



Den Haag

Sterk ventileren, Scherp controleren

Toezychthouders en handhaverscongres 2026

Introductie

Menno de Ronde

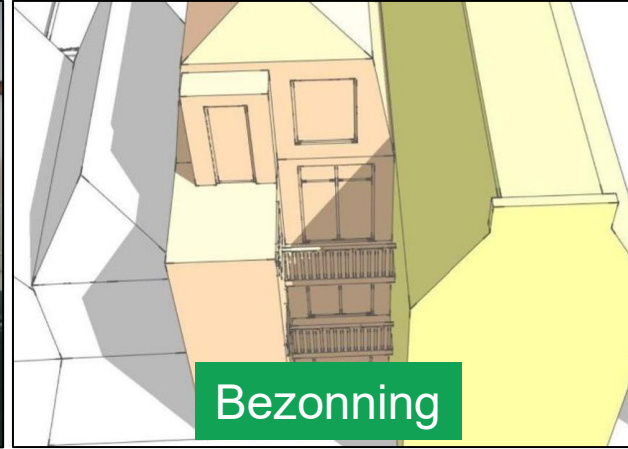
Adviseur Bouwfysica

Ritesh Brispat

Adviseur Bouwfysica

Wat doet een adviseur
Bouwfysica?

- Ruimtelijk
- Omgeving



- BBL-toetsing
- Vergunningsfase
- Toezicht



Inhoud

- Basis ventileren
- Aandachtspunten ventileren (Toe- en afvoer, geluid, verdunningsfactor)
- Schimmel
- Wat gaat er meestal niet goed?
- Praktijkvoorbeelden

Geen zorgen

- We houden het luchtig...
- Met hoeveel lucht dan?



**Hoeveel is
bijvoorbeeld
een emmer lucht?**



Ongeveer zoveel

- In een 'gewone' emmer past ongeveer 10 liter. Dus een emmer vol lucht gaat zomaar per seconde onder een deur door of door een rooster.
- $10 \text{ liter/sec} = 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36 \text{ m}^3/\text{u}$.
- Dat is ongeveer 14 x de inhoud van een toiletruimte per uur...

Wat is dan ventileren?

Ventileren is niets anders dan
(verse) lucht toevoeren en
(soms ook via overstroom)
ergens af te voeren.

Dus

Een bouwwerk heeft een voorziening voor luchtverversing waarmee het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen. (BBL, artikel 4.121, lid 1)

Waarom ventileren

- Vocht/waterdamp



- (Fijn)stof



- Koolstofdioxide



- Onaangename geurstoffen



Verse lucht (of toch niet?)

