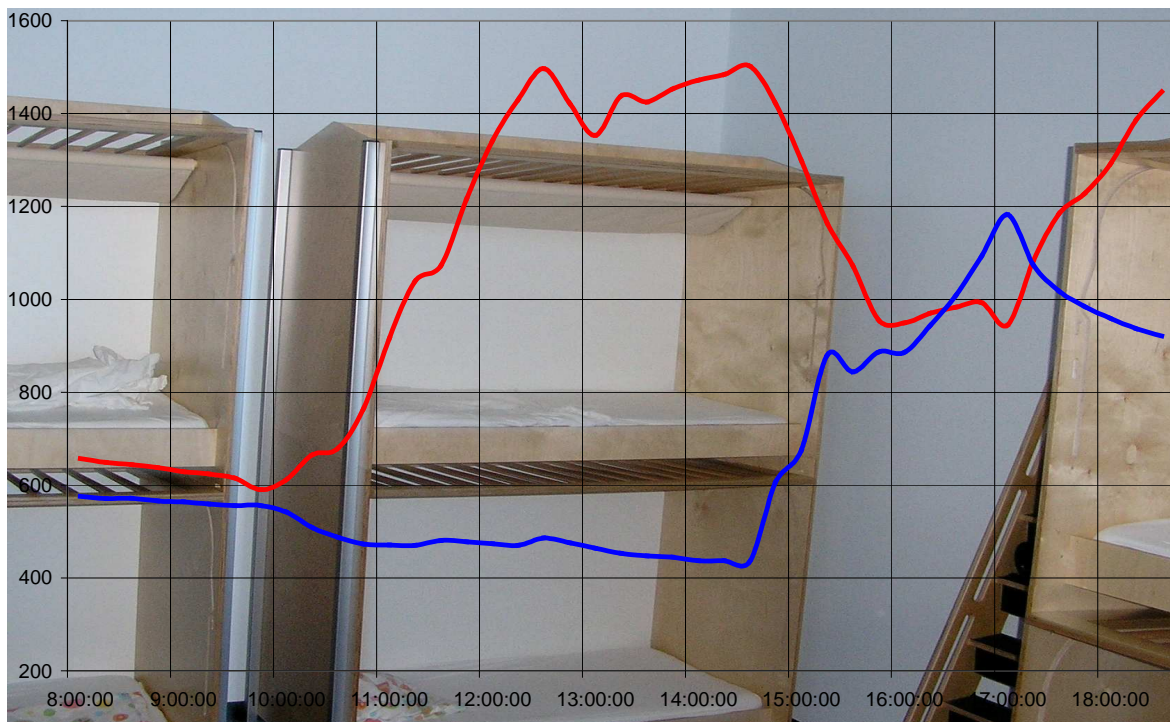


Onderzoek binnenmilieu kindercentra
Onderzoeksrapportage

CONCEPT



Opdrachtgever : Ministeries van VROM en OCW

Kenmerk : R043165aaA3.hv

Datum : 20 mei 2009

Auteur : ir. H. Versteeg

Lichtveld Buis & Partners BV

Raadgevende ingenieurs

geluidbeheersing, bouwfysica, akoestiek, brandveiligheid

arbo, milieu en ruimtelijke ordening

Kelvinbaan 40 Nieuwegein

Postbus 1475 3430 BL Nieuwegein

T: +31 (0)30 231 13 77 F: +31 (0)30 234 17 54

E: lbp@lbp.nl I: www.lbp.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Verklarende woordenlijst	5
Symbolenlijst	7
1 Inleiding	8
1.1 Probleem- en doelstelling	8
1.2 Leeswijzer	8
1.3 Begeleidingscommissie en klankbordgroep	8
2 Onderzoeksaanpak	10
2.1 Steekproef	10
2.2 Onderzoeksmethode en onderzoekstechnieken	13
3 Luchtkwaliteit, luchtverversing en spuiventilatie	16
3.1 Opname indicatoren van risico specifieke verontreiniging binnenlucht.....	16
3.2 Ventilatie	16
3.2.1 Luchtverversing	16
3.2.2 Spuiventilatie	20
3.3 Optredende CO ₂ -concentraties	21
3.3.1 Achtergronden	21
3.3.2 Meetresultaten	25
3.4 Enquête gebruik ventilatievoorzieningen	35
3.5 Beoordeling luchtkwaliteit door groepsleiding.....	38
4 Daglichttoetreding	41
5 Stoorgeluid en ruimteakoestiek	44
5.1 Stoorgeluid.....	44
5.2 Ruimte-akoestiek	49
6 Temperatuur en luchtvochtigheid	52
6.1 Criteria	52
6.2 Zomerperiode.....	52
6.3 Stookseizoen	61
7 Samenvatting bevindingen	70
7.1 Wettelijke eisen luchtverversing en spuiventilatie.....	70
7.2 Optredende CO ₂ -concentraties	71
7.3 Daglichttoetreding	73
7.4 Stoorgeluid.....	73
7.5 Ruimteakoestiek	74
7.6 Temperatuur zomerperiode.....	75
7.7 Temperatuur stookseizoen.....	76
7.8 Relatieve vochtigheid stookseizoen	77

8 Conclusies en aanbevelingen	78
8.1 Conclusies	78
8.2 Aanbevelingen	81
Literatuur	86

Bijlagen

Bijlage I	Onderzoeksmethodiek en meetapparatuur
Bijlage II	Opname indicatoren van risico specifieke verontreiniging binnenlucht
Bijlage III	Overzicht eisen kindercentra
Bijlage IV	Formulieren inventarisatie, enquête en logboek

Samenvatting

Signalen uit de maatschappij en de GGD vragen aandacht voor het binnenmilieu in kindercentra. Voortvloeiend uit de 'Nationale aanpak milieu en gezondheid 2008-2012' hebben de ministeries van VROM en OCW een onderzoek geïnitieerd om inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van het binnenmilieu bij kinderdagverblijven (opvang 0-4 jaar) en innovatieve gastouderopvang.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode van juni t/m december 2008 in de groeps- en slaapruiden van 60 kinderdagverblijven en 20 innovatieve gastoudergezinnen. Bij het onderzoek is aandacht besteed aan de voornaamste binnenmilieu-aspecten zoals: luchtkwaliteit, daglichttoetreding, geluid en klimaat.

Uit het onderzoek is gebleken dat het binnenmilieu in kindercentra te wensen overlaat voor wat betreft de aspecten: luchtkwaliteit tijdens het stookseizoen, (stoer)geluid en de ruimtetemperatuur in de zomerperiode. De kwaliteit van de overige binnenmilieuaspecten, te weten: de daglichttoetreding, de ruimteakoestiek, alsmede de temperatuur en relatieve vochtigheid in het stookseizoen, blijkt in het algemeen geen knelpunt op te leveren.

De oorzaken zijn terug te voeren op technische aspecten (gebreken aan gebouw en installatie), gebruikersgedrag en naleving en handhaving van de wettelijke eisen. Voor de verbetering van het binnenmilieu in kindercentra is een combinatie nodig van bouwtechnische maatregelen en gedragsverandering. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt primair bij de kindercentra en de gebouweigenaren, maar is tevens te herleiden naar de aannemers en installateurs (naleving bouwvoorschriften), de gemeenten (toezicht) en de landelijke overheid (regelgeving).

Om de geconstateerde knelpunten tot een acceptabel niveau te verhelpen, worden de volgende maatregelen geadviseerd:

1. Het verbeteren van de naleving en handhaving van de huidige wetgeving.
2. Het aanpassen van de bestaande ventilatievoorzieningen op de nieuwbouweisen.
3. Het toepassen van zon- en warmtewerende maatregelen.
4. Het verbeteren van het gebruik van de ventilatievoorzieningen.
5. Het verbeteren van de kwaliteit van mechanische ventilatiesystemen.
6. Het aanpassen van de huidige wetgeving.

Verklarende woordenlijst

A-gewogen geluiddrukkniveau (L_A)

Het voor de oorgevoeligheid gecorrigeerde geluiddrukkniveau. De geluiddrukkniveaus per frequentieband worden gecorrigeerd naar de oorgevoeligheid en vervolgens opgeteld. Het geluidniveau geeft snel een indruk van de luidheid (fysiologische reactie van het oor op het geluid).

Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang (art. 1.1 Bouwbesluit [4])

Bijeenkomstfunctie voor het opvangen, verzorgen, opvoeden en begeleiden van kinderen die het basisonderwijs nog niet hebben beëindigd. Onder de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang vallen dagopvang met slaapgelegenheid voor kinderen tot 4 jaar, de buitenschoolse opvang en de 24-uurs opvang. Het gaat om bedrijfsmatige opvang. De oppas aan huis of de gastouder die één of meer kinderen in de eigen woning opvangt of verzorgt, vallen buiten de reikwijdte van de begripsbepaling.

Bezettingsgraadklasse (art. 1.1 Bouwbesluit [4])

Klasse die de bezettingsgraad van een gebruiksoppervlakte en de bezettingsgraad van een vloeroppervlakte aan verblijfsgebied aangeeft. In tabel 1 is voor de bezettingsgraadklassen B1 t/m B3 de vloeroppervlakte aan verblijfsgebied aangegeven. Klasse B2 stemt bijvoorbeeld overeen met een oppervlakte aan verblijfsgebied van meer dan 1,3 m² per persoon maar ten hoogste 3,3 m² per persoon. Verder kan uit tabel 1 worden afgeleid dat bij klasse B1 sprake is van een hogere bezettingsgraad (minder m² vloeroppervlakte per persoon) dan bij klasse B2.

Tabel 1

Bezettingsgraad in klassen afhankelijk van het aantal personen per m² vloeroppervlakte aan verblijfsgebied conform Bouwbesluit 2003 [4]

Klasse	Bezettingsgraad in vloeroppervlakte aan verblijfsgebied
B1	Meer dan 0,5 m ² doch ten hoogste 1,3 m ² per persoon
B2	Meer dan 1,3 m ² doch ten hoogste 3,3, m ² per persoon
B3	Meer dan 3,3 m ² docht ten hoogste 8,0 m ² per persoon

Equivalent geluidniveau (L_{Aeq})

De energie-inhoud van een fluctuerend geluid als maatstaf voor de hinder, hetgeen wordt gemeten door het geluidniveau over een langere tijd 'energetisch' te middelen. Het equivalente geluidniveau heeft dezelfde energie-inhoud en daarmee hetzelfde gehoorbeschadigende potentieel als het variërende geluidniveau.

Equivalente daglichtoppervlakte (A_e)

Grootheid (m^2), die als maat voor de daglichttoetreding wordt gehanteerd.

Innovatieve gastouderopvang

Experimentele vorm van kinderopvang volgens het Tijdelijk besluit innovatieve kinderopvang. Het verschil met gastouderopvang is dat bij innovatieve gastouderopvang niet maximaal 4 kinderen (exclusief eigen kinderen), maar maximaal 6 kinderen (exclusief eigen kinderen) mogen worden opgevangen en dat innovatieve opvang mag plaatsvinden in elke ruimte op het woonadres van de gastouder of de vraagouder en niet alleen in de woning van de gastouder of de vraagouder.

Nagalmtijd (T of T_{60})

De tijd in seconden die na uitschakeling van een geluidbron verstrijkt bij een daling van het geluiddrukkniveau van 60 dB.

Nominale capaciteit

Volumestroom aan toevoer van verse lucht en afvoer van binnenlucht, die in principe continu tot stand moet kunnen worden gebracht.

Nominale ventilatie

Ventilatie die op grond van gezondheidsoverwegingen voor de reinheid van de lucht continu tot stand moet kunnen worden gebracht.

P_2 , P_{50} - en P_{98} percentielwaarde

Een P_2 (het 2^e percentiel) geeft de waarde waaronder 2% en waarboven 98% van de waarnemingen liggen en kan als minimum waarde gedefinieerd worden. Een P_{50} (het 50^e percentiel) geeft de waarde waaronder 50% en waarboven 50% van de waarnemingen liggen (ook wel mediaan genoemd). Een P_{98} (het 98^e percentiel) geeft de waarde waaronder 98% en waarboven 2% van de waarnemingen liggen en kan als maximum waarde gedefinieerd worden.

Verblijfsgebied

Gedeelte van een gebruiksfunctie met ten minste een verblijfsruimte, bestaande uit één of meer op dezelfde bouwlaag gelegen aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

Verblijfsruimte

Ruimte voor het verblijven van mensen, dan wel een ruimte waarin de voor een gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden (bijvoorbeeld een slaapruijnte of een groepsruimte)

Symbolenlijst

L_{Aeq} het A-gewogen equivalente geluidniveau in dB(A)
 A_e de equivalente daglichtoppervlakte in m²

1 Inleiding

1.1 Probleem- en doelstelling

Signalen uit de maatschappij en de GGD vragen aandacht voor het binnenmilieu in kindercentra. De indruk bestaat dat er in kindercentra vergelijkbare problemen spelen als bij scholen. Er zijn echter geen gegevens beschikbaar op basis waarvan een landelijk beeld kan worden verkregen van de kwaliteit van het binnenmilieu in kindercentra. Voortvloeiend uit de 'Nationale aanpak milieu en gezondheid 2008-2012' hebben de ministeries van VROM en OCW een onderzoek geïnitieerd om inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van het binnenmilieu bij kinderdagverblijven (opvang 0-4 jaar) en innovatieve gastouderopvang. Peuterspeelzalen zijn niet onderzocht.

Doel van het onderzoek is inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van het binnenmilieu in kindercentra voor dagopvang van 0 tot 4 jaar, alsmede in de oorzaken van de gemeten kwaliteit. Tevens dient het onderzoek de mogelijke oplossingsrichtingen aan te geven.

1.2 Leeswijzer

De onderhavige rapportage omvat de resultaten van het onderzoek. In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksaanpak nader belicht. De onderzoeksresultaten ten aanzien van luchtkwaliteit, daglichttoetreding, geluid en klimaat komen in hoofdstuk 3 t/m 6 aan de orde. In hoofdstuk 7 wordt een overzicht gegeven van de voornaamste bevindingen die op basis van het verrichte onderzoek zijn vastgesteld. Hoofdstuk 8 omvat de conclusies ten aanzien van de actuele stand van zaken wat betreft de kwaliteit van het binnenmilieu in kindercentra. Afgesloten wordt met aanbevelingen gericht op de mogelijkheden waarmee de voornaamste knelpunten zijn te verhelpen.

1.3 Begeleidingscommissie en klankbordgroep

Het onderzoek is vanuit de betrokken ministeries door de volgende personen begeleid:

- mw. M. Clemens, Ministerie van VROM, VROM-Inspectie Noord West (projectleider tot medio februari 2009)
- dhr. M. Dubbeldeman, Ministerie van VROM, VROM-Inspectie Noord West (projectleider vanaf medio februari 2009)
- dhr. F. van Buul, Ministerie van VROM, DGM (secretaris)
- dhr. T. Geurts, Ministerie van OCW, KO
- mw. H. Pronk, Ministerie van OCW, KO
- dhr. T. van Teunenbroek, Ministerie van VROM, DGM
- dhr. C. van den Bogaard, Ministerie van VROM, VI
- mw. Y. Nas, Ministerie van VWS

- dhr. A. van Duijn, Ministerie van SZW
- dhr. K. Locher, Ministerie van VROM, DGM/SVS (agenda lid)
- dhr. P. van Luijk, Ministerie van VROM, DGWWI, cluster Bouwkwiteit (agenda lid)

Verder is tijdens het onderzoek een klankbordgroep geraadpleegd waarin de volgende personen en organisaties waren vertegenwoordigd:

- dhr. G. Jellesma, Belangenvereniging van Ouders in de Kinderopvang (BOINK)
- mw. M. Linthorst, GGD Nederland
- dhr. R. van Strien, GGD Amsterdam
- mw. R. Hoogedoorn, MOgroep Kinderopvang
- mw. M. Bendeler, de Branchevereniging ondernemers in de kinderopvang
- dhr. M. van de Reep, VNG (Vereniging van Nederlandse Gemeenten)
- mw. C. van Brenk, ABVA/KABO (vakbond aangesloten bij de FNV voor werknemers bij de overheid, zorg-, welzijns-, nuts- en openbare marktsector)
- dhr. E. Westerink, Vereniging Stadswerk

2 Onderzoeksaanpak

In dit hoofdstuk wordt de gevolgde onderzoeksaanpak nader toegelicht.

2.1 Steekproef

Het onderzoek is verricht in de groeps- en slaapruidten van 60 kinderdagverblijven (KDV) en 20 innovatieve gastoudergezinnen (IGO). Per kindercentrum is één groepsruimte en één slaapruidte onderzocht.

Er is uitgegaan van onderzoek in 60 kinderdagverblijven op een totaal van ca. 6000 kinderdagverblijven. Deze verhouding stemt globaal overeen met de situatie bij het door LBP verrichtte onderzoek naar het binnenmilieu in basisscholen [20], waarbij uitgegaan is van een steekproef van 60 basisscholen op een totaal aantal basisscholen van ca. 7.000 stuks. Dit bleek toereikend om een representatieve indruk van de landelijke situatie te verkrijgen. Naast de 60 kinderdagverblijven zijn 20 locaties met innovatieve gastouderopvang onderzocht. Het totaal aantal gastouders dat innovatieve gastouderopvang biedt bedroeg in 2007 ca. 400 stuks [1].

Bij de steekproef zijn via gegevens van Vivoy, de bij het onderzoek betrokken brache-organisaties en internet een groot aantal kindercentra uitgenodigd om aan het onderzoek deel te nemen. In totaal zijn ca. 120 gastouder(bureaus) en ca. 500 kinderdagcentra uitgenodigd aan het onderzoek mee te werken, en verzocht enkele vragen over (onder meer) de ventilatie van de ruimten te beantwoorden. LBP heeft op basis van de geretourneerde formulieren 60 kinderdagverblijven en 20 innovatieve gastoudergezinnen geselecteerd, waarna deze selectie ter goedkeuring is voorgelegd aan de begeleidingscommissie.

Om een representatieve indruk van de landelijke situatie te verkrijgen is het van belang dat bij het nemen van de steekproef zorgvuldig rekening wordt gehouden met de kenmerken die relevant zijn voor het binnenmilieu. De steekproef uit het aantal aangemelde kinderdagverblijven (ca. 160 stuks) is gebaseerd op hetgeen ook in het onderzoek naar het binnenmilieu in basisscholen [20] is aangehouden, te weten het in voldoende mate voorkomen van de in Nederland te onderscheiden ruimtetypen op basis van ventilatietechnische kenmerken. Op basis van deze kenmerken zijn drie voorkomende ruimtetypen gedefinieerd (zie tabel 2.1).

Tabel 2.1

Indeling ruimtetypes bij selectie kinderdagverblijven

Type	Toevoer	Afvoer	voorkomen in NL (raming LBP)	Voorgenomen aantal locaties in steekproef
1	Natuurlijk	natuurlijk	30-40%	20
2	Natuurlijk	mechanisch	30-40%	20
3	Mechanisch	mechanisch	20-40%	20

Bij ruimtetype 1 geschiedt de toe- en afvoer van ventilatielucht op basis van natuurlijke drijfkrachten (wind, temperatuurverschil) via klep-, uitzetramen en/of ventilatieroosters in de gevel en mogelijk tevens via voorzieningen in het dak. Bij ruimtetype 2 geschiedt de afvoer met een mechanisch ventilatiesysteem (vanuit de betreffende ruimte en/of direct aangrenzende ruimten). Bij ruimtetype 3 vindt zowel de toevoer als de afvoer van ventilatielucht met behulp van een mechanisch ventilatiesysteem plaats. Kindercentra waar alleen sprake was van een mechanische toevoer zijn in dit onderzoek eveneens als type 3 aangemerkt.

Tabel 2.2 toont een overzicht van de relevante kenmerken van de definitieve selectie. Om per ruimtetype over voldoende onderzoeksgegevens te kunnen beschikken, is bij de steekproef van 60 kinderdagverblijven beoogd een gelijk aantal locaties van elk ruimtetype in het onderzoek te betrekken.

Tabel 2.2

Overzicht kenmerken steekproef kinderdagverblijven en innovatieve gastouderopvang

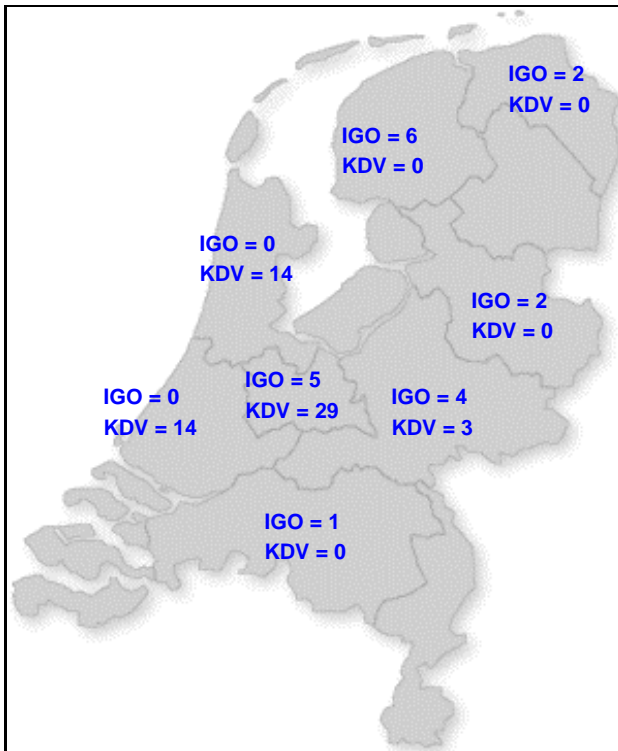
Kenmerken steekproef	kinderdagverblijven						Innovatieve gastouderopvang		
	1		2		3		1	2	3
aantal locaties in steekproef	60						20		
Percentage opvang 0-2 jaar	38%						0%		
Percentage opvang 0-4 jaar	47%						100%		
Percentage opvang 2-4 jaar	15%						0%		
ruimtetypes	1		2		3		1	2	3
Aantal ruimtetypes in steekproef	17		21		22		13	7	0
% ruimtetypes in steekproef	28%		35%		37%		65%	35%	0
Variatie bouwjaar (min – max)	1928	2007	1930	2008	1930	2008	1935	2007	
Bouwjaar (mediaan)	1970		2002		2004		1985		

Op basis van tabel 2.2 kan worden geconcludeerd dat deze doelstelling voor de kinderdagverblijven is bereikt. Op basis van deze verdeling wordt voor de kinderdagverblijven naar verwachting een representatieve indruk verkregen van de prestatie van de verschillende ruimtetypes in relatie tot ventilatie en luchtkwaliteit. De verdeling van de ruimtetypes in de definitieve selectie stemt verder redelijk overeen met de eigen raming van het percentage

waarin deze ruimtetypes in Nederland voorkomen (zie tabel 2.1). De uiteindelijke steekproef is hiermee naar verwachting eveneens toereikend om een representatieve indruk van de landelijke situatie te verkrijgen.

Bij de selectie van de steekproef van de innovatieve gastoudergezinnen is geen rekening gehouden met de verdeling in ruimtetypes, omdat het niet mogelijk was om meer dan 20 locaties met innovatieve gastouderopvang bereid te vinden om aan het onderzoek deel te nemen.

Er heeft geen selectie plaatsgevonden op de geografische ligging van de kindercentra in Nederland. Figuur 2.1 toont een overzicht van de verdeling van de onderzochte locaties (KDV en IGO) over de verschillende provincies.



Figuur 2.1

Overzicht aantal onderzochte kinderdagverblijven (KDV) en innovatieve gastouderopvang (IGO) per provincie

Uit figuur 2.1 blijkt dat de geselecteerde kinderdagverblijven met name in Midden-Nederland zijn gesitueerd. De geselecteerde innovatieve gastoudergezinnen zijn met name gelegen in provincies met een lage urbanisatiegraad omdat deze vorm van opvang daar relatief meer voorkomt.

2.2 Onderzoeksmethode en onderzoekstechnieken

In het navolgende wordt nader ingegaan op de onderzoeksmethodiek.

Inventarisatie indicatoren binnenmilieu

Er heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar specifieke verontreinigingen van de binnenlucht. Wel zijn er bij het eerste bezoek aan de kindercentra gegevens opgenomen van indicatoren op basis waarvan kan worden bepaald in hoeverre er een risico van een mogelijk verhoogde blootstelling van een verontreinigde stof bestaat.

Inventarisatie relevante gegevens en toetsing aan regelgeving (o.a. Bouwbesluit)

In het onderzoek is een algemene bouwkundige en installatietechnische inventarisatie verricht met als doel alle relevante gegevens en kenmerken van de te onderzoeken ruimten van de kindercentra in kaart te brengen. Waar van toepassing zijn de op te nemen en middels meting vastgestelde gegevens conform de van toepassing zijnde NEN-normen vastgesteld. In bijlage I wordt hierop nader ingegaan. In bijlage IV zijn de formulieren opgenomen die gebruikt zijn bij de inventarisatie van de onderzochte groeps- en slaapruiden van de kindercentra.

Enquête groepsleiding

In het onderzoek is bij de groepsleiding een enquête afgenomen waarin zowel de relevante kwalitatieve gebruiksgegevens (wat / hoe / wanneer) als kwantitatieve gegevens omtrent de beleving van de kwaliteit van het binnenmilieu zijn vastgelegd. In bijlage I wordt hierop nader ingegaan. In bijlage IV zijn de formulieren opgenomen die zijn gebruikt bij de enquête van de groepsleiding.

Logboek groepsleiding

Om een goede interpretatie van de meetgegevens van de temperatuur, relatieve vochtigheid en CO₂-concentratie mogelijk te maken, is door LBP een logboekformulier ontwikkeld waarop door de groepsleiding dagelijks relevante (gebruiks)gegevens zijn geregistreerd, zoals het aantal kinderen, de gebruikstijden, het gebruik van de ventilatievoorzieningen, zonwering, verwarming, etc. alsmede de klimaatbeleving die hieraan gekoppeld is. In bijlage I wordt hierop nader ingegaan. In bijlage IV is het logboekformulier opgenomen.

Daglicht en luchtverversing

Voor alle groepsruimten is de aanwezige equivalente daglichtoppervlakte conform NEN 2057 bepaald en beoordeeld ten aanzien van de vigerende wetgeving. Bij de beoordeling van de luchtverversing van de groeps- en slaapruiden is aandacht besteed aan:

- type / afmetingen / regelbaarheid spuivoorzieningen;
- type / afmetingen / capaciteit / onderhoudsstaat / situering / regelbaarheid / gebruik ventilatievoorzieningen;
- capaciteit mechanische ventilatie (indien aanwezig)

Waar van toepassing zijn de op te nemen en middels meting vastgestelde gegevens conform de van toepassing zijnde NEN-normen vastgesteld. Vervolgens zijn de betreffende situaties getoetst aan de vigerende regelgeving alsmede aan een luchthoeveelheid van ten minste 25 m³/h per persoon.

CO₂-concentratie, temperatuur en relatieve vochtigheid

De CO₂-concentratie in de ruimten wordt gezien als de beste parameter voor de bepaling van de optredende ventilatie (en daarmee zowel direct als indirect voor de luchtkwaliteit). Het is juist het inzicht in de optredende (effectieve) ventilatie dat we willen krijgen, zo mogelijk afhankelijk van diverse relevante invloedsfactoren (bijvoorbeeld het soort ventilatievoorzieningen en het gebruik hiervan). Naast al deze gebouwgerelateerde invloedsfactoren zal de ventilatie mogelijk ook afhankelijk zijn van de buitenklimaatomstandigheden die in de tijd sterk kunnen variëren en specifieke gebruikscondities die mogelijk ook in de tijd kunnen variëren.

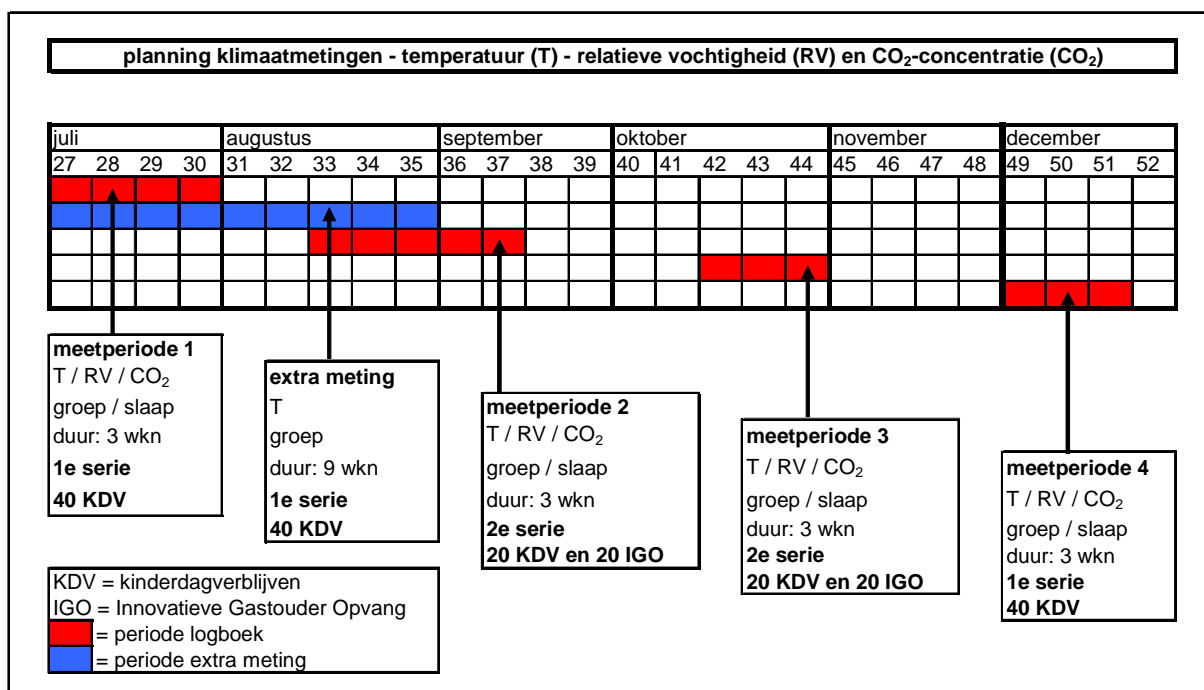
Om een voldoende representatief beeld van de optredende CO₂-concentraties te verkrijgen is gedurende langere tijd de optredende CO₂-concentratie geregistreerd. Met deze aanpak kan de invloed van toevallige gebeurtenissen waarbij het ventilatiegedrag gedurende korte periode niet representatief is, zo veel mogelijk worden beperkt. De optredende CO₂-concentratie is elke 15 minuten gedurende een periode van drie weken in zowel het zomer- als winterseizoen geregistreerd.

De meting van de ruimtetemperatuur en de relatieve vochtigheid heeft gelijktijdig plaatsgevonden met de registratie van de CO₂-concentratie. Voor de meting van de ruimtetemperatuur is in 40 kinderdagverblijven gedurende de zomerperiode in één ruimte (de groepsruimte) een extra temperatuurmeting verricht waarbij uitgegaan is van een langere meetduur (negen weken). Door deze langere meetduur is een betere waarborg op een voldoende aantal warme dagen binnen de meetperiode verkregen.

De gevolgde aanpak is in figuur 2.2 schematisch weergegeven. Hierbij is uitgegaan van het volgende:

- totaal vier meetperioden (twee in zomerperiode en twee in stookseizoen)
- per meetperiode zijn op 50% van de onderzochte locaties gedurende een periode van (ten minste) drie weken (nagenoeg) gelijktijdig de binnenklimaatmetingen (temperatuur, vochtigheid en CO₂) verricht.
- tijdens de vier meetperioden is door de groepsleiding een logboek bijgehouden
- in de groepsruimte van 40 kinderdagverblijven heeft gedurende een periode van negen weken een extra meting van de ruimtetemperatuur plaatsgevonden.

Voor de binnenklimaatmetingen (temperatuur, relatieve vochtigheid en CO₂-concentratie) is gebruik gemaakt van de bij LBP beschikbare meetinstrumenten. Voor nadere informatie over de meetapparatuur wordt verwezen naar bijlage I.



Figuur 2.2

Schematische weergave planning metingen temperatuur, relatieve vochtigheid en CO₂-concentratie.

Akoestisch onderzoek

Met behulp van metingen zijn de volgende relevante akoestische kenmerken bepaald:

- het achtergrondgeluidniveau (L_{Aeq}) in de groepsruimte en de slaapruiimte;
- de nagalmtijd (T_{60}) in de groepsruimte.

Bij de metingen van het achtergrondgeluidniveau is tevens nagegaan welke bron (ventilatiesysteem, verkeer, naastgelegen ruimten) bepalend is voor het gemeten achtergrondgeluidniveau. De metingen zijn uitgevoerd zonder aanwezigheid van kinderen in de ruimte voor de situatie dat de ventilatievoorzieningen in de gevel (voor zover aanwezig) geopend zijn en het ventilatiesysteem op de minimaal vereiste capaciteit is ingeschakeld.

De meetresultaten van het achtergrondgeluidniveau en de nagalmtijd zijn getoetst aan algemeen geaccepteerde criteria en richtlijnen. De betreffende metingen zijn eenmalig uitgevoerd (in stook- of zomerseizoen).

Uitvoering en dataverwerking

Het gehele onderzoek is middels een viertal bezoeken aan de kindercentra uitgevoerd. Het onderzoek (enquête, inventarisatie, akoestisch onderzoek) heeft verdeeld over deze bezoeken plaatsgevonden. Alle data (registraties, waarnemingen, enquête, logboek, metingen, foto-opnamen etc) zijn digitaal gearchiveerd. Meetdata en geïnventariseerde gegevens zijn in Microsoft Excel werkbladen verwerkt.

3 Luchtkwaliteit, luchtverversing en spui ventilatie

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de aspecten luchtkwaliteit, luchtverversing en spui ventilatie van de onderzochte kindercentra.

3.1 Opname indicatoren van risico specifieke verontreiniging binnenlucht

Bij het eerste bezoek aan de kindercentra zijn er gegevens opgenomen van indicatoren op basis waarvan is bepaald in hoeverre er in de onderzochte kindercentra risico's bestaan van een mogelijk verhoogde blootstelling van specifieke verontreinigingen van de binnenlucht. Op basis van deze gegevens zouden gericht aanvullende metingen naar specifieke componenten van de binnenlucht kunnen worden verricht. In bijlage II worden de indicatoren en de resultaten nader toegelicht.

3.2 Ventilatie

In het onderzoek is nagegaan in hoeverre de onderzochte groeps- en slaapruidten voldoen aan de wettelijke eisen voor luchtverversing en spui ventilatie.

3.2.1 Luchtverversing

De wetgeving ten aanzien van de luchtverversing in kindercentra is vastgelegd in het Bouwbesluit 2003 [4] en nader toegelicht in bijlage III. Het Arbo-besluit [3] verwijst naar de eisen van het Bouwbesluit 2003.

De luchtverversing in bestaande kinderdagverblijven en bestaande innovatieve gastouderopvang dient ten minste te voldoen aan de eisen van de bestaande bouw van Bouwbesluit 2003. Voor kinderdagverblijven zijn hierbij vanaf 1 september 2005 de eisen voor een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' van toepassing. Voor bestaande gastouderopvang gelden de eisen die voor een 'woonfunctie' van toepassing zijn. De gemeente heeft in principe de mogelijkheid om hogere eisen te stellen dan het niveau van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw.

Voor nieuw te bouwen (onderdelen) van kinderdagverblijven en locaties met een innovatieve gastouderopvang zijn de nieuwbouweisen van de betreffende gebruiksfuncties van toepassing.

Handhaving van gemeenten betreft in eerste instantie een (preventieve) toets bij de aanvraag om een bouwvergunning (nieuwbouweisen) en in tweede instantie of het niveau van de bestaande bouw is onderschreden.

Voor veel kinderdagverblijven geldt dat deze zijn gehuisvest in gebouwen die voorheen een andere gebruiksfunctie hadden (bijvoorbeeld een onderwijsfunctie indien sprake was van een bestaand schoolgebouw). Bij herbestemming van gebouwen gelden de eisen van de bestaande bouw voor de nieuwe gebruiksfunctie. Die onderdelen van het gebouw die niet voldoen aan die voorschriften voor de bestaande bouw, moeten verplicht in de verbouwing worden betrokken. Onderdelen die wel voldoen aan de voorschriften voor de bestaande bouw behoeven, niet in de verbouwing te worden betrokken. Voor onderdelen die worden verbouwd c.q. worden vernieuwd, gelden in beginsel de nieuwbouwvoorschriften.

De capaciteit van de ventilatievoorzieningen (toe- en afvoer) is conform de van toepassing zijnde NEN-normen middels meting en/of berekening vastgesteld. In bijlage I wordt nader op de gehanteerde bepalingsmethoden en de hierbij gehanteerde uitgangspunten ingegaan.

Bouwbesluit bestaande bouw

Voor alle kindercentra geldt dat er moet worden voldaan aan het niveau voor de bestaande bouw. Zoals aangegeven in bijlage III moet de nominale capaciteit voor verblijfsruimten van kinderdagverblijven ten minste $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 bedragen. Voor de verblijfsruimten van de innovatieve gastouderopvang (woonfunctie) geldt een eis van ten minste $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 . Verder geldt voor beide typen kindercentra een minimum van $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ per ruimte. De capaciteitseisen voor de bestaande bouw zijn niet gebaseerd op een specifieke CO_2 -concentratie in de ruimte.

Voor alle onderzochte kindercentra is nagegaan in hoeverre wordt voldaan aan de voornoemde eisen voor de bestaande bouw alsmede aan een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon (geen wettelijke eis). Bij de toetsing aan het laatstgenoemde criterium is uitgegaan van het door het kindercentrum opgegeven maximum aantal personen. De bepaling van de capaciteit heeft voor beide criteria plaatsgevonden volgens NEN 8087, waarbij mag worden uitgegaan van alle in de gevel aanwezige voorzieningen (ramen, deuren, etc.). Tabel 3.1 toont het percentage van de onderzochte kindercentra dat aan de voornoemde criteria voldoet.

Het percentage van de onderzochte kindercentra dat voldoet aan een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon, ligt met name voor de slaapruiden lager dan het percentage dat voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw. De reden hiervan is een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon met name voor de slaapruiden in een hogere ventilatiecapaciteit resulteert dan de eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw.

Uitgezonderd één van de 20 onderzochte locaties (=5%) wordt voor alle onderzochte innovatieve gastouderopvang (IGO) aan de eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw voldaan. Ook voor de groepsruimten van de onderzochte kinderdagverblijven wordt behoudens enkele situaties aan de eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw voldaan.

