

Renson Flux balanssysteem

**Luchtkwaliteit bij overstroom toevoerlucht voor woonkamer
vanuit slaapkamers/centrale gang/overloop**

TNO 2025 R12609 – 8 december 2025

Renson Flux balanssysteem

Luchtkwaliteit bij overstroom toevoerlucht voor
woonkamer vanuit slaapkamers/centrale gang/overloop

Auteurs	ing. W. Kornaat
Rubricering rapport	TNO Intern
Titel	TNO Intern
Rapporttekst	TNO Intern
Aantal pagina's	13 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	0
Opdrachtgever	Renson
Projectnaam	Overflow systeem
Projectnummer	060.65100/01.11.01

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2025 TNO

Samenvatting

Het toepassen van balansventilatie in renovatieprojecten kan, afhankelijk van de woningindeling, bemoeilijkt worden door de aan te brengen luchtkanalen. In geval van een open keuken kan overwogen worden het toevoerluchtkanaal naar de woonkamer niet aan te brengen. Maar in plaats daarvan deze luchttoevoer toe te voegen aan de luchttoevoer in de slaapkamers of een centrale gang, waarna door de afzuiging in de keuken deze lucht overstromt naar de woonkamer. In een eengezinswoning met balansunit op de zolder, kunnen de toevoerkanalen dan beperkt blijven tot op de zolder aangebrachte kanalen naar de slaapkamers en de overloop. Is er al een mechanische afzuigstelsel aanwezig, dan kunnen deze afvoerkanalen worden hergebruikt.

In opdracht van Renson, contactpersoon dr.ir. Ivan Pollet, heeft TNO onderzocht of met een dergelijk systeem een voldoende luchtkwaliteit kan worden onderhouden. Hiervoor zijn modelsimulaties uitgevoerd volgens de BKN-methodiek en is getoetst op de blootstelling van bewoners aan door henzelf geproduceerd kooldioxide.

Uit het onderzoek volgt dat de Renson Flux balanssystemen, waarbij de luchttoevoer voor de woonkamer verdeeld over de slaapkamers en overloop/centrale gang plaatsvindt, een goede luchtkwaliteit in woningen met een open keuken kunnen onderhouden. De aan te houden regels voor een dergelijk ontwerp zijn in dit rapport aangegeven.

Dit ontwerp (met overstrom naar de woonkamer) voldoet volledig aan de BBL voor bestaande bouw. Voor nieuwbouwwoningen voldoet dit ontwerp strikt genomen niet aan artikel 4.127 lid 2 van de BBL. Volgens dit artikel mag maximaal 50% van de benodigde luchttoevoer in een ruimte komen uit andere ruimten, omdat de lucht in deze andere ruimten deels verontreinigd kan zijn. Echter, omdat de luchttoevoer in de andere ruimten (slaapkamer en centrale gang/overloop) verhoogd is met de luchttoevoer voor de woonkamer, kan volgens TNO gesteld worden dat het deel bedoeld voor de woonkamer nog niet verontreinigd is bij het bereiken van de woonkamer. Oftewel de lucht is voldoende schoon om de woonkamer goed te ventileren, hetgeen ook onderschreven wordt door de uitgevoerde modelsimulaties.

Bij toepassing van de Renson Flux balanssystemen met overstrom naar de woonkamer kunnen voor het bepalen van de energetische consequenties de forfaitaire waarden uit NTA 8800 gehanteerd worden voor een systeem D.5c.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Uitvoering/ontwerp van het balanssysteem	6
3 Resultaten en bespreking	9
4 Afwijking van BBL	10
5 Conclusie	11
Referenties	12
Ondertekening	13

1 Inleiding

Het toepassen van balansventilatie in renovatieprojecten kan, afhankelijk van de woningindeling, bemoeilijkt worden door de aan te brengen luchtkanalen. In geval van een open keuken kan overwogen worden het toevoerluchtkanaal naar de woonkamer niet aan te brengen. Maar in plaats daarvan deze luchttoevoer toe te voegen aan de luchttoevoer in de slaapkamers of een centrale gang, waarna door de afzuiging in de keuken deze lucht overstroomt naar de woonkamer. In een eengezinswoning met balansunit op de zolder, kunnen de toevoerkanalen dan beperkt blijven tot op de zolder aangebrachte kanalen naar de slaapkamers en de overloop. Is er al een mechanische afzuigstelsel aanwezig, dan kunnen deze afvoerkanalen worden hergebruikt.