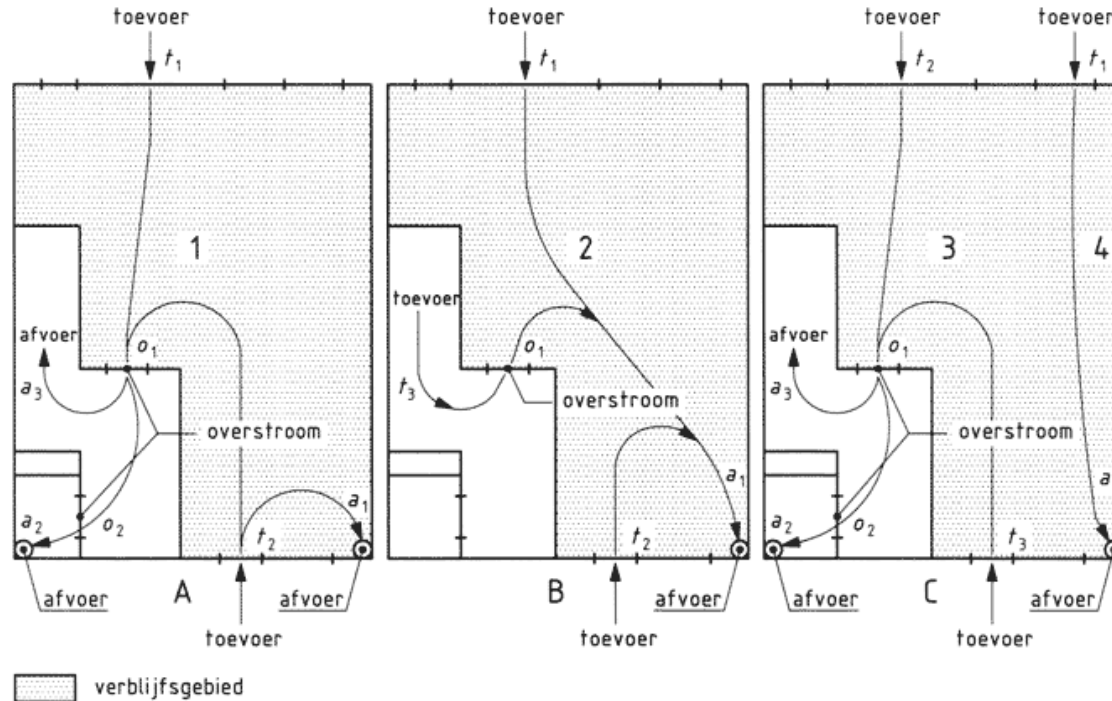


Even over die luchtmoleculen...

- Is luchtkwaliteit overal gelijk?
- CO₂ hetzelfde, of verschillend in hoek kamer?
- In een ruimte gedragen luchtmoleculen zich eigenlijk als een gigantische verzameling chaotische botsautootjes.
- Ze staan nooit stil. Ze vliegen met enorme snelheden (gemiddeld zo'n 1800 km/u bij kamertemperatuur) alle kanten op.

- Ze vullen altijd de volledige beschikbare ruimte. Als je in een hoek van de kamer parfum spuit, zorgen de willekeurige botsingen ervoor dat de geurmoleculen zich uiteindelijk over de hele kamer verspreiden.

Verschillende, mogelijke luchtstroomtrajecten



Zijn er eisen?

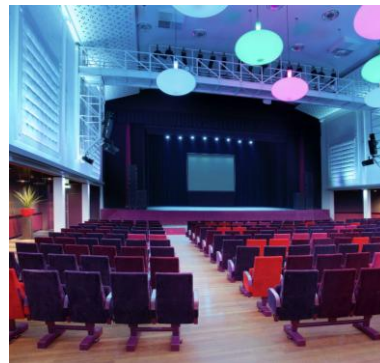
- Ja, als we beginnen met nieuwbouw (BBL, artikel 4.122)
- Aangevuld met thermisch comfort, regelbaarheid, overige ruimten (BBL, art. 4.125), plaats van opening (BBL, art. 4.126), luchtkwaliteit
- Volgens BBL zijn er eisen gesteld aan de ventilatie voor een verblijfsgebied en verblijfsruimte

Zijn er eisen?

- Voor een **verblijfsgebied** is dat $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
- En voor een **verblijfsruimte** $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Verblijfsgebied of een verblijfsruimte met een **opstelplaats voor een kooktoestel** ten minste $21 \text{ dm}^3/\text{s}$
- **Toilet:** ten minste $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
- **Badkamer:** ten minste $14 \text{ dm}^3/\text{s}$
- *Om in sommige gevallen balans te behouden, mag er natuurlijk meer worden afgezogen in bv toilet of badkamer en/of keuken.*

Wat ventileren - Verblijfsruimten o.a.:

- Slaap- en woonkamers
- Klaslokalen
- Kantoorruimte
- Bijeenkomstfuncties
- Congreszalen
- Kinderdagverblijven



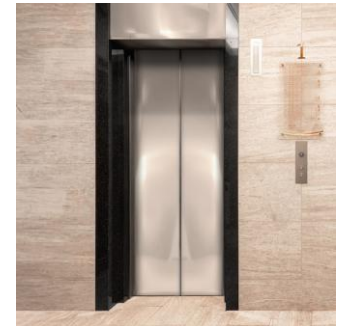
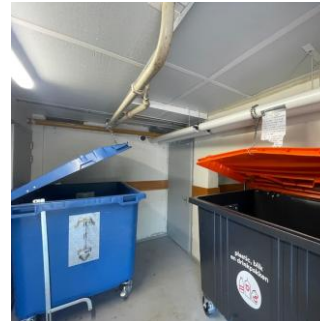
Overige ruimte

Niet deze



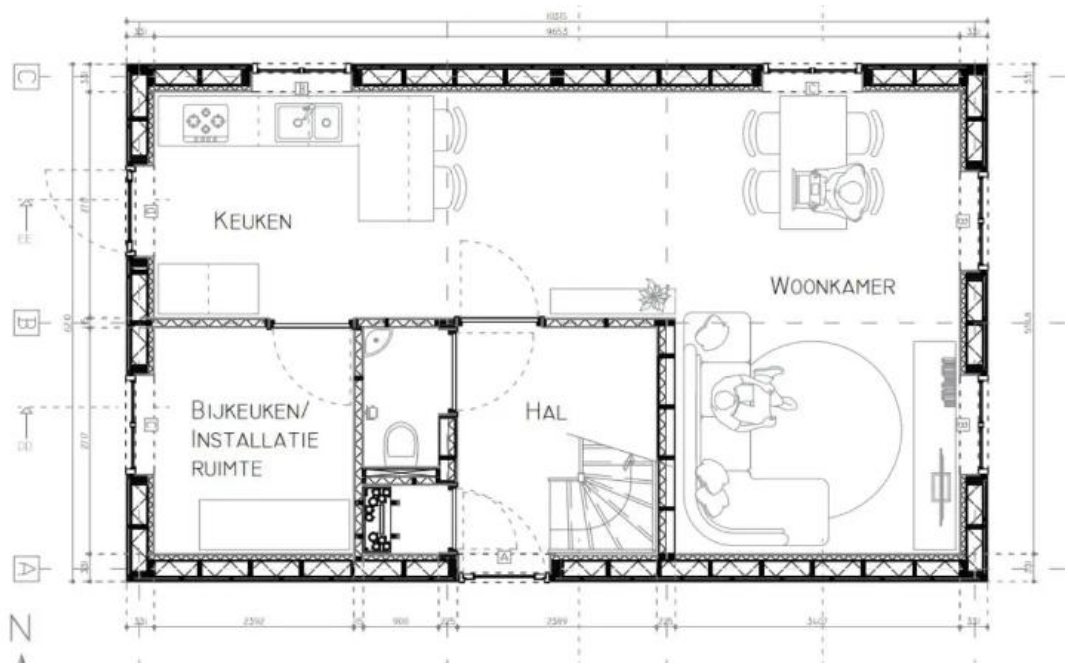
Overige ruimten ventileren

- Bad en toiletruimten
- Gemeenschappelijke verkeersruimten
- Opslagruimten voor huishoudelijk afval
- Liftschachten

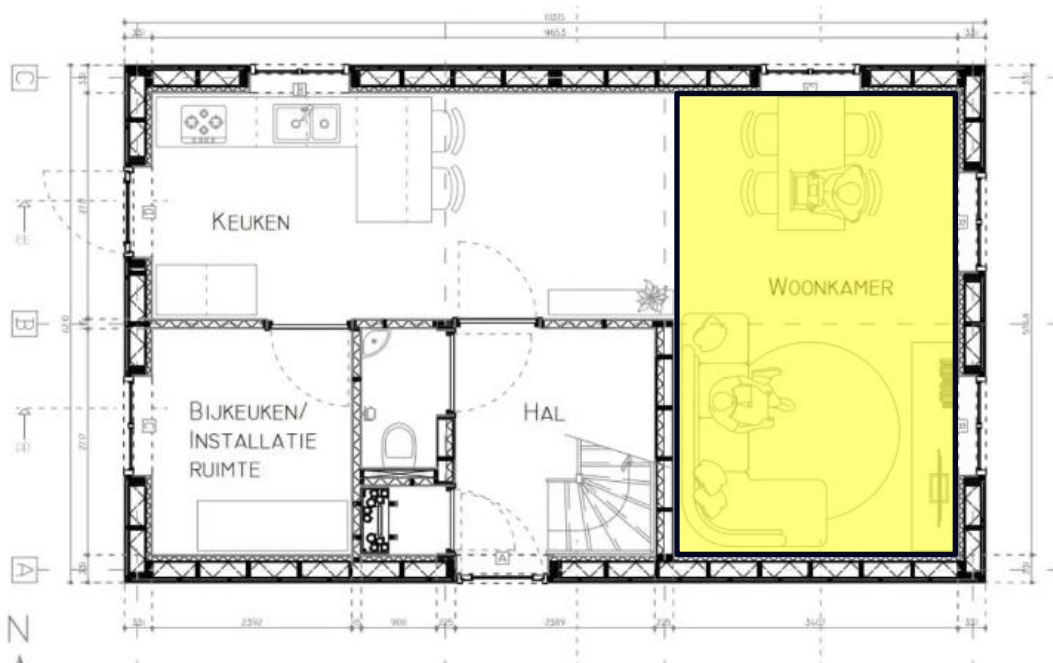


En dan de krijtstreepmethode

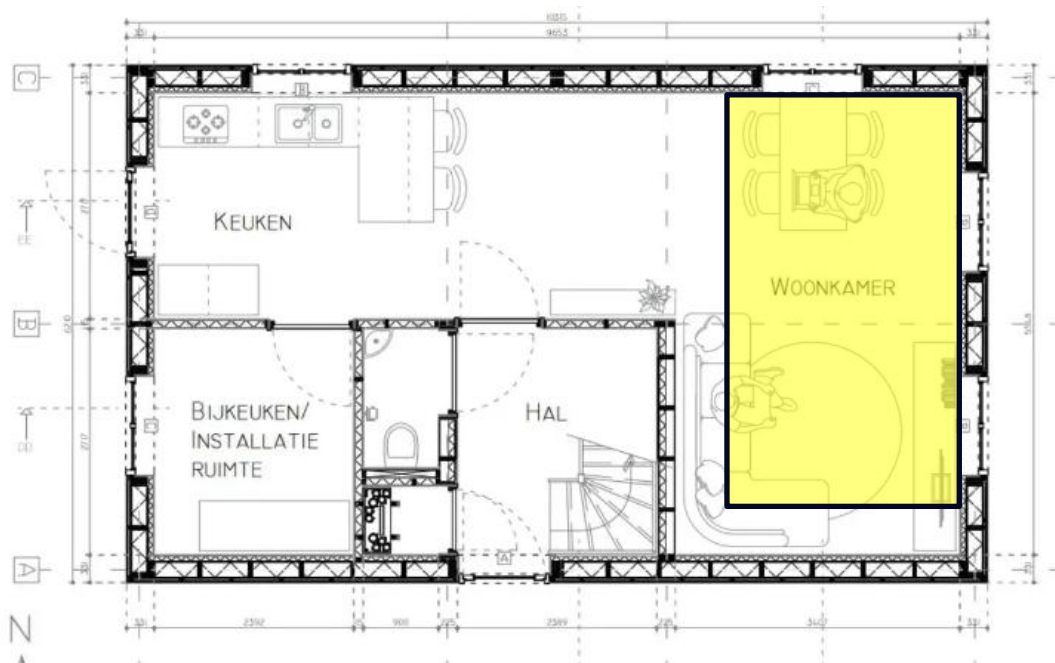
Het gaat om het
verblijfsgebied (VG).



VG hoeft niet de fysieke kaders van een ruimte te volgen.

