstarieven bestaan. In een wereld met veel samenwerking is het milieu- en energie-bewustzijn sterk ontwikkeld. Energiesubsidies worden afgevoerd en de voorkeur voor energie-intensieve producten halveert.

In het *A1-scenario*, (zie hoofdstuk 2), neemt de wereldhandel toe met meer dan 7% per jaar. De mondiale inkomensgroei en de afbouw van handelsbarrières dragen hieraan bij. De internationale handel wordt bovendien nog eens versterkt door de voorkeur voor buitenlandse producten. De wereldeconomie krijgt een ander gezicht. De economische dominantie door de huidige OESO-regio's vermindert ten gunste van de overige regio's. De economische groei is zeer hoog in

Zuid-Azië (8% per jaar), maar ook elders in de wereld is de inkomensgroei vrij hoog. In de huidige OESO-regio's daarentegen bedraagt de groei tussen de 2 en 3% per jaar. Het zwaartepunt van de wereldhandel is in dit scenario in 2030 verschoven naar Zuid- en Oost-Azië. Europa ziet het huidige aandeel van 45% sterk afnemen tot 30%. In toenemende mate zal Europa afhankelijk worden van landen uit de regio Zuid- en Oost-Azië. Ook de handelsrelatie met Oost-Europa zal aantrekken.

De papierindustrie vertoont een sterke stijging in het A1-scenario. Daardoor zal de vraag naar papier toenemen, ondanks technologische ontwikkelingen en recycling. In toenemende mate zal papier van buiten de OESO-regio's worden ingevoerd, met name vanuit Brazilië en Rusland en in mindere mate uit Afrika en uit de Aziatische regio. In West-Europa, maar vooral ook in Nederland zal de niet-grondgebonden landbouw economisch onder druk komen te staan, mede door de afbouw