Het voorgenoemde systeem met overstromen vanuit de slaapkamers of centrale gang naar de woonkamer, zonder directe toevoer in de woonkamer, voldoet echter niet volledig aan de luchtverversingseisen voor nieuwbouw volgens de BBL [1]. In opdracht van Renson, contactpersoon dr.ir. Ivan Pollet, heeft TNO onderzocht of met een dergelijk systeem een voldoende luchtkwaliteit kan worden onderhouden. Hiervoor zijn modelsimulaties uitgevoerd volgens de BKN-methodiek [2] voor de woningen uit de BKN-methodiek met open keuken. De luchtkwaliteit is, in lijn met de BKN-methodiek, bepaald door de blootstelling van bewoners aan door henzelf geproduceerd kooldioxide (CO₂). Er is uitgegaan van het Flux balansstelsel waarvoor een BKN-gelijkwaardigheidsverklaring is afgegeven [3].

In hoofdstuk 2 wordt het toegepaste balansstelsel en de verdeling van de toevoerstromen besproken. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek naar de luchtkwaliteit gegeven en besproken. De afwijking met de BBL eisen voor nieuwbouw wordt nader besproken in hoofdstuk 4. De conclusies zijn verwoord in hoofdstuk 5.

2 Uitvoering/ontwerp van het balanssysteem

Het principe, waarbij het overstromen van lucht naar de woonkamer plaatsvindt, zal worden toegepast in combinatie met de Renson Flux balanssystemen [3]. Deze balanssystemen kunnen uitgevoerd zijn met CO₂-sensoren in de woonkamer en de hoofslaapkamer óf CO₂-sensoren in alle verblijfsruimten. In het eerste geval dienen de bewoners handmatig het systeem in de zogenaamde 'nachtstand' te schakelen bij gebruik van een verblijfsruimte zonder CO₂-sensor. In het andere geval wordt de ventilatie automatisch verhoogd. De verschillen in de gerealiseerde ventilatie met beide varianten zijn minimaal [3]. Het, in dit rapport beschreven, onderzoek is uitgevoerd voor de variant met CO₂-sensoren in de woonkamer en hoofslaapkamer, maar de resultaten gelden gelet op het voorgaande voor beide varianten. De Flat uitvoering (Flux Flat) betreft een smalle unit, welke bedoeld is voor montage tegen het plafond of de muur. De Wall uitvoering (Flux Wall) wordt gemonteerd tegen de muur.

Simulaties zijn uitgevoerd voor de woningtypen uit de BKN-methodiek met open keuken, omdat de afzuiging in de keuken de overstroom van toevoerlucht naar de woonkamer mogelijk maakt.

Dit zijn:

- eengezinswoningen gg1 en gg3 bewoont door respectievelijk 1 en 2 personen én
- portiekwoning/appartement ngg2 bewoont door 4 personen én
- galerijwoning ngg4 bewoont door 2 personen.

opm.: Hierbij staat gg voor grondgebonden woning en ngg voor niet-grondgebonden woning.

In tabel 1 is weergegeven de verdeling van de luchttoevoerstromen over de verschillende verblijfsruimten en de overloop/centrale gang:

- 1) zoals aangehouden in de BKN-methode op basis van de BBL (met directe toevoer in de woonkamer) én
- 2) voor een ontwerp zonder toevoer in de woonkamer maar met alleen overstroom naar de woonkamer.

tabel 1: Verdeling van de luchttoevoerstromen

Luchtvolumestroom (dm ³ /s)						
	eengezinswoning gg1/gg3		portiekwoning/ appartement ngg2		galerijwoning ngg4	
Verblijfsruimte	BKN ⁽¹⁾	Overstroom ⁽²⁾	BKN ⁽¹⁾	Overstroom ⁽²⁾	BKN ⁽¹⁾	Overstroom ⁽²⁾
Woonk/keuken	30	-	35	-	33	-
Overloop/centrale gang	-	7	-	22	-	14
Slk1	15	20	18	20	12	20
Slk2	9	20	9	20	9	20
Slk3	7	14	-	-	-	-
Totaal ⁽³⁾	61	61	62	62	54	54