Tabel 3.1

Overzicht toetsing ventilatiecapaciteit kindercentra – Bouwbesluit bestaande bouw

Percentage van groep dat aan criterium voldoet	Criterium			
	Eisen Bouwbesluit bestaande bouw		capaciteit van 7 dm ³ /s per persoon	
	slaapruidten	groepsruimten	slaapruidten	groepsruimten
IGO (n=20)	100%	95%	95%	95%
KDV-totaal (n=60)	88%	98%	50%	93%
KDV type 1 (n=17)	88%	100%	65%	100%
KDV type 2 (n=21)	81%	95%	43%	90%
KDV type 3 (n=22)	95%	100%	45%	91%

Voor gemiddeld 12% van het aantal onderzochte slaapruidten van de kinderdagverblijven wordt niet aan de eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw voldaan. Het betreft hier slaapruidten met geen of onvoldoende ventilatievoorzieningen in de gevel (bijvoorbeeld inpandig gelegen slaapruidten) al dan niet in combinatie met een onvoldoende capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem. Bij kinderdagverblijven van het type 2 (mechanische afvoer) ligt dit percentage hoger (19%), bij kinderdagverblijven van het type 3 (mechanische toe- en afvoer) ligt dit percentage lager (5%).

Aan de eis van het niveau van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw wordt reeds voldaan indien in de gevel een te openen raam aanwezig is. In het onderzoek is vastgesteld dat voor ruimten met een deels of geheel mechanische ventilatie (type 2 en 3) de capaciteit van de mechanische ventilatie niet altijd aan het niveau van de bestaande bouw blijkt te voldoen. Indien in deze ruimten echter een te openen deel (raam, deur) aanwezig is, wordt er evenwel aan het niveau van de bestaande bouw voldaan.

Bouwbesluit nieuwbouw

De vereiste capaciteit van de ventilatievoorzieningen volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit is voor kinderdagverblijven afhankelijk van de bezettingsgraadklasse (zie ook de verklarende woordenlijst en bijlage III). Bij de beoordeling in hoeverre aan de nieuwbouweisen wordt voldaan is uitgegaan van de bezettingsgraadklasse die gebaseerd is op de door de groepsleiding opgegeven maximale bezetting. Binnen de steekproef van 60 kinderdagverblijven valt 55% van de onderzochte groepsruimten onder bezettingsgraadklasse B2. Het resterende deel van de groepsruimten (45%) valt onder bezettingsgraadklasse B3. Voor de slaapruidten bleek in 60% sprake van bezettingsgraadklasse B2. Het resterende deel (40%) valt onder bezettingsgraadklasse B1.

Bij de toetsing aan de nieuwbouweisen is om praktische redenen uitgegaan van de ventilatiecapaciteit die voor verblijfsruimten van toepassing is. Voor de verblijfsruimten van

de innovatieve gastouderopvang geldt een eis van ten minste $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte. Verder geldt voor beide typen kindercentra een minimum van $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ per ruimte.

De capaciteitseisen van het Bouwbesluit zijn gebaseerd op een CO_2 -concentratie van maximaal 1200 ppm bij langdurig verblijf in de betreffende ruimte. In paragraaf 3.3.1 wordt nader ingegaan op het beoordelen van de luchtverversing op basis van de gemeten CO_2 -concentraties.

In het Bouwbesluit zijn voorschriften gesteld betreffende de luchtsnelheid van de ventilatielucht, met het doel tochtverschijnselen tot een minimum te beperken. In NPR 1088 [11] is hiertoe gesteld dat de luchttoevoervoorzieningen in de gevel op een hoogte van ten minste 1,80 m boven vloerniveau in de gevel moeten zijn gesitueerd. Bij de beoordeling van de capaciteit van de ventilatievoorzieningen volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit is met deze comforteisen rekening gehouden door ventilatievoorzieningen die beneden 1,80 m boven vloerniveau in de gevel zijn gesitueerd, niet mee te rekenen bij de capaciteit van de nominale ventilatie.

Voor alle onderzochte kindercentra is nagegaan in hoeverre wordt voldaan aan de voornoemde nieuwbouweisen alsmede aan een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon (geen wettelijke eis). Bij de toetsing aan het laatstgenoemde criterium is uitgegaan van het door het kindercentrum opgegeven maximum aantal personen. Tabel 3.2 toont het percentage van de onderzochte kindercentra dat aan de voornoemde criteria voldoet.

Voor de kindercentra met een natuurlijke ventilatie (IGO en KDV type 1) waar niet aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit wordt voldaan, blijkt dit het gevolg van het ontbreken van ventilatievoorzieningen met een toereikende capaciteit op een hoogte van ten minste 1,80 m in de gevel.

Voor de kindercentra met een deels of geheel mechanische ventilatie waar niet aan de capaciteitseisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw) wordt voldaan, blijkt dit in hoofdzaak het gevolg van een onvoldoende capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem.

De nieuwbouweisen voor kinderdagverblijven zijn vanaf 1 september 2005 van toepassing. Uit het onderzoek is gebleken dat voor 17 van de 60 (=28%) onderzochte kinderdagverblijven geldt dat deze na deze datum zijn gerealiseerd en dat de betreffende eisen dus ten tijde van de aanvraag van de bouwvergunning van toepassing waren. In geen van de slaapruidten van deze kinderdagverblijven werd echter aan de nieuwbouweisen voldaan. Voor de groepsruimten bleken 7 van de 17 (=41%) beoordeelde situaties aan de nieuwbouweisen te voldoen. In nagenoeg alle betreffende kinderdagverblijven blijkt de oorzaak hiervan te zijn gelegen in een onvoldoende capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem.

Tabel 3.2

Overzicht toetsing ventilatiecapaciteit kindercentra – Bouwbesluit nieuwbouw

Percentage van groep dat aan criterium voldoet	Criterium			
	Eisen Bouwbesluit nieuwbouw		capaciteit van 7 dm ³ /s per persoon	
	slaapruidten	groepsruimten	slaapruidten	groepsruimten
IGO (n=20)	40%	30%	20%	15%
KDV-totaal (n=60)	20%	35%	8%	17%
KDV type 1 (n=17)	24%	41%	12%	29%
KDV type 2 (n=21)	19%	24%	10%	5%
KDV type 3 (n=22)	18%	41%	5%	18%

Naast een toereikende capaciteit geldt volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit dat de ventilatievoorzieningen in de gevel in meerdere standen instelbaar c.q. fijnregelbaar moeten zijn. Voor het merendeel van de onderzochte ruimten waarbij de toevoer geschiedt via te openen ramen waren de benodigde ventilatievoorzieningen niet of slechts ten dele fijnregelbaar als gevolg van het ontbreken van een fijnregeling op de te openen ramen. Hierdoor zijn de ramen niet op verschillende standen instelbaar, waardoor deze in het stookseizoen vaak gesloten zullen zijn omdat in geheel geopende toestand vaak tocht- en koudeklachten zullen ontstaan.

3.2.2 Spuiventilatie

In het Bouwbesluit 2003 worden eisen gesteld aan de spuiventilatie van verblijfsruimten van kinderdagverblijven (bijeenkomstfunctie voor kinderopvang) en innovatieve gastouderopvang (woonfunctie).

De eis aan de spuiventilatie van een verblijfsruimte betekent feitelijk dat er in de uitwendige scheidingsconstructie daarvan ten minste een luik, raam of deur aanwezig moet zijn waarmee die ruimte kan worden doorgespuid. Voor een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' mag de vereiste spuiventilatie ook met het aanwezige ventilatiesysteem worden gerealiseerd. De betreffende eisen zijn nader toegelicht in bijlage III.

Tabel 3.3 toont het percentage van de onderzochte slaap- en groepsruimten dat voldoet aan de volgens het Bouwbesluit voor de bestaande bouw vereiste spuiventilatie.

Tabel 3.3

Overzicht toetsing spuiventilatie kindercentra – Bouwbesluit bestaande bouw

Percentage van groep dat aan eis voldoet	Eis spuiventilatie Bouwbesluit verblijfsruimten bestaande bouw	
	slaapr ruimten	groepsruimten
IGO (n=20)	100%	95%
KDV-totaal (n=60)	68%	95%
KDV type 1 (n=17)	71%	100%
KDV type 2 (n=21)	67%	90%
KDV type 3 (n=22)	68%	95%

Uit tabel 3.3 blijkt dat voor de slaap- en groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang alsmede voor de groepsruimten van de kinderdagverblijven - op een enkele uitzondering na – aan de wettelijk vereiste spuiventilatie wordt voldaan. Voor gemiddeld 32% van de onderzochte slaapr uimten van de kinderdagverblijven bleek dit echter niet het geval. Het betreft hier slaapr uimten met geen of onvoldoende spuiventilatievoorzieningen in de gevel (bijvoorbeeld inpandig gelegen slaapr uimten) al dan niet in combinatie met een onvoldoende capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem.

3.3 Optredende CO₂-concentraties

Alvorens de resultaten van de metingen van de optredende CO₂-concentraties worden besproken, zal eerst het begrip 'CO₂-concentratie' nader worden toegelicht.

3.3.1 Achtergronden

De regelgeving inzake ventilatie van verblijfsruimten en verblijfsgebieden van kinderdagverblijven en woningen is gebaseerd op de hoeveelheid door de mens geproduceerde verontreinigingen c.q. geurstoffen. Aangezien het menselijk metabolisme, de productie van geurstoffen en kooldioxide (CO₂) goed aan elkaar zijn gerelateerd, is kooldioxide die mensen via ademhaling produceren, hierbij als maat gekozen. Kooldioxide is op zichzelf geen gevaarlijke stof, maar wordt gebruikt als indicator en *niet* als absolute maat voor de luchtkwaliteit.

De CO₂-concentratie van de binnenlucht in stationaire toestand wordt bepaald door de CO₂-concentratie van de buitenlucht, de productie van CO₂ in de ruimte zelf en de luchtuitwisseling tussen binnen en buiten. De CO₂-concentratie van de buitenlucht varieert van ca. 350 ppm in een landelijke omgeving tot ca. 400 ppm in een stedelijke omgeving [23]. De door de mens geproduceerde CO₂ wordt met name door de lichaamsactiviteit bepaald.

Als grenswaarde worden in verblijfsruimten CO₂-waarden gehanteerd tussen 800 en 2000 ppm. In kantoren en woningen wordt een maximum van 1200 ppm als grenswaarde aangehouden. Bij een constant niveau van 1200 ppm zullen ca. 25% van de bezoekers van een ruimte de geurbelasting als onvoldoende beoordelen [24]. Bij het genoemde niveau van 1200 ppm is overigens uitgegaan van een buitenconcentratie van 330 ppm.

Ook de eisen voor een verblijfsgebied van een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' (zie bijlage III) resulteren in een CO₂-concentratie¹ van ten hoogste 1200 ppm [10], uitgaande van CO₂-productie² behorend bij spelende kinderen met een leeftijd van 12 jaar. Indien wordt uitgegaan van een CO₂-productie behorend bij kinderen met een leeftijd van 3 jaar resulteert dit in een CO₂-concentratie van ten hoogste 800 ppm (activiteit: spelen) en 650 ppm (activiteit slapen). Een constant niveau van 800 ppm komt, bij een buitenconcentratie van 330 ppm, overeen met ca. 15% van de in het vertrek aanwezige personen die niet tevreden zijn over de kwaliteit van de lucht [24].

Op basis van het voorgaande kan worden afgeleid dat de nieuwbouweis voor verblijfsruimten van kinderdagverblijven bij een buitenconcentratie van ca. 400 ppm resulteert in een CO₂-concentratie van maximaal 1000 ppm in de groepsruimten en maximaal 800 ppm in de slaapruidten.

Voor de innovatieve gastouderopvang blijkt de capaciteitseis voor verblijfsruimten uitgaande van de in dit onderzoek aangetroffen gemiddelde waarde van de maximale bezetting te resulteren in een CO₂-concentratie van maximaal ca. 1200 ppm in zowel de groeps- als de slaapruidte.

De eisen voor bestaande bouw zijn niet gerelateerd aan de kwaliteit van het binnenmilieu in termen van CO₂-concentraties. Het niveau van de bestaande bouw voor een verblijfsruimte van een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' stemt overeen met de grenswaarde bij de laagst toelaatbare bezettingsgraadklasse (B3) voor nieuwbouw ($\geq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m² vloeroppervlakte).

Naast geurstoffen neemt door de aanwezigheid van mensen tevens het gehalte aan micro-organismen in een ruimte toe. Op basis van verschillende onderzoeken blijkt er een duidelijke relatie te bestaan tussen het CO₂-gehalte van de lucht en het aantal bacteriën in de lucht. Er bestaan aanwijzingen dat de kans op o.a. infectieziekten lager wordt wanneer de ventilatie intensiever is dan in de bestaande normen is vastgelegd. Op basis hiervan heeft de GGD gezondheidskundige toetswaarden voor de ventilatie in scholen en kindercentra opgesteld [17]. Hierbij wordt uitgegaan van lagere grenswaarden voor de CO₂-concentratie dan de grenswaarde van 1200 ppm waar de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit op zijn gebaseerd (zie tabel 3.4).

1 Hierbij is uitgegaan van een verblijfsduur van 4 uur en een vloeroppervlakte van 2,0 m² per persoon bij bezettingsgraadklasse B2 en 5,0 m² per persoon bij bezettingsgraadklasse B3.

2 Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde CO₂-productie per persoon die voor de groepsruimte is gebaseerd op aanwezigheid van 2 volwassenen op 10 kinderen

Tabel 3.4

Classificatie ventilatie in kindercentra volgens [17]

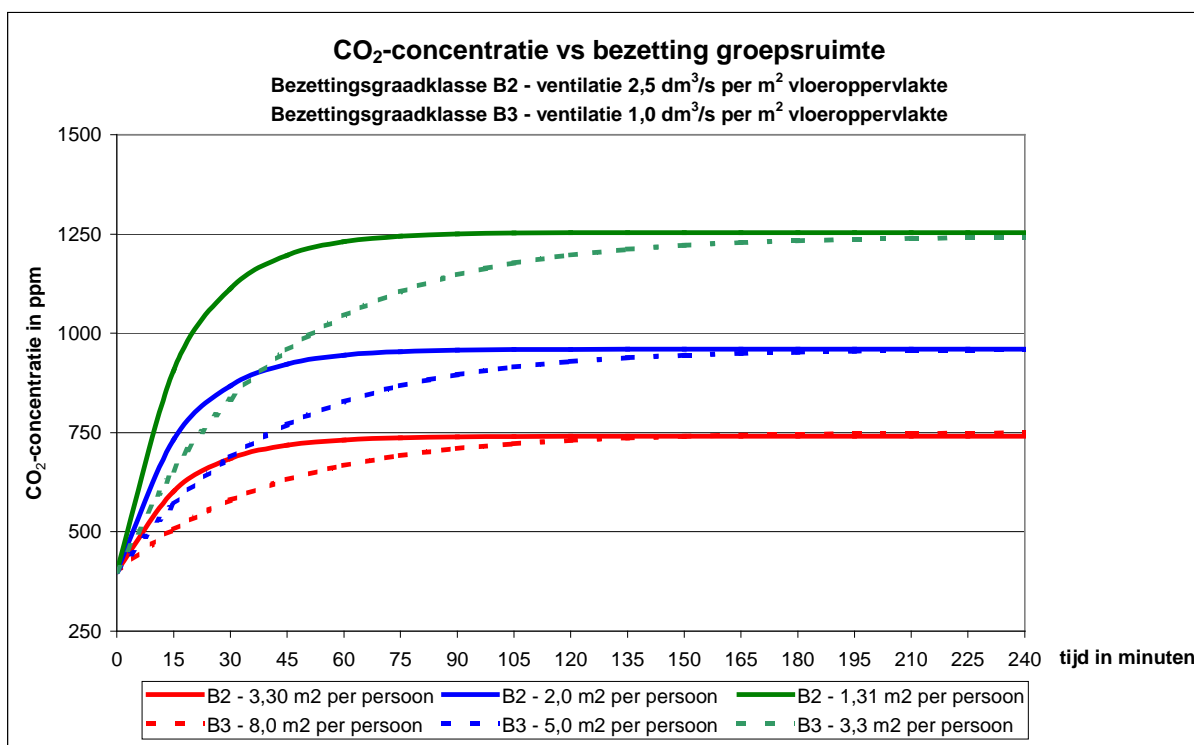
Ventilatieklasse	Omschrijving	P ₉₈ -waarde Δ CO ₂ (binnen-buiten)	P ₉₈ -waarde CO ₂ (buiten 400 ppm)
		ppm	ppm
0. zeer goed	Streefdoel nieuw gebouw	< 250	< 650
I. goed	Streefdoel bestaand gebouw	250 - 400	650 - 800
II. matig	Acceptabel	400 - 600	800 - 1000
III. onvoldoende	Tijdelijk acceptabel	600 - 1000	1000 - 1400
IV. slecht	Onacceptabel	> 1000	> 1400

Op basis van de in tabel 3.4 vermelde classificatie kan worden afgeleid dat de voornoemde CO₂-concentraties van 800 ppm (slaapruijnte) en 1000 ppm (groepsruimte) die optreden bij een buitenconcentratie van 400 ppm en een ventilatie conform de nieuwbouweisen voor verblijfsruimten van het Bouwbesluit, overeenstemmen met ventilatieklasse II van tabel 3.4.

Bij het vaststellen van de ventilatie-eisen is voor de berekening van de optredende CO₂-niveaus uitgegaan van vaste rekenwaarden voor de bezetting [10][26]. Zo is voor klasse B2 een rekenwaarde van 2,0 m² per persoon aangehouden en is voor klasse B3 een rekenwaarde van 5,0 m² per persoon als uitgangspunt gehanteerd. Figuur 3.1 toont dat als gevolg van de variatie van het aantal personen per m² er in groepsruimten binnen bezettingsgraadklasse B2 en B3 theoretisch CO₂-concentraties van ca. 750 tot ca. 1250 ppm (dus 1000 ± 250 ppm) kunnen optreden, uitgaande van een ventilatiecapaciteit voor verblijfsruimten volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit. Voor de slaapruijnten kan dit resulteren in CO₂-concentraties van ca. 600 tot 1000 ppm (dus 800 ± 200 ppm). Dit is het gevolg van het huidige in het Bouwbesluit gehanteerde principe om uit te gaan van een bezettingsgraadklasse in plaats van een feitelijk aanwezig aantal personen in een gebouw.

Bij het beoordelen van de luchtkwaliteit in kinderdagverblijven op basis van de optredende CO₂-concentratie hoeft een CO₂-concentratie in de slaapruijnte van meer dan 800 ppm en in de groepsruimte van meer dan 1000 ppm dus niet te betekenen dat de ventilatiehoeveelheid lager is dan het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit. Er kan immers sprake zijn van een bezetting die hoger is dan de rekenwaarde voor de bezetting waar bij het vaststellen van de ventilatie-eisen vanuit is gegaan.

Op basis van het gepubliceerde Concept-wijziging Bouwbesluit 2003 [19] is het echter duidelijk dat het voornemen bestaat om de regelgeving voor de nieuwbouw op dit punt aan te passen en in plaats van het systeem van bezettingsgraadklassen uit te gaan van een vereiste ventilatiecapaciteit per persoon.



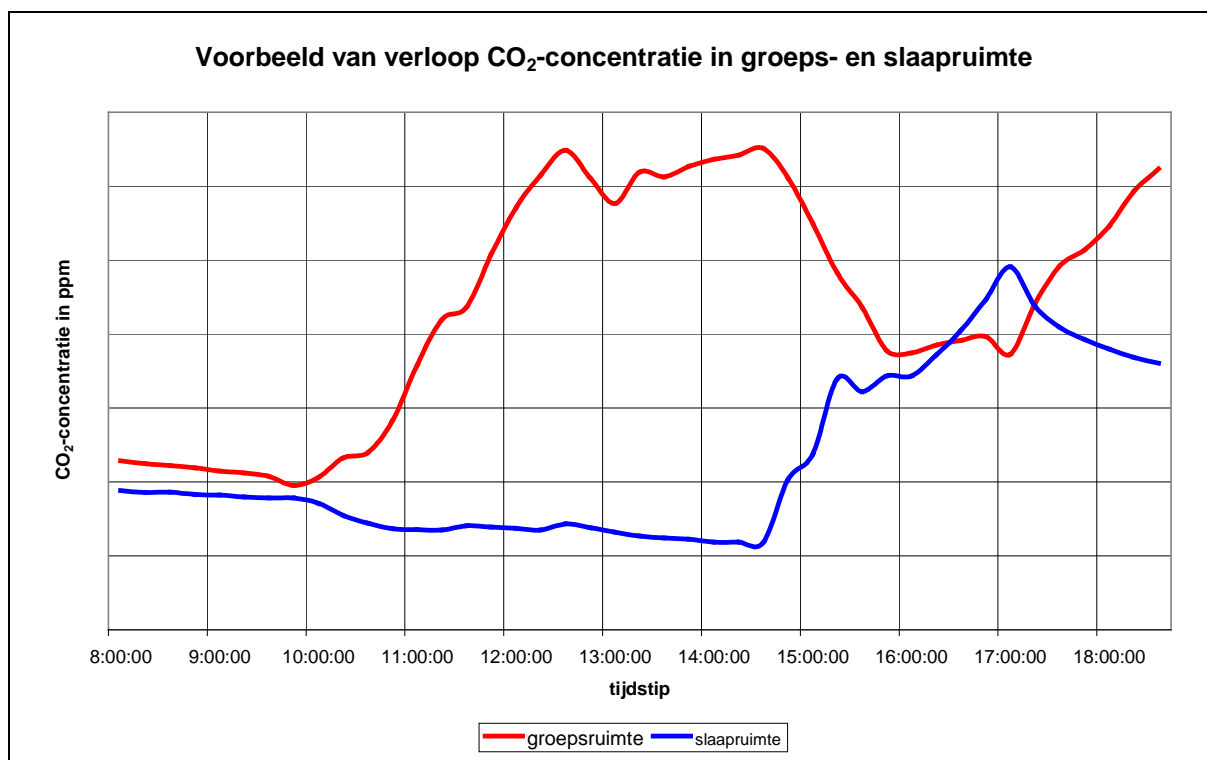
Figuur 3.1

Verloop CO₂-concentratie³ in groepsruimte kinderdagverblijven bij bezettingsgraadklasse B2 en B3 (ondergrens - rekenwaarde - bovengrens)

In figuur 3.2 is ter illustratie een voorbeeld gegeven van het verloop van de CO₂-concentratie gedurende de dag in een willekeurig kindercentrum. In de ochtend is in dit voorbeeld sprake van een relatief snelle toename van de CO₂-concentratie in de groepsruimte tot een piekwaarde die rond het middaguur wordt bereikt. Na de lunch gaan verschillende kinderen slapen waardoor sprake is van een afname van de CO₂-concentratie in de groepsruimte en een toename van de CO₂-concentratie in de slaapruijnte. Aan het eind van de slaaperiode wordt hier de piekwaarde bereikt. Na gebruik van de slaapruijnte is tenslotte sprake van een kortstondige toename van de CO₂-concentratie in de groepsruimte tot het moment dat de kinderen naar huis gaan.

Het gebruik van de slaapruijnten is overigens afhankelijk van de leeftijd van de kinderen in de groep. Bij opvang van 0-4 jarigen en 0-2 jarigen wordt de slaapruijnte normaliter zowel in de ochtend- als de middagperiode gebruikt. Bij opvang van 2-4 jarigen is het gebruik van de slaapruijnte veelal beperkt tot enkele uren in de middag. Zoals eerder aangegeven in paragraaf 2.1 (tabel 2.2) is in alle onderzochte locaties van de innovatieve gastouderopvang sprake van opvang van 0-4 jarigen. Bij 85% van de onderzochte kinderdagverblijven is sprake van opvang van 0-2 of 0-4 jarigen. Opvang van 2-4 jarigen blijkt zich in 15% van de onderzochte kinderdagverblijven voor te doen.

3 Uitgaande van spelende kinderen van 3 jaar en een CO₂-concentratie van de buitenlucht van 400 ppm



Figuur 3.2

Voorbeeld van het verloop van de CO₂-concentratie in een willekeurig kindercentrum

3.3.2 Meetresultaten

In de onderzochte groeps- en slaapruiinten is gedurende een periode van 3 weken in zowel de zomerperiode als het stookseizoen de optredende CO₂-concentratie geregistreerd. Tabel 3.5 toont de waarden van de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd voor de gehele steekproef van de onderzochte innovatieve gastouderopvang (IGO) en de kinderdagverblijven (KDV). Voor de kinderdagverblijven is tevens onderscheid gemaakt in de onderscheiden ruimtetypes (type 1 t/m 3) op basis van de wijze waarop de ventilatie van de ruimte plaatsvindt (zie paragraaf 2.1).

Tabel 3.5

Overzicht maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd

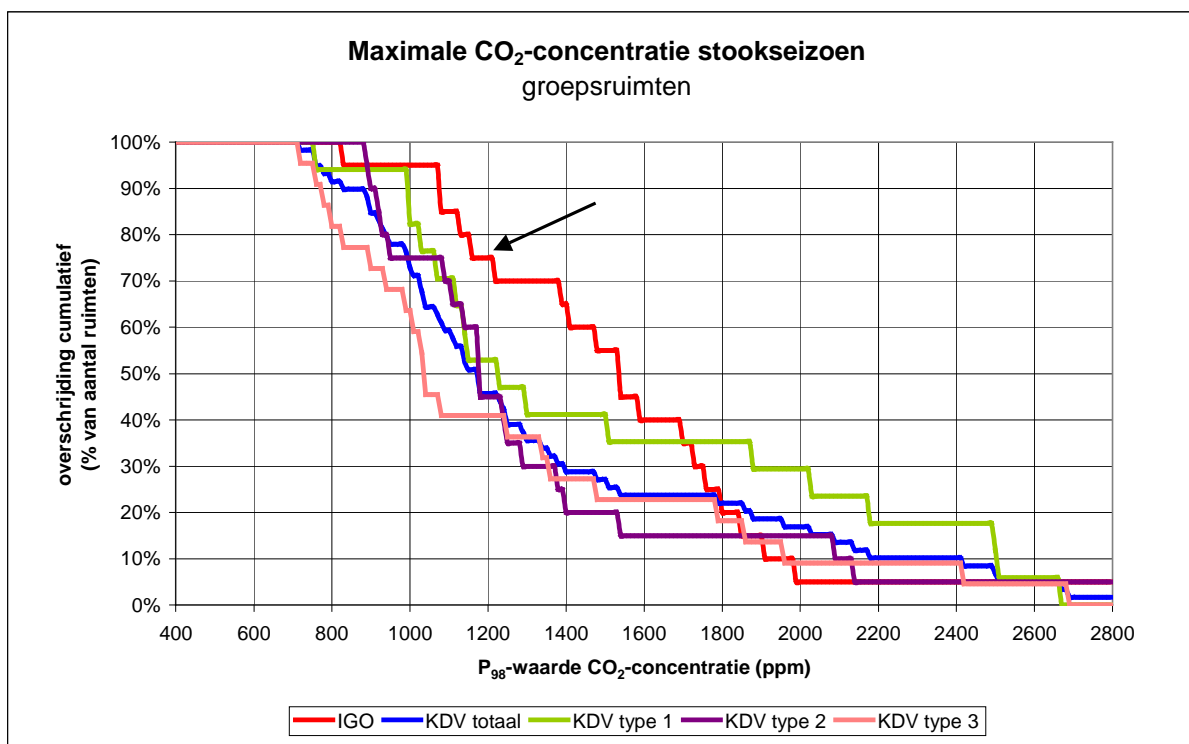
CO ₂ -concentratie P ₉₈		IGO (n=20)			KDV (n=60)			KDV type 1 (n=17)			KDV type 2 (n=21)			KDV type 3 (n=22)		
		min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max
Zomer- periode	groep	674	1288	2153	638	1030	1917	927	1202	1896	721	1032	1917	638	903	1658
	slaap	783	1147	1975	690	1314	3629	803	1384	2978	690	1330	3629	696	1247	2457
Stook- seizoen	groep	820	1553	2987	718	1365	2920	759	1528	2662	888	1331	2920	718	1271	2680
	Slaap	901	1437	2644	639	1452	2940	950	1693	2940	808	1386	2469	639	1344	2428

Uit tabel 3.5 kan het volgende worden afgeleid:

- De maximale CO₂-concentraties in het stookseizoen zijn gemiddeld hoger dan in de zomerperiode.
- Voor de mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (type 2 en 3) speelt dit verschil tussen de zomer- en winterperiode met name voor de groepsruimten. Voor de slaapruiden van de mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (type 2 en 3) blijkt dit verschil beperkt.

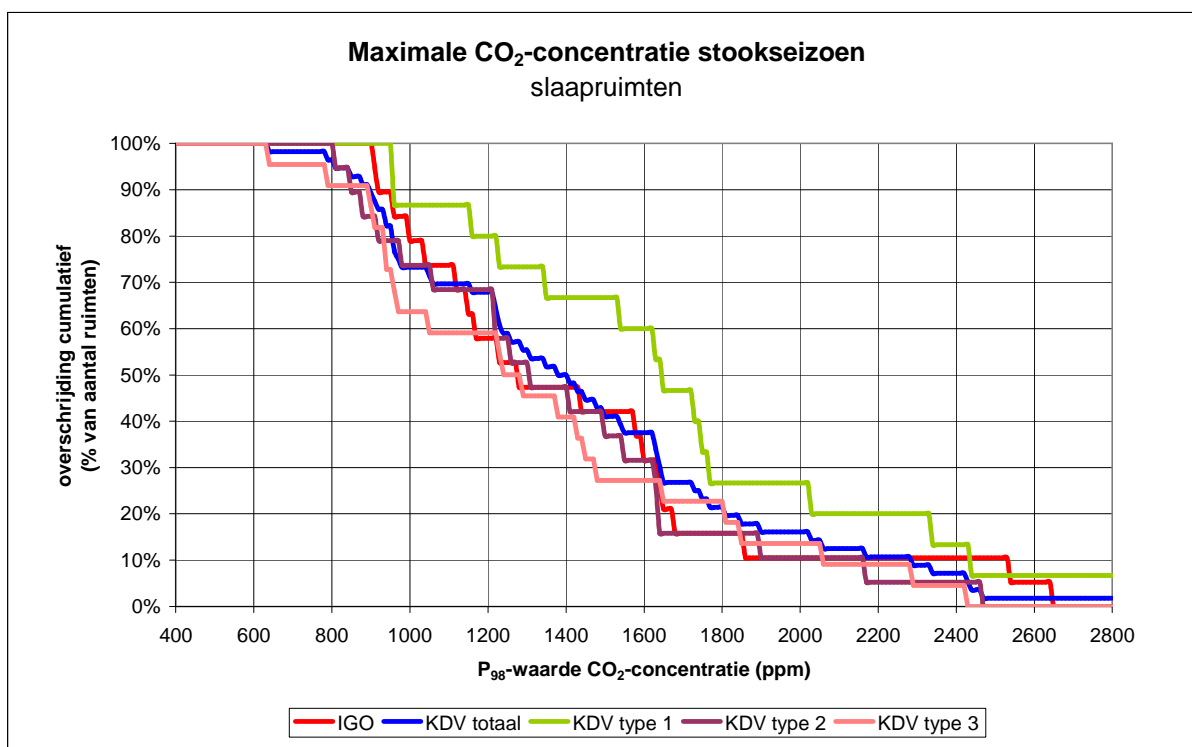
In figuur 3.3 en figuur 3.4 is voor het stookseizoen het percentage van het aantal onderzochte groeps- en slaapruiden van de onderzochte innovatieve gastouderopvang (IGO) en de onderzochte kinderdagverblijven (KDV) weergegeven waarbij een bepaalde maximum concentratie (P₉₈) wordt overschreden.

Ter illustratie: Uit figuur 3.3 kan bijvoorbeeld worden afgelezen dat in 75% van het aantal onderzochte groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang (IGO) de maximale CO₂-concentratie (P₉₈) meer dan 1200 ppm bedraagt (zie schuine pijl in figuur 3.3).



Figuur 3.3

Cumulatieve overschrijding (% van aantal ruimten) van maximale waarde (P₉₈) van de optredende CO₂-concentraties in de groepsruimten tijdens gebruikstijd (stookseizoen)



Figuur 3.4

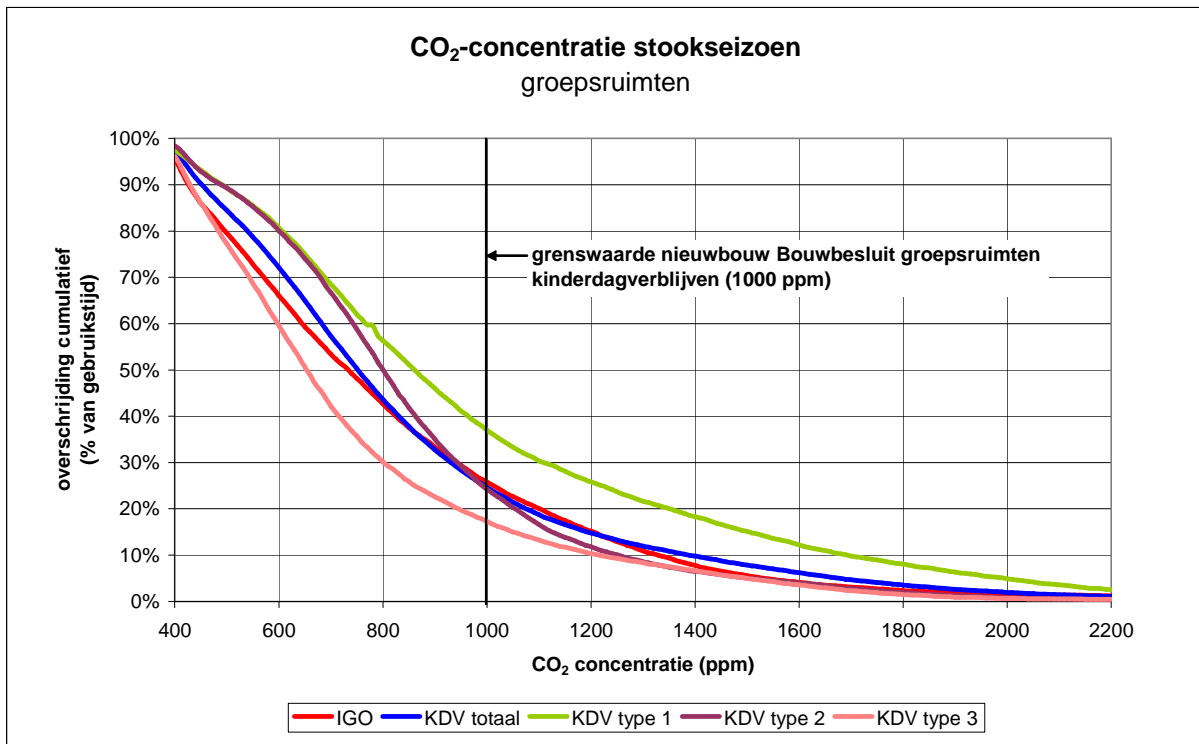
Cumulatieve overschrijding (% van aantal ruimten) van maximale waarde (P₉₈) van de optredende CO₂-concentraties in de slaapruidten tijdens gebruikstijd (stookseizoen)

Uit de figuren 3.3 en 3.4 kan het volgende worden afgeleid:

- In de kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie (type 1) zijn de maximaal optredende CO₂-concentraties over het algemeen hoger dan in de kinderdagverblijven met een deels of geheel mechanische ventilatie (type 2 en 3).
- De hoogste maximale CO₂-concentraties gedurende het stookseizoen blijken zich in de groeps- en slaapruidten van de kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie (type 1) alsmede in de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang voor te doen.

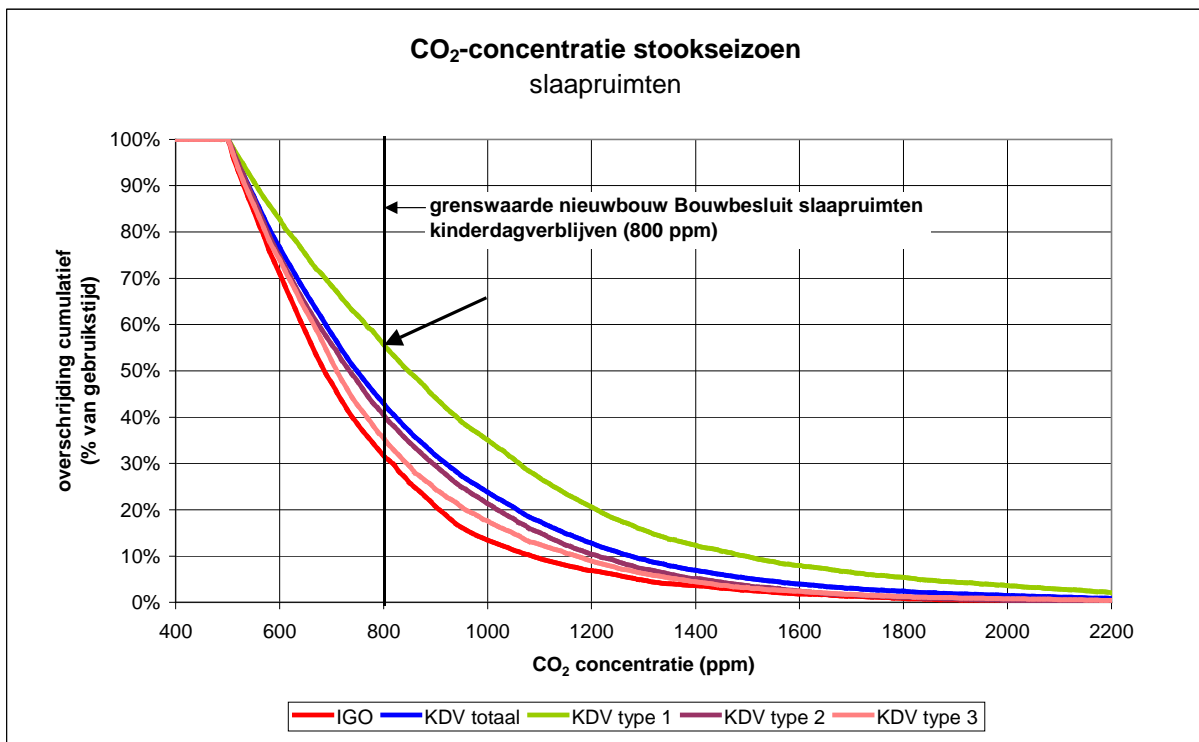
In figuur 3.5 is voor het stookseizoen het percentage van de gebruikstijd weergegeven dat een bepaalde CO₂-concentratie in de onderzochte groepsruimten wordt overschreden. Figuur 3.6 toont deze gegevens voor de onderzochte slaapruidten, waarbij is uitgegaan van een gebruikstijd die globaal overeenkomt met de werkelijke gebruikstijd van de onderzochte slaapruidten.

Ter illustratie: Uit figuur 3.6 kan bijvoorbeeld worden afgelezen dat in de slaapruidten van de kinderdagverblijven met een geheel natuurlijke ventilatie (KDV type 1) een CO₂-concentratie van 800 ppm gedurende 56% van de gebruikstijd wordt overschreden (zie schuine pijl in figuur 3.6).



Figuur 3.5

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende CO₂-concentratie tijdens gebruikstijd in de groepsruimten (stookseizoen)



Figuur 3.6

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende CO₂-concentratie tijdens gebruikstijd in de slaapruidten (stookseizoen)

De in figuur 3.5 en 3.6 getoonde gegevens zijn tevens weergegeven in tabel 3.6 en 3.7. In tabel 3.6 is het percentage van de gebruikstijd weergegeven dat een bepaalde grenswaarde van de CO₂-concentratie in de groepsruimten wordt overschreden. Tabel 3.7 toont deze gegevens voor de slaapruidten.

Zoals eerder aangegeven komt de nieuwbouweis voor verblijfsruimten van kinderdagverblijven overeen met een CO₂-concentratie van maximaal 1000 ppm in de groepsruimten en maximaal 800 ppm in de slaapruidte. Bij de innovatieve gastouderopvang komt de nieuwbouweis voor verblijfsruimten bij de in dit onderzoek voorkomende bezetting overeen met een CO₂-concentratie van maximaal ca. 1200 ppm in zowel de groepsruimten als de slaapruidten. Ter verduidelijk zijn de overschrijdingspercentages van deze grenswaarden in tabel 3.6 en 3.7 gemarkeerd.

Tabel 3.6

Overzicht resultaten CO₂-concentratie stookseizoen - groepsruimten
(KDV = kinderdagverblijven, IGO = innovatieve gastouderopvang)

CO ₂ -concentratie stookseizoen	% van gebruikstijd dat een bepaalde grenswaarde van de CO ₂ -concentratie wordt overschreden		
	800 ppm	<u>1000 ppm</u>	<u>1200 ppm</u>
IGO	43%	26%	<u>15%</u>
KDV - totaal	44%	<u>25%</u>	15%
KDV - 1	56%	<u>37%</u>	26%
KDV - 2	50%	<u>24%</u>	12%
KDV - 3	30%	<u>17%</u>	10%

Tabel 3.7

Overzicht resultaten CO₂-concentratie stookseizoen - slaapruidten
(KDV = kinderdagverblijven, IGO = innovatieve gastouderopvang)

CO ₂ -concentratie stookseizoen	% van gebruikstijd dat een bepaalde grenswaarde van de CO ₂ -concentratie wordt overschreden		
	<u>800 ppm</u>	1000 ppm	<u>1200 ppm</u>
IGO	32%	13%	<u>7%</u>
KDV - totaal	<u>43%</u>	24%	13%
KDV - 1	<u>56%</u>	35%	21%
KDV - 2	<u>40%</u>	21%	10%
KDV - 3	<u>35%</u>	18%	9%

Uit de figuren 3.5 en 3.6 en de tabellen 3.6 en 3.7 kan het volgende worden afgeleid:

- In kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie (type 1) doen zich in zowel de groeps- als in de slaapruidten gedurende de gebruikstijd gemiddeld hogere CO₂-concentraties voor dan in de (geheel of gedeeltelijk) mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (type 2 en 3) of in de innovatie gastouderopvang.
- De overschrijdingspercentages bij de grenswaarde van 800 ppm voor de slaapruidten van de kinderdagverblijven zijn aanmerkelijk hoger dan de overschrijdingspercentages bij de grenswaarde van 1000 ppm voor de groepsruimten van de kinderdagverblijven. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de werkelijk gerealiseerde luchtverversing per persoon in de slaapruidten gedurende de gebruikstijd gemiddeld minder is dan in de groepsruimten.
- De laagste overschrijdingspercentages blijken zich voor te doen in de kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie (type 3) alsmede in de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang.

In tabel 3.8 is het luchtvolume per persoon weergegeven dat op basis van de rekenwaarde van de in de steekproef voorkomende bezettingsgraadklassen kan worden bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt in de verschillende ruimtetypen en is uitgegaan van een hoogte van de ruimte van 2,6 m.

Tabel 3.8

Overzicht luchtvolume per persoon op basis van bezettingsgraadklasse

	Luchtvolume per persoon op basis van bezettingsgraadklasse [m ³]					
	Groepsruimten			slaapruidten		
	ondergrens	bovengrens	Rekenwaarde	Ondergrens	bovengrens	rekenwaarde
KDV	5,7	14,1	8,7	2,5	6,5	4,0
KDV type 1	6,1	15,0	9,3	2,8	7,1	4,3
KDV type 2	6,4	15,6	9,7	2,4	6,1	3,7
KDV type 3	4,8	11,9	7,3	2,5	6,5	3,9

Tabel 3.9

Overzicht gemiddelde waarde luchtvolume per persoon in meetperiode [m³]

	Gemiddelde waarde luchtvolume per persoon in meetperiode [m ³]			
	Groepsruimten		Slaapruimten	
	Gemiddelde bezetting	Maximale bezetting	Gemiddelde bezetting	Maximale bezetting
IGO	17,3	11,6	18,4	11,7
KDV	12,3	9,5	10,0	5,5
KDV type 1	13,6	10,8	12,2	5,9
KDV type 2	11,5	9,3	8,7	5,5
KDV type 3	11,9	8,7	9,6	5,1

Deze waarden zijn vergeleken met de waarden in tabel 3.9 waarin de gemiddelde waarde van het luchtvolume per persoon tijdens de meetperiode (op basis van een gemiddelde en een maximale bezetting) is weergegeven. De bezetting is gebaseerd op het door de groepsleiding tijdens de meetperiode geregistreerde aantal aanwezigen per dagdeel.

Uit tabel 3.9 kan worden afgelezen dat in de onderzochte groepsruimten van de kinderdagverblijven de gemiddelde waarde van het luchtvolume per persoon op basis van de maximale bezetting 9,5 m³ bedraagt. Voor de slaapruimten bedraagt deze waarde 5,5 m³.

Op basis van de gemiddelde vloeroppervlakte (= 47 m²) en het gemiddelde volume (= 140 m³) van de onderzochte groepsruimten van de kinderdagverblijven is dit te herleiden tot een maximum bezetting van gemiddeld 15 personen (inclusief groepsleiding), hetgeen overeenstemt met een gemiddelde vloeroppervlakte van 3,1 m² per persoon.

Op basis van de gemiddelde vloeroppervlakte (= 11,9 m²) en het gemiddelde volume (= 33 m³) van de onderzochte slaapruimten van de kinderdagverblijven is dit te herleiden tot een maximum bezetting van gemiddeld 6 personen, hetgeen overeenstemt met een gemiddelde vloeroppervlakte van 2,0 m² per persoon.

Verder kan uit tabel 3.9 kan worden afgeleid dat de gemiddelde waarde van het luchtvolume per persoon tijdens de meetperiode voor het merendeel van de groepsruimten (uitgezonderd type 2) en voor alle slaapruimten van de kinderdagverblijven hoger is dan het luchtvolume dat op basis van de rekenwaarde van de bezettingsgraadklasse kan worden berekend. Er is dus voor het merendeel van de groepsruimten en voor alle slaapruimten van de kinderdagverblijven sprake geweest van een bezetting die lager is dan de rekenwaarde voor de bezetting waar bij het vaststellen van de ventilatie-eisen van is uitgegaan.

Op basis hiervan kan dus worden geconcludeerd dat de oorzaak van een CO₂-concentratie van meer dan 1000 ppm in de groepsruimte en 800 ppm in de slaapruijnte van de kinderdagverblijven in het algemeen dus niet het gevolg blijkt van een hoge bezetting maar aan een onvoldoende ventilatiehoeveelheid dient te worden toegeschreven.

Uit tabel 3.9 kan verder worden afgeleid dat de beschikbare luchtvolumes per persoon van de groeps- en slaapruijnten van de kinderdagverblijven met een geheel of gedeeltelijk mechanische ventilatie (type 2 en 3) tijdens de meetperiode lager waren dan die van de groeps- en slaapruijnten van de kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie (type 1). De over het algemeen lagere CO₂-concentraties in de kinderdagverblijven van het type 2 en 3 (zie figuur 3.5 en 3.6) zijn dus niet het gevolg van een lagere bezetting, maar zijn toe te schrijven aan een hogere ventilatiehoeveelheid.

Verder blijkt uit tabel 3.9 dat de gemiddelde waarde van het luchtvolume per persoon tijdens de meetperiode voor de slaapruijnten van de innovatieve gastouderopvang ongeveer een factor 2 groter was dan in de slaapruijnten van de kinderdagverblijven.

De oorzaak van een CO₂-concentratie in kinderdagverblijven hoger dan respectievelijk 800 ppm (slaapruijnten) en 1000 ppm (groepsruimten) kan het gevolg zijn van:

- een bezetting die afwijkt van de rekenwaarde van de betreffende bezettingsgraadklasse;
- het niet voldoen aan de capaciteitseisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw);
- een onvoldoende gebruik van de voorzieningen (gebruikersgedrag).

Voor alle onderzochte ruimten zijn de optredende CO₂-concentraties nader geanalyseerd, waarbij onderscheid is gemaakt in de in tabel 3.10 vermelde situaties.

In afwijking van de CO₂-waarden in tabel 3.10 is bij de nadere analyse van de optredende CO₂-concentraties in de onderzochte slaap- en groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang uitgegaan van een CO₂-concentratie van 1200 ppm.

De resultaten van de nadere analyse van de optredende CO₂-concentraties op basis van de indeling in tabel 3.10 is weergegeven in tabel 3.11.

Tabel 3.10

Gehanteerde indeling bij nadere analyse optredende CO₂-concentraties in de onderzochte kinderdagverblijven

Situatie	CO ₂ concentratie (P ₉₈ -waarde)		capaciteit Bouwbesluit 2003 Nieuwbouw	Reden
	slaapruijnte	groepsruimte		
1	≤ 800	≤ 1000	Voldoet niet	Bezetting lager dan rekenwaarde bezettingsgraadklasse
2	≤ 800	≤ 1000	Voldoet	
3	> 800	> 1000	voldoet	Bezetting hoger dan rekenwaarde bezettingsgraadklasse
4	> 800	> 1000	voldoet	Te geringe ventilatie door onvoldoende gebruik voorzieningen
5	> 800	> 1000	Voldoet niet	Te geringe ventilatie door niet voldoen aan capaciteitseisen veelal in combinatie met onvoldoende gebruik voorzieningen
6	> 800	> 1000	Voldoet niet	Te geringe ventilatie door niet voldoen aan capaciteitseisen en hogere bezetting dan rekenwaarde bezettingsgraadklasse, veelal in combinatie met onvoldoende gebruik voorzieningen

Tabel 3.11

Resultaten nadere analyse optredende CO₂-concentraties op basis van indeling tabel 3.10

Situatie conform tabel 3.10	IGO (n=20)		KDV (n=60)		KDV-type 1 (n=17)		KDV-type 2 (n=21)		KDV-type 3 (n=22)	
	groep	slaap	groep	slaap	groep	slaap	groep	slaap	groep	slaap
1	10%	26%	14%	2%	12%	0%	15%	0%	14%	5%
2	15%	16%	17%	4%	12%	0%	10%	5%	27%	5%
3	5%	0%	2%	2%	0%	0%	5%	0%	0%	5%
4	10%	21%	17%	14%	29%	27%	10%	11%	14%	9%
5	60%	32%	42%	71%	41%	67%	45%	79%	41%	68%
6	0%	5%	9%	7%	6%	7%	15%	5%	5%	9%

Op basis van tabel 3.11 kan voor de onderzochte *kinderdagverblijven* het volgende worden geconcludeerd:

- Voor gemiddeld 31% van de groepsruimten en 6% van de slaapruijnten is de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd kleiner dan of gelijk aan 1000 ppm in de groepsruimten en 800 ppm in de slaapruijnten (situatie 1 en 2 in tabel 3.11). Het betreft hier met name ruimten met een mechanische toe- en afvoer (type 3).
- Voor gemiddeld 14% van de groepsruimten en 2% van de slaapruijnten is de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd kleiner dan of gelijk aan 1000 ppm in de groepsruimten en 800 ppm in de slaapruijnten, maar blijkt er niet te worden niet

voldaan aan de capaciteiteisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw). Voor deze ruimten blijkt de lagere CO₂-concentratie met name het gevolg van een lagere bezetting (situatie 1 tabel 3.11).

- Voor gemiddeld 69% van de groepsruimten en 94% van de slaapruidten bedraagt de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd meer dan 1000 ppm in de groepsruimten en meer dan 800 ppm in de slaapruidte (situatie 3 t/m 6 in figuur 3.6 en tabel 3.7). De reden hiervan bleek voor 67% van de onderzochte groepsruimten en 92% van de slaapruidten een te geringe ventilatie (situatie 4 t/m 6 in tabel 3.11). In slechts 2% van de groeps- en slaapruidten bleek dit het gevolg van een hogere bezetting dan de rekenwaarde waar bij het vaststellen van de ventilatie-eisen vanuit is gegaan (situatie 3 in tabel 3.11).
- Voor gemiddeld 17% van de groepsruimten en 14% van de slaapruidten bleek de te geringe ventilatie het gevolg te zijn van een onvoldoende gebruik van de ventilatievoorzieningen (situatie 4 in tabel 3.11). De aanwezige ventilatievoorzieningen bleken voor deze situatie wél aan de capaciteiteisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw) te voldoen en ook was er geen sprake van een hoge bezetting. Het betreft hier met name ruimten met een natuurlijke toe- en afvoer (type 1). In het merendeel van deze ruimten bleken de aanwezige te openen ramen niet te zijn voorzien van een fijnregeling.
- Voor gemiddeld 65% van de groepsruimten en 80% van de slaapruidten komt de capaciteit van de ventilatievoorzieningen niet overeen met het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit, hetgeen overeenstemt met het prestatieniveau waarmee een CO₂-concentratie van maximaal 1000 ppm in de groepsruimten en 800 ppm in de slaapruidte kan worden bereikt (situatie 1, 5 en 6 in tabel 3.11). Veelal was hierbij tevens sprake van een onvoldoende gebruik van de ventilatievoorzieningen. In gemiddeld 9% van de groepsruimten en 7% van de slaapruidten deed zich hierbij tevens een hogere bezetting voor.

Voor de groeps- en slaapruidten van de onderzochte *innovatieve gastouderopvang* kan op basis van tabel 3.11 het volgende worden geconcludeerd:

- Voor gemiddeld 25% van de groepsruimten en 42% van de slaapruidten is de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd kleiner dan of gelijk aan 1200 ppm in (situatie 1 en 2 in tabel 3.11).
- Voor gemiddeld 10% van de groepsruimten en 26% van de slaapruidten is de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd kleiner dan of gelijk aan 1200 ppm, maar blijkt er niet te worden niet voldaan aan de capaciteiteisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw). Voor deze ruimten blijkt de lagere CO₂-concentratie met name het gevolg van een lagere bezetting (situatie 1 tabel 3.11). In vergelijking met de kinderdagverblijven komt deze situatie bij de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang relatief veel voor. Eerder is al vermeld dat de bezetting in de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang aanmerkelijk lager is dan die in de kinderdagverblijven.
- Voor gemiddeld 75% van de groepsruimten en 58% van de slaapruidten bedraagt de maximale CO₂-concentratie (P₉₈-waarde) tijdens gebruikstijd meer dan 1200 ppm (situatie 3 t/m 6 in figuur 3.6 en tabel 3.7). Dit blijkt met name het gevolg van een te geringe ventilatie (situatie 4 t/m 6 in tabel 3.11).

- Voor gemiddeld 10% van de groepsruimten en 21% van de slaapruidten bleek de te geringe ventilatie het gevolg te zijn van een onvoldoende gebruik van de ventilatievoorzieningen (situatie 4 in tabel 3.11). De aanwezige ventilatievoorzieningen bleken voor deze situatie wél aan de capaciteiteisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw) te voldoen en ook was er geen sprake van een hoge bezetting.
- Voor gemiddeld 70% van de groepsruimten en 63% van de slaapruidten komt de capaciteit van de ventilatievoorzieningen niet overeen met het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit, hetgeen overeenstemt met het prestatieniveau waarmee een CO₂-concentratie van maximaal 1200 ppm kan worden bereikt (situatie 1, 5 en 6 in tabel 3.11). Veelal was hierbij tevens sprake van een onvoldoende gebruik van de ventilatievoorzieningen. In gemiddeld 5% van de slaapruidten deed zich hierbij tevens een hogere bezetting voor.

3.4 Enquête gebruik ventilatievoorzieningen

In het onderzoek is bij de groepsleiding van de onderzochte ruimten een enquête afgenomen met vragen over het gebruik van de ventilatievoorzieningen. De resultaten van deze enquête zijn weergegeven in tabel 3.12.

Uit tabel 3.12 kan het volgende worden afgeleid:

- De groepsleiding van de innovatieve gastouderopvang geeft de beschikbare ventilatievoorzieningen een duidelijk hogere beoordeling dan de groepsleiding van de kinderdagverblijven. De laagste beoordeling van de beschikbare ventilatievoorzieningen is gegeven door de groepsleiding van de geheel mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (type 3).
- De ventilatievoorzieningen van de slaapruidten van de kinderdagverblijven worden lager beoordeeld dan die in van de groepsruimten. Met name in de deels of geheel mechanisch geventileerde slaapruidten (type 2 en 3) is het percentage dat de beschikbare ventilatievoorzieningen als voldoende beoordeeld (rapportcijfer 6 of hoger) relatief laag, te weten slechts 62% (type 2) en 64% (type 3). Mogelijke reden hiervan is dat de groepsleiding bij ruimten met een natuurlijke toevoer van ventilatielucht de hoeveelheid ventilatie zelf meer kan beïnvloeden dan in ruimten met een geheel mechanische ventilatie.

Tabel 3.12

Resultaten enquête gebruik ventilatievoorzieningen (g = groepsruimte, s = slaapruijnte)

Vragen	Keuze-mogelijkheden	Resultaten									
		IGO		KDV		KDV-1		KDV-2		KDV-3	
		g	s	g	s	g	s	g	s	g	s
Hoe beoordeelt u de beschikbare ventilatievoorzieningen ?	Gemiddeld rapportcijfer	7,4	7,5	6,6	6,1	6,9	6,4	6,8	6,1	6,1	5,8
	% voldoende	95%	95%	85%	67%	94%	76%	81%	62%	82%	64%
Heeft u bij het gebruik van de ventilatievoorzieningen hinder van tocht / koude ?	Vaak	5%	0%	20%	3%	18%	0%	38%	10%	5%	0%
	Soms	40%	15%	35%	12%	47%	19%	29%	14%	32%	5%
	Nooit	55%	85%	45%	84%	35%	81%	33%	76%	64%	95%
Heeft u bij het gebruik van de ventilatievoorzieningen hinder van buitengeluid ?	Vaak	10%	20%	5%	5%	0%	6%	5%	5%	9%	5%
	Soms	10%	10%	15%	16%	12%	6%	19%	19%	14%	19%
	Nooit	80%	70%	80%	79%	88%	88%	76%	76%	77%	76%
Heeft u hinder van geluid van het mechanisch ventilatiesysteem ?	Vaak	5%	5%	3%	2%	0%	0%	5%	0%	5%	5%
	Soms	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	5%	0%	0%
	Nooit	16%	21%	65%	67%	18%	18%	71%	76%	95%	95%
	N.v.t.	79%	74%	32%	30%	82%	82%	24%	19%	0%	0%
Zijn de voorzieningen qua aantal en grootte toereikend om een prettig klimaat in de klas te hebben?	Ja	90%	80%	62%	49%	71%	63%	81%	48%	36%	41%
	Nee	10%	20%	38%	51%	29%	38%	19%	52%	64%	59%
Zijn er momenten dat u de ventilatie dichtzet of uitschakelt ?	Vaak	10%	0%	7%	5%	12%	6%	5%	5%	5%	5%
	Soms	50%	35%	45%	32%	41%	25%	62%	45%	32%	24%
	Nooit	40%	65%	48%	63%	47%	69%	33%	50%	64%	71%
Zo ja, is dat bij koud weer, harde wind ?	Ja	60%	40%	52%	31%	53%	24%	67%	52%	36%	15%
	Nee	40%	60%	48%	69%	47%	76%	33%	48%	64%	85%
Zo ja, is dat wanneer het buiten lawaaig is ?	Ja	5%	5%	7%	12%	6%	12%	5%	10%	9%	14%
	Nee	95%	95%	93%	88%	94%	88%	95%	90%	91%	86%
Welke stand van de klep/uitzetramen komt in de winter het meest voor?	Gesloten	5%	0%	31%	27%	18%	25%	45%	16%	27%	40%
	Kierstand 2-5 cm	30%	35%	22%	13%	35%	19%	15%	21%	18%	0%
	100% open	25%	25%	15%	18%	24%	31%	20%	16%	5%	10%
	N.v.t	40%	40%	32%	42%	24%	25%	20%	47%	50%	50%
Welke stand van de ventilatieroosters komt in de winter het meest voor?	Gesloten	15%	5%	7%	9%	6%	6%	0%	5%	14%	14%
	50% open	10%	10%	2%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
	100% open	45%	50%	43%	38%	47%	44%	71%	57%	14%	14%
	N.v.t	30%	35%	48%	53%	47%	50%	24%	38%	73%	71%

Verder blijkt uit tabel 3.12 het volgende:

- Bij kinderdagverblijven met een natuurlijke toevoer van ventilatielucht geeft 65% (type 1) tot 67% (type 2) van de groepsleiding aan 'vaak' of 'soms' hinder van tocht / koude te ervaren bij gebruik van de ventilatievoorzieningen in de groepsruimten. Bij de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang bedraagt dit percentage 45%. Bij de slaap-

- ruimten liggen deze percentages beduidend lager (15% bij de innovatieve gastouderopvang, 19% bij type 1 en 24% bij type 2).
- Het percentage van de groepsleiding van de kinderdagverblijven met een natuurlijke toevoer van ventilatielucht dat aangeeft 'vaak' of 'soms' hinder van buitengeluid te ervaren bij gebruik van de ventilatievoorzieningen is in vergelijking met de hinder van tocht aanmerkelijk lager en bedraagt 12% (ruimtetype 1) tot 24% (ruimtetype 2). Bij de innovatieve gastouderopvang bedraagt dit percentage 20%.
 - Bij kinderdagverblijven met een deels of geheel mechanische ventilatie (type 2 of 3) is het percentage van de groepsleiding dat 'vaak' of 'soms' hinder van het geluid van het ventilatiesysteem ervaart, relatief beperkt. In paragraaf 5.1 wordt hierop nader ingegaan.
 - Een relatief laag percentage van de groepsleiding van de deels of geheel mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (type 2 en 3) geeft aan dat de ventilatievoorzieningen in de slaapr ruimten qua aantal en grootte toereikend zijn om een prettig klimaat in de ruimte te hebben (48% bij type 2 en 41% bij type 3). Hetzelfde is van toepassing voor de groepsruimten van de geheel mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (36%). De groeps- en slaapr ruimten van de kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie (type 1) alsmede de groepsruimten van de kinderdagverblijven met een mechanische afvoer (type 2) scoren aanmerkelijk beter. De groepsleiding van de innovatieve gastouderopvang geeft de hoogste score (90% voor de groepsruimten en 80% voor de slaapr ruimten).
 - Bij kindercentra met een natuurlijke toevoer (type 1 en 2) geeft het merendeel van de groepsleiding aan dat de ventilatievoorzieningen in de groepsruimten vaak of soms worden gesloten (60% bij de innovatie gastouderopvang, 53% bij kinderdagverblijven van type 1 en 67% bij kinderdagverblijven van het type 2). Bij de slaapr ruimten van deze kinderdagcentra ligt dit percentage beduidend lager (35% bij de innovatieve gastouderopvang, 31% bij kinderdagverblijven van het type 1 en 50% bij kinderdagverblijven van het type 2). Het sluiten van de ventilatievoorzieningen geschiedt met name als gevolg van koud weer en harde wind en in mindere mate (met name voor de groepsruimten) als gevolg van buitengeluid.
 - Het percentage van de groepsleiding van de kindercentra met een natuurlijke toevoer (type 1 en 2) dat aangeeft de klep- en uitzetramen van de groeps- en slaapr ruimte in de winterperiode meestal op een kierstand of geheel te hebben geopend, is hoger dan het percentage dat aangeeft deze voorzieningen meestal gesloten te houden. Ventilatie-roosters worden doorgaans in de winterperiode geheel geopend gehouden.
 - Opmerkelijk is dat 23% van de groepsleiding van de kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie (type 3) aangeeft gedurende de winter meestal de aanwezige klep- en uitzetramen in de groepsruimten geheel of op een kierstand geopend te hebben. Er wordt dus in 23% van de groepsruimten met een geheel mechanische ventilatie gedurende het stookseizoen aanvullend geventileerd door het openen van ramen in de gevel.

3.5 Beoordeling luchtkwaliteit door groepsleiding

Voorafgaand aan de CO₂-metingen is bij de groepsleiding van de onderzochte groeps- en slaapruinten een enquête afgenomen met vragen over de beleving van de luchtkwaliteit. De resultaten van deze enquête zijn weergegeven in tabel 3.13.

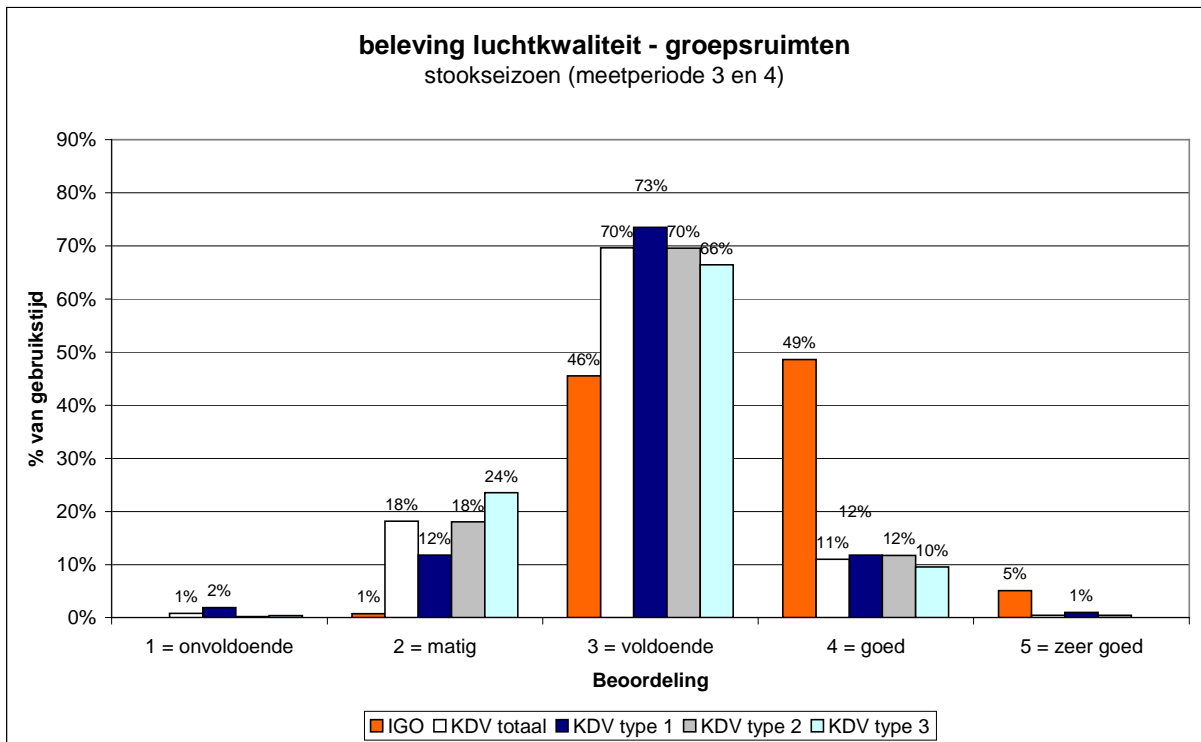
Tabel 3.13

Resultaten enquête beleving luchtkwaliteit (g = groepsruimte, s = slaapruinte)

Vragen	Keuze-Mogelijkheden	Resultaten									
		IGO		KDV		KDV-1		KDV-2		KDV-3	
		g	s	g	s	g	s	g	s	g	s
Hoe beoordeelt u de kwaliteit van de binnenlucht ?	Gemiddeld rapportcijfer	7,5	7,8	6,2	6,2	6,7	6,6	6,3	6,2	5,8	5,9
	% voldoende	95%	100%	75%	72%	88%	76%	71%	71%	68%	68%
Ervaart u de lucht als bedompt en benauwd?	Vaak	5%	5%	25%	25%	24%	24%	19%	19%	32%	32%
	Soms	20%	5%	37%	28%	35%	24%	43%	33%	32%	27%
	Nooit	75%	90%	38%	47%	41%	53%	38%	48%	36%	41%

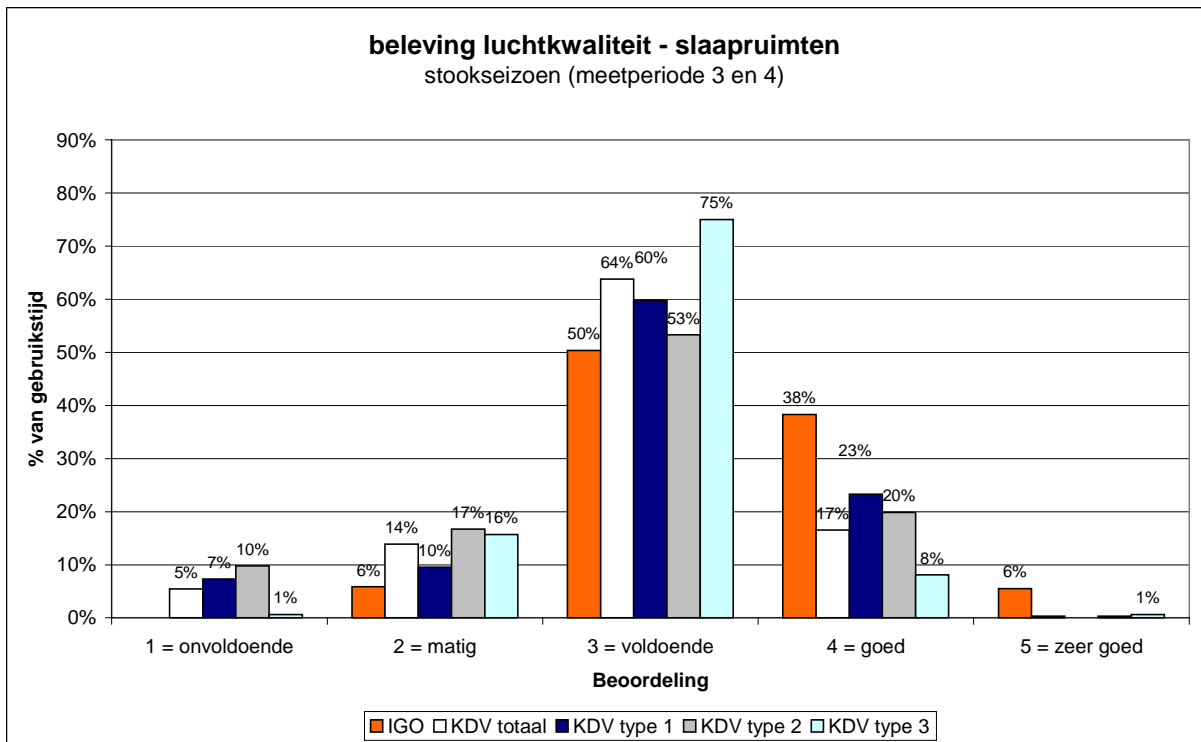
Opmerkelijk is dat uit tabel 3.13 kan worden afgelezen dat de laagste beoordeling van de kwaliteit van de binnenlucht wordt gegeven door de groepsleiding van kinderdagverblijven met een geheel mechanische toe- en afvoer (KDV type 3), terwijl uit de verrichte CO₂-metingen is gebleken dat juist in deze kinderdagverblijven de optredende CO₂-concentraties aanmerkelijk lager waren dan in de andere typen kinderdagverblijven. Dit bevestigt ook het eerder uit tabel 3.12 verkregen beeld dat bij de mate waarin de groepsleiding de aanwezige ventilatievoorzieningen qua aantal en grootte toereikend beoordeelden, de score van kinderdagverblijven met een mechanische toe- en afvoer (type 3) lager was dan die van de andere typen kinderdagverblijven.

Tijdens de meetperiode heeft de groepsleiding per dagdeel een beoordeling gegeven van de optredende luchtkwaliteit. In figuur 3.8 (groepsruimten) en figuur 3.9 (slaapruinten) zijn de resultaten hiervan weergegeven.



Figuur 3.8

Beoordeling luchtkwaliteit groepsruimten door groepsleiding tijdens meetperiode



Figuur 3.9

Beoordeling luchtkwaliteit slaapruidten door groepsleiding tijdens meetperiode

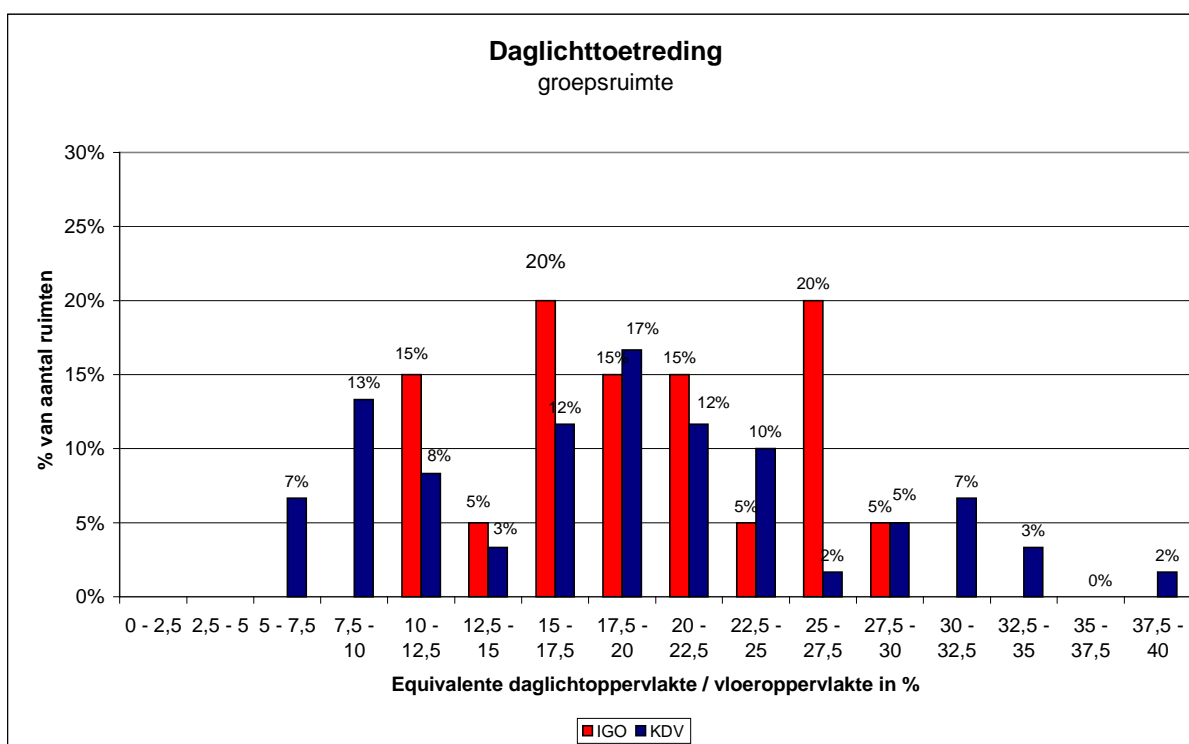
Gemiddeld voor alle kinderdagverblijven werd de luchtkwaliteit door de groepsleiding voor 19% van de meetperiode als ontoereikend (onvoldoende of matig) ervaren. Bij de innovatieve gastouderopvang ligt dit percentage aanmerkelijk lager. Verder blijkt de luchtkwaliteit in de slaapruiden van de kinderdagverblijven in vergelijking met de groepsruimten gedurende langere tijd als 'onvoldoende' te zijn beoordeeld. Ook blijkt uit figuur 3.9 en 3.10 dat de tijdens de meetperiode ervaren luchtkwaliteit in ruimten met een mechanische toe- en afvoer (type 3) niet beter is dan die in de natuurlijk geventileerde kinderdagverblijven, terwijl in de geheel mechanisch geventileerde kinderdagverblijven tijdens de meetperiode wél lagere CO₂-concentraties zijn gemeten. Het is echter op basis van eerdere onderzoek bekend dat er slechts een geringe relatie valt af te leiden tussen de beoordeelde luchtkwaliteit en de optredende luchtkwaliteit. Gebruikers van een ruimte blijken nagenoeg geen verschil tussen een CO₂-concentratie van 800 ppm of 1500 ppm te bemerken [27].

4 Daglichttoetreding

In het onderzoek is de daglichttoetreding van de onderzochte groepsruimten beoordeeld door de equivalente daglichtoppervlakte (A_e) middels berekening conform het Bouwbesluit [4] en NEN 2057 [18] te bepalen. Verder is bij de enquête van de groepsleiding aandacht besteed aan de beleving van de daglichttoetreding.

In bijlage III wordt nader ingegaan op de eisen die aan de daglichttoetreding van groepsruimten van kindercentra worden gesteld. De nieuwbouweis van het Bouwbesluit voor de daglichttoetreding stemt overeen met een equivalente daglichtoppervlakte van minimaal 5% (kinderdagverblijven) en 10% (innovatieve gastouderopvang) van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied⁴. Voor bestaande groepsruimten van kinderdagverblijven en innovatieve gastouderopvang geldt een eis van een equivalente daglichtoppervlakte van ten minste 0,5 m² per ruimte.

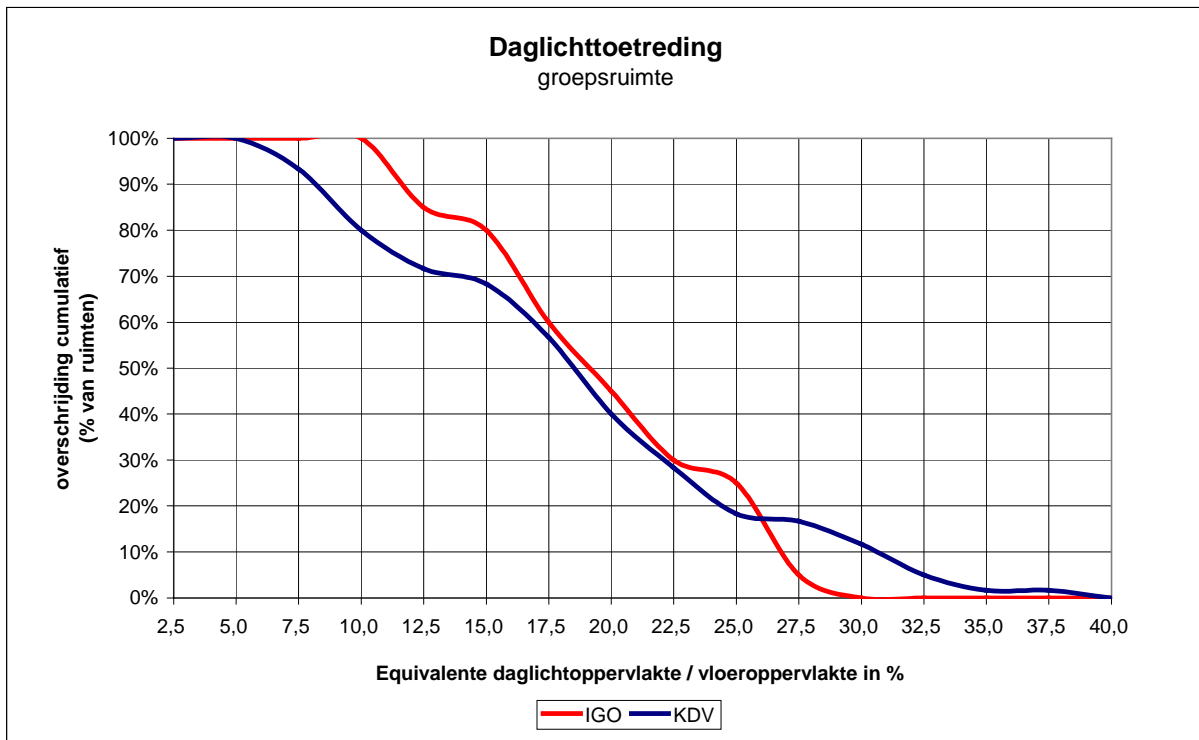
De resultaten van de equivalente daglichtoppervlakte van de onderzochte groepsruimten zijn weergegeven in figuur 4.1 en 4.2.



Figuur 4.1

Overzicht resultaten equivalente daglichtoppervlakte (A_e) groepsruimten kinderdagverblijven (KDV) en innovatieve gastouderopvang (IGO) - verdeling in klassen

4 Bij de beoordeling is ervan uitgegaan dat de oppervlakte van het verblijfsgebied van de groepsruimte gelijk is aan de gehele oppervlakte van de groepsruimte

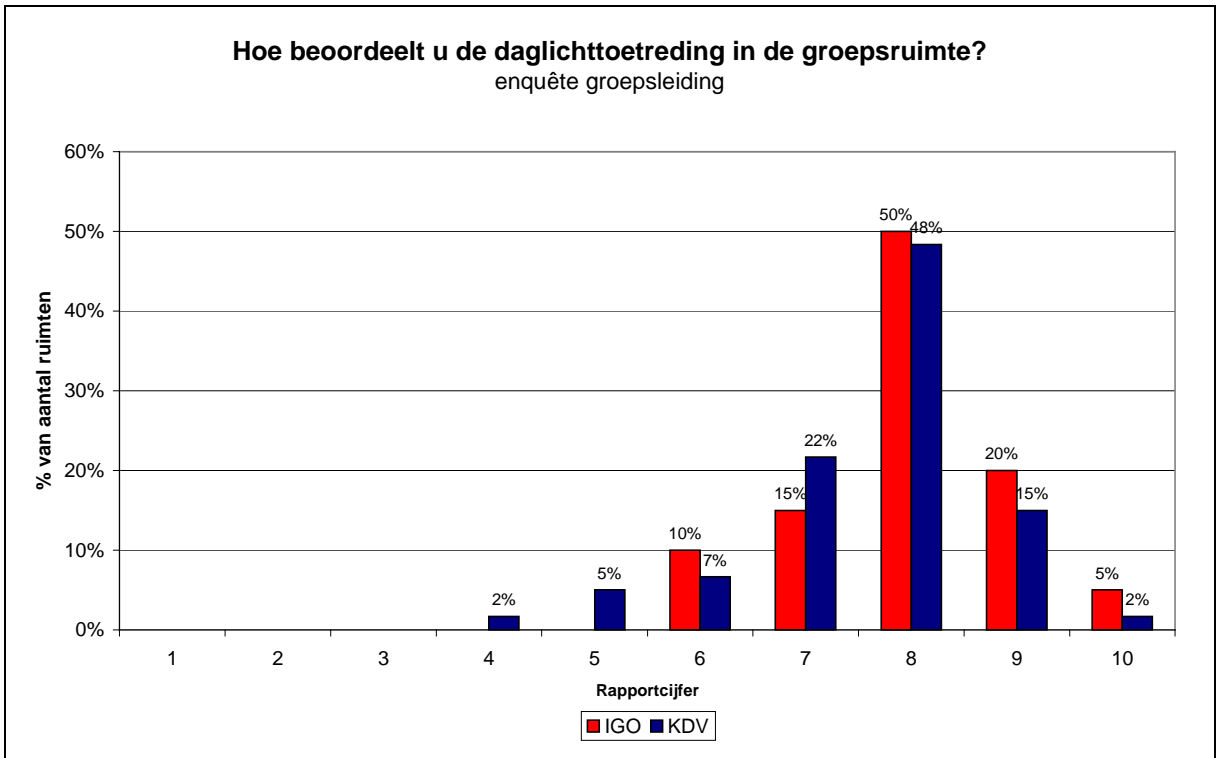


Figuur 4.2

Overzicht resultaten equivalente daglichtoppervlakte (A_e) groepsruimten kinderdagverblijven (KDV) en innovatieve gastouderopvang (IGO) – overschrijding cumulatief

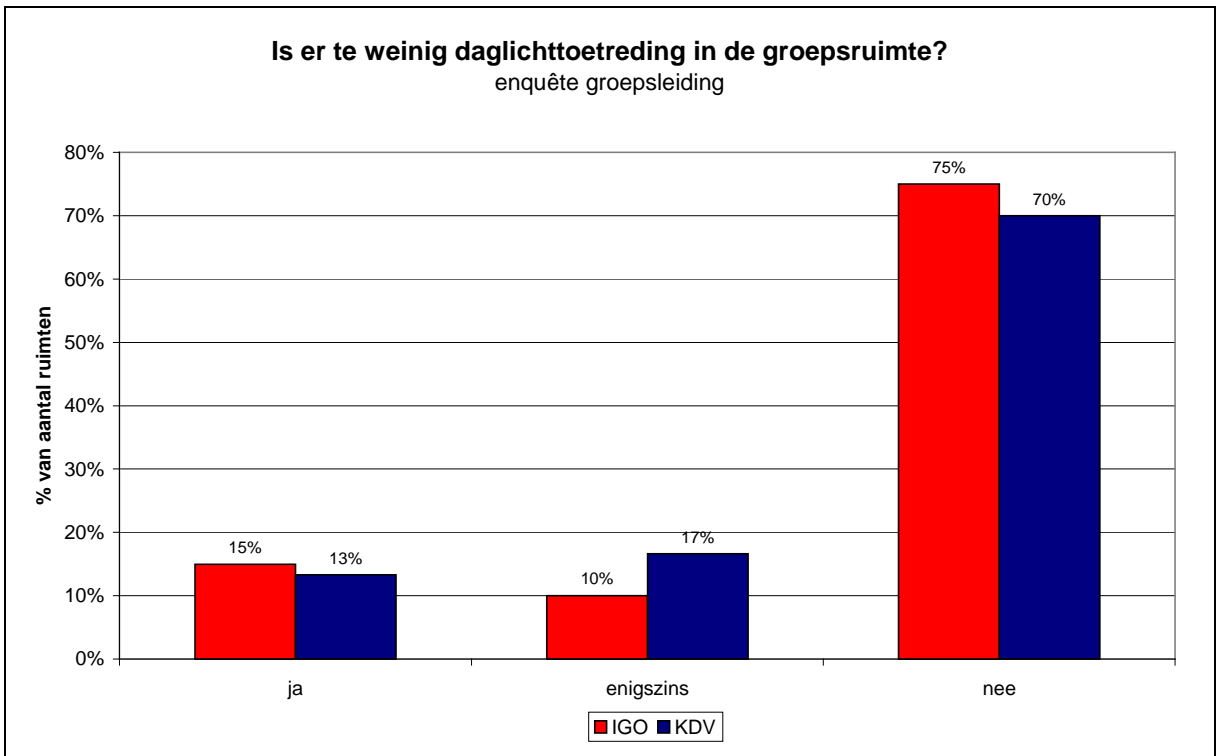
Uit figuur 4.1 en 4.2 kan worden afgeleid dat alle groepsruimten van de onderzochte kinderdagverblijven en innovatieve gastouderopvang voldoen aan de nieuwbouweis. Tevens wordt hiermee ruimschoots voldaan aan de eis van een equivalente daglichtoppervlakte van ten minste $0,5 \text{ m}^2$ die voor bestaande groepsruimten van kinderdagverblijven en innovatieve gastouderopvang van toepassing is.

Ook de groepsleiding beoordeelt de daglichttoetreding over het algemeen goed. De daglichttoetreding in de onderzochte groepsruimten werd door de groepsleiding beoordeeld met een gemiddeld rapportcijfer van respectievelijk 7,6 (KDV) en 7,9 (IGO). Uit figuur 4.3 kan worden afgeleid dat respectievelijk 93% (KDV) en 100% (IGO) van de groepsleiding de daglichttoetreding als voldoende (rapportcijfer 6 of hoger) beoordeelt. Verder blijkt dat respectievelijk 13% (KDV) en 15% (IGO) van de groepsleiding aangeeft dat er te weinig daglichttoetreding in de groepsruimte aanwezig is (zie figuur 4.4). Nadere analyse heeft uitgewezen dat de berekende equivalente daglichtoppervlakte in deze situaties weliswaar toereikend is, maar dat de werkelijke daglichttoetreding veelal door aanwezige begroeiing (bomen, struiken, etc.) en/of gebruik van gordijnen / zonwering wordt beperkt.



Figuur 4.3

Enquête groepsleiding: Hoe beoordeelt u de daglichttoetreding in de groepsruimte?



Figuur 4.4

Enquête groepsleiding: Is er te weinig daglichttoetreding in de groepsruimte?

5 Stoorgeluid en ruimteakoestiek

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op het stoorgeluid en de ruimteakoestiek van de onderzochte kindercentra.

5.1 Stoorgeluid

Het optreden van stoorgeluid ten gevolge van buitenlawaai en/of het ventilatiesysteem kan aanleiding geven tot geluidhinder, maar kan ook het gebruik van de ventilatiemogelijkheden beïnvloeden. Zo kunnen ventilatievoorzieningen in de gevel mogelijk worden gesloten om stoorgeluid uit de omgeving te verminderen en kunnen mechanische ventilatiesystemen mogelijk niet worden gebruikt vanwege het stoorgeluid dat hierbij optreedt.

In alle onderzochte groeps- en slaapruidten is het optredende achtergrondgeluidniveau (L_{Aeq}) door meting vastgesteld. Voor nadere informatie over de gehanteerde meetprocedure wordt verwezen naar bijlage I. Het achtergrondgeluidniveau heeft betrekking op de situatie dat er geen kinderen⁵ aanwezig waren en het kindercentrum normaal in gebruik was. Verder is bij het bepalen van het achtergrondgeluidniveau uitgegaan van een luchtverversing conform de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit (voor zover dit mogelijk was).

Criteria

Voor het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van het ventilatiesysteem binnen de eigen woning of het eigen gebouw zijn in het huidige Bouwbesluit [4] geen wettelijke eisen van kracht. Ook wordt in het Bouwbesluit geen eis gesteld aan de geluidwering van de gevel van kinderdagverblijven.

Op basis van het gepubliceerde Concept-wijziging Bouwbesluit 2003 [19] is het echter duidelijk dat het voornemen bestaat om de regelgeving voor de nieuwbouw op de voornoemde punten aan te passen. Zo mag een ventilatiesysteem volgens [19] in een verblijfsgebied van een onderwijsfunctie een karakteristiek installatie-geluidniveau van maximaal 35 dB(A) veroorzaken. Voor woningen wordt een 5 dB strengere grenswaarde beoogd, te weten maximaal 30 dB(A). Voor een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang worden in [19] echter geen nadere eisen gesteld ten aanzien van het installatiegeluid. Wel is voor de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang in [19] een eis gesteld aan de geluidwering van de gevel waarbij voor een verblijfsgebied (c.q. de groepsruimte) wordt uitgegaan van een binnenniveau van 35 dB(A) en waarbij voor een bedgebied (c.q. de slaapruidte) wordt uitgegaan van een binnenniveau van 30 dB(A).

De optredende geluidniveaus in de groepsruuidten zullen tijdens aanwezigheid van de kinderen in het algemeen hoger liggen dan 40 dB(A). Achtergrondgeluidniveaus tussen 35 en 40 dB(A) zullen om deze reden tijdens gebruik van de groepsruuidten niet snel aanleiding

tot hinder geven. Bij achtergrondgeluidniveaus van meer dan 40 dB(A) is het risico van hinder echter aanzienlijk, met name bij een rustig activiteitsniveau van de aanwezige kinderen.

Voor slaapruidten zullen de optredende geluidniveaus ten gevolge van de kinderen over het algemeen beperkt zijn en zullen geluidniveaus van meer dan 35 dB(A) reeds mogelijk aanleiding tot hinder geven.

Resultaten

Tabel 5.1 geeft de gemiddelde waarde van het gemeten achtergrondgeluidniveau voor zowel de innovatieve gastouderopvang (IGO) als de kinderdagverblijven (KDV). Bij de kinderdagverblijven is hierbij tevens onderscheid gemaakt in de ruimtetypen 1 t/m 3 (KDV-1, KDV-2 en KDV-3).

Tabel 5.1

Resultaten achtergrondgeluidniveau groeps- en slaapruidten

	Gemiddelde waarde achtergrondgeluidniveau (L_{Aeq}) in dB(A)				
	IGO (n=20)	KDV-totaal (n=60)	KDV type 1 (n=17)	KDV type 2 (n=21)	KDV type 3 (n=22)
Groepsruimten	34,4	37,5	34,3	37,7	40,0
Slaapruidten	31,6	33,8	33,0	34,5	33,7

Uit tabel 5.1 kan het volgende worden afgeleid:

- Het achtergrondgeluidniveau in de onderzochte innovatieve gastouderopvang is gemiddeld 2 tot 3 dB(A) lager dan in de onderzochte kinderdagverblijven. Op basis van de resultaten blijkt dat dit verschil (mede) wordt verklaard door het type ventilatiesysteem. In het merendeel van de onderzochte innovatieve gastouderopvang (65%) is sprake van een natuurlijke toe- en afvoer. Het gemiddelde achtergrondgeluidniveau in de onderzochte innovatieve gastouderopvang stemt goed overeen met die van kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie (type 1).
- Het achtergrondgeluidniveau in de slaapruidten is gemiddeld ca. 3 dB(A) lager dan in de groepsruimten. Uit tabel 5.1 blijkt dat dit verschil wordt bepaald door de hogere geluidniveaus in de groepsruimten van kinderdagverblijven met een geheel (type 3) of gedeeltelijke (type 2) mechanische ventilatie.

Bij de metingen is tevens de maatgevende geluidbron van het optredende geluidniveau geregistreerd (zie tabel 5.2). Bij de innovatieve gastouderopvang blijkt buitengeluid over het algemeen de bepalende geluidbron. Bij de kinderdagverblijven wordt het optredende achtergrondgeluidniveau bij de ruimtetypen 1 en 2 met name bepaald door buitengeluid (31% tot 44% van de situaties) en geluid afkomstig uit andere ruimten (50% van de situaties). Geluid

5 Voor de slaapruidten was dit niet altijd mogelijk, dit heeft echter geen consequenties gehad voor het gemeten achtergrondgeluidniveau

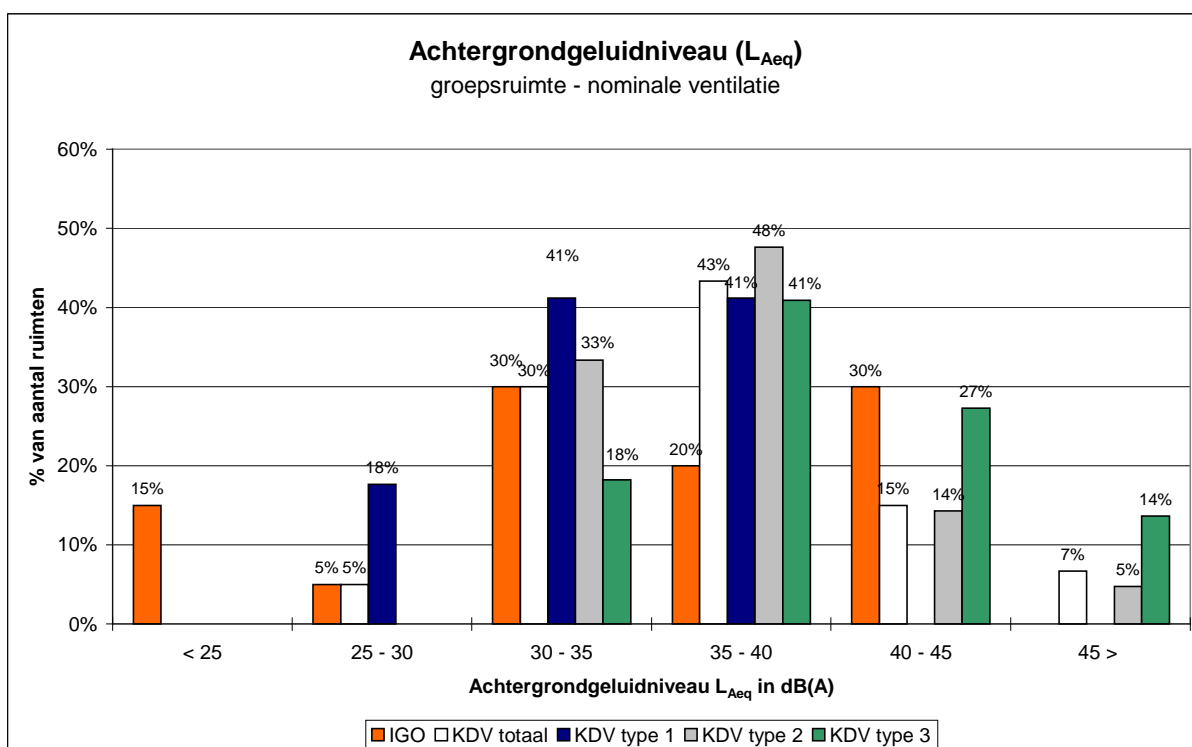
afkomstig van het mechanisch ventilatiesysteem blijkt in respectievelijk 19% en 25% van de onderzochte kinderdagverblijven van het ruimtetype 2 en 3 de bepalende geluidbron.

Tabel 5.2

Overzicht bepalende geluidbron voor gemeten achtergrondgeluidniveau

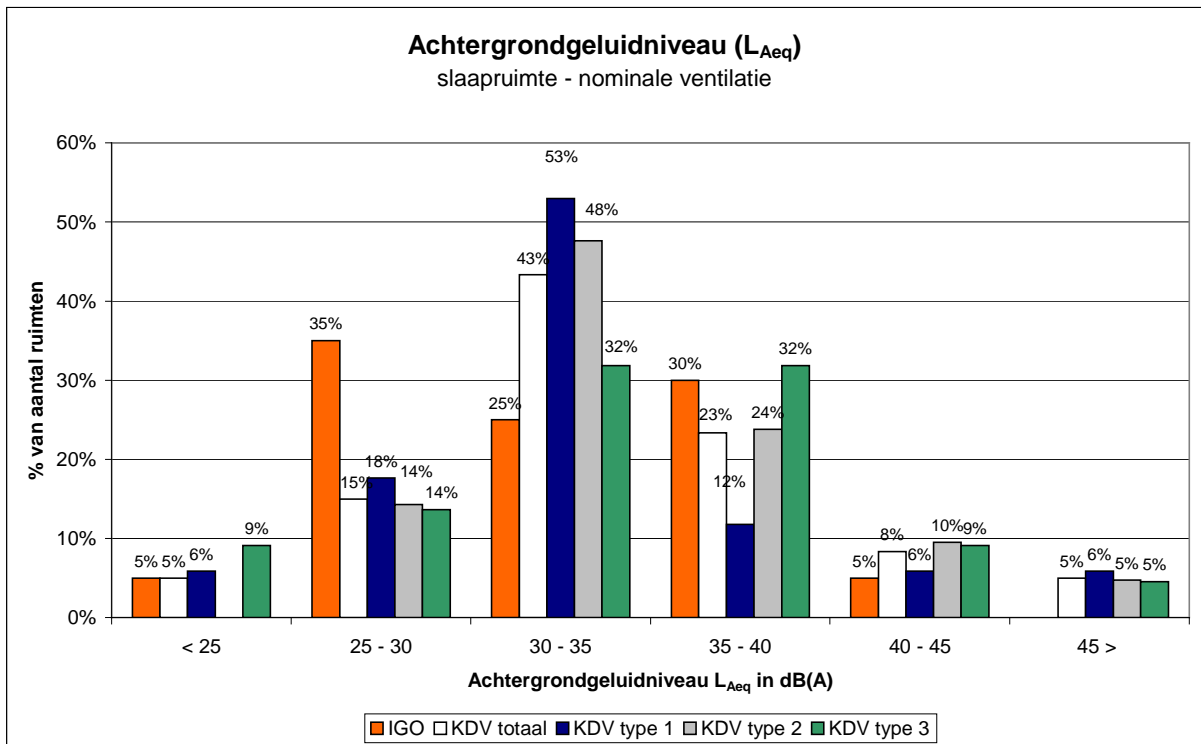
	IGO	KDV-totaal	KDV type 1	KDV type 2	KDV type 3
buitengeluid	83%	37%	44%	31%	36%
ventilatiesysteem	3%	18%	6%	19%	25%
geluid afkomstig uit andere ruimten	3%	44%	50%	50%	34%
overig	13%	2%	0%	0%	5%

In figuur 5.1 en figuur 5.2 is de verdeling van de gemeten achtergrondgeluidniveaus weergegeven voor respectievelijk de groepsruimte en de slaapr ruimte. In deze figuren is onderscheid gemaakt in de innovatieve gastouderopvang (IGO) en kinderdagverblijven (KDV). Voor de kinderdagverblijven is tevens onderscheid gemaakt in de ruimtetyperen 1 t/m 3. In figuur 5.3 is de situatie weergegeven waarbij het percentage van de ruimten is weergegeven waarbij een bepaald achtergrondgeluidniveau wordt overschreden.

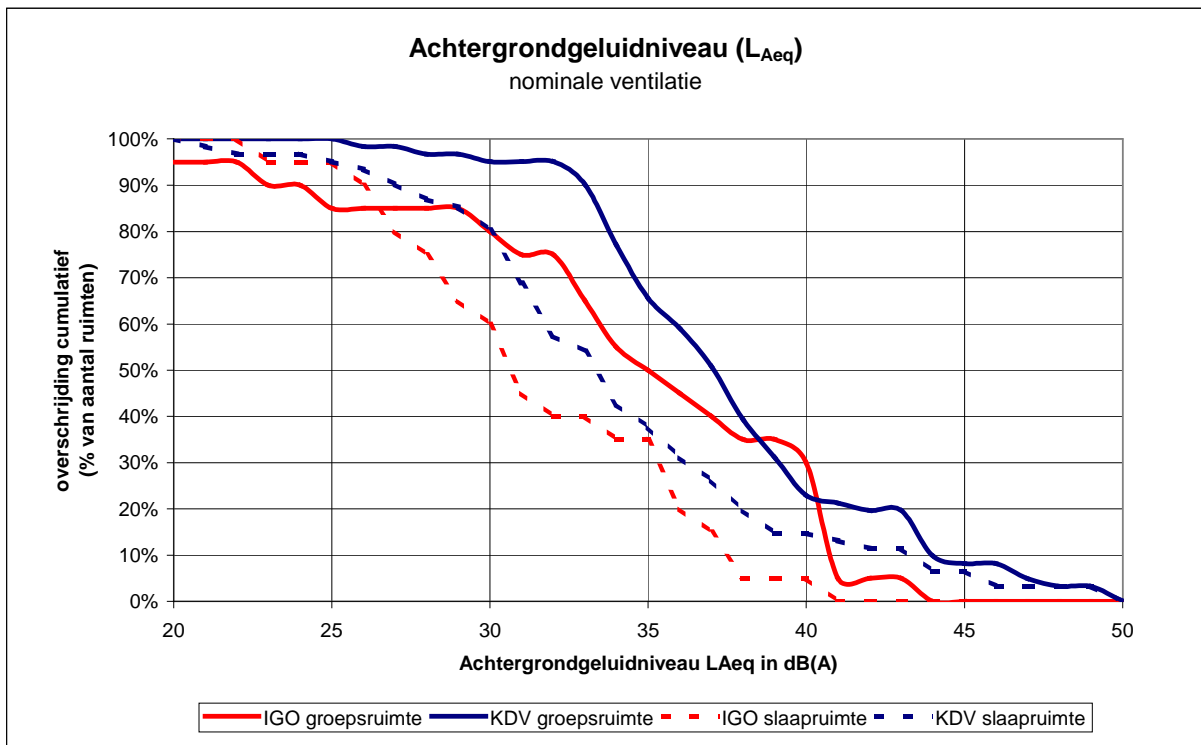


Figuur 5.1

Resultaten achtergrondgeluidniveau groepsruimten



Figuur 5.2
Resultaten achtergrondgeluidniveau slaapruijnten



Figuur 5.3
Resultaten achtergrondgeluidniveau groeps- en slaapruijnten (overschrijding cumulatief)

Zoals eerder aangegeven is in groepsruimten bij achtergrondgeluidniveaus van meer dan 40 dB(A) het risico van hinder aanzienlijk, met name bij een rustig activiteitsniveau van de aanwezige kinderen. In de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang bleek dit geluidniveau in 30% van de onderzochte situaties te worden overschreden (zie figuur 5.1 en figuur 5.3). Bij de kinderdagverblijven bleek dit voor gemiddeld 22% van de onderzochte situaties het geval. De grenswaarde van een binnenniveau van 35 dB(A) blijkt in 50% van de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang en in gemiddeld 65% van de groepsruimten van de kinderdagverblijven te worden overschreden.

Voor slaapruiden zullen geluidniveaus van meer dan 35 dB(A) reeds mogelijk aanleiding tot hinder geven. Dit geluidniveau bleek gemiddeld in 35% van de onderzochte slaapruiden van de innovatieve gastouderopvang te worden overschreden. Voor de kinderdagverblijven bedroeg dit percentage gemiddeld 36% (zie figuur 5.2 en 5.3). De grenswaarde van een binnenniveau van 30 dB(A) blijkt in 60% van de slaapruiden van de innovatieve gastouderopvang en in gemiddeld 80% van de slaapruiden van de kinderdagverblijven te worden overschreden.

Uit figuur 5.1 en 5.2 blijkt dat de genoemde overschrijdingspercentages voor de geluidniveaus voor kinderdagverblijven met een mechanische toe- en afvoer (KDV type 3) aanmerkelijk hoger liggen.

In tabel 5.3 zijn de resultaten van de enquête van de groepsleiding opgenomen. Op basis hiervan kan het volgende worden geconcludeerd:

- de hinder van buitengeluid is in de groeps- en slaapruiden van kindercentra (KDV en IGO) beperkt, in 81-90% van de situaties geeft de groepsleiding aan nooit hinder te ervaren van buitengeluid.
- In 12% (groepsruimten) en 18% (slaapruiden) van de onderzochte kinderdagverblijven blijkt vaak sprake van hinder van geluid afkomstig uit een aangrenzende groep of gang.
- de hinder van geluid van het mechanisch ventilatiesysteem is in de groeps- en slaapruiden van kindercentra (KDV en IGO) beperkt, in slechts 5% van de situaties heeft de groepsleiding aangegeven vaak hinder te ervaren van geluid van het ventilatiesysteem. Dit lijkt in strijd met de resultaten van de metingen van het achtergrondgeluidniveau waarbij met name in kinderdagverblijven met een mechanische toe- en afvoer hogere geluidniveaus zijn vastgesteld. Bij de metingen van het achtergrondgeluidniveau is de capaciteitsstand van het mechanisch afzuigsysteem (indien dit mogelijk was) echter zodanig ingesteld dat aan de capaciteitseisen van het Bouwbesluit (nieuwbouw) wordt voldaan. Normaliter blijkt het ventilatiesysteem veelal in een (te) lage capaciteitstand te zijn ingeschakeld, waardoor er geen hinder van geluid ten gevolge van het ventilatiesysteem wordt ervaren, maar waarbij er tevens geen toereikende ventilatie wordt behaald. Dit is naar verwachting de voornaamste verklaring voor het verschil tussen de resultaten van de enquête en de metingen.

Tabel 5.3

Resultaten enquête geluidhinder (g = groepsruimte, s = slaapruijnte)

Vragen	Keuze- mogelijkheden	Resultaten									
		IGO		KDV		KDV type 1		KDV type 2		KDV type 3	
		g	s	g	s	g	s	g	s	g	s
Heeft u hinder van geluid van buiten ?	Vaak	0%	0%	5%	7%	0%	0%	5%	5%	9%	14%
	Soms	16%	11%	12%	7%	18%	12%	14%	5%	5%	5%
	Nooit	84%	89%	83%	87%	82%	88%	81%	90%	86%	82%
Heeft u hinder van geluid van een aangrenzende groep of gang ?	Vaak	0%	0%	12%	18%	12%	12%	10%	14%	14%	27%
	Soms	0%	0%	25%	10%	18%	6%	33%	10%	23%	14%
	Nooit	100%	100%	63%	72%	71%	82%	57%	76%	64%	59%
Heeft u hinder van geluid van het mechanisch ventilatiesysteem ?	Vaak	5%	5%	3%	2%	0%	0%	5%	0%	5%	5%
	Soms	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	5%	0%	0%
	Nooit	16%	21%	65%	67%	18%	18%	71%	76%	95%	95%
	N.v.t.	79%	74%	32%	30%	82%	82%	24%	19%	0%	0%
Wordt gebruik ventilatievoorzieningen hierdoor beperkt ?	Vaak	0%	0%	2%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
	Soms	5%	5%	8%	7%	0%	5%	10%	10%	5%	5%
	Nooit	95%	95%	88%	92%	5%	0%	81%	86%	95%	95%

5.2 Ruimte-akoestiek

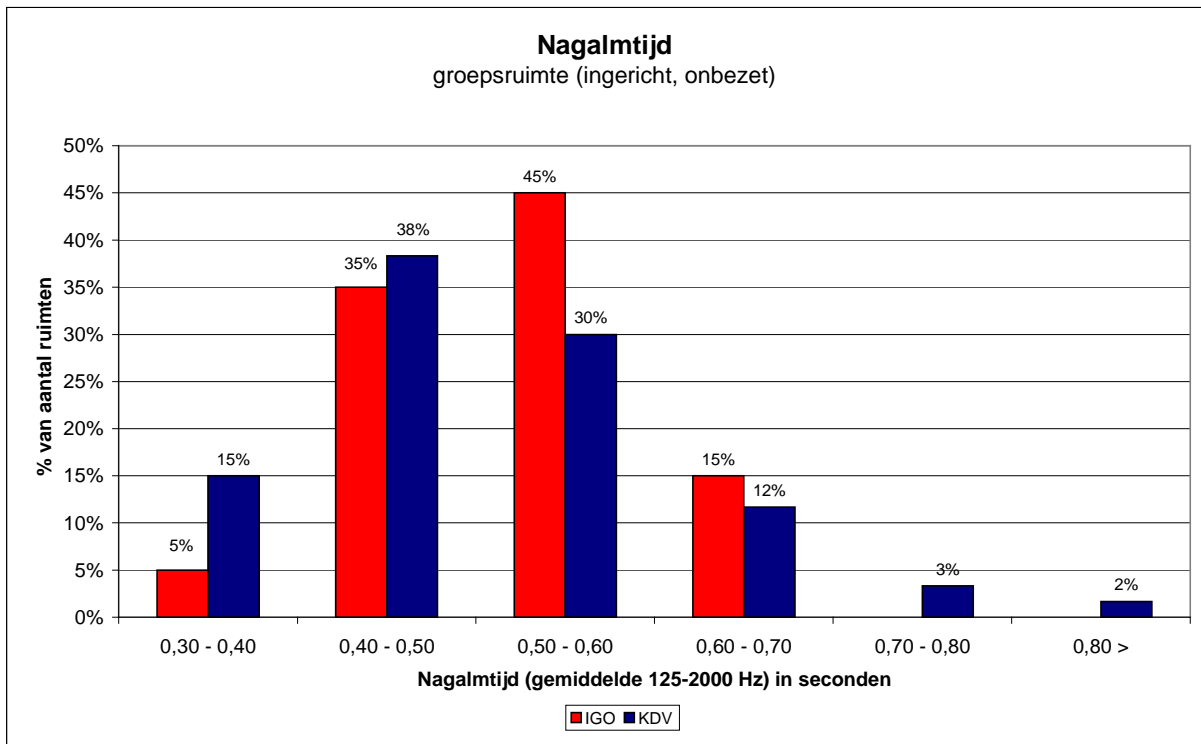
De ruimteakoestiek van de groepsruimten is onderzocht door een meting van de nagalmtijd. Op basis van deze grootheid kan de akoestische kwaliteit van een ruimte worden aangegeven. De nagalmtijd (T) wordt in hoofdzaak bepaald door het volume van de ruimte en de hoeveelheid geluidabsorptie in de ruimte. Eveneens van invloed op de nagalmtijd is de mate waarin de aanwezige geluidabsorptie over de ruimte is verdeeld. In geval de geluidabsorptie niet gelijkmatig over de ruimte is verdeeld kan tevens de mate waarin geluid al dan niet wordt verstrooid (diffusie van geluid door bijvoorbeeld meubilair) de gemeten nagalmtijd (aanzienlijk) beïnvloeden.

Eisen en richtlijnen

Er zijn in het Bouwbesluit geen eisen gesteld aan de nagalmtijd van groepsruimten van kinderdagverblijven. Ten behoeve van een goede ruimteakoestiek kan mede op basis van uitgebreid akoestisch onderzoek in leslokalen [25] als richtlijn worden uitgegaan van een nagalmtijd in een onbezette, ingerichte groepsruimte van maximaal 0,8 s.

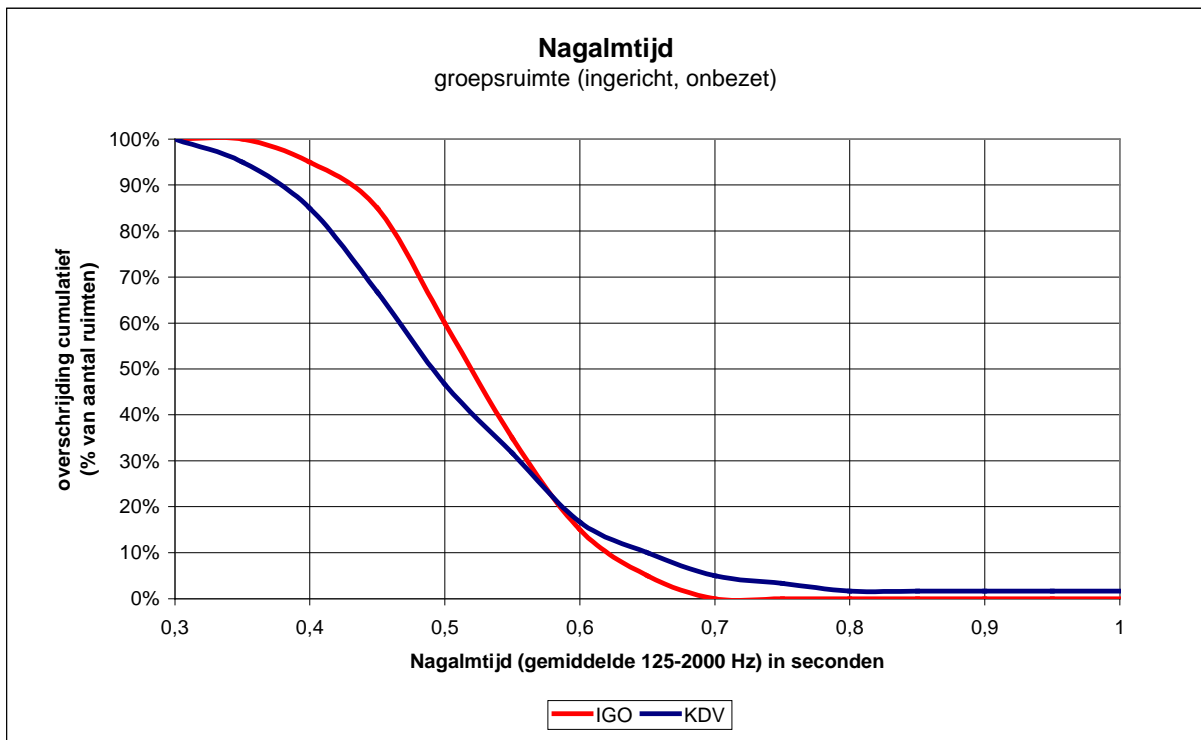
Resultaten

In de onderzochte groepsruimten (onbezett, ingericht) is de nagalmtijd op verschillende posities gemeten op basis waarvan de gemiddelde nagalmtijd (125 –2000 Hz) is berekend. De resultaten van de metingen zijn weergegeven in figuur 5.4 en 5.5.



Figuur 5.4

Nagalmtijd in groepsruimten van innovatieve gastouderopvang (IGO) en kinderdagverblijven (KDV) – verdeling per klasse



Figuur 5.5

Nagalmtijd in groepsruimten van innovatieve gastouderopvang (IGO) en kinderdagverblijven (KDV) – overschrijding cumulatief

Op basis van de meetresultaten blijkt de nagalmtijd van de onderzochte groepsruimten te variëren van respectievelijk 0,30 s tot 1,05 s (kinderdagverblijven) en 0,38 tot 0,69 s (innovatieve gastouderopvang). Uit figuur 5.5 kan worden afgeleid dat de mediaan (P_{50}) overeenstemt met een nagalmtijd van respectievelijk 0,49 s (kinderdagverblijven) en 0,53 s (innovatieve gastouderopvang).

In alle onderzochte innovatieve gastouderopvang en nagenoeg alle kinderdagverblijven (98%) was de nagalmtijd in de ingerichte groepsruimte korter dan 0,8 s en wordt er voldaan aan de eerder aangegeven richtlijn. In ruim 80% van de onderzochte groepsruimten is de nagalmtijd korter dan 0,6 s.

In groepsruimten met een langere nagalmtijd (vanaf ca. 0,6 s) was meestal geen of slechts over een deel van de beschikbare plafondoppervlakte een geluidabsorberende afwerking toegepast. In de onderzochte groepsruimten met een nagalmtijd van 0,3 tot 0,6 was in het algemeen sprake van een geluidabsorberend plafond over de gehele oppervlakte van de ruimte. Uit de resultaten blijkt dat dit veelal toereikend is om een nagalmtijd van maximaal 0,6 s in de ingerichte situatie te bereiken.

Op basis van de resultaten van de nagalmtijd kan worden geconcludeerd dat de ruimteakoestiek van de groepsruimten over het algemeen gunstig is te noemen. In ruim 80% van de groepsruimten wordt een nagalmtijd bereikt die korter is dan 0,6 s. Ook de groepsleiding van de onderzochte kinderdagverblijven beoordeelt de ruimteakoestiek over het algemeen goed: in slechts 10% van de kinderdagverblijven wordt in de groepsruimte vaak hinder ondervonden van een lawaaiïge (galmende) ruimte. In het merendeel van de betreffende kinderdagverblijven bleek sprake van een langere nagalmtijd (meer dan 0,55-0,60 s).

6 Temperatuur en luchtvochtigheid

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de temperatuur en de luchtvochtigheid van de onderzochte kindercentra.

Er is onderzoek verricht naar het klimaat in de kindercentra door de temperatuur en de relatieve vochtigheid in de groeps- en slaapruidten in zowel het zomerseizoen als het stookseizoen gedurende een periode van drie weken te registreren. Tevens is tijdens beide perioden door de groepsleiding per dagdeel (ochtend / middag) de beleving van het optredende klimaat bijgehouden. Ook is bij de enquête van de groepsleiding aandacht besteed aan de beleving van het thermisch comfort gedurende de zomer- en winterperiode.

6.1 Criteria

Er zijn geen wettelijke eisen gesteld aan de temperatuur en luchtvochtigheid in kindercentra. Voor de temperatuur is in dit onderzoek uitgegaan van de grenswaarden van de GGD [22]. Voor de relatieve vochtigheid in het stookseizoen is in dit onderzoek uitgegaan van de criteria zoals deze bij het onderzoek naar het binnenmilieu in de basisscholen [20] zijn gehanteerd en die zijn gebaseerd op criteria van de VROM-inspectie [13]. Tabel 6.1 geeft een overzicht van de in dit onderzoek gehanteerde criteria.

Tabel 6.1

Overzicht gehanteerde criteria temperatuur en luchtvochtigheid

	Slaapruidten		groepsruimten	
	minimum	Maximum	minimum	maximum
Temperatuur	15°C	25°C	17°C	27°C
Luchtvochtigheid	20%	60%	20%	60%

6.2 Zomerperiode

De metingen in de zomerperiode hebben plaatsgevonden in twee verschillende perioden. In periode 1 (1 juli t/m 28 juli 2008) zijn 40 kinderdagverblijven onderzocht. In periode 2 (12 augustus t/m 12 september 2008) zijn de resterende 20 kinderdagverblijven alsmede 20 locaties met innovatieve gastouderopvang onderzocht.

Voor de meting van de ruimtetemperatuur is in de 1^e serie van 40 kinderdagverblijven gedurende de zomerperiode in één ruimte (de groepsruimte) een extra temperatuurmeting verricht waarbij uitgegaan is van een langere meetduur (negen weken). Door deze langere

meetduur is een betere waarborg op een voldoende aantal warme dagen binnen de meetperiode verkregen.

In tabel 6.2 is een overzicht gegeven van de temperatuur van de buitenlucht in Nieuwegein tijdens gebruikstijd (werkdagen 8.00-18.00 uur) gedurende meetperiode 1 en 2. Tabel 6.3 geeft een overzicht van deze waarden voor de langere meetperiode van 9 weken (meetperiode 1 - lang).

Tabel 6.2

Overzicht temperatuur buitenlucht (°C) in Nieuwegein tijdens gebruikstijd (werkdagen 8.00-18.00 uur) gedurende meetperiode 1 en 2

Periode	Meetperiode 1 1 juli t/m 28 juli 2008				Meetperiode 2 12 augustus t/m 12 september 2008				
	27	28	29	30	33	34	35	36	37
Minimum (P2)	16,0	14,5	12,8	16,5	14,8	14,3	15,8	12,6	11,8
Maximum (P98)	30,3	22,1	20,2	27,8	21,9	21,6	22,4	19,9	25,4
Mediaan (P50)	20,4	18,5	17,7	23,1	19,0	18,0	18,9	17,7	18,6
Mediaan (P50)	19,5				18,3				

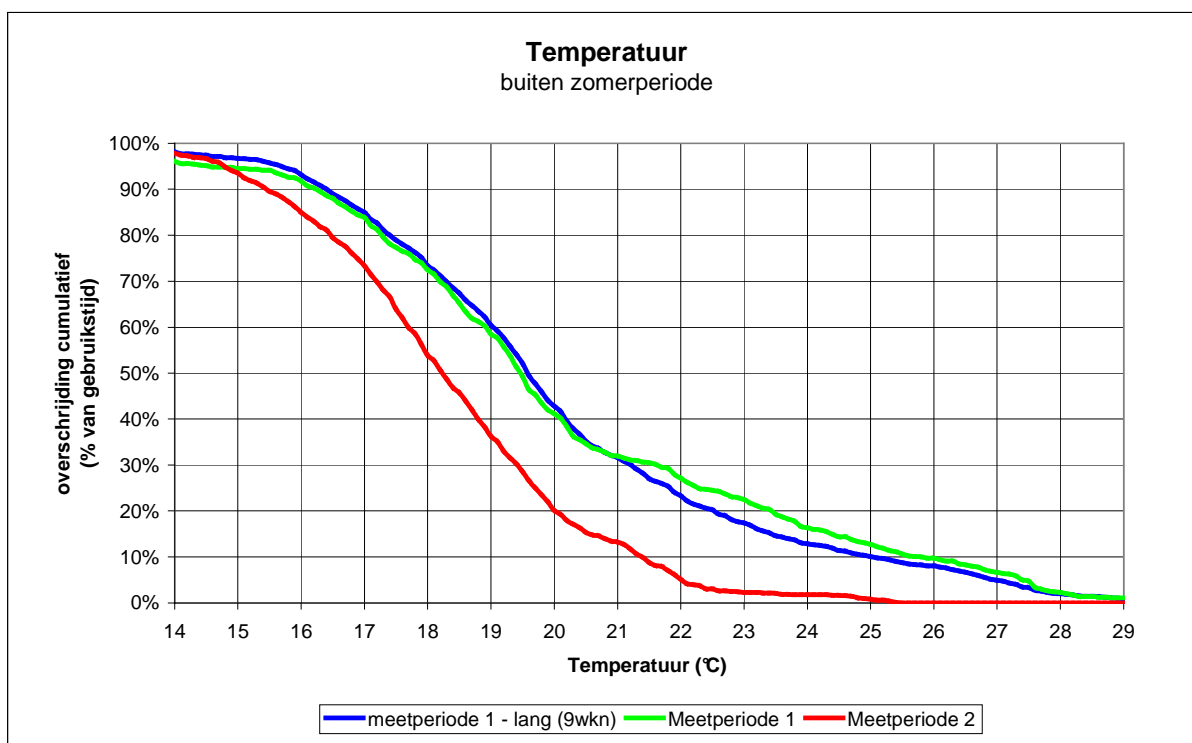
Tabel 6.3

Overzicht temperatuur buitenlucht (°C) in Nieuwegein tijdens gebruikstijd (werkdagen 8.00-18.00 uur) gedurende meetperiode 1 (lang)

Periode	Meetperiode 1 - lang 1 juli t/m 29 augustus 2008								
	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Minimum (P2)	16,0	14,5	12,8	16,5	20,0	17,5	14,8	14,3	15,8
Maximum (P98)	30,3	22,1	20,2	27,8	29,5	26,6	21,9	21,6	22,4
Mediaan (P50)	20,4	18,5	17,7	23,1	23,4	20,5	19,0	18,0	18,9
Mediaan (P50)	19,6								

Op basis van een vergelijking van de resultaten in tabel 6.2 en 6.3 blijkt meetperiode 1 representatief te zijn geweest voor de maanden juli en augustus: de mediaan van de temperatuur van de langere meetperiode wijkt nauwelijks af van die tijdens meetperiode 1. Volgens gegevens van de KNMI waren de maanden juli en augustus in 2008 gemiddeld warmer dan het langjarig gemiddelde (tijdvak 1971 – 2000). Ook in meetperiode 2 was de temperatuur niet lager dan het langjarig gemiddelde, wel was de mediaan van de temperatuur tijdens gebruikstijd 1,2 °C lager dan in meetperiode 1.

In figuur 6.1 is voor de verschillende meetperioden de cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende buitentemperatuur tijdens gebruikstijd weergegeven. Ook hier is onder meer het verschil tussen meetperiode 1 en 2 duidelijk zichtbaar.



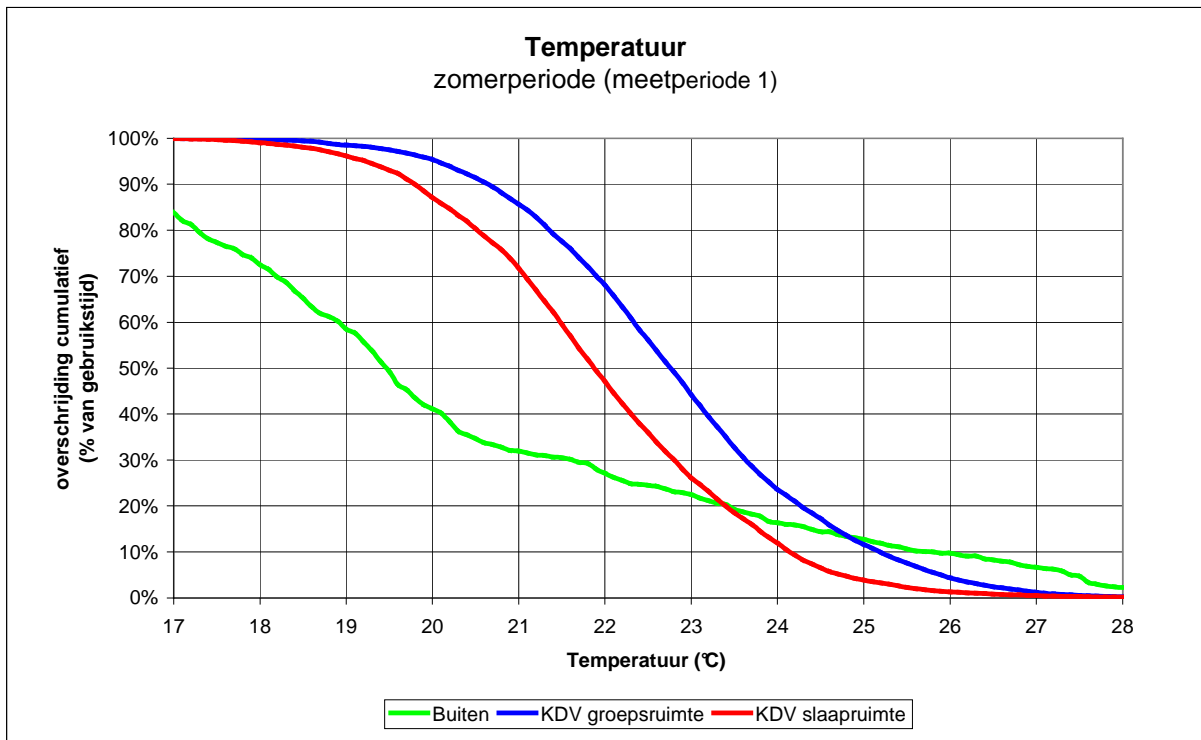
Figuur 6.1

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende buitentemperatuur tijdens gebruikstijd (zomerperiode)

In figuur 6.2 is de cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur in de 40 kinderdagverblijven van meetperiode 1 weergegeven. Hieruit blijkt dat de grenswaarde voor de slaapruidten van maximaal 25°C gemiddeld gedurende beperkte tijd (ca. 4%) is overschreden.

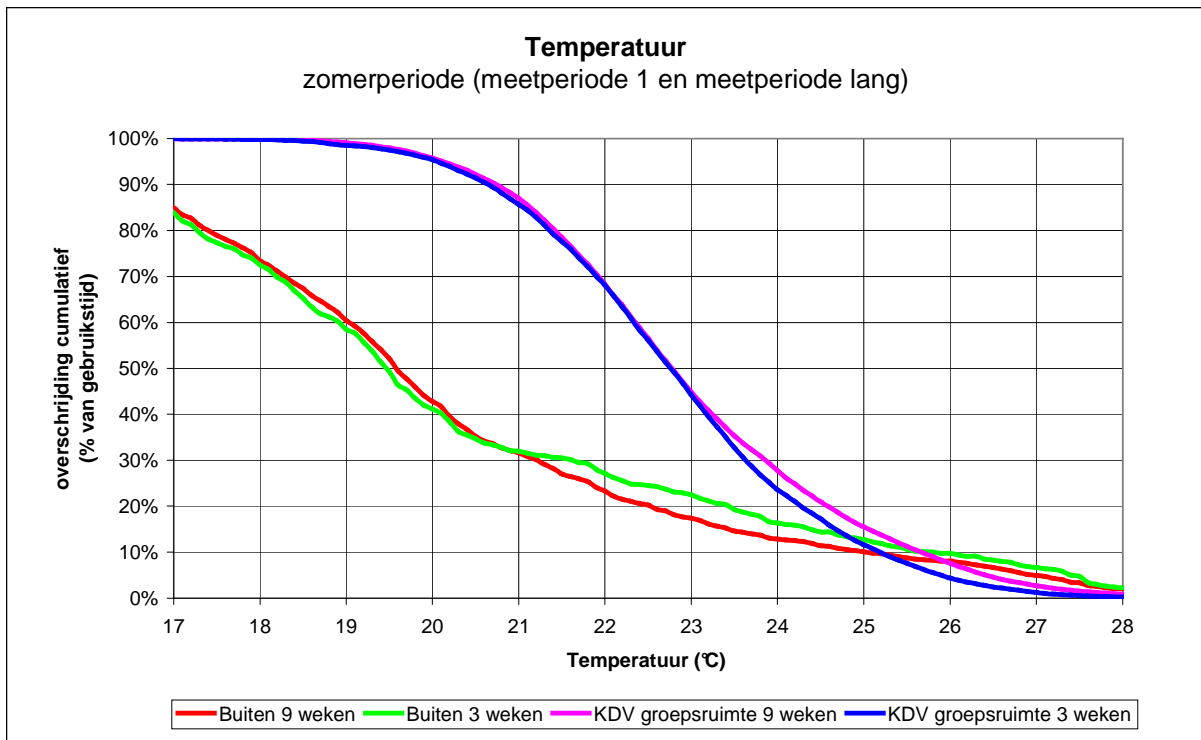
De grenswaarde voor de groepsruimten van maximaal 27°C blijkt gemiddeld gedurende ca. 1% van de gebruikstijd te zijn overschreden. Ook indien het klimaat in de groepsruimten van deze serie van 40 kinderdagverblijven gedurende de maanden juli en augustus wordt beschouwd (meetperiode 9 weken, zie figuur 6.3), dan blijkt de overschrijding van de grenswaarde van maximaal 27°C gemiddeld beperkt tot minder dan 3% van de gebruikstijd.

Figuur 6.4 toont de situatie voor meetperiode 2 waarbij een serie van 20 kinderdagverblijven en 20 locaties met innovatie gastouderopvang is onderzocht. Voor deze periode blijkt de grenswaarde van de groepsruimten van maximaal 27°C nauwelijks (minder dan 1% van de gebruikstijd) te zijn overschreden. Voor de slaapruidten blijkt de grenswaarde van maximaal 25°C gemiddeld gedurende respectievelijk ca. 3% (in novatieve gastouderopvang) en ca. 5% (kinderdagverblijven) te zijn overschreden. Uit figuur 6.4 blijkt verder dat de temperaturen in de innovatieve gastouderopvang lager zijn dan in de kinderdagverblijven die gedurende deze periode zijn onderzocht.



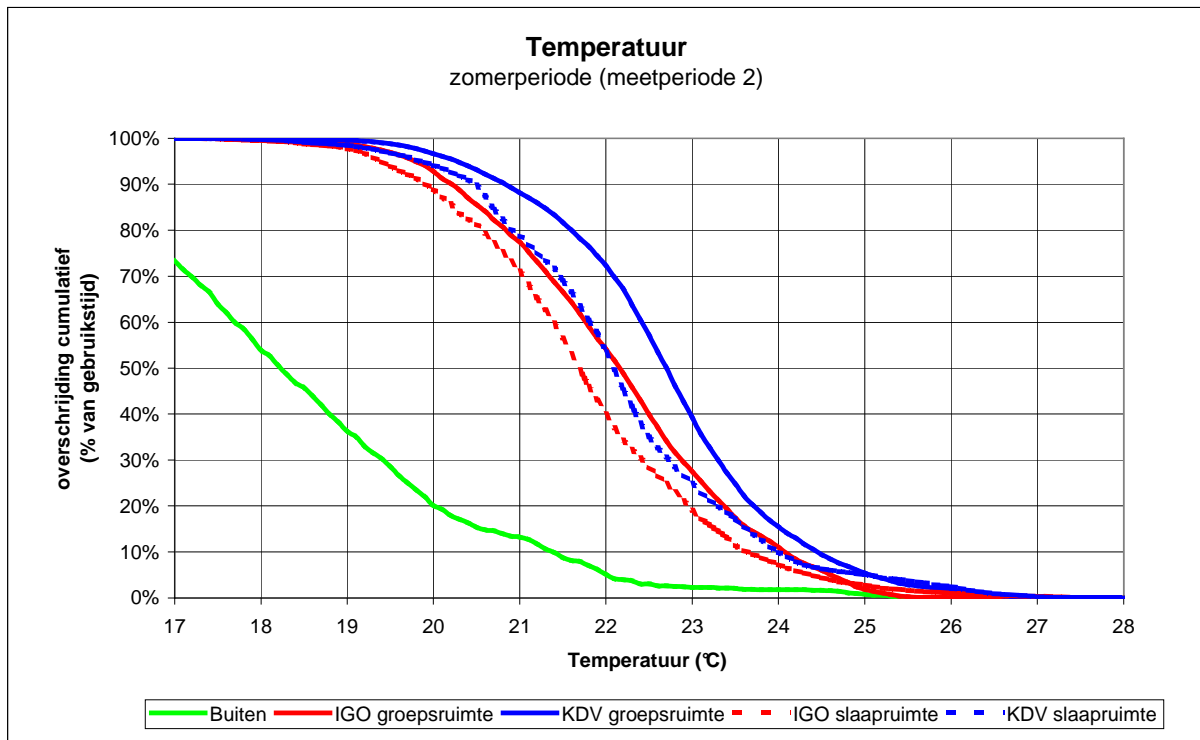
Figuur 6.2

Cumulative overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd meetperiode 1



Figuur 6.3

Cumulative overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd meetperiode 1 (3 weken) en meetperiode lang (9 weken)



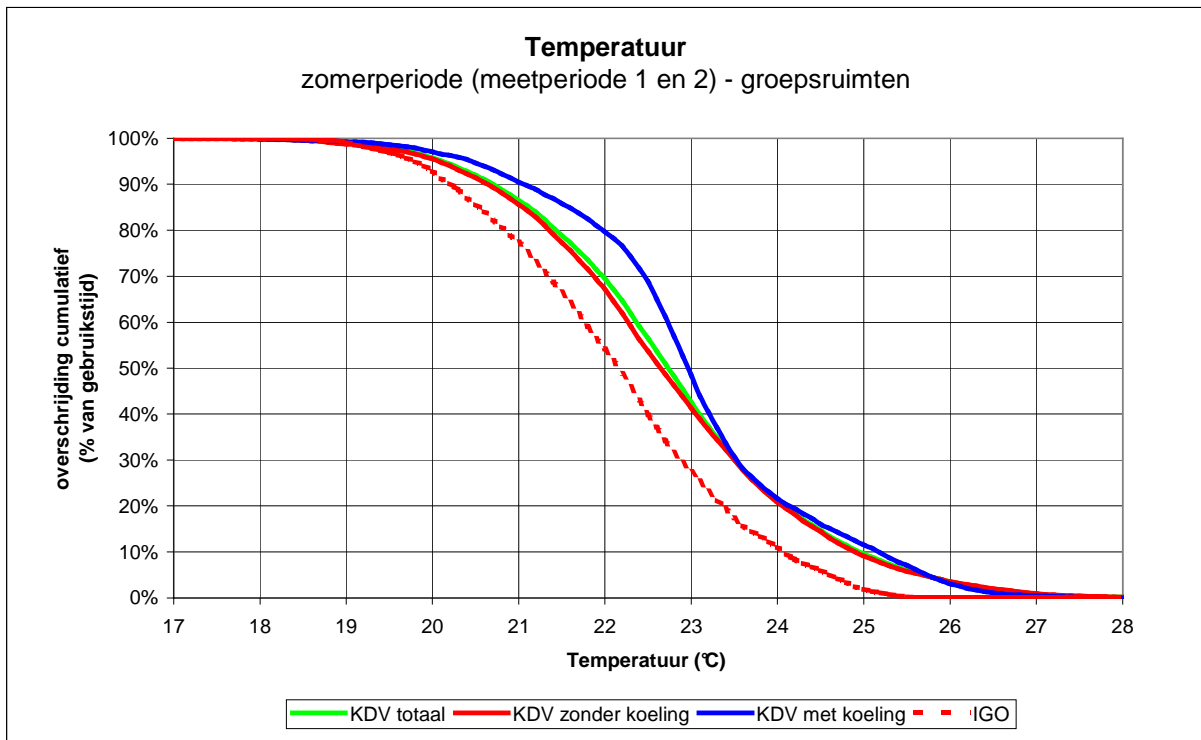
Figuur 6.4

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd meetperiode 2

In figuur 6.5 zijn de resultaten voor de groepsruimten van meetperiode 1 en 2 weergegeven, waarbij tevens de invloed van de aanwezigheid van koeling in de groepsruimten van de kinderdagverblijven is weergegeven. Figuur 6.6 toont deze resultaten voor de onderzochte slaapruijnten. In totaal was in 11 groepsruimten (=18%) en in 8 slaapruijnten (=13%) van de 60 kinderdagverblijven sprake van koeling. In de onderzochte locaties van de innovatieve gastouderopvang was geen koeling aanwezig.

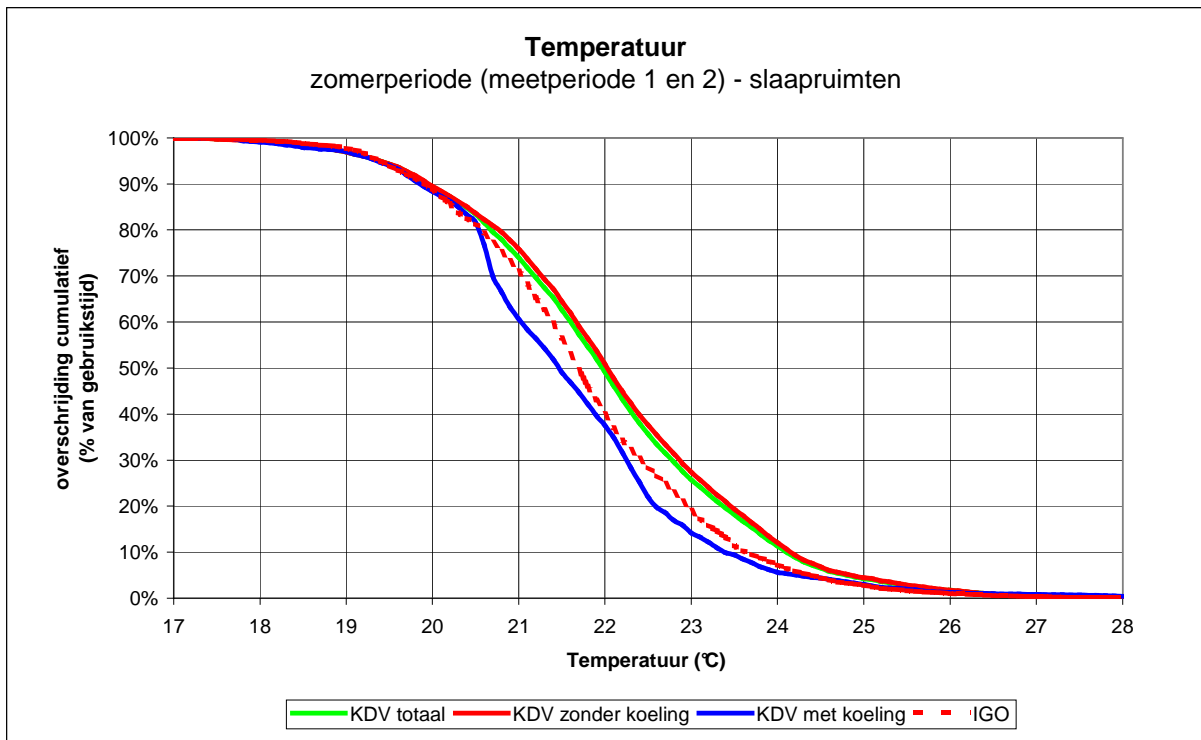
Opmerkelijk is dat bij de gekoelde *groepsruimten* van de kinderdagverblijven sprake is van een hoger overschrijdingspercentage in het temperatuurbereik van 20 tot 23 °C (zie figuur 6.5). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in de niet-gekoelde groepsruimten mogelijk meer gebruikt wordt gemaakt van de te openen delen (ramen, deuren) in de gevel.

Bij de gekoelde *slaapruijnten* is daarentegen reeds vanaf ca. 20,5 °C sprake van een lagere binnentemperatuur dan in de niet-gekoelde slaapruijnten (zie figuur 6.6). Mogelijke verklaring hiervoor is dat in de slaapruijnten eerder de aanwezige koeling wordt ingeschakeld dan in de groepsruimten. De invloed van de aanwezigheid van koeling op het overschrijdingspercentage bij de grenswaarden van 25 °C (slaapruijnten) en 27 °C (groepsruimten) blijkt overigens beperkt te zijn.



Figuur 6.5

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd meetperiode 1 en 2 - groepsruimten



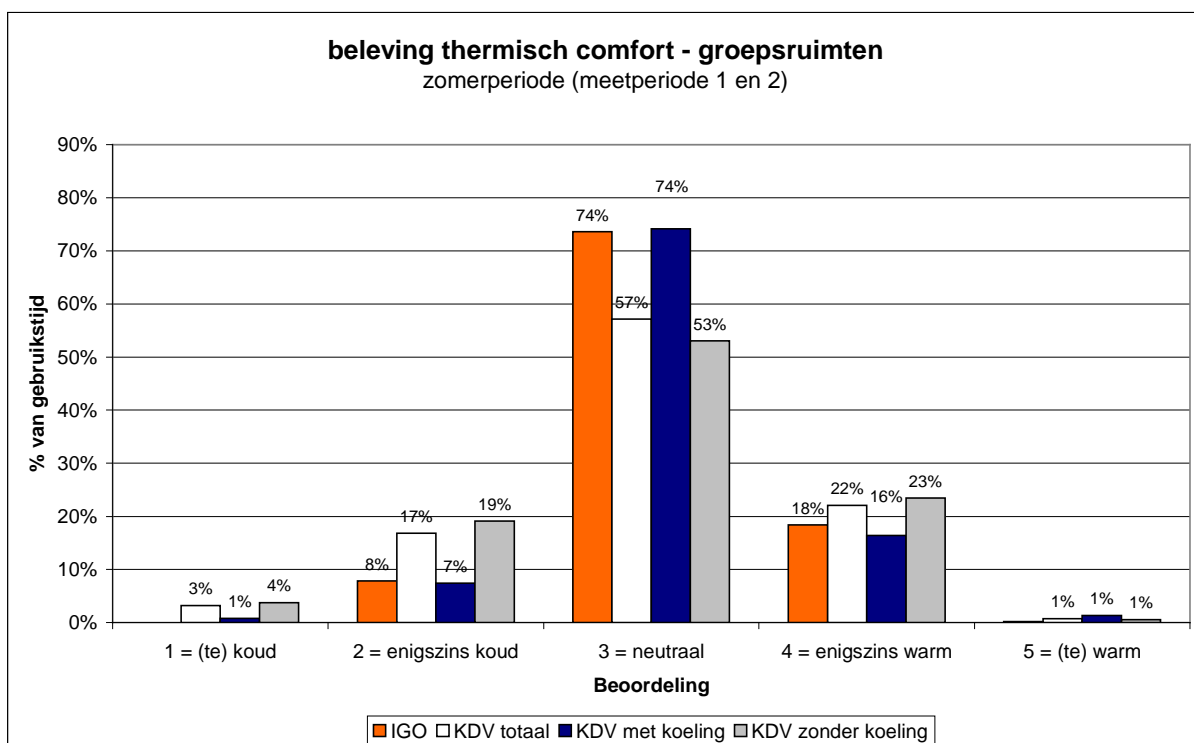
Figuur 6.6

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd meetperiode 1 en 2 – slaapruidten

Op basis van het voorgaande kan voor de temperatuur in de zomerperiode het volgende worden geconcludeerd:

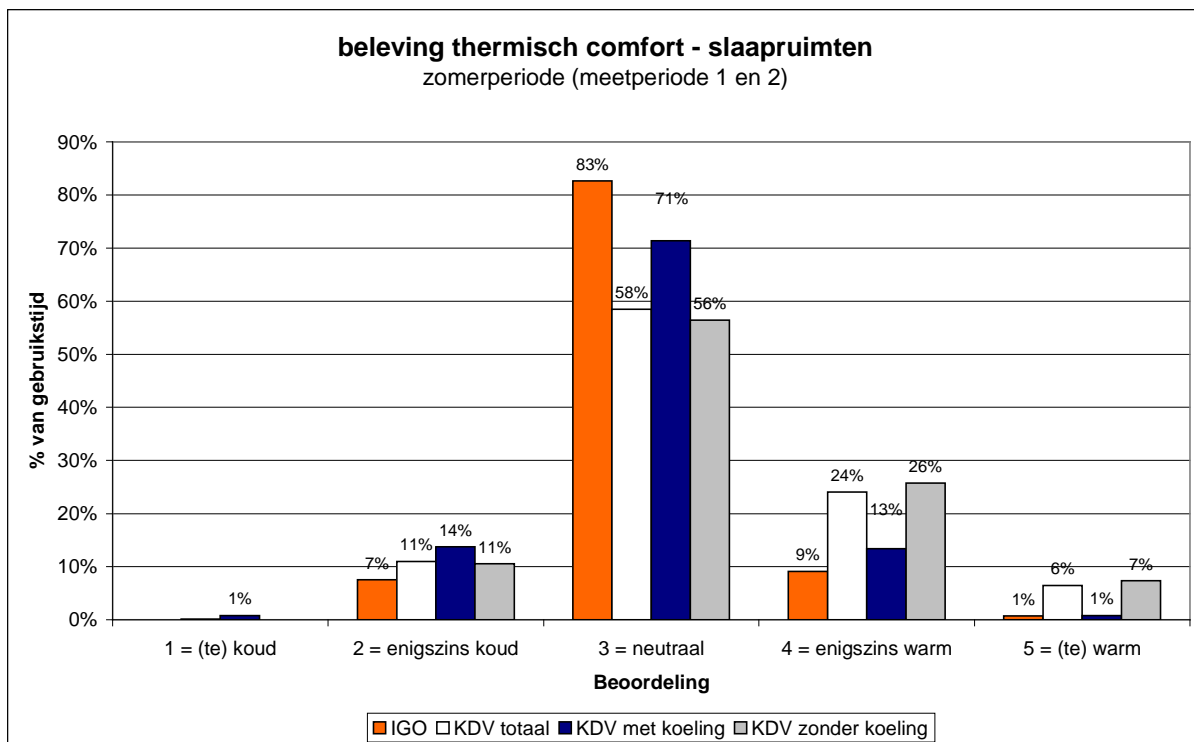
- De grenswaarde voor de groepsruimten van maximaal 27 °C blijkt in de kinderdagverblijven gemiddeld gedurende maximaal 3% van de gebruikstijd te zijn overschreden. De aanwezigheid van koeling blijkt gemiddeld een zeer geringe invloed op dit overschrijdingspercentage te hebben. Uit een analyse van de meetdata is gebleken dat de variatie van dit overschrijdingspercentage per kinderdagverblijf relatief beperkt is: in slechts één groepsruimte was sprake van een duidelijk hoger overschrijdingspercentage, te weten 10%. Gemiddeld blijkt gedurende ten minste 80% van de gebruikstijd de temperatuur in de groepsruimten van de kinderdagverblijven tussen 20-25°C te zijn gelegen.
- De grenswaarde voor de slaapruiden van maximaal 25 °C blijkt in de kinderdagverblijven gemiddeld gedurende maximaal 5% van de gebruikstijd te zijn overschreden. Dit gemiddelde percentage blijkt in hoofdzaak door hogere overschrijdingspercentages van een deel van de onderzochte kindercentra te worden bepaald. Op basis van een nadere analyse van de meetdata is gebleken dat in 6 van de 60 onderzochte slaapruiden (=10%) van de kinderdagverblijven de grenswaarde van 25 °C gedurende meer dan 10% van de gebruikstijd wordt overschreden. Voor de slaapruiden van de innovatieve gastouderopvang bleek in één situatie (=5%) sprake te zijn van een overschrijding van de grenswaarde van 25 °C gedurende meer dan 10% van de gebruikstijd. Deze hogere overschrijdingspercentages blijken met name zijn toe te schrijven aan de volgende factoren:
 - een spuiventilatie die niet voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit;
 - een onvoldoende gebruik van de spuiventilatievoorzieningen;
 - aanwezigheid van zonbelaste lichtopeningen zonder buitenzonwering;
- In de groeps- en slaapruiden van de innovatieve gastouderopvang doen zich in de zomerperiode gemiddeld lagere overschrijdingspercentages van de gestelde grenswaarden voor dan in de kinderdagverblijven. Naar verwachting is dit verschil met name het gevolg van een lagere warmtebelasting door de lagere bezetting (en dus een lagere interne warmtebelasting) en de over het algemeen kleinere glasoppervlakten (minder warmtebelasting door zoninstraling). Verder zal in de slaap- en groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang in de zomerperiode ook gedurende de avondperiode gebruik worden gemaakt van de aanwezige ramen en deuren, hetgeen de temperatuur gedurende de dag beperkt. Op kinderdagverblijven bestaat deze mogelijkheid over het algemeen niet.

Tijdens de meetperiode is de groepsleiding verzocht het thermisch comfort per dagdeel (ochtend / middag) te beoordelen. De resultaten hiervan zijn getoond in figuur 6.7 (groepsruimten) en figuur 6.8 (slaapruiden).



Figuur 6.7

Resultaten beoordeling thermisch comfort groepsruimten door groepsleiding tijdens zomerperiode (meetperiode 1 en 2)



Figuur 6.8

Resultaten beoordeling thermisch comfort slaapruidten door groepsleiding tijdens zomerperiode (meetperiode 1 en 2)

Uit figuur 6.7 blijkt dat de beoordeling van het thermisch comfort in de gekoelde groepsruimten van de kinderdagverblijven globaal overeenstemt met die van de innovatieve gastouderopvang. Het thermisch comfort in de niet-gekoelde groepsruimten wordt duidelijk afwijkend beoordeeld. Opmerkelijk is dat dit verschil met name wordt bepaald door een hoger percentage van de meetperiode dat de groepsleiding van de niet-gekoelde kinderdagverblijven het thermisch comfort als enigszins koud / te koud ervaart. Een mogelijk verklaring hiervoor is dat in de groepsruimten van niet-gekoelde kinderdagverblijven ten behoeve van de temperatuurbeheersing vaker gebruik wordt gemaakt van de te openen delen in de gevel (ramen, deuren) en dat het gebruik hiervan soms leidt tot thermisch discomfort. Het thermisch comfort in de gekoelde groepsruimten wordt gedurende langere tijd als neutraal (niet te warm of te koud) beoordeeld dan in de niet-gekoelde kinderdagverblijven het geval is. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de aanwezigheid van koeling een positieve invloed heeft op de beleving van het thermisch comfort.

Uit figuur 6.8 blijkt dat de groepsleiding het thermisch comfort in de niet-gekoelde slaapruiden van de kinderdagverblijven gedurende 26% van de tijd als 'enigszins warm' en gedurende 7% van de tijd als 'te warm' beoordeeld. Bij de gekoelde slaapruiden ligt dit percentage aanmerkelijk lager, te weten respectievelijk 13% (enigszins warm) en 1% (te warm). Verder blijkt dat het thermisch comfort in de slaapruiden van de innovatieve gastouderopvang beter wordt beoordeeld dan het thermisch comfort in de slaapruiden van de niet-gekoelde kinderdagverblijven. Dit beeld stemt overeen met de meetresultaten.

In het onderzoek is bij de groepsleiding van de onderzochte ruimten tevens een enquête afgenomen met vragen over de beleving van het thermisch comfort tijdens het zomerseizoen. De resultaten van deze enquête zijn weergegeven in tabel 6.4.

Tabel 6.4

Resultaten enquête thermisch comfort zomerseizoen (g = groepsruimte, s = slaapruidte)

Vragen	Keuze-mogelijkheden	Resultaten							
		IGO		KDV		KDV met koeling		KDV zonder koeling	
		n=20		n=60		n=11	n=8	n=49	n=52
		g	s	g	s	g	s	g	s
Hoe beoordeelt u het thermisch comfort in de zomer?	Gemiddeld rapportcijfer	7,3	7,5	5,9	5,9	6,5	6,9	5,8	5,7
	% voldoende	95%	95%	63%	65%	55%	88%	65%	62%
Vindt u het 's zomers te warm in de ruimte ?	Vaak	20%	15%	42%	37%	45%	25%	41%	35%
	Soms	25%	30%	37%	33%	27%	25%	39%	37%
	Nooit	55%	55%	22%	30%	27%	50%	20%	29%

Op basis van tabel 6.4 blijkt dat de groepsleiding van 95% van de onderzochte innovatieve gastouderopvang het thermisch comfort in de groeps- en de slaapruidte als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) beschouwd. Deze beoordeling is aanmerkelijk beter dan de beoordeling van de groepsleiding van de niet-gekoelde slaap- en groepsruimten van de

kinderdagverblijven. Dit is in overeenstemming met de meetresultaten en met de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode. Ook de beoordeling van het thermisch comfort in de gekoelde slaapruidten van de kinderdagverblijven stemt overeen met de meetresultaten en de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode. In 7 van de 8 gekoelde slaapruidten (=88%) wordt het thermisch comfort als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) beoordeeld. Voor de groepsruimten is de aanwezigheid van koeling minder van invloed op de beoordeling van het thermisch comfort. Ook dit stemt overeen met het beeld van de meetresultaten en de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode.

6.3 Stookseizoen

De metingen in het stookseizoen hebben plaatsgevonden in twee verschillende perioden. In periode 3 (13 t/m 31 oktober 2008) zijn 20 kinderdagverblijven alsmede 20 locaties met innovatieve gastouderopvang onderzocht. In periode 4 (1 t/m 19 december 2008) zijn de resterende 40 kinderdagverblijven onderzocht.

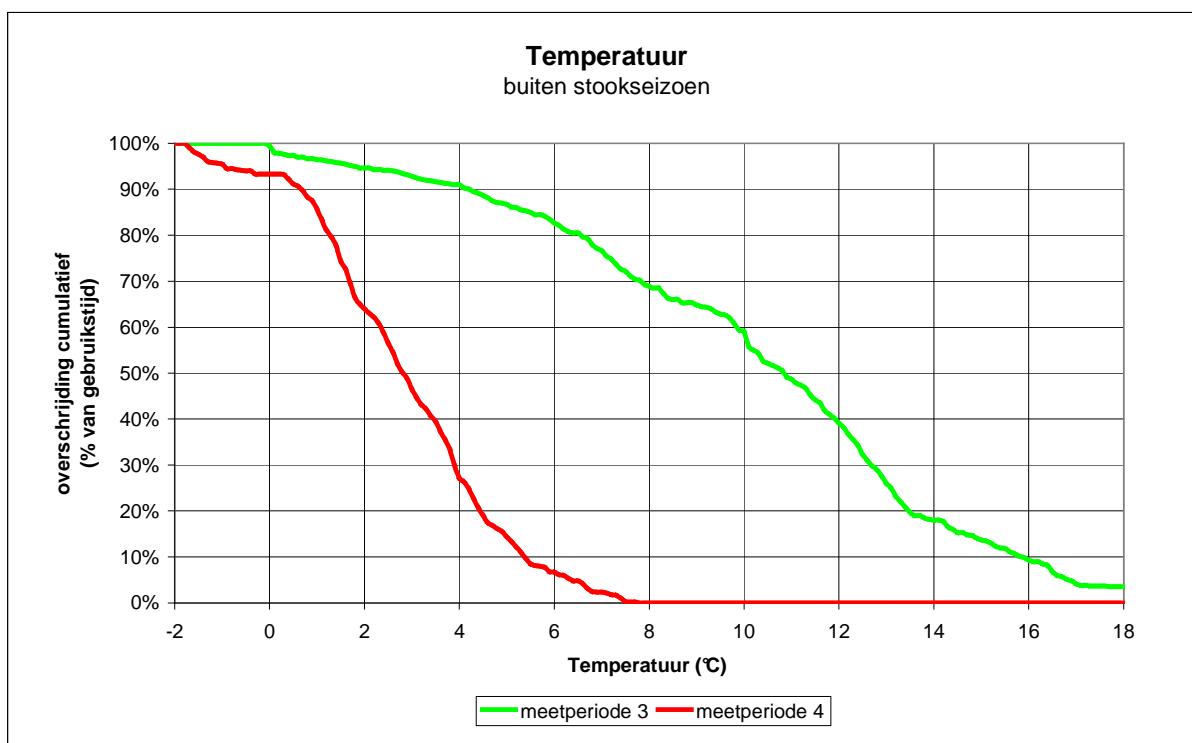
In tabel 6.5 is een overzicht gegeven van de temperatuur van de buitenlucht in Nieuwegein tijdens gebruikstijd (werkdagen 8.00-18.00 uur) gedurende meetperiode 3 en 4. Figuur 6.9 toont de cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende buiten-temperatuur tijdens gebruikstijd.

Tabel 6.5

Overzicht temperatuur buitenlucht (°C) in Nieuwegein tijdens gebruikstijd (werkdagen 8.00-18.00 uur) gedurende meetperiode 3 en 4

periode	Meetperiode 3 13 t/m 31 oktober 2008			Meetperiode 4 1 t/m 19 december 2008		
	42	43	44	49	50	51
Minimum (P2)	7,8	6,0	0,1	0,5	1,0	-1,7
Maximum (P98)	20,3	16,5	10,8	6,6	4,5	7,4
Mediaan (P50)	13,5	11,3	6,1	3,7	2,5	3,1
Mediaan (P50)	10,9			2,9		

Op basis van tabel 6.5 en figuur 6.9 kan worden afgeleid dat in periode 4 de temperatuur aanmerkelijk lager was dan in meetperiode 3.



Figuur 6.9

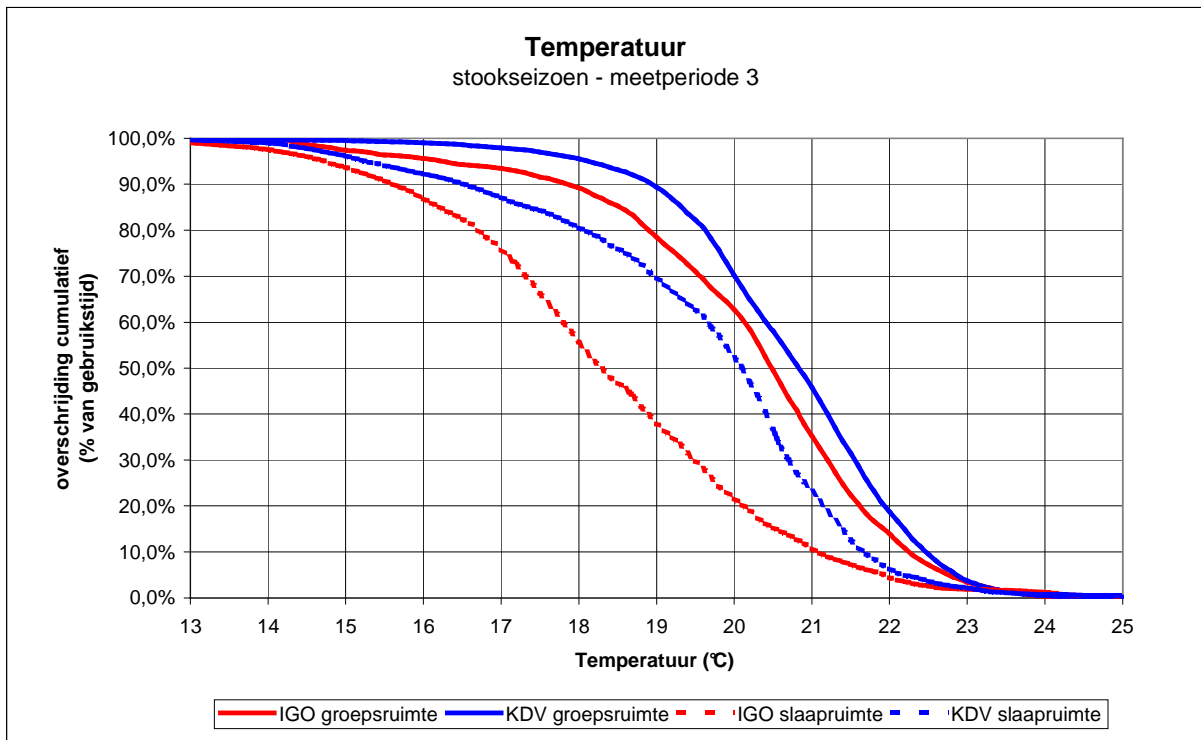
Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende buitentemperatuur tijdens gebruikstijd (stookseizoen)

In figuur 6.10 is de cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd van meetperiode 3 weergegeven. Figuur 6.11 toont deze resultaten voor meetperiode 4. Figuur 6.12 toont het resultaat van beide meetperiodes. Tabel 6.6 toont het percentage van de gebruikstijd dat niet wordt voldaan aan een minimum temperatuur van 15 °C in de slaapruidten en van 17 °C in de groepsruimten. Tevens is in deze tabel de mediaan (P_{50}) van de binnentemperatuur van de groeps- en de slaapruidte vermeld.

Tabel 6.6

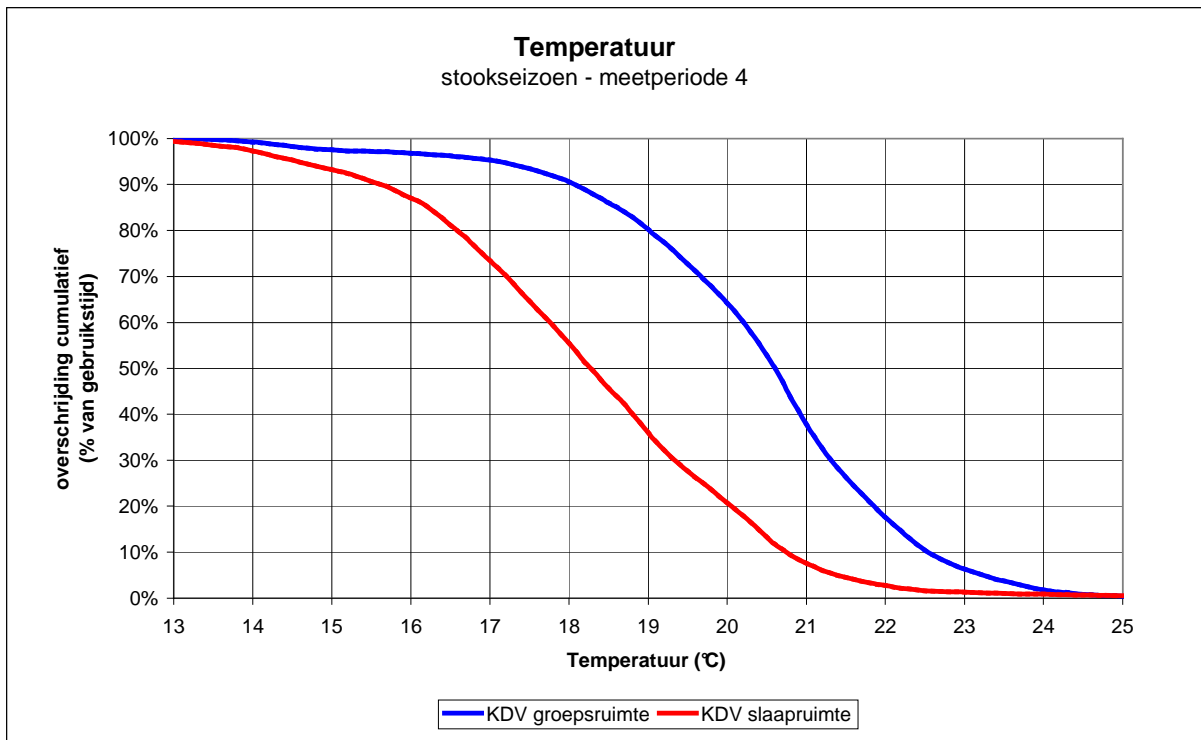
Overzicht binnentemperatuur tijdens gebruikstijd gedurende meetperiode 3 en 4 (stookseizoen)

	periode 3		periode 4	periode 3 en 4
	KDV (n=20)	IGO (n=20)	KDV (n=40)	KDV (n=60)
% van gebruikstijd $T < 15^{\circ}\text{C}$ in slaapruidten	4%	6%	7%	6%
temperatuur in slaapruidten (P_{50})	20,1 °C	18,3 °C	18,3 °C	18,9 °C
% van gebruikstijd $T < 17^{\circ}\text{C}$ in groepsruimten	2%	6%	5%	4%
temperatuur in groepsruimten (P_{50})	20,8 °C	20,5 °C	20,6 °C	20,7 °C



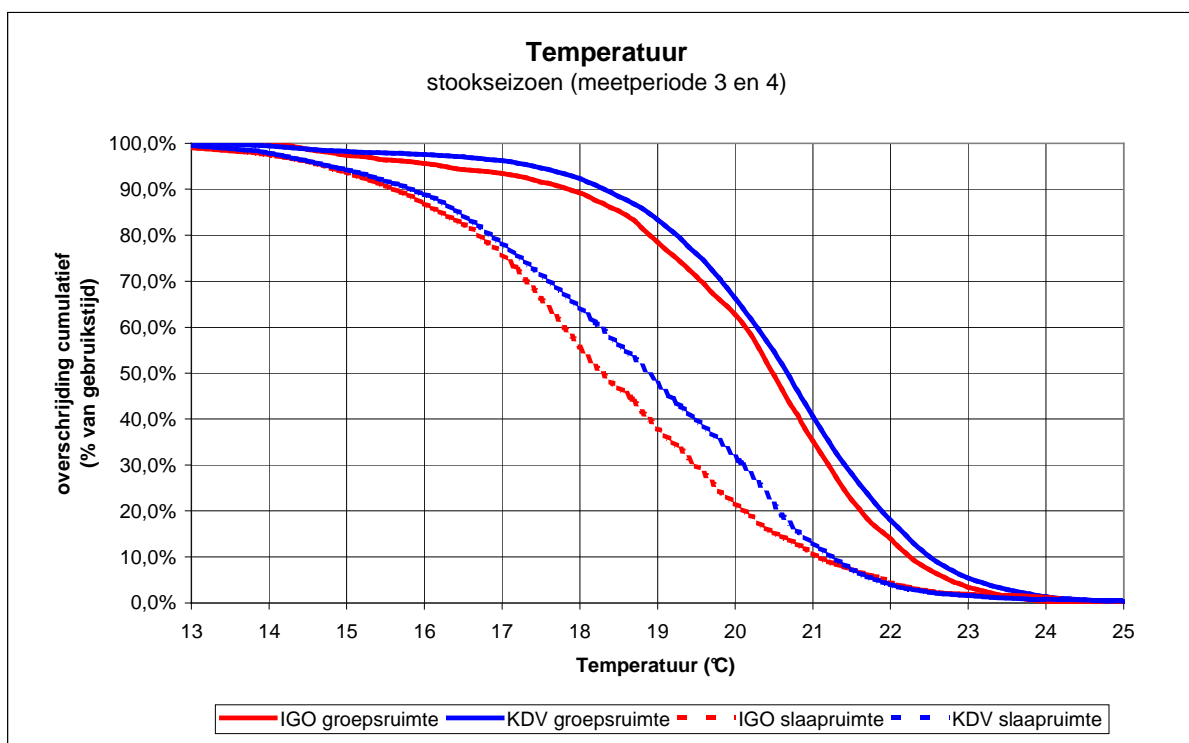
Figuur 6.10

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd stookseizoen – meetperiode 3



Figuur 6.11

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd stookseizoen – meetperiode 4



Figuur 6.12

Cumulatieve overschrijding (% van gebruikstijd) van de optredende binnentemperatuur tijdens gebruikstijd stookseizoenen - meetperiode 3 en 4

Op basis van de resultaten kan het volgende worden afgeleid:

- De mediaan (P_{50}) van de temperatuur in de slaapruijmen varieert van 18,3 tot 20,1°C. Gemiddeld blijkt gedurende 4% tot 7% van de gebruikstijd niet te zijn voldaan aan een minimum temperatuur van 15°C.
- De mediaan (P_{50}) van de temperatuur (P_{50}) in de groepsruimten varieert van 20,5 tot 20,8°C. Gemiddeld blijkt gedurende 2% tot 6% van de gebruikstijd niet te zijn voldaan aan een minimum temperatuur van 17°C.

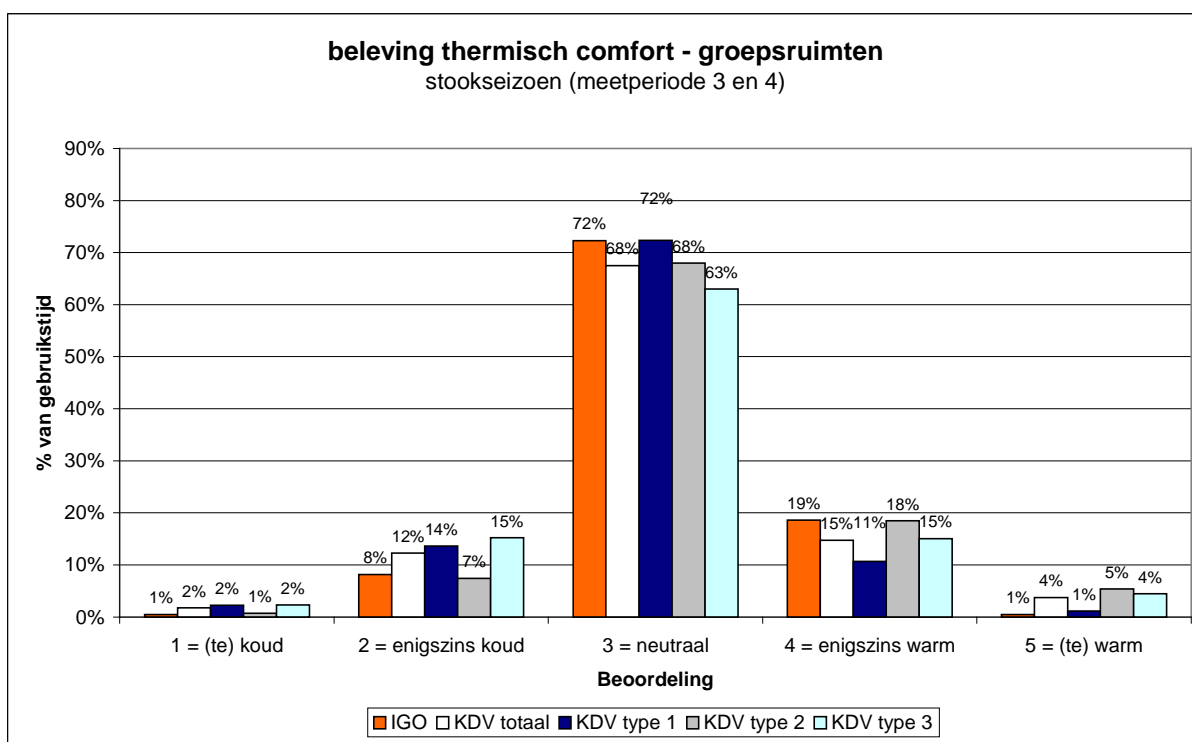
Uit een nadere analyse van de binnentemperatuur in de groepsruimten is gebleken dat het gemiddelde onderschrijdingspercentage van de minimum temperatuur van 17°C met name wordt bepaald door de kindercentra waar gedurende meer dan 10% van de tijd deze temperatuur niet wordt behaald. Dit was in 3 van de 20 (=15%) groepsruimten van de innovatieve opvang en in 4 van de 60 (=7%) groepsruimten van de kinderdagverblijven het geval. In het merendeel van deze situaties blijkt de minimum temperatuur gedurende het begin van de dag niet te worden behaald. In enkele gevallen doet zich juist in de middagperiode een daling van de temperatuur in de groepsruimte op, waarschijnlijk als gevolg van het openstaan van de buitendeuren tijdens het buiten spelen van de kinderen.

Bij de slaapruijmen is sprake van een vergelijkbare situatie. Ook hier is gebleken dat het gemiddelde onderschrijdingspercentage van de minimum temperatuur van 15 °C met name wordt bepaald door de kindercentra waar deze temperatuur gedurende meer dan 10% van

de tijd niet wordt behaald. Dit was in 3 van de 20 (=15%) slaapruidten van de innovatieve opvang en in 8 van de 60 (=15%) slaapruidten van de kinderdagverblijven het geval. Ook hier blijkt in het merendeel van de situaties de minimum temperatuur gedurende het begin van de dag (tussen 8.00 en 10.00 uur) niet te worden behaald. In deze periode zijn de slaapruidten normaliter nog niet in gebruik.

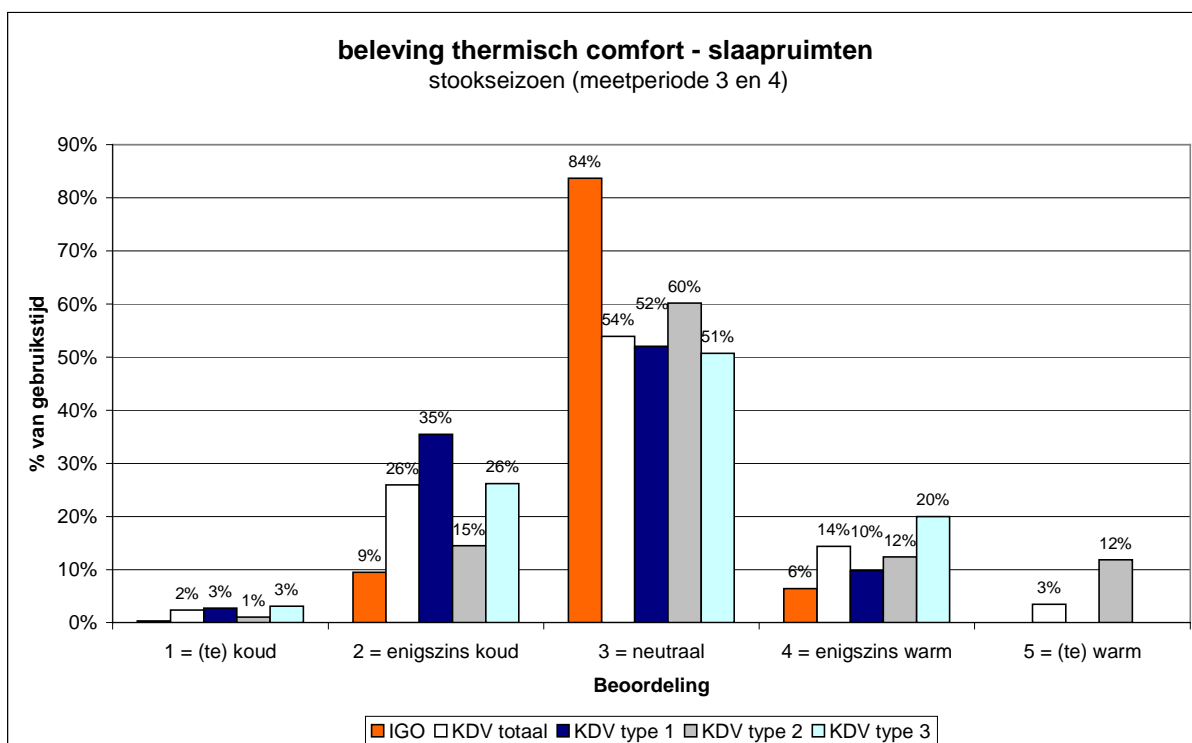
Tijdens de meetperiode is de groepsleiding van de onderzochte ruimten verzocht het thermisch comfort per dagdeel (ochtend / middag) te beoordelen. De resultaten hiervan zijn getoond in figuur 6.13 (groepsruimten) en figuur 6.14 (slaapruidten).

Uit figuur 6.13 blijken de verschillen in de beleving van het thermisch comfort van de groepsruimten van de verschillende typen kindercentra beperkt. Bij de slaapruidten doen zich grotere verschillen voor (zie figuur 6.14). Opvallend hierbij is de lage beoordeling van het thermisch comfort in de slaapruidten van de kinderdagverblijven in vergelijking met bijvoorbeeld het thermisch comfort in de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang. Voor dit verschil lijkt op basis van de meetresultaten geen aanleiding te bestaan. Het percentage van de tijdsduur dat de groepsleiding van de kinderdagverblijven de optredende temperatuur in de slaapruidte als enigszins koel of (te) koud beoordeeld bedraagt gemiddeld 28%. Uit figuur 6.14 blijkt verder dat met name in de natuurlijke geventileerde kinderdagverblijven (type 1) het thermisch comfort in de slaapruidte lager werd beoordeeld.



Figuur 6.13

Resultaten beoordeling thermisch comfort groepsruimten door groepsleiding tijdens meetperiode stookseizoen (meetperiode 3 en 4)



Figuur 6.14

Resultaten beoordeling thermisch comfort slaapruidten door groepsleiding tijdens meetperiode stookseizoen (meetperiode 3 en 4)

In het onderzoek is bij de groepsleiding van de onderzochte ruimten tevens een enquête afgenomen met vragen over de beleving van het thermisch comfort tijdens het stookseizoen. De resultaten van deze enquête zijn weergegeven in tabel 6.7.

Uit tabel 6.7 blijkt dat gemiddeld in ca. 78% van de kinderdagverblijven het thermisch comfort tijdens het stookseizoen als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) wordt ervaren. Bij de innovatieve gastouderopvang is dit voor (nagenoeg) alle locaties het geval.

In tegenstelling tot de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode wordt het thermisch comfort in de slaapruidten niet afwijkend beoordeeld in vergelijking met het thermisch comfort in de groepsruimten. In tabel 6.7 lijkt eerder sprake van het tegendeel: het thermisch comfort in de natuurlijk geventileerde slaapruidten wordt juist enigszins hoger beoordeeld.

Verder blijkt uit tabel 6.7 dat gemiddeld 20% van de groepsleiding van de kinderdagverblijven het 's winters in de groepsruimte vaak te warm vinden. Voor de slaapruidten van de kinderdagverblijven ligt dit percentage gemiddeld lager (12%). In kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie (type 3) beoordeelt een hoger percentage van de groepsleiding het vaak als 'te warm'.

Tabel 6.7

Resultaten enquête thermisch comfort stookseizoen (g = groepsruimte, s = slaapruijnte)

Vragen	Keuze- mogelijkheden	Resultaten									
		IGO		KDV		KDV-1		KDV-2		KDV-3	
		g	s	g	s	g	s	g	s	g	s
Hoe beoordeelt u het thermisch comfort in het stookseizoen?	Gemiddeld rapportcijfer	7,8	7,9	6,3	6,4	6,8	7,0	6,2	6,0	6,1	6,2
	% voldoende	95%	100%	78%	77%	88%	88%	71%	62%	77%	82%
Vindt u het 's winters te warm in de ruimte ?	Vaak	5%	0%	20%	12%	12%	12%	19%	5%	27%	18%
	Soms	15%	0%	30%	27%	35%	24%	24%	33%	32%	23%
	Nooit	80%	100%	50%	62%	53%	65%	57%	62%	41%	59%
Vindt u het 's winters te koud in de ruimte ?	Vaak	5%	0%	20%	17%	18%	12%	19%	19%	23%	18%
	Soms	15%	10%	22%	30%	24%	35%	33%	38%	9%	18%
	Nooit	80%	90%	58%	53%	59%	53%	48%	43%	68%	64%
Heeft u in uw eigen ruimte last van tocht ?	Vaak	0%	0%	5%	2%	12%	6%	5%	0%	0%	0%
	Soms	10%	0%	30%	13%	29%	24%	43%	14%	18%	5%
	Nooit	90%	100%	65%	85%	59%	71%	52%	86%	82%	95%
Wordt gebruik ventilatievoorzieningen hierdoor beperkt ?	Ja	10%	0%	8%	5%	18%	12%	10%	5%	0%	0%
	Enigszins	5%	0%	23%	8%	12%	12%	48%	14%	9%	0%
	Nee	85%	100%	68%	87%	71%	76%	43%	81%	91%	100%

Verder blijkt uit tabel 6.7 dat gemiddeld 20% van de groepsleiding van de kinderdagverblijven het 's winters in de groepsruimte vaak te koud vinden. Voor de slaapruijnten blijkt geen sprake van een hoger percentage.

Op basis van tabel 6.7 blijkt dat met name in de groepsruimten van kinderdagverblijven met een natuurlijke toevoer via de gevel (type 1 en 2) 'soms' of 'vaak' sprake is van hinder ten gevolge van tocht en dat hierdoor het gebruik van de ventilatievoorzieningen wordt beperkt. Bij kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie blijkt dit beduidend minder het geval. Eenzelfde geldt voor de innovatieve gastouderopvang.

Al eerder is vastgesteld dat ook in kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie gedurende het stookseizoen aanvullend wordt geventileerd door het openen van ramen in de gevel. Dit verklaart naar verwachting mede waarom ook in dit type kinderdagverblijven door 18% van de groepsleiding soms hinder ten gevolge van tocht in de groepsruimte wordt ondervonden.

Gelijktijdig met de temperatuur heeft een registratie van de relatieve vochtigheid plaatsgevonden. Tabel 6.8 toont een overzicht van de gemeten relatieve vochtigheid in de kinderdagverblijven (KDV) en de innovatieve gastouderopvang (IGO).

Tabel 6.8

Overzicht relatieve vochtigheid gedurende stookseizoen tijdens gebruikstijd
(g = groepsruimte, s = slaapruijnte)

Relatieve vochtigheid in %		Minimum waarde (P ₂)			Maximum waarde (P ₉₈)			Mediaan (P ₅₀)		
		min	max	gem	min	max	gem	min	max	gem
KDV Periode 3	g	29	52	35	56	76	64	39	63	46
	s	27	56	37	54	73	64	39	66	49
IGO Periode 3	g	34	63	41	56	74	65	46	69	52
	s	36	57	44	59	73	66	47	64	55
KDV periode 4	g	26	47	32	40	64	49	31	53	38
	s	23	53	33	36	69	51	29	62	40

De optredende relatieve vochtigheid in de kindercentra wordt in hoofdzaak bepaald door de buitenluchtcondities. Bij een lagere buitentemperatuur zal normaliter sprake zijn van een lagere relatieve vochtigheid van de binnenlucht. Uit tabel 6.8 blijkt dat de laagste waarden zich gedurende meetperiode 4 voordoen, hetgeen logisch is omdat de buitentemperatuur gedurende deze periode aanmerkelijk lager was dan in meetperiode 3. De mediaan (P₅₀) van de relatieve vochtigheid tijdens gebruikstijd varieerde in periode 4 van 29% tot 62% en bedroeg gemiddeld ca. 40%. De minimum waarde (P₂) tijdens gebruikstijd varieerde in periode 4 van 23% tot 53% en bedroeg gemiddeld ca. 33%. De maximum waarde (P₉₈) tijdens gebruikstijd trad op in periode 3 en varieerde in periode 3 van 56% tot 74% en bedroeg gemiddeld ca. 65%.

De relatieve vochtigheid in de kindercentra voldoet in het algemeen aan de gestelde criteria van minimaal 20% en maximaal 60%. Uit tabel 6.8 blijkt dat de ondergrens van 20% in geen van de kindercentra is bereikt. Uit een nadere analyse van de meetdata blijkt dat de bovengrens van 60% met name gedurende de periode met een lagere binnentemperatuur (lager dan ca. 18 °C) wordt overschreden.

In het onderzoek is bij de groepsleiding van de onderzochte ruimten tevens een enquête afgenomen met vragen over de beleving van de relatieve vochtigheid tijdens het stookseizoen. De resultaten van deze enquête zijn weergegeven in tabel 6.9.

Op basis van tabel 6.9 blijkt dat gemiddeld in ca. 85% van de kinderdagverblijven de relatieve vochtigheid tijdens het stookseizoen als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) wordt ervaren. Bij de innovatieve gastouderopvang is dit voor 95% van de onderzochte locaties het geval. De genoemde percentages stemmen overeen met de percentages van de groepsleiding dat aangeeft de lucht in de winter *soms* of *nooit* als 'te droog' te ervaren.

Tabel 6.9

Resultaten enquête relatieve vochtigheid stookseizoen (g = groepsruimte, s = slaapruijnte)

Vragen	Keuze- mogelijkheden	Resultaten									
		IGO		KDV		KDV-1		KDV-2		KDV-3	
		g	s	g	s	g	s	g	s	g	s
Hoe beoordeelt u de luchtvochtigheid in het stookseizoen?	Gemiddeld rapportcijfer	7,7	7,9	6,7	6,7	7,1	7,3	6,7	6,7	6,4	6,3
	% voldoende	95%	95%	85%	85%	94%	94%	86%	86%	77%	77%
Ervaart u de lucht in het stookseizoen als te droog ?	Vaak	5%	0%	17%	13%	6%	0%	24%	19%	18%	18%
	Soms	5%	5%	17%	13%	24%	12%	10%	14%	18%	14%
	Nooit	90%	95%	67%	73%	71%	88%	67%	67%	64%	68%
Heeft u in uw ruimte last van keel en/of ogen ?	Vaak	5%	0%	18%	17%	6%	0%	29%	29%	18%	18%
	Soms	0%	0%	13%	12%	18%	12%	10%	10%	14%	14%
	Nooit	95%	100%	68%	72%	76%	88%	62%	62%	68%	68%

Verder blijkt de beoordeling van de relatieve vochtigheid in de geheel of gedeeltelijk mechanisch geventileerde kinderdagverblijven (type 2 en 3) lager dan in de kinderdagverblijven met een geheel natuurlijke ventilatie (type 1). De lucht in kinderdagverblijven met een geheel natuurlijke ventilatie blijkt minder vaak als 'te droog' te worden beoordeeld dan in kinderdagverblijven met een geheel of gedeeltelijke mechanische ventilatie. Dit is naar verwachting in hoofdzaak het gevolg van een gemiddeld hogere luchttemperatuur in de geheel of gedeeltelijk mechanisch geventileerde kinderdagverblijven.

7 Samenvatting bevindingen

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de voornaamste bevindingen die op basis van het verrichte onderzoek zijn vastgesteld.

7.1 Wettelijke eisen luchtverversing en spuiventilatie

De luchtverversing en spuiventilatie in bestaande kinderdagverblijven en bestaande innovatieve gastouderopvang dient ten minste te voldoen aan de eisen van de bestaande bouw van Bouwbesluit 2003. Voor kinderdagverblijven zijn hierbij vanaf 1 september 2005 de eisen voor een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' van toepassing. Voor de innovatieve gastouderopvang gelden de eisen die voor een bestaande 'woonfunctie' van toepassing zijn.

De luchtverversing en de spuiventilatie van de onderzochte ruimten van de kindercentra voldoen in het algemeen aan de eisen die in het Bouwbesluit voor de *bestaande bouw* zijn gesteld. Een uitzondering hierop vormen de slaapr ruimten van de kinderdagverblijven. Voor gemiddeld 12% (luchtverversing) en 32% (spuiventilatie) van het aantal onderzochte slaapr ruimten van de kinderdagverblijven wordt *niet* aan de betreffende eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw voldaan.

Voor zowel de luchtverversing als de spuiventilatie betreft het slaapr ruimten met geen of onvoldoende ventilatievoorzieningen in de gevel (bijvoorbeeld inpandig gelegen slaapr ruimten) al dan niet in combinatie met een onvoldoende capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem.

Voor nieuw te bouwen (onderdelen) van kinderdagverblijven en locaties met een innovatieve gastouderopvang zijn de nieuwbouweisen van de betreffende gebruiksfuncties van toepassing. De huidige nieuwbouweisen voor kinderdagverblijven zijn vanaf 1 september 2005 van kracht. Voor gemiddeld 65% van de groepsruimten en gemiddeld 80% van de slaapr ruimten komt de capaciteit van de ventilatievoorzieningen niet overeen met het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit. Uit het onderzoek is gebleken dat voor 17 van de 60 (=28%) onderzochte kinderdagverblijven geldt dat deze na 1 september 2005 zijn gerealiseerd en dat de betreffende eisen dus ten tijde van de aanvraag van de bouwvergunning van toepassing waren. In geen van de slaapr ruimten van deze kinderdagverblijven werd echter aan de nieuwbouweisen voldaan. Voor de groepsruimten bleken 7 van de 17 (=41%) beoordeelde situaties aan de nieuwbouweisen te voldoen. In nagenoeg alle betreffende kinderdagverblijven blijkt de oorzaak van het niet voldoen aan de nieuwbouweisen te zijn gelegen in een onvoldoende capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem. Voor de innovatieve gastouderopvang blijkt de capaciteit van de ventilatievoorzieningen in gemiddeld 70% van de groepsruimten en 63% van de slaapr ruimten niet overeen te komen met het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit.

Naast een toereikende capaciteit geldt volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit dat de ventilatievoorzieningen in de gevel in meerdere standen instelbaar c.q. fijnregelbaar moeten zijn. Voor het merendeel van de onderzochte ruimten waarbij de toevoer geschiedt via te openen ramen, waren de benodigde ventilatievoorzieningen niet of slechts ten dele fijnregelbaar als gevolg van het ontbreken van een fijnregeling op de te openen ramen. Hierdoor zijn de ramen niet op verschillende standen instelbaar, waardoor deze in het stookseizoen vaak gesloten zullen zijn omdat in geheel geopende toestand vaak tocht- en koudeklachten zullen ontstaan.

7.2 Optredende CO₂-concentraties

De capaciteitseisen van het Bouwbesluit van de luchtverversing voor de bestaande bouw zijn niet gerelateerd aan de kwaliteit van het binnenmilieu in termen van CO₂-concentraties. Voor de nieuwbouweisen is dit wel het geval. Op basis van de optredende CO₂-concentratie is onder meer na te gaan in hoeverre de ventilatie van de verblijfsruimten overeenstemt met het prestatieniveau voor nieuw te bouwen gebouwen.

De capaciteitseisen in het Bouwbesluit voor de luchtverversing van verblijfsruimten in nieuw te bouwen kindercentra stemmen overeen met een CO₂-concentratie⁶ van maximaal 1000 ppm in de groepsruimten en maximaal 800 ppm in de slaapruidten. Voor de innovatieve gastouderopvang blijkt de capaciteitseis voor verblijfsruimten uitgaande van de in dit onderzoek aangetroffen gemiddelde waarde van de maximale bezetting te resulteren in een CO₂-concentratie van maximaal ca. 1200 ppm in zowel de groeps- als de slaapruidte.

Bij het vaststellen van de capaciteitseisen voor nieuw te bouwen kinderdagverblijven is uitgegaan van een rekenwaarde voor de bezetting in een ruimte. Deze rekenwaarde stemt echter niet overeen met de maximale bezetting die binnen een bepaalde bezettingsgraad-klasse is toegestaan. Hierdoor kunnen er CO₂-concentraties tot ca. 1000 ppm (slaapruidten) en tot ca. 1250 ppm (groepsruimten) optreden bij een ventilatiecapaciteit die voldoet aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Op basis van de meetresultaten is gebleken dat de hoogste CO₂-concentraties zich in het algemeen gedurende het stookseizoen voordoen.

Voor de onderzochte *groepsruimten* van de kinderdagverblijven blijkt de grenswaarde van 1000 ppm in het stookseizoen gedurende gemiddeld 25% van de gebruikstijd te zijn overschreden. Voor gemiddeld 69% van het aantal onderzochte groepsruimten bedroeg de maximaal optredende CO₂-concentratie (P₉₈) tijdens gebruikstijd meer dan 1000 ppm.

Voor de onderzochte *slaapruidten* van de kinderdagverblijven blijkt de grenswaarde van 800 ppm in het stookseizoen gedurende gemiddeld 43% van de gebruikstijd te zijn over-

6 Hierbij is uitgegaan van een CO₂-productie van een driejarig kind en een CO₂-concentratie van de buitenlucht van 400 ppm

schreden. Voor gemiddeld 94% van het aantal onderzochte slaapruidten bedroeg de maximaal optredende CO₂-concentratie (P₉₈) tijdens gebruikstijd meer dan 800 ppm.

De overschrijdingspercentages bij de grenswaarde van 800 ppm voor de slaapruidten van de kinderdagverblijven blijken aanmerkelijk hoger dan de overschrijdingspercentages van de grenswaarde van 1000 ppm voor de groepsruimten van de kinderdagverblijven. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de werkelijk gerealiseerde luchtverversing per persoon in de slaapruidten gedurende de gebruikstijd gemiddeld minder is dan in de groepsruimten.

Het percentage van de tijd dat een bepaalde grenswaarde voor de CO₂-concentratie wordt overschreden is voor de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang vergelijkbaar met de groepsruimten van de kinderdagverblijven. De grenswaarde van 1200 ppm blijkt in de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang gemiddeld gedurende 15% van de gebruikstijd te zijn overschreden. Voor gemiddeld 75% van het aantal onderzochte groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang bedroeg de maximaal optredende CO₂-concentratie (P₉₈) tijdens gebruikstijd meer dan 1200 ppm.

Als gevolg van de gemiddeld lagere bezetting is het percentage van de tijd dat een bepaalde grenswaarde voor de CO₂-concentratie wordt overschreden voor de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang duidelijk lager dan voor de slaapruidten van de kinderdagverblijven. De grenswaarde van 1200 ppm blijkt in de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang gemiddeld gedurende 7% van de gebruikstijd te worden overschreden. Voor gemiddeld 58% van het aantal onderzochte slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang bedroeg de maximaal optredende CO₂-concentratie (P₉₈) tijdens gebruikstijd meer dan 1200 ppm.

Het percentage van de tijd dat een bepaalde grenswaarde voor de CO₂-concentratie wordt overschreden, blijkt voor de groeps- en slaapruidten met een natuurlijke ventilatie aanmerkelijk hoger dan voor de ruimten met een deels of geheel mechanische ventilatie. De laagste overschrijdingspercentages blijken zich voor te doen in de kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie alsmede in de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang.

Het overschrijden van de genoemde grenswaarden voor de CO₂-concentratie blijkt in hoofdzaak het gevolg van een te geringe ventilatie. De geringe ventilatie blijkt in het merendeel van de situaties toe te schrijven aan het niet voldoen aan de capaciteitseisen, voor de ruimten met een natuurlijke toevoer van ventilatielucht veelal in combinatie met een onvoldoende gebruik van de voorzieningen. Dit laatste blijkt met name door het optreden van hinder van tocht en koude te worden veroorzaakt.

De lagere CO₂-concentraties in de kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie blijken mede te worden beïnvloed doordat ook in het stookseizoen aanvullend wordt geventileerd door het openen van ramen in de gevel.

De luchtkwaliteit van de kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie wordt door de groepsleiding lager beoordeeld dan in de kinderdagverblijven met een deels of geheel natuurlijke ventilatie. Ook wat betreft de beoordeling van de aanwezige ventilatievoorzieningen scoren kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie lager dan kinderdagverblijven met een deels of geheel natuurlijke ventilatie. De reden hiervan is mogelijk de positieve beoordeling en beleving van de groepsleiding van de mogelijkheid om de ventilatie zelf te kunnen beïnvloeden. Deze mogelijkheid is in ruimten met een deels of geheel natuurlijke ventilatie in het algemeen groter dan in ruimten met een geheel mechanische ventilatie.

7.3 Daglichttoetreding

De daglichttoetreding in de groepsruimten van de onderzochte kinderdagverblijven en innovatieve gastouderopvang blijkt te voldoen aan de huidige nieuwbouweisen. Hiermee wordt tevens ruimschoots voldaan aan de eis die van toepassing is voor de bestaande bouw. Ook de groepsleiding beoordeelt de daglichttoetreding over het algemeen goed. Voor de situaties dat de groepsleiding aangeeft dat er te weinig daglichttoetreding in de groepsruimte aanwezig is, blijkt dat de werkelijke daglichttoetreding veelal door aanwezige begroeiing (bomen, struiken, etc.) en/of gebruik van gordijnen / zonwering wordt beperkt.

7.4 Stoorgeluid

Het achtergrondgeluidniveau (L_{Aeq}) in de innovatieve gastouderopvang bedraagt gemiddeld 31,6 dB(A) voor de slaapruiden en 34,4 dB(A) voor de groepsruimten. Het achtergrondgeluidniveau in de onderzochte kinderdagverblijven blijkt gemiddeld 2 tot 3 dB(A) hoger te zijn, te weten: 33,8 dB(A) in de slaapruiden en 37,5 dB(A) in de groepsruimten. Het achtergrondgeluidniveau in de onderzochte groepsruimten van de kinderdagverblijven met een deels of geheel mechanische ventilatie is over het algemeen hoger dan in groepsruimten met een natuurlijke ventilatie.

Voor het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van het ventilatiesysteem binnen de eigen woning of het eigen gebouw zijn in het huidige Bouwbesluit geen wettelijke eisen van kracht. Ook wordt in het Bouwbesluit geen eis gesteld aan de geluidwering van de gevel van kinderdagverblijven. Op basis van het gepubliceerde Concept-wijziging Bouwbesluit 2003 bestaat het voornemen om de regelgeving voor de nieuwbouw op deze punten aan te passen. Zo zou een ventilatiesysteem in een verblijfsgebied van een woonfunctie een karakteristiek installatie-geluidniveau van maximaal 30 dB(A) mogen veroorzaken. Voor de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang bestaat het voornemen een eis te stellen aan de geluidwering van de gevel waarbij voor een verblijfsgebied (c.q. de groepsruimte) wordt uitgegaan van een binnenniveau van 35 dB(A) en waarbij voor een bedgebied (c.q. de slaapruidte) wordt uitgegaan van een binnenniveau van 30 dB(A).

In groepsruimten is bij achtergrondgeluidniveaus van meer dan 40 dB(A) het risico van hinder aanzienlijk, met name bij een rustig activiteitsniveau van de aanwezige kinderen. In 30% van de onderzochte groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang en in 22% van de onderzochte groepsruimten van de kinderdagverblijven bedroeg het achtergrondgeluidniveau meer dan 40 dB(A). De grenswaarde van een binnenniveau van 35 dB(A) blijkt gemiddeld in 50% (innovatieve gastouderopvang) en 65% (kinderdagverblijven) van de onderzochte groepsruimten te worden overschreden.

Voor slaapruiden zullen geluidniveaus van meer dan 35 dB(A) reeds mogelijk aanleiding tot hinder geven. Dit geluidniveau bleek gemiddeld in respectievelijk 35% en 36% van de onderzochte slaapruiden van de innovatieve gastouderopvang en de kinderdagverblijven te worden overschreden. De grenswaarde van een binnenniveau van 30 dB(A) blijkt gemiddeld in 60% (innovatieve gastouderopvang) en 80% (kinderdagverblijven) van de onderzochte slaapruiden te worden overschreden.

De genoemde overschrijdingspercentages blijken voor kinderdagverblijven met geheel of gedeeltelijk mechanische ventilatie hoger te liggen dan voor kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie. De hinder bij de groepsleiding van geluid van het mechanische ventilatiesysteem blijkt evenwel beperkt te zijn. Gebleken is echter dat het ventilatiesysteem veelal in een (te) lage capaciteitstand is ingeschakeld, waardoor er geen hinder van geluid ten gevolge van het ventilatiesysteem wordt ervaren, maar waarbij er tevens geen toereikende ventilatie wordt behaald.

7.5 Ruimteakoestiek

De ruimteakoestiek van de groepsruimten is onderzocht door een meting van de nagalmtijd. Er zijn in het Bouwbesluit geen eisen gesteld aan de nagalmtijd van groepsruimten van kinderdagverblijven. Ten behoeve van een goede ruimteakoestiek kan als richtlijn worden uitgegaan van een nagalmtijd in een onbezette, ingerichte groepsruimte van maximaal 0,8 s.

De nagalmtijd van de onderzochte groepsruimten blijkt te variëren van respectievelijk 0,30 s tot 1,05 s (kinderdagverblijven) en van 0,38 tot 0,69 s (innovatieve gastouderopvang). De mediaan (P_{50}) van de nagalmtijd bedraagt respectievelijk 0,49 s (kinderdagverblijven) en 0,53 s (innovatieve gastouderopvang).

In alle onderzochte innovatieve gastouderopvang en nagenoeg alle kinderdagverblijven (98%) was de nagalmtijd in de ingerichte groepsruimte korter dan 0,8 s en wordt er voldaan aan de eerder aangegeven richtlijn. In ruim 80% van de onderzochte groepsruimten is de nagalmtijd korter dan 0,6 s. Het toepassen van een geluidabsorberend plafond over de gehele oppervlakte van de ruimte blijkt veelal toereikend om een nagalmtijd van maximaal 0,6 s in de ingerichte situatie te bereiken.

Op basis van de resultaten van de nagalmtijd kan worden geconcludeerd dat de ruimteakoestiek van de groepsruimten over het algemeen gunstig is te noemen. Ook de groepsleiding van de onderzochte kinderdagverblijven beoordeelt de ruimteakoestiek over het algemeen goed: in slechts 10% van de kinderdagverblijven wordt in de groepsruimte vaak hinder ondervonden van een lawaaiige (galmende) ruimte. In het merendeel van de betreffende kinderdagverblijven bleek sprake van een langere nagalmtijd (meer dan 0,55-0,60 s).

7.6 Temperatuur zomerperiode

Bij de beoordeling van de optredende ruimtetemperaturen in de zomerperiode is in dit onderzoek uitgegaan van de door de GGD gehanteerde criteria van een maximum temperatuur van 27°C in de groepsruimten en van 25° C in de slaapruidten.

De grenswaarde voor de groepsruimten van maximaal 27°C blijkt in de kinderdagverblijven gemiddeld gedurende maximaal 3% van de gebruikstijd te zijn overschreden. Verder is gebleken dat de variatie van dit overschrijdingspercentage per kinderdagverblijf relatief beperkt is: in slechts één groepsruimte was sprake van een duidelijk hoger overschrijdingspercentage, te weten 10%. Gemiddeld blijkt gedurende ten minste 80% van de gebruikstijd de temperatuur in de groepsruimten van de kinderdagverblijven tussen 20-25°C te zijn gelegen.

De grenswaarde voor de slaapruidten van maximaal 25°C blijkt in de kinderdagverblijven gemiddeld gedurende maximaal 5% van de gebruikstijd te zijn overschreden. Het gemiddelde percentage blijkt in hoofdzaak door hogere overschrijdingspercentages van een deel van de onderzochte kindercentra te worden bepaald. Gebleken is dat in 6 van de 60 onderzochte slaapruidten (=10%) van de kinderdagverblijven de grenswaarde van 25°C gedurende meer dan 10% van de gebruikstijd wordt overschreden. Voor de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang bleek in één situatie (=5%) sprake te zijn van een overschrijding van de grenswaarde van 25°C gedurende meer dan 10% van de gebruikstijd. Deze hogere overschrijdingspercentages blijken met name zijn toe te schrijven aan de volgende factoren:

- een spuiventilatie die niet voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit;
- een onvoldoende gebruik van de spuiventilatievoorzieningen;
- aanwezigheid van zonbelaste lichtopeningen zonder buitenzonwering.

In de groeps- en slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang doen zich in de zomerperiode gemiddeld lagere overschrijdingspercentages van de gestelde grenswaarden voor dan in de kinderdagverblijven. Naar verwachting is dit verschil met name het gevolg van een lagere warmtebelasting door de lagere bezetting (en dus een lagere interne warmtebelasting) en de over het algemeen kleinere glasoppervlakten (minder warmtebelasting door zoninstraling). Verder zal in de slaap- en groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang in de zomerperiode ook gedurende de avondperiode gebruik worden gemaakt van

de aanwezige ramen en deuren, hetgeen de temperatuur gedurende de dag beperkt. Op kinderdagverblijven bestaat deze mogelijkheid over het algemeen niet.

De invloed van de aanwezigheid van koeling op het overschrijdingspercentage bij de grenswaarden van 25°C (slaapruidten) en 27°C (groepsruim ten) blijkt beperkt te zijn. De aanwezigheid van koeling heeft in het algemeen een positieve invloed op de beleving van het thermisch comfort. De beleving van het thermisch comfort door de groepsleiding blijkt in het algemeen goed overeen te stemmen met de meetresultaten.

In 95% van de onderzochte groeps- en de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang wordt het thermisch comfort gedurende de zomerperiode als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) beschouwd. Deze beoordeling is aanmerkelijk beter dan de beoordeling van de groepsleiding van de niet-gekoelde slaap- en groepsruimten van de kinderdagverblijven. Dit is in overeenstemming met de meetresultaten en met de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode. Ook de beoordeling van het thermisch comfort in de gekoelde slaapruidten van de kinderdagverblijven stemt overeen met de meetresultaten en de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode. In 7 van de 8 gekoelde slaapruidten (=88%) wordt het thermisch comfort als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) beoordeeld. Voor de groepsruimten is de aanwezigheid van koeling minder van invloed op de beoordeling van het thermisch comfort. Ook dit stemt overeen met het beeld van de meetresultaten en de beleving van het thermisch comfort tijdens de meetperiode.

7.7 Temperatuur stookseizoen

Bij de beoordeling van de optredende ruimtetemperaturen in het stookseizoen is uitgegaan van de door de GGD gehanteerde criteria van een minimum temperatuur van 17°C in de groepsruimten en van 15°C in de slaapruidten.

In de onderzochte *groepsruimten* varieerde de temperatuur (P_{50}) gedurende de meetperioden in het stookseizoen van 20,5 tot 20,8°C. Gemiddeld blijkt gedurende 2% tot 6% van de gebruikstijd niet te zijn voldaan aan een minimum temperatuur van 17°C. Het gemiddelde overschrijdingspercentage van deze grenswaarde blijkt met name te worden bepaald door de kindercentra waar deze temperatuur gedurende meer dan 10% van de tijd niet wordt behaald. Dit was in 3 van de 20 (=15%) groepsruimten van de innovatieve opvang en in 4 van de 60 (=7%) groepsruimten van de kinderdagverblijven het geval. In het merendeel van deze situaties blijkt de minimum temperatuur gedurende het begin van de dag niet te worden behaald. In enkele gevallen doet zich juist in de middagperiode een daling van de temperatuur in de groepsruimte op, waarschijnlijk als gevolg van het openstaan van de buitendeuren tijdens het buiten spelen van de kinderen.

In de onderzochte *slaapruidten* varieerde de temperatuur (P_{50}) gedurende de meetperioden in het stookseizoen van 18,3 tot 20,1°C. Gemiddeld blijkt gedurende 4% tot 7% van de gebruikstijd niet te zijn voldaan aan een minimum temperatuur van 15°C. Ook hier is

gebleken dat het gemiddelde onderschrijdingspercentage met name wordt bepaald door de kindercentra waar deze temperatuur gedurende meer dan 10% van de tijd niet wordt behaald. Dit was in 3 van de 20 (=15%) slaapruidten van de innovatieve opvang en in 8 van de 60 (=15%) slaapruidten van de kinderdagverblijven het geval. In het merendeel van de situaties blijkt de minimum temperatuur van 15°C gedurende het begin van de dag (tussen 8.00 en 10.00 uur) niet te worden behaald. In deze periode zijn de slaapruidten normaliter nog niet in gebruik.

De verschillen in de beleving van het thermisch comfort door de groepsleiding van de groepsruimten van de verschillende typen kindercentra blijkt beperkt. Het thermisch comfort in de slaapruidten van de kinderdagverblijven wordt evenwel lager beoordeeld dan het thermisch comfort in de slaapruidten van de innovatieve gastouderopvang. Voor dit verschil lijkt op basis van de meetresultaten geen aanleiding te bestaan.

Gemiddeld wordt in 78% van de kinderdagverblijven het thermisch comfort tijdens het stookseizoen als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) ervaren. Bij de innovatieve gastouderopvang is dit voor (nagenoeg) alle locaties het geval.

7.8 Relatieve vochtigheid stookseizoen

Bij de beoordeling van de relatieve vochtigheid gedurende het stookseizoen is uitgegaan van een relatieve vochtigheid van ten minste 20% en maximaal 60%. Deze waarden stemmen overeen met de criteria die bij het onderzoek naar het binnenmilieu in basisscholen zijn gehanteerd en die gebaseerd zijn op criteria van de VROM-inspectie.

De optredende relatieve vochtigheid in de kindercentra wordt in hoofdzaak bepaald door de buitenluchtcondities. Bij een lagere buitentemperatuur zal normaliter sprake zijn van een lagere relatieve vochtigheid van de binnenlucht. De relatieve vochtigheid (P_{50}) tijdens gebruikstijd varieerde tijdens de maatgevende meetperiode van 29% tot 62% en bedroeg gemiddeld ca. 40%. De minimum waarde (P_2) tijdens gebruikstijd varieerde tijdens de maatgevende meetperiode van 23% tot 53% en bedroeg gemiddeld ca. 33%. De maximum waarde (P_{98}) tijdens gebruikstijd varieerde gedurende de maatgevende meetperiode van 56% tot 74% en bedroeg gemiddeld ca. 65%.

De relatieve vochtigheid in de kindercentra voldoet in het algemeen aan de gestelde criteria van minimaal 20% en maximaal 60%. De ondergrens van 20% blijkt in geen van de kindercentra te zijn bereikt. De bovengrens van 60% blijkt tijdelijk te zijn overschreden, met name gedurende de periode met een lagere binnentemperatuur (lager dan ca. 18 °C).

Gemiddeld wordt in ca. 85% van de kinderdagverblijven de relatieve vochtigheid tijdens het stookseizoen als toereikend (rapportcijfer 6 of hoger) wordt ervaren. Bij de innovatieve gastouderopvang is dit voor 95% van de onderzochte locaties het geval.

8 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de belangrijkste bevindingen uit het voorgaande hoofdstuk worden in dit hoofdstuk conclusies afgeleid ten aanzien van de actuele stand van zaken wat betreft de kwaliteit van het binnenmilieu in kindercentra. Afgesloten wordt met aanbevelingen gericht op de mogelijkheden waarmee de voornaamste knelpunten zijn te verhelpen.

8.1 Conclusies

Het binnenmilieu in kindercentra laat op onderdelen te wensen over. De belangrijkste knelpunten zijn de luchtkwaliteit en het stoorgeluid (buitengeluid, ventilatiesysteem).

De kwaliteit van de overige binnenmilieuaspecten, te weten: de daglichttoetreding, de ruimteakoestiek, alsmede de temperatuur en relatieve vochtigheid in het stookseizoen, blijkt in het algemeen aan de gestelde criteria en de wensen van de gebruikers te voldoen en dus geen knelpunt op te leveren.

Ook de ruimtetemperatuur gedurende de zomerperiode voldoet in het algemeen aan de gestelde criteria. Wel is gebleken dat in 10% van de onderzochte slaapr ruimten de gestelde maximum temperatuur gedurende meer dan 10% van de gebruikstijd werd overschreden. De oorzaak hiervan blijkt in hoofdzaak zijn toe te schrijven aan de volgende factoren:

- spuivoorzieningen die niet voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit;
- een onvoldoende gebruik van de spuivoorzieningen;
- aanwezigheid van zonbelaste daglichtopeningen zonder effectieve (buiten)zonwering.

In het navolgende wordt nader op de genoemde knelpunten luchtkwaliteit en stoorgeluid ingegaan.

Luchtkwaliteit

De luchtverversing en spuiventilatie in bestaande kindercentra dient ten minste te voldoen aan de eisen voor de bestaande bouw van het Bouwbesluit. Normaliter zal bij aanwezigheid van een deur of een raam in de gevel reeds aan deze ondergrens worden voldaan. Toch bleek dit voor gemiddeld 12% (luchtverversing) en 32% (spuiventilatie) van de slaapr ruimten van de kinderdagverblijven *niet* het geval en wel als gevolg van :

- het ontbreken van toereikende ventilatievoorzieningen in de gevel, en/of
- het niet toereikend functioneren van de mechanische ventilatie.

Voor de realisatie van acceptabele luchtcondities in kindercentra biedt het prestatieniveau van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw onvoldoende waarborg en zou eigenlijk uit moeten worden gegaan van het prestatieniveau dat in het Bouwbesluit voor nieuw te bouwen kinderdagverblijven is aangegeven.

Uit het onderzoek is gebleken dat de capaciteit van de luchtverversing in het merendeel van de bestaande kindercentra (kinderdagverblijven én innovatieve gastouderopvang) niet voldoet aan het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit. Dit bleek ook het geval voor kinderdagverblijven die recent waren gerealiseerd.

Naast een toereikende capaciteit geldt volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit dat de ventilatievoorzieningen in de gevel fijnregelbaar moeten zijn. Voor het merendeel van de ruimten waarbij de toevoer geschiedt via te openen ramen was dit niet of slechts ten dele het geval. Hierdoor zijn de ramen in het stookseizoen vaak gesloten (tegenaan van tocht).

Samenvattend kan dus worden geconcludeerd dat er in het merendeel van de onderzochte kindercentra (kinderdagverblijven én innovatieve gastouderopvang) onvoldoende waarborg bestaat voor de realisatie van acceptabele luchtcondities.

De meetresultaten van de CO₂-concentraties bevestigen dit beeld. Op basis van de optredende CO₂-concentraties is nagegaan in hoeverre de ventilatie van de onderzochte verblijfsruimten overeenstemt met het prestatieniveau dat in het Bouwbesluit voor nieuw te bouwen kindercentra is aangegeven.

De hoogste CO₂-concentraties blijken zich gedurende het stookseizoen voor te doen. In 69% van de onderzochte groepsruimten van de kinderdagverblijven blijkt de CO₂-concentratie meer dan 1000 ppm te bedragen, en wel gedurende gemiddeld 25% van de gebruikstijd. Voor de slaapr ruimten van de kinderdagverblijven blijkt in 94% van het aantal onderzochte situaties sprake van een concentratie van meer dan 800 ppm, en wel gedurende gemiddeld 43% van de gebruikstijd.

Het percentage van de tijd dat een bepaalde grenswaarde voor de CO₂-concentratie wordt overschreden is voor de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang vergelijkbaar met de groepsruimten van de kinderdagverblijven. Door de gemiddeld lagere bezetting doen zich in de slaapr ruimten van de innovatieve gastouderopvang lagere CO₂-concentraties voor dan in de slaapr ruimten van de kinderdagverblijven.

Het overschrijden van de genoemde grenswaarden voor de CO₂-concentratie blijkt in hoofdzaak het gevolg van een aanwezige ventilatiecapaciteit die lager is dan in het Bouwbesluit voor nieuwbouw is aangegeven. Voor de ruimten met een natuurlijke toevoer van ventilatie-lucht is hierbij veelal tevens sprake van een onvoldoende gebruik van de voorzieningen. Het verminderd gebruik van de toevoervoorzieningen blijkt vaak het gevolg van hinder van tocht en koude en/of hinder van buitengeluid.

In de ruimten met een natuurlijke ventilatie blijken zich gemiddeld hogere CO₂-concentraties voor te doen dan in ruimten met een deels of geheel mechanische ventilatie. De laagste overschrijdingspercentages blijken zich voor te doen in de kinderdagverblijven met een geheel mechanische ventilatie alsmede in de slaapr ruimten van de innovatieve gastouderopvang. De lagere CO₂-concentraties in de kinderdagverblijven met een geheel

mechanische ventilatie blijken mede te worden beïnvloed doordat ook in het stookseizoen aanvullend wordt geventileerd door het openen van ramen in de gevel.

Stoorgeluid

Een ander knelpunt vormt het stoorgeluid ten gevolge van buitenlawaai en installatiegeluid van het mechanisch ventilatiesysteem. Naast de geluidhinder bestaat hierdoor het risico dat toevoervoorzieningen in de gevel worden gesloten en het ventilatiesysteem in een (te) lage capaciteitsstand is ingeschakeld.

In de *groepsruimten* van de kinderdagverblijven en de innovatieve gastouderopvang bedroeg het achtergrondgeluidniveau in respectievelijk 50% en 65% van de situaties meer dan de normaliter gehanteerde grenswaarde van 35 dB(A). In respectievelijk 22% (kinderdagverblijven) en 30% (innovatieve gastouderopvang) zelfs meer dan 40 dB(A). Bij een achtergrondgeluidniveau van meer dan 40 dB(A) is het risico van hinder aanzienlijk, met name bij een rustig activiteitsniveau van de aanwezige kinderen.

In de *slaapruimten* van de kinderdagverblijven en de innovatieve gastouderopvang bedroeg het achtergrondgeluidniveau in respectievelijk 80% en 60% van de situaties meer dan de normaliter voor slaapruimten gehanteerde grenswaarde van 30 dB(A). In respectievelijk 36% (kinderdagverblijven) en 35% (innovatieve gastouderopvang) zelfs meer dan 35 dB(A). Voor slaapruimten zullen geluidniveaus van meer dan 35 dB(A) mogelijk aanleiding tot hinder geven.

De genoemde overschrijdingspercentages blijken voor kinderdagverblijven met geheel of gedeeltelijk mechanische ventilatie hoger te liggen dan voor kinderdagverblijven met een natuurlijke ventilatie. De door de groepsleiding ervaren geluidhinder ten gevolge van het mechanisch ventilatiesysteem blijkt evenwel beperkt te zijn. Gebleken is echter dat het ventilatiesysteem veelal in een (te) lage capaciteitstand is ingeschakeld, waardoor er geen hinder van geluid ten gevolge van het ventilatiesysteem wordt ervaren, maar waarbij er tevens geen toereikende ventilatie wordt behaald.

8.2 Aanbevelingen

Voor de verbetering van het binnenmilieu in kindercentra is een combinatie nodig van bouwtechnische maatregelen en gedragsverandering. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt primair bij de kindercentra en de gebouweigenaren, maar is tevens te herleiden naar de aannemers en installateurs (naleving bouwvoorschriften), de gemeenten (toezicht) en de landelijke overheid (regelgeving).

Om de geconstateerde knelpunten tot een acceptabel niveau te verhelpen, worden de volgende maatregelen geadviseerd:

1. Het verbeteren van de naleving en handhaving van de huidige wetgeving.
2. Het aanpassen van de bestaande ventilatievoorzieningen op de nieuwbouweisen.
3. Het toepassen van zon- en warmtewerende maatregelen.
4. Het verbeteren van het gebruik van de ventilatievoorzieningen.
5. Het verbeteren van de kwaliteit van mechanische ventilatiesystemen.
6. Het aanpassen van de huidige wetgeving.

In het navolgende zijn de genoemde maatregelen nader toegelicht.

Ad 1 Verbeteren naleving en handhaving wetgeving

De eisen van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw betreffen een bouwtechnische ondergrens waar altijd aan dient te worden voldaan. Op basis van het onderzoek is evenwel gebleken dat dit voor wat betreft de luchtverversing en spuiventilatie van met name de slaapruinten van de kinderdagverblijven niet altijd het geval is. Een eerste prioriteit dient dan ook te worden gegeven aan de naleving van de wettelijke voorschriften door de eigenaren van kindercentra en controle en handhaving van deze eisen door de gemeente.

Ad 2 Aanpassing ventilatievoorzieningen op nieuwbouweisen

Het prestatieniveau van het Bouwbesluit voor de bestaande bouw kan niet als toereikend worden beschouwd voor de realisatie van acceptabele binnenluchtcondities. Hiertoe zou voor alle bestaande kindercentra (kinderdagverblijven én innovatieve gastouderopvang) ten minste moeten worden uitgegaan van de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit voor kinderdagverblijven.

Het voorgaande betekent dat voor bestaande kindercentra (kinderdagverblijven én innovatieve gastouderopvang) waarbij de ventilatie deels of geheel via voorzieningen in de gevel plaatsvindt, de capaciteit, de positie en de fijnregeling van de ventilatievoorzieningen in de gevel dient te worden gecontroleerd en zonedig moet worden aangepast. Voor bestaande kindercentra met een deels of geheel mechanische ventilatie dient hiertoe de capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem te worden gecontroleerd en zonedig te worden hersteld. Tevens dient hierbij het geluidniveau ten gevolge van het ventilatiesysteem bij de vereiste nominale ventilatie te worden beperkt, waarbij geadviseerd wordt uit te gaan van een

binnenniveau van maximaal 35 dB(A) in de groepsruimten en maximaal 30 dB(A) in de slaapr ruimten.

De luchtkwaliteit in kindercentra met een geheel natuurlijke ventilatie is niet per definitie onvoldoende. Wel dient te worden onderkend dat in groeps- en slaapr ruimten met een geheel natuurlijke ventilatie geen waarborg bestaat op een altijd toereikende luchtkwaliteit, omdat de ventilatie van dit type ruimten zeer afhankelijk blijft van een bewust gebruik van ventilatievoor-zieningen. Toepassing van goed gedimensioneerde en tochtvrije toevoer-voorzieningen kan het risico van deze gebruikersinvloed beperken. Een goed beheersbare ventilatie vereist echter meer, namelijk ten minste een mechanische afvoer van ventilatie-lucht. Bij renovatie van kindercentra met een geheel natuurlijke ventilatie zou door de gebouweigenaar om deze reden ten minste de toepassing van een mechanische afvoer moeten worden overwogen.

Ad 3 Toepassen van zon- en warmtewerende maatregelen

Om het binnenklimaat in kindercentra in de zomerperiode in principe binnen acceptabele grenzen te kunnen houden, dient door de eigenaren van kindercentra aandacht te worden besteed aan:

1. een effectieve (buiten)zonwering ter plaatse van de zonbeschenen (oriëntatie Z, W en O) glasvlakken;
2. een isolatieniveau van de dakconstructie van ten minste $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, doch bij voorkeur hoger ($R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Voor bestaande en nieuw te bouwen kindercentra is de realisatie van voorwaarde 1 over het algemeen geen (technisch) probleem. Aan voorwaarde 2 dient voor de nieuw te bouwen kindercentra al op basis van de huidige wetgeving reeds te zijn voldaan⁷. Voor bestaande situaties kan deze voorwaarde mogelijk bij periodiek onderhoud (vervangen dakbedekking) worden ingevuld.

Ad 4 Verbeteren gebruik ventilatievoorzieningen

De ventilatievoorzieningen dienen door de groepsleiding zodanig te worden gebruikt dat de beoogde ventilatiecapaciteit ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Voor alle kindercentra (bestaand en nieuw) dient hiertoe voor de groepsleiding een duidelijke instructie van het gebruik van de ventilatievoorzieningen aanwezig te zijn, waarin aandacht wordt besteed aan:

- de mogelijkheden en het belang van een toereikende ventilatie tijdens gebruikstijd;
- de mogelijkheden en het belang van een verhoogde spuiventilatie tijdens de periode dat de groeps- en slaapr ruimten tijdelijk niet worden gebruikt;
- het gebruik (van de schakeling) van de mechanische ventilatie .

Voor wat betreft het gebruik van de mechanische ventilatie dient in deze gebruiksinstructie tevens te worden ingegaan op de aspecten die voor een goede temperatuurbeheersing buiten het stookseizoen van belang zijn, zoals:

7 In de voorgenomen wijziging van het Bouwbesluit [19] wordt voor de nieuwbouw uitgegaan van een isolatiewaarde van minimaal $R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$

- het inschakelen van het ventilatiesysteem buiten gebruikstijden (avond, nacht en weekend);
- het uitschakelen van een eventueel aanwezige warmteterugwinunit (by-pass).

Uit onderzoek is gebleken dat het niet eenvoudig is om op basis van eigen perceptie de daadwerkelijke luchtkwaliteit te bepalen, maar dat hiervoor hulpmiddelen benodigd zijn. In aanvulling op de hiervoor genoemde gebruiksinstructie is het om deze reden van belang dat de groepsleiding in kindercentra (bestaand en nieuw) met een deels of geheel natuurlijke ventilatie beschikt over:

- een instrument waarop de optredende CO₂-concentratie kan worden afgelezen;
- een duidelijke instructie over wanneer en hoe de ventilatie op basis van de gemeten CO₂-concentratie dient te worden verhoogd.

Voor kindercentra met een deels of geheel mechanische ventilatie zou een voor de groepsleiding zichtbare signalering aanwezig moeten zijn, die in werking treedt indien het systeem niet correct functioneert. Voorwaarde hierbij is wel dat de prestaties van het ventilatiesysteem periodiek worden gecontroleerd op de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Cruciale voorwaarde voor een voldoende gebruik van de aanwezige ventilatievoorzieningen is de realisatie van een tochtvrije toevoer van ventilatielucht. Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, zal ondanks de hiervoor aangegeven maatregelen onvoldoende waarborg op een toereikende luchtkwaliteit bestaan. Hiertoe dient door de betrokken architecten en adviseurs aandacht te worden besteed aan een zorgvuldige positionering, dimensionering en detaillering van de toevoervoorzieningen in de gevel.

Ad 5 Verbeteren kwaliteit mechanische ventilatiesystemen

Voor alle recent gerealiseerde en nieuw te bouwen kinderdagverblijven geldt dat deze in het algemeen zijn voorzien van een gedeeltelijke of een volledige mechanische ventilatie. Op basis van het onderzoek is evenwel duidelijk geworden dat er meer aandacht zal moeten worden besteed aan het kwaliteitsniveau van mechanische ventilatiesystemen. Cruciale voorwaarden om bij kindercentra (bestaand en nieuw) met een deels of geheel mechanische ventilatie ook op langere duur een toereikende ventilatie te kunnen waarborgen zijn:

- Een (onafhankelijke) controle van de systeemprestaties ten tijde van de oplevering. De opdrachtgever dient zich bewust te zijn van de noodzaak om op een dergelijke controle toe te zien.
- een periodieke kwaliteitsbewaking van de systeemprestaties van de mechanische ventilatie (bijvoorbeeld door middel van een onderhoudscontract). Bij een geheel mechanische ventilatie dient hierbij tevens aandacht te worden besteed aan een tijdige vervanging van de luchtfilters in het toevoerkanaal. De gebruiker en gebouweigenaar dienen zich bewust te zijn van de noodzaak van een periodiek onderhoud van het mechanisch ventilatiesysteem.

Het verdient aanbeveling na te gaan in hoeverre deze controles daadwerkelijk zijn af te dwingen (bijvoorbeeld door deze wettelijk te verplichten).

Ad 6 Aanpassing huidige wetgeving

Geadviseerd wordt een aanpassing van de wetgeving op de volgende punten (a t/m c) in overweging te nemen.

- a. *De herkomst van ventilatielucht in verblijfsruimten van kinderdagverblijven.*
Hieraan zijn in het Bouwbesluit (nieuwbouw en bestaande bouw) geen eisen gesteld. Het is dus formeel mogelijk een inpandig gelegen slaapruijnte in een kinderdagverblijf te ventileren met lucht die niet van buiten, maar uit bijvoorbeeld de naastgelegen groepsruimte afkomstig is. Uit oogpunt van gezondheid kan dit ongunstige gevolgen hebben.

- b. *De ventilatie-eisen van de innovatieve gastouderopvang.*
De huidige wetgeving ten aanzien van de luchtverversing van de innovatieve gastouderopvang stemt overeen met die van woningen. De betreffende ventilatie-eisen zijn echter niet afgestemd op een bezetting die in de groepsruimten van de innovatieve gastouderopvang voorkomt. Geadviseerd wordt voor de innovatieve gastouderopvang uit te gaan van de eisen die aan kinderdagverblijven worden gesteld.

- c. *Het geluidniveau ten gevolge van het ventilatiesysteem in kinderdagverblijven.*
In de voorgenomen wijziging van het Bouwbesluit zijn voor kinderdagverblijven geen eisen opgenomen aan het maximaal toelaatbare geluidniveau ten gevolge van het ventilatiesysteem bij een ventilatiecapaciteit die overeenstemt met het nieuwbouwniveau van het Bouwbesluit. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld onderwijsgebouwen en woningen waar mede uit oogpunt van het waarborgen van een toereikende luchtverversing wel het voornemen bestaat om hieraan eisen te stellen. Geadviseerd wordt dan ook om in het Bouwbesluit tevens voor kinderdagverblijven eisen te stellen aan het geluidniveau ten gevolge van het ventilatiesysteem en hierbij aan te sluiten bij de binnenniveaus die zijn aangehouden bij de voorgenomen eis aan de geluidwering van de gevel, te weten: een binnenniveau van maximaal 35 dB(A) voor de groepsruimten en maximaal 30 dB(A) voor de slaapruijnten.

Op de volgende punten (d en e) is eveneens een aanpassing van de wetgeving wenselijk, maar wordt met de voorgenomen wijziging van het Bouwbesluit hier reeds in voorzien.

- d. *Wijzigen ventilatie-eisen per bezettingsgraadklasse*
Bij het vaststellen van de capaciteitseisen voor nieuw te bouwen kinderdagverblijven is uitgegaan van een rekenwaarde voor de bezetting in een ruimte. Deze rekenwaarde stemt echter niet overeen met de maximale bezetting die binnen een bepaalde bezettingsgraadklasse is toegestaan. Hierdoor kunnen er theoretisch CO₂-concentraties tot respectievelijk ca. 1000 ppm (slaapruijnten) en ca. 1250 ppm (groepsruimten) optreden bij een ventilatie die voldoet aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit. Met de voorgenomen wijzigingen van het Bouwbesluit 2003 [19] wordt dit beter ondervangen door in plaats van het systeem van bezettingsgraadklassen uit te gaan van een vereiste ventilatiecapaciteit per persoon.

e. *Geluidwering gevel kinderdagverblijven*

Met de voorgenomen wijziging van het Bouwbesluit wordt voor de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang een eis gesteld aan de geluidwering van de gevel waarbij voor een verblijfsgebied (c.q. de groepsruimte) wordt uitgegaan van een binnenniveau van 35 dB(A) en waarbij voor een bedgebied (c.q. de slaapruijnte) wordt uitgegaan van een binnenniveau van 30 dB(A). Met deze eisen kan het risico van hinder van buitengeluid alsmede het risico van het sluiten van de toevoervoorzieningen in de gevel als gevolg van geluidhinder, naar verwachting in voldoende mate worden beperkt.

Lichtveld Buis & Partners BV

ir. H. Versteeg

Literatuur

- [1] Dijk, M., Rapportage Onderzoek naar innovatieve gastouderopvang, Onderzoek- en Adviesbureau Vyvoj i.o.v. het Ministerie van OCW, mei 2007
- [2] Verantwoorde Kinderopvang: verdere stappen naar de toekomst: convenant kwaliteit kinderopvang, december 2007, versie 7 februari 2008
- [3] Arbo-besluit, Besluit van 5 december 2006 (staatsblad 604)
- [4] Bouwbesluit 2003, Stb. 2001, 410, laatstelijk gewijzigd bij Stb. 2008 325, in werking getreden 1 januari 2009 (inclusief toelichting).
- [5] Kinderopvang, specifieke en uniforme eisen verankerd in het Bouwbesluit, informatieblad Ministerie van VROM (artikelcode 5021), april 2005
- [6] Dossiernr. 2050607450, Beantwoording van kamervragen gesteld aan de minister van OCW, de staatssecretaris van VROM, en de ministers van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en van SZW over de slechte kwaliteit van het binnenmilieu van scholen en kinderdagverblijven (ingezonden 3 februari 2006)
- [7] Antwoorden op Kamervragen (brief met kenmerk 2060712230) gesteld aan de staatssecretaris van OCW inzake de luchtkwaliteit op kindercentra, 29 mei 2007.
- [8] Handboek binnenmilieu 2007, RIVM
- [9] Bouwbesluit 2003 toegespitst op kinderopvang, Van Overveld Bouwbesluit Advies bv, oktober 2002
- [10] Gids, Ing. W.F., Ventilatie kinderopvang, Memorandum TNO Bouw d.d. 5 september 2002 in opdracht van Van Overveld Bouwbesluit Advies.
- [11] NPR 1088:1999, Ventilatie van woningen en woongebouwen – Aanwijzingen voor en voorbeelden van de uitvoering van ventilatievoorzieningen.
- [12] Tijdelijk besluit kwaliteitsregels kinderopvang, Besluit van 23 november 1995, Directie Jeugdbeleid, Staatsblad van 30 november 1995, nr 578, houdende regels ter bevordering van de kwaliteit van de kinderopvang.
- [13] Bogaard, C. van den, Temperatuur en luchtvochtigheid in Scholen: Advies voor te hanteren toetswaarden bij onderzoek naar bestaande situaties ten behoeve van het "onderzoek naar de kwaliteit van het binnenmilieu in basisscholen", 5 oktober 2006

- [14] NEN 1087:2001, Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor nieuwbouw
- [15] NEN 8087:2001, Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor bestaande gebouwen
- [16] NEN 5077:2006, Geluidwering in gebouwen – Bepalingsmethode voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installaties.
- [17] Duijm, F., Toetswaarden voor ventilatie in scholen en kindercentra, GGD Nederland, werkgroep binnenmilieu, 2006
- [18] NEN 2057:2001, Daglichtopeningen van gebouwen - Bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte
- [19] Concept-wijziging Bouwbesluit 2003, versie 14 juli 2008
- [20] Versteeg, H., Onderzoek naar de kwaliteit van het binnenmilieu in basisscholen, Lichtveld Buis & Partners bv, rapportage met kenmerk R043156aaA4.hv d.d. 19 juli 2007
- [21] Habets, T. en A. Dusseldorp, Onderzoek naar het klimaat in slaapruidten van kinderdagverblijven, GGD Rotterdam en omstreken, augustus 2005
- [22] Gezondheidsrisico's in een kindercentrum of peuterspeelzaal (0 tot 4 jarigen), Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding (LCI) / Landelijk Centrum Hygiëne en Veiligheid (LCHV), december 2007
- [23] Liddament, M., Why CO₂?, Air Infiltration Review, Vol. 18, nr.1, 1996.
- [24] CEN 156/WG6/N117, Draft ENV, Ventilation for buildings – Design criteria for the indoor environment, 1994.
- [25] Nijs, L. en Vermeir, G., Akoestische kwaliteit in leslokalen in België en Nederland, Bouwfysica, Vol. 17, 2004, No. 4.
- [26] Gids, ing. W.F. de, Scholten, ir. N.P.M., Bouwbesluit: Grenswaarden ventilatie, TNO-rapport 94-BBI-R1537, 1995.
- [27] Berg-Munch, B; Cluasen, G.; Fanger, P.O., Ventilation requirement for the control of odour in spaces occupied by women, Env Int. Vol. 12 1986, p.193-199.

Bijlage I Onderzoeksmethodiek en meetapparatuur

In deze bijlage wordt nadere informatie gegeven over de onderzoeksmethodiek en de meetapparatuur.

I.1 Algemeen

In bijlage IV zijn de formulieren opgenomen die in het onderzoek zijn gebruikt voor:

- de inventarisatie van de relevante kenmerken van de te onderzoeken groeps- en slaapruidten;
- de enquête van de groepsleiding over de beleving van het binnenmilieu en het gebruik van de ventilatievoorzieningen;
- het logboek waarop door de groepsleiding tijdens de meetperiode de beleving van het binnenmilieu alsmede de dagelijks relevante (gebruiks)gegevens zijn geregistreerd.

Bij de inventarisatie van de relevante bouwkundige en installatietechnische kenmerken van de kindercentra is onder meer aandacht besteed aan:

- situering van de te onderzoeken ruimten in gebouw en omgeving;
- type / afmetingen / oriëntatie beglazing;
- type / afmetingen / regelbaarheid spuivoorzieningen;
- aanwezigheid / type zonwering;
- type / afmetingen / onderhoudsstaat / situering / regelbaarheid / gebruik ventilatievoorzieningen;
- afmetingen en afwerkingen (wanden, vloer en plafond);
- aantal aanwezige kinderen en volwassenen;
- foto-opnamen van in- en exterieur groeps- en slaapruidten.

Met behulp van een enquête van de groepsleiding zijn zowel de relevante kwalitatieve gebruiksgegevens (wat / hoe / wanneer) als kwantitatieve gegevens omtrent de beleving van de kwaliteit ten aanzien van binnenmilieu en geluid vastgelegd. In de enquête komen de volgende onderdelen aan bod:

- algemene gegevens groeps- en slaapruidten en groepsleiding;
- gebruik en beleving ventilatievoorzieningen;
- beleving / beoordeling thermisch comfort in stookseizoen en zomer;
- beleving / beoordeling luchtvochtigheid in stookseizoen;
- beleving / beoordeling kwaliteit binnenlucht;
- beleving / beoordeling daglichttoetreding.

Om een goede interpretatie van de meetgegevens mogelijk te maken is door LBP een logboekformulier ontwikkeld waarop door de groepsleiding dagelijks relevante (gebruiks)gegevens zijn geregistreerd, zoals het aantal personen, de gebruikstijden, het gebruik van de ventilatievoorzieningen, zonwering, verwarming, etc. alsmede de klimaatbeleving die hieraan gekoppeld is. Bij aanvang van de metingen is aan de groepsleiding een instructie gegeven, die tevens schriftelijk is verstrekt (naslag). Voor eventuele vragen achteraf is aan

de groepsleiding de benodigde contactgegevens (e-mail, telefoon) van LBP verstrekt. De ingevulde logboekformulieren zijn na afloop van de betreffende meetperiode door LBP weer opgehaald. Het is mogelijk gebleken om in totaal 92% van het totaal aantal logboekformulieren (960 stuks) in de verdere uitwerking van de onderzoeksresultaten mee te nemen.

I.2 Luchtkwaliteit, temperatuur en luchtvochtigheid

Voor de toetsing aan de wettelijke eisen voor luchtverversing is gebruik gemaakt van de relevante gegevens die in de groeps- en slaapruidten zijn geïventariseerd. De nominale capaciteit van de voorzieningen is berekend volgens NEN 1087 [14], NEN 8087 [15] en NPR 1088 [11]. Hierbij is voor de capaciteit van een natuurlijke toe- en afvoer via ramen uitgegaan van een luchtsnelheid van 0,83 m/s (NEN 1087 en NPR 1088) in geval in twee verschillende gevels (haaks op elkaar of tegenover elkaar gelegen) te openen ramen aanwezig waren of in geval de afvoer van lucht mechanisch plaatsvond. Voor de capaciteit van ventilatieroosters is uitgegaan van de door de fabrikant opgegeven capaciteit bij 1 Pa drukverschil. Bij een natuurlijke toe- en afvoer van ventilatielucht via één gevel is conform NEN 1087 en NPR 1088 uitgegaan van een factor vier lagere luchtsnelheid.

De capaciteit van de mechanische ventilatie is middels metingen bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van de Airflow Anemometer type LCA 30VA en de TSI Accubalance model 8375. Indien mogelijk is de capaciteit van de mechanische ventilatiecapaciteit in verschillende schakelstanden vastgesteld. Bij de toetsing aan de eisen is uitgegaan van de capaciteit die maximaal kan worden gerealiseerd.

Voor de binnenklimaatmetingen (temperatuur, vochtigheid en CO₂) is gebruik gemaakt van de bij LBP beschikbare meetinstrumenten waarvan een deel ook bij het landelijk onderzoek naar de kwaliteit van het binnenmilieu in basisscholen [20] alsmede bij het onderzoek Gezondheidstechnische kwaliteitsaspecten in 1240 woningen (VROM actie 29) zijn gebruikt. Gebruik is gemaakt van CO₂-meters (fabrikaat Telair, type Ventostat 8001) gekoppeld aan dataloggers die zijn voorzien van sensoren voor de registratie van de temperatuur en relatieve vochtigheid (fabrikaat ATAL, type ATV 13A).

De meetinstrumenten zijn in het groeps- en slaapruidten op een representatieve positie (niet in de directe nabijheid van ventilatievoorzieningen en radiatoren) gesitueerd op een hoogte van 0,80 tot 1,30 m boven vloerniveau. De meetinstrumenten en de voeding van de CO₂-meter zijn voorafgaand met tape aan een tafel of de wand bevestigd om te voorkomen dat de instrumenten tijdens de meting zouden worden verplaatst en/of de netspanning van de CO₂-meter zou worden onderbroken. Ondanks deze maatregel is bij de dataverwerking achteraf gebleken dat in enkele gevallen geen meetwaarden van de CO₂-concentratie zijn geregistreerd, waarschijnlijk als gevolg van een tijdelijke onderbreking van de elektrische voeding van de CO₂-meter.

De temperatuur, relatieve vochtigheid en de CO₂-concentratie in de groeps- en slaapruiden is elke 15 minuten gedurende 3 weken in zowel de zomerperiode als het stookseizoen geregistreerd. Tevens heeft in de groepsruimten van 40 kinderdagverblijven een meting van de ruimtetemperatuur gedurende een langere periode (9 weken) plaatsgevonden. De bovengrens van de CO₂-meter is ingesteld op 3000 ppm (ca. 80% van de meetinstrumenten) en 5000 ppm (ca. 20% van de meetinstrumenten). Bij hogere CO₂-concentraties dan deze bovengrens zijn deze geregistreerd als 3000 ppm of 5000 ppm. Op basis van de meetdata blijkt achteraf dat een overschrijding van een CO₂-concentratie van 3000 ppm zich tijdelijk in ca. 7% van de onderzochte ruimten (totaal 160 stuks) heeft voorgedaan.

Voorafgaand aan en na afloop van de metingen zijn de meetwaarden van de instrumenten onderling vergeleken. Bij de meetinstrumenten zijn hierbij vooraf geen afwijkingen geconstateerd van meer dan 75 ppm voor de CO₂-concentratie, meer dan 0,5°C voor de temperatuur en meer dan 2,5% voor de relatieve vochtigheid. Uit de controle na afloop van de metingen is gebleken dat drie meetinstrumenten niet voldeden aan het gestelde criterium van ± 75 ppm voor de CO₂-concentratie. De meetwaarden van deze instrumenten zijn op basis van de controle aangepast.

I.3 Akoestische kwaliteit en stoorgeluid

Tijdens de opname van de groeps- en slaapruiden is de geluidbelasting waaraan kinderen en groepsleiding bloot staan, bepaald door het achtergrondgeluidniveau (L_{Aeq}) in beide ruimten middels metingen conform NEN 5077 [16] vast te stellen. Het achtergrondgeluidniveau is bepaald met behulp van een geluidsspectrum analyser (fabrikaat RION type NA27) voor de situatie dat er geen kinderen⁸ aanwezig waren en het kindercentrum normaal in gebruik was.

Bij de (uitwerking van de) metingen is uitgegaan van het volgende:

- Er is gemeten in L_p lineair zonder A-weging gedurende ca. 10 s per meetpositie.
- Het achtergrondgeluidniveau is op 4-5 verschillende posities in de groepsruimten en op 2-3 meetposities in de slaapruiden per frequentieband bepaald.
- Bij de uitwerking van de data is de over de meetposities gemiddelde waarde van het achtergrondgeluidniveau per frequentieband (125 –2000 Hz) berekend conform NEN 5077.
- Het resultaat van deze middeling is gecorrigeerd middels een zogenaamde A-weging (correctie voor de oorgevoeligheid)
- Het resultaat per frequentieband is gesommeerd tot een ééngetalswaarde L_{Aeq} weergegeven in dB(A)

8 Voor de slaapruiden was dit niet altijd mogelijk, dit heeft echter geen consequenties gehad voor het gemeten achtergrondgeluidniveau

Tijdens de opname is de nagalmtijd (T_{60}) van de groepsruimten met behulp van metingen bepaald. Deze metingen zijn verricht conform NEN 5077 [16] zonder aanwezigheid van de kinderen en de groepsleiding. De nagalmtijd is bepaald middels een geluidsspectrum-analyser (fabrikaat RION type NA27). De nagalmtijd is op 4-5 posities in de groepsruimte per frequentieband (125-2000 Hz) bepaald, waarna de meetwaarden van de verschillende posities zijn gemiddeld tot één waarde per frequentieband. Op basis hiervan is de gemiddelde waarde van de nagalmtijd (125 – 2000 Hz) per groepsruimte bepaald.

Bijlage II Opname indicatoren van risico specifieke verontreiniging binnenlucht

Bij het eerste bezoek aan de kindercentra zijn er gegevens opgenomen van indicatoren op basis waarvan is bepaald in hoeverre er in de onderzochte kindercentra risico's bestaan van een mogelijk verhoogde blootstelling van specifieke verontreinigingen van de binnenlucht. Op basis van deze gegevens zouden gericht aanvullende metingen naar specifieke componenten van de binnenlucht kunnen worden verricht. In deze bijlage worden de indicatoren en de resultaten nader toegelicht.

II.1 Type vloerafwerking

In alle bezochte locaties blijkt sprake van een gladde vloerafwerking (reinigbaar). Voor geen van de onderzochte locaties is dus op basis van deze indicator sprake van een risico van een mogelijk verhoogde blootstelling aan microbiologische verontreinigingen.

II.2 Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging

Op basis van de in tabel II.1 vermelde indicatoren kan sprake zijn van een risico van een verhoogde blootstelling aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging (zoals fijnstof en stikstofdioxide). De in tabel II.1 genoemde afstanden zijn ontleend aan de in juni 2008 beschikbare versie van het 'Besluit gevoelige bestemmingen (luchtkwaliteitseisen)'.

Op basis van de indicatoren in tabel II.1 blijkt voor ca. 25% van de onderzochte locaties sprake van een risico van een mogelijk verhoogde blootstelling aan verkeersgerelateerde luchtverontreiniging.

Tabel II.1

Resultaten locatie kindercentrum ten aanzien van wegverkeer

indicator	omschrijving	Aantal locaties	
		Kinderdagverblijven	Innovatieve gastouderopvang
1	afstand tot snelweg < 100 m	0	0
2	afstand tot provinciale weg / drukke stadsweg < 50 m	17	4
3	Overige situaties	43	16
Totaal		60	20

II.3 Aanwezigheid chemische wasserij / stomerij

De locatie van het kindercentrum ten aanzien van chemische wasserijen vormt een indicator voor het risico van blootstelling aan de stof perchloorethyleen (PER). Bij het bezoek is nagegaan in hoeverre er binnen een afstand van 100 m van het kindercentrum een chemische wasserij is gesitueerd. In tabel II.2 is een overzicht van de resultaten weergegeven.

Tabel II.2

Resultaten locatie kindercentrum ten aanzien van aanwezigheid chemische wasserij

indicator	omschrijving	Aantal locaties	
		Kinderdagverblijven	Innovatieve gastouderopvang
1	afstand kindercentrum tot chemische wasserij / stomerij < 100 m	1	0
2	Overige situaties	59	20
Totaal		60	20

Vanwege de nabije ligging van een ziekenhuis kan voor één kinderdagverblijf niet worden uitgesloten dat binnen een afstand van 100 m een chemische wasserij is gelegen. Voor de overige onderzochte kindercentra geldt dat er geen chemische wasserij in de directe nabijheid is gesitueerd.

II.4 Aanwezigheid parkeergarage / inbandige stallingsruimte

De nabijheid van parkeergarages alsmede de aanwezigheid van een inbandige stalling van motorvoertuigen met mogelijkheid van luchtstroming naar de ruimte vormen indicatoren voor een mogelijk verhoogde blootstelling aan benzeen. In tabel II.3 en tabel II.4 is een overzicht van de resultaten weergegeven.

Tabel II.3

Resultaten locatie kindercentrum ten aanzien indicatoren benzeen - 1

indicator	omschrijving	Aantal locaties	
		Kinderdagverblijven	Innovatieve gastouderopvang
1	Aanwezigheid inbandige stalling van motorvoertuigen met mogelijkheid van luchtstroming naar de ruimte	4	0
2	Overige situaties	56	20
Totaal		60	20

Tabel II.4

Resultaten locatie kindercentrum ten aanzien indicatoren benzeen - 2

indicator	omschrijving	Aantal locaties	
		Kinderdagverblijven	Innovatieve gastouderopvang
1	afstand kindercentrum tot parkeergarage < 100 m	8	1
2	Overige situaties	52	19
Totaal		60	20

Op basis van één van beide indicatoren zijn er een aantal locaties van kindercentra vast te stellen met een risico van een (mogelijk) verhoogde blootstelling. Voor één locatie bleek zowel sprake van in pandige stalling voor motorvoertuigen (tabel II.3) als een nabij gelegen parkeergarage (tabel II.4).

II.5 Roken

In geen van de onderzochte kindercentra mag tijdens gebruikstijden worden gerookt.

II.6 Aanwezigheid verbrandingstoestellen tav risico koolmonoxide

Op basis van verschillende indicatoren is het risico van een blootstelling aan koolmonoxide vastgesteld. Bepalend hierbij waren de volgende indicatoren:

- aanwezigheid open verbrandingstoestel;
- aanwezigheid verbrandingstoestel zonder rookgasafvoer.

In twee locaties (beide kinderdagverblijven) bleek het niet mogelijk de betreffende indicatoren op te nemen omdat de technische ruimte ten tijde van het inspectiebezoek niet toegankelijk was. Verder is in drie kindercentra (waaronder twee kinderdagverblijven) de aanwezigheid van een open verbrandingstoestel vastgesteld. Voor één van de twee kinderdagverblijven lijkt een verhoogd risico van een blootstelling aan koolmonoxide niet aanwezig doordat sprake is van een gewaarborgde toevoer van verbrandingslucht en er jaarlijks onderhoud aan het toestel wordt verricht.

Resteert één locatie van een kinderdagverblijf en één locatie van een innovatief gastoudergezin waarbij op basis van aanwezigheid van een open verbrandingstoestel een mogelijk verhoogd risico bestaat op een blootstelling aan koolmonoxide.

Bijlage III Overzicht eisen kindercentra

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de voor dit onderzoek relevante eisen die aan kindercentra worden gesteld.

III.1 De Wet kinderopvang en het Tijdelijk besluit innovatieve opvang

Op 1 januari 2005 is de Wet kinderopvang (Wk) in werking getreden. Deze stelt voorwaarden aan de kinderopvang en regelt de kwaliteit in algemene termen. Hierin is onder meer gesteld dat kindercentra 'verantwoorde kinderopvang' dienen te bieden door bij te dragen aan een goede en gezonde ontwikkeling van het kind in een veilige en gezonde omgeving. Voor de gastouderbureaus geldt een vergelijkbare norm. Aanbieders van kinderopvang moeten zijn ingeschreven in het gemeentelijk register. De Rijksoverheid laat meer gedetailleerde uitvoeringsregels achterwege, en heeft de branche verzocht om zelf basiseisen voor kwaliteit op te stellen die als basis kunnen dienen voor het toezicht vanuit de GGD-en op de kinderopvang. In III.2 van deze bijlage wordt hierop nader ingegaan.

Per 3 april 2008 zijn gewijzigde Beleidsregels kwaliteit kinderopvang in werking getreden met aangescherpte eisen voor gastouderopvang. Deze wijzigingen zijn één op één overgenomen uit het Convenant kwaliteit kinderopvang van februari 2008 [2].

De Wet kinderopvang biedt met een experimenteerregeling de mogelijkheid tot het aanwijzen van innovatieve vormen van kinderopvang. Het 'Tijdelijk besluit innovatieve kinderopvang', is op 27 april 2005 in werking getreden en maakt twee nieuwe vormen van opvang mogelijk:

- gastouderopvang van maximaal zes (in plaats van maximaal vier) niet-eigen kinderen en
- gastouderopvang op het woonadres van de (gast)ouder niet zijnde de woonsituatie. Bij dit laatste kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een aan het huis gebouwde serre, een voor de opvang verbouwde garage of een tuinhuis. Het gaat om opvanglocaties in de directe nabijheid van het woonhuis waar de gast- of vraagouder zijn hoofdverblijf heeft.

Deze aanvulling op de Wet kinderopvang is onder meer bedoeld om te kunnen voldoen aan de vraag naar kleinschalige opvang in plattelandsgebieden.

III.2 Convenant kwaliteit kinderopvang

De brancheorganisaties voor de kinderopvang BOINK, MO-groep en 'Branche-vereniging kinderopvang' hebben voor hun leden een convenant [2] opgesteld met kwaliteitsregels op onder meer het gebied van gezondheid. Het convenant is ingegaan op 1 januari 2005. Voor leden van de Mogroep Kinderopvang en de Brachevereniging is naleving van de afspraken in het convenant verplicht. Voor wat betreft de huisvesting is in het convenant gesteld dat voor dagopvang ten minste 3,5 m² bruto vloeroppervlakte per kind in de groepsruimte beschikbaar moet zijn en dat moet zijn voorzien in een afzonderlijke slaapruiimte voor baby's van 0 tot 1,5 jaar. Voor wat betreft het aspect gezondheid is in het convenant gesteld dat bij

gastouderopvang het gedeelte van de woning waarin de kinderen worden opgevangen rookvrij is ten tijde van de opvang.

III.3 Arbobesluit

Het Arbeidsomstandighedenbesluit [3], kortweg Arbobesluit, is een uitwerking van de Arbowet en gaat dieper in op een aantal specifieke situaties. In het Arbo-Besluit zijn eisen opgenomen ten aanzien van onder meer temperatuur, luchtverversing, verlichting en geluid. In het navolgende wordt ingegaan op de voor dit onderzoek relevante onderdelen.

Ten aanzien van de temperatuur is gesteld dat deze geen schade aan de gezondheid van de werknemers mag veroorzaken. Indien toch schade aan de gezondheid van de werknemers kan ontstaan, moeten persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking worden gesteld. Indien deze schade aan de gezondheid niet kunnen voorkomen, dient de duur van de arbeid in een zodanige mate beperkt of wordt de arbeid met een zodanige frequentie afgewisseld door een tijdelijk verblijf op een plaats waar een temperatuur die geen schade aan de gezondheid tot gevolg heeft.

Voor wat betreft de luchtverversing is gesteld dat een arbeidsplaats in een gebouw dient te voldoen aan de van toepassing zijnde eisen van het Bouwbesluit. Verder is gesteld dat luchtverversingsinstallaties altijd bedrijfsklaar moeten zijn en zodanig moeten functioneren dat werknemers niet aan hinderlijke tocht worden blootgesteld. Ook is gesteld dat luchtverversingsinstallaties moeten zijn voorzien van een controlesysteem dat storingen in de installatie signaleert voor zover dat noodzakelijk is voor de gezondheid van de werknemers.

Ten aanzien van het aspect verlichting is onder meer gesteld dat:

- Arbeidsplaatsen en verbindingswegen zodanig moeten zijn verlicht, dat het aanwezige licht geen risico oplevert voor de veiligheid en gezondheid van werknemers.
- Op arbeidsplaatsen, voor zover mogelijk, voldoende daglicht moet toetreden en voldoende voorzieningen voor kunstverlichting aanwezig moeten zijn.

De eisen ten aanzien van geluid zijn bedoeld voor situaties waar het risico van gehoorschade bestaat zoals bij een dagelijkse blootstelling aan lawaai van 80 dB(A) of hoger.

III.4 Bouwbesluit

Het Bouwbesluit 2003 [4], in deze rapportage verkort aangeduid als 'Bouwbesluit', maakt onderscheid in bestaande en nieuw te bouwen gebouwen. Voor bestaande gebouwen dient ten minste te worden voldaan aan de eisen van de bestaande bouw van het Bouwbesluit. Voor nieuw te bouwen (onderdelen) van gebouwen zijn de nieuwbouweisen van kracht.

De eisen die aan (een deel van) een bouwwerk worden gesteld zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie waartoe dat (deel van het) bouwwerk behoort. In het Bouwbesluit 2003 zoals dit luidde per 1 januari 2003 was reeds aangegeven dat (bedrijfsmatige) kinderopvang onder de bijeenkomstfunctie valt, zonder verbijzondering van de eisen naar de specifieke vormen van kinderopvang, zoals buitenschoolse opvang, kindercentra, of de zogenoemde 24-uurs

opvang. Tot 1 september 2005 golden voor kinderdagverblijven dus dezelfde basiseisen als voor andere gebouwen met een 'bijeenkomstfunctie', zoals kerken en musea. In de praktijk stelden gemeenten voor de diverse vormen van kinderopvang eigen verordeningen op, die waren gebaseerd op het toenmalige Tijdelijk besluit kwaliteitsregels kinderopvang [12]. Vanaf 1 september 2005 zijn in het Bouwbesluit specifieke eisen opgenomen voor 'een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang'. Deze voorschriften voor kinderopvang zijn gebaseerd op genoemd Tijdelijk besluit kwaliteitsregels kinderopvang [12] en het onderzoeksrapport 'Bouwbesluit 2003 toegespitst op kinderopvang' [9]. Deze nieuwe voorschriften zijn niet van toepassing voor de oppas aan huis of de gastouder die één of meer kinderen in de eigen woning opvangt of verzorgt [5]. Voor deze situatie zijn de eisen voor woningen van toepassing.

In het navolgende wordt nader op de voor dit onderzoek relevante eisen ingegaan.

Afmetingen ruimten

Het Bouwbesluit stelt in afdeling 4.5 en 4.6 eisen aan de afmetingen en oppervlakte van verblijfsruimten. In tabel III.1 zijn de eisen per verblijfsruimte voor de voor dit onderzoek relevante gebruiksfuncties weergegeven.

Tabel III.1

Minimale eisen Bouwbesluit 2003 [4] voor de afmetingen en oppervlakte van verblijfsruimten per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Bestaande bouw			Nieuwbouw		
	Oppervlakte (m ²)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Breedte (m)	Hoogte (m)
bijeenkomstfunctie voor kinderopvang - ruimte voor slapen	≥ 4	≥ 1,5	≥ 2,1	≥ 5	≥ 1,8	≥ 2,6
bijeenkomstfunctie voor kinderopvang – andere ruimte	≥ 8	≥ 1,5	≥ 2,1	≥ 10	≥ 1,8	≥ 2,6
andere bijeenkomstfunctie	≥ 8	-	≥ 2,1	≥ 10	≥ 1,8	≥ 2,6
woonfunctie (gastouderopvang)	-	-	≥ 2,1	≥ 5	≥ 1,8	≥ 2,6

Voor verblijfsruimten met een woonfunctie geldt voor de bestaande bouw verder dat ten minste één verblijfsruimte aanwezig is met een oppervlakte van ten minste 7,5 m² en een breedte van minimaal 2,4 m.

Daglichttoetreding

Het Bouwbesluit stelt in afdeling 3.20 specifieke eisen aan een minimaal aanwezige equivalente daglichtoppervlakte (A_e) per gebruiksfunctie. In tabel III.2 zijn de eisen per verblijfsruimte en –gebied voor de relevante gebruiksfuncties weergegeven. De eis ten aanzien van de daglichttoetreding in kinderdagverblijven is van toepassing voor ruimten die bestemd zijn voor spelactiviteiten (dus niet voor slaapruidten). Voor nieuw te bouwen en bestaande gebouwen met een bijeenkomstfunctie (tot 1 september 2005 van toepassing voor kinderdagverblijven) zijn geen eisen aan de daglichttoetreding gesteld.

Tabel III.2

Minimale eisen Bouwbesluit 2003 [4] voor de daglichttoetreding per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Bestaande bouw en nieuwbouw	Nieuwbouw
	A_e per verblijfsruimte [m^2]	A_e per verblijfsgebied [m^2]
bijeenkomstfunctie voor kinderopvang - ruimte voor spelactiviteiten	$\geq 0,5$	$\geq 5\%$ vloeroppervlakte verblijfsgebied
bijeenkomstfunctie	-	-
woonfunctie (spelruimte gastouderopvang)	$\geq 0,5$	$\geq 10\%$ vloeroppervlakte verblijfsgebied

Luchtverversing

Het Bouwbesluit stelt in afdeling 3.10 specifieke eisen aan de luchtverversing van een verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte. De gestelde eisen dienen te waarborgen dat de door de mens veroorzaakte concentratie van kooldioxyde in een verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte of badruimte op een aanvaardbaar peil kan worden gehouden en geurstoffen in voldoende mate kunnen worden afgevoerd.

Bestaande bouw

In tabel III.3 zijn de eisen voor verblijfsruimten van de voor dit onderzoek relevante gebruiksfuncties in bestaande gebouwen weergegeven. De in deze tabel vermelde eisen voor de gebruiksfunctie 'bijeenkomstfunctie' waren tot 1 september 2005 van toepassing voor kinderdagverblijven.

Tabel III.3

Bouwbesluit 2003 [4] Bestaande bouw: minimale eisen nominale capaciteit luchtverversing per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	verblijfsruimten	
	dm^3/s per m^2 vloeroppervlakte	dm^3/s
bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	$\geq 1,0$	$\geq 7,0$
bijeenkomstfunctie	$\geq 0,6$	$\geq 7,0$
woonfunctie (gastouderopvang)	$\geq 0,7$	$\geq 7,0$

De nominale capaciteit van de ventilatie dient conform NEN 8087 te worden bepaald. Er zijn in NEN 8087 geen nadere eisen aan de inrichting van de ventilatievoorzieningen gesteld (zoals ten aanzien van het thermisch comfort en de fijnregeling). Dit betekent dat alle openingen in een gevel bij de bepaling van de nominale capaciteit kunnen worden meegerekend. Volgens de toelichting van het Bouwbesluit is uit het oogpunt van gezondheid primair de capaciteit van de voorziening van belang en niet de wijze waarop de luchtverversing plaatsvindt.

Voor de ventilatiecapaciteit in een verblijfsruimte van een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' is volgens [4] uitgegaan van de grenswaarde bij de laagst toelaatbare bezettingsgraadklasse (B3) voor nieuwbouw ($\geq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte). Deze ventilatiecapaciteit is volgens [4] het laagste dat in verblijfsruimten uit het oogpunt van gezondheid nog aanvaardbaar is. De voorschriften laten het toe dat ook naden en kieren als ventilatievoorziening worden aangemerkt.

Nieuwbouw

In tabel III.4 zijn de nieuwbouweisen voor verblijfsruimten en verblijfsgebieden van de voor dit onderzoek relevante gebruiksfuncties weergegeven. De in deze tabel vermelde eisen voor de gebruiksfunctie 'bijeenkomstfunctie' waren tot 1 september van toepassing voor kinderdagverblijven.

Tabel III.4

Bouwbesluit 2003 [4] Nieuwbouw: minimale eisen nominale capaciteit luchtverversing

Verblijfsgebied en/of verblijfsruimte	dm^3/s per m^2 vloeroppervlakte						dm^3/s
	Verblijfsgebied (VG)			Verblijfsruimte (VR)			VG en VR
bezettingsgraadklasse	B1	B2	B3	B1	B2	B3	-
bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	$\geq 8,0$	$\geq 3,2$	$\geq 1,3$	$\geq 6,4$	$\geq 2,5$	$\geq 1,0$	$\geq 7,0$
bijeenkomstfunctie	$\geq 4,8$	$\geq 1,9$	$\geq 0,8$	$\geq 3,8$	$\geq 1,5$	$\geq 0,6$	$\geq 7,0$
woonfunctie (gastouderopvang)	$\geq 0,9$			$\geq 0,7$			$\geq 7,0$

In tabel III.4 is onderscheid gemaakt in een minimale eis per m^2 vloeroppervlakte van een verblijfsruimte / verblijfsgebied en een minimale eis per verblijfsruimte / verblijfsgebied. Voor kinderdagverblijven is de minimale eis per m^2 vloeroppervlakte afhankelijk van de bezettingsgraadklasse. De bezettingsgraad is aangegeven in de bouwvergunning en is gebaseerd op de hoogste bezetting die wordt verwacht.

De in tabel III.4 genoemde eisen voor een verblijfsgebied van een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang resulteren volgens [10] voor spelende kinderen met een leeftijd van 12 jaar in een CO_2 -concentratie van ten hoogste 1200 ppm. Hierbij is uitgegaan van een verblijfsduur van 4 uur en een vloeroppervlakte van $2,0 \text{ m}^2$ per persoon bij bezettingsgraadklasse B2 en $5,0 \text{ m}^2$ per persoon bij bezettingsgraadklasse B3.

De meest relevante eisen die in het Bouwbesluit 2003 [4] aan de luchtverversing van kinderdagverblijven worden gesteld zijn:

- In elke verblijfsruimte zijn voorzieningen aanwezig voor de toevoer en afvoer van lucht.
- De capaciteit van de ventilatievoorzieningen moet volgens NEN 1087 zijn bepaald.
- Ten behoeve van het thermisch comfort mag de luchtsnelheid ten gevolge van de toevoer van verse lucht ter plaatse van de leefzone niet groter zijn dan $0,2 \text{ m/s}$ (te bepalen conform NEN 1087).

- Een toevoervoorziening moet voor de gebruiker regelbaar zijn in het gebied van 0% tot 25% van de vereiste capaciteit. Naast de nulstand zijn ten minste 2 instelstanden vereist die onderling ten minste 10% van de capaciteit verschillen.

De bepalingsmethode NEN 1087 gaat bij het bepalen van de grootte van de ventilatievoorzieningen uit van een drukverschil van 1 Pa. Conform NPR 1088 dient men voor de bepaling van de grootte van een natuurlijke toevoeropening (zoals een klepraam) uit te worden gegaan van een luchtsnelheid van 0,83 m/s. Deze snelheid wordt volgens [11] gedurende 95% van de tijd overschreden (windsnelheid 2 m/s, temperatuurverschil 10K).

Spuiventilatie

Het Bouwbesluit stelt in afdeling 3.11 eisen aan de spuivoorziening, een voorziening voor het zo nodig snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht (bijvoorbeeld als gevolg van het verschonen van de kinderen). In tabel III.5 zijn de eisen (bestaande bouw en nieuwbouw) voor verblijfsruimten en verblijfsgebieden van de voor dit onderzoek relevante gebruiksfuncties weergegeven. De in deze tabel vermelde eisen voor de gebruiksfunctie 'bijeenkomstfunctie' waren tot 1 september van toepassing voor kinderdagverblijven.

Tabel III.5

Minimale eisen Bouwbesluit 2003 [4] voor de spuiventilatie per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Bestaande bouw en nieuwbouw	Nieuwbouw
	verblijfsruimte	verblijfsgebied
bijeenkomstfunctie voor kinderopvang - ruimte voor spelactiviteiten	$\geq 3,0 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$	$\geq 6,0 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$
bijeenkomstfunctie	-	-
woonfunctie (spelruimte gastouderopvang)	$\geq 3,0 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$	$\geq 6,0 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$

Voor bestaande gebouwen met een 'woonfunctie' of een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' zijn alleen eisen voor verblijfsruimten van toepassing en dient de capaciteit van de spuiventilatie ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte te bedragen. Voor nieuw te bouwen gebouwen geldt voor de genoemde gebruiksfuncties tevens een eis aan de spuiventilatie van een verblijfsgebied van ten minste 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte. De eis aan de verblijfsruimte betekent feitelijk dat er in de uitwendige scheidingsconstructie daarvan ten minste een luik, raam of deur aanwezig moet zijn waarmee die ruimte kan worden doorgespuid. Voor een 'bijeenkomstfunctie voor kinderopvang' mag de vereiste spuiventilatie ook met het aanwezige ventilatiesysteem worden gerealiseerd.

Bijlage IV Formulieren inventarisatie, enquête en logboek

In deze bijlage zijn de formulieren opgenomen die in het onderzoek zijn gebruikt voor:

- de inventarisatie van de relevante kenmerken van de groeps- en slaapruidten van de kindercentra;
- de enquête van de groepsleiding over de beleving van het binnenmilieu en het gebruik van de ventilatievoorzieningen;
- het logboek waarin door de groepsleiding tijdens de meetperiode de beleving van het binnenmilieu alsmede het gebruik van de ventilatievoorzieningen is geregistreerd.