Opm.: (1) origineel ontwerp in BKN-methode gebaseerd op BBL

(2) ontwerp waarbij originele toevoer in de woonkamer is verdeeld over de slaapkamers en overloop/centrale gang

(3) de totale toevoer is ongewijzigd. Dus de toevoer van de woonkamer is verdeeld over de andere ruimten

Ontwerpregels:

De verdeling voor een ontwerp zonder toevoer in de woonkamer wordt in dit geval als volgt bepaald:

- 1) Start met een toevoerdebiet van 20 dm³/s voor alle slaapkamers.
- 2) Indien de totale toevoer via de slaapkamers (volgens punt 1) groter wordt dan de totale toevoer volgens het originele BBL ontwerp (woonkamer plus slaapkamers):

verklein de toevoer in de slaapkamers tot beide luchtstromen in balans zijn als volgt:

- o Verklein, beginnend bij de kleinste slaapkamer, de toevoer tot het maximum van 14 dm³/s dan wel het originele BBL toevoerdebiet voor deze slaapkamer.
En herhaal dit zo nodig voor de daarop volgende kleinste slaapkamer tot alle slaapkamers zijn beschouwd.
- o Verklein daarna zo nodig, beginnend bij de kleinste slaapkamer, de toevoer tot minimaal het originele BBL toevoerdebiet.
En herhaal dit zo nodig voor de daarop volgende kleinste slaapkamer tot alle slaapkamers zijn beschouwd.

- 3) Indien de totale toevoer via de slaapkamers (volgens punt 1) kleiner wordt dan de totale toevoer volgens het originele BBL ontwerp (woonkamer plus slaapkamers):

Maak een extra inblaaspunt op de overloop/centrale gang met luchttoevoer gelijk aan het verschil tussen bovengenoemde luchtstromen.

Indien de toevoer op de overloop/centrale gang kleiner is dan $7 \text{ dm}^3/\text{s}$, verklein dan de toevoer in de slaapkamer(s) op de wijze zoals aangegeven bij punt 2 totdat de toevoer op de overloop/centrale gang gelijk is aan $7 \text{ dm}^3/\text{s}$.

3 Resultaten en bespreking

Bij de modelsimulaties is, in lijn met de BKN-methodiek, de LKI-waarde per bewoner bepaald. LKI staat voor luchtkwaliteitsindex en geeft het product aan van de mate waarin een bewoner wordt blootgesteld aan CO₂-concentraties groter dan 1200 ppm én de tijdsduur. Een CO₂-waarde van 1200 ppm wordt beschouwd als hygiënische grenswaarde en een maat van door bewoners geproduceerde verontreinigingen. De eenheid voor de LKI is kppmh. De LKI moet kleiner zijn dan 30.

De resultaten van de modelsimulaties zijn weergegeven tabel 2.

tabel 2: LKI voor systemen met overstroom naar woonkamer

woningtype	LKI (kppmh)			
	bewoner 1 (volwassene)	bewoner 2 (volwassene)	bewoner 3 (kind 4 jaar)	Bewoner 4 (kind 10 jaar)
eengezinswoning gg1	0	-	-	-
eengezinswoning gg2	0	0	-	-
Portiekwoning/appartement ngg2	7.4	7.4	7.4	7.4
Flatwoning ngg4	1.1	1.1	-	-

Uit tabel 2 blijkt dat de LKI voor alle bewoners in de verschillende woningtype kleiner is dan de grenswaarde van 30. Door de CO₂-regeling van het balanssysteem wordt een goede luchtkwaliteit gerealiseerd ongeacht het feit dat alle luchttoevoer voor de woonkamer overstroomt vanuit de slaapkamers/overloop/centrale gang.

4 Afwijking van BBL

In de BBL afdeling 'Gezondheid' artikel 'Luchtverversing' worden eisen gegeven voor de luchtverversing van onder andere woningen [1]. Voor bestaande bouw in hoofdstuk 3 en voor nieuwbouw in hoofdstuk 4.

Het ventilatiesysteem met overstroom naar de woonkamer voldoet aan alle regels voor luchtverversing voor bestaande bouw.

Voor nieuwbouw wordt echter niet voldaan aan artikel 4.127 lid2. Hierin staat dat de luchtverversing van een verblijfsgebied (ruimte) voor ten hoogste 50% mag worden aangevoerd via een ander verblijfsgebied (ruimte) of verkeersruimte. Dit komt omdat de lucht uit de andere ruimte(n) deels verontreinigd kan zijn door aanwezige personen [4].

In het ventilatiesysteem met overstroom naar de woonkamer geldt dat 100% van de luchtverversing wordt aangevoerd via andere ruimten. Echter in tegenstelling tot een ontwerp volgens de BBL, is de luchtverversing van die andere ruimten nu hoger omdat de BBL-eis voor de woonkamer hieraan toegevoegd is. Uit tabel 1 blijkt dit ook. De totale toevoer blijft bij het overstroomsysteem gelijk, maar vindt nu volledig plaats in de slaapkamers en de overloop/centrale gang. De mate waarin de lucht is verontreinigd op het moment dat deze de woonkamer bereikt, neemt hierdoor af. Feitelijk kan je stellen dat de luchttoevoerstrom, welke oorspronkelijk in de woonkamer plaatsvond, niet verontreinigd is bij het bereiken van de woonkamer. Dit is namelijk een extra luchtverversing bovenop hetgeen benodigd is voor de slaapkamers. Hierdoor is 100% overstroom ook toelaatbaar en gaat dit niet ten koste van de luchtkwaliteit in de woonkamer. Dit wordt ook onderschreven door de resultaten in hoofdstuk 3 en dan met name de portiekwoning/appartement ngg2 met maximale persoonsbezetting in relatie tot de grootte van de woning oftewel het ontwerp van het ventilatiesysteem.

5 Conclusie

- 1) De Renson Flux balanssystemen, waarbij de luchttoevoer voor de woonkamer verdeeld over de slaapkamers en overloop/centrale gang plaatsvindt, kunnen een goede luchtkwaliteit in woningen met een open keuken onderhouden.
- 2) Voor bestaande woningen voldoet dit ontwerp (overstroom naar de woonkamer) volledig aan de luchtverversingseisen volgens de BBL.
- 3) Voor nieuwbouwwoningen voldoet dit ontwerp (overstroom naar de woonkamer) strikt genomen niet aan artikel 4.127 lid 2 van de BBL. Volgens dit artikel mag maximaal 50% van de benodigde luchttoevoer in een ruimte komen uit andere ruimten, omdat de lucht in deze andere ruimten deels verontreinigd kan zijn. Echter omdat de luchttoevoer in de andere ruimten (slaapkamer en centrale gang/overloop) verhoogd is met de luchttoevoer voor de woonkamer kan volgens TNO gesteld worden dat het deel bedoeld voor de woonkamer nog niet verontreinigd is bij het bereiken van de woonkamer. Oftewel de lucht is voldoende schoon om de woonkamer goed te ventileren.
- 4) Bij toepassing van de Renson Flux balanssystemen met overstroom naar de woonkamer kunnen voor het bepalen van de energetische consequenties de forfaitaire waarden uit NTA 8800 gehanteerd worden voor een systeem D.5c.

Referenties

- [1] Besluit bouwwerken leefomgeving
- [2] Kornaat ing. W.
Renson Flux balanssystemen
Gelijkwaardigheidsonderzoek conform BKN-methodiek versie 1.4
TNO 2024 R11736-V2, 22 mei 2025
- [3] Binnenklimaat Nederland methodiek gelijkwaardigheid voor energiebesparende ventilatieoplossingen in woningen
Versie 1.4 daterende 1 november 2022
Binnenklimaat Nederland-TNO-Peutz-NiemanRI
- [4] Gids W.F. de
Ventilatie, achtergrond van de eisen
RVO-168-1501/RP-DUZA, 2011
- [5] NTA 8800
Energieprestatie van gebouwen.
Bepalingsmethode
NEN, Delft 2024

Ondertekening

TNO) Mobility & Built Environment) Delft, 8 december 2025

Ir. R.M.A. Kroeze
Research Manager

Ing. W. Kornaat
Auteur

Mobility & Built Environment

Molengraaffsingel 8
2629 JD Delft
www.tno.nl

TNO innovation
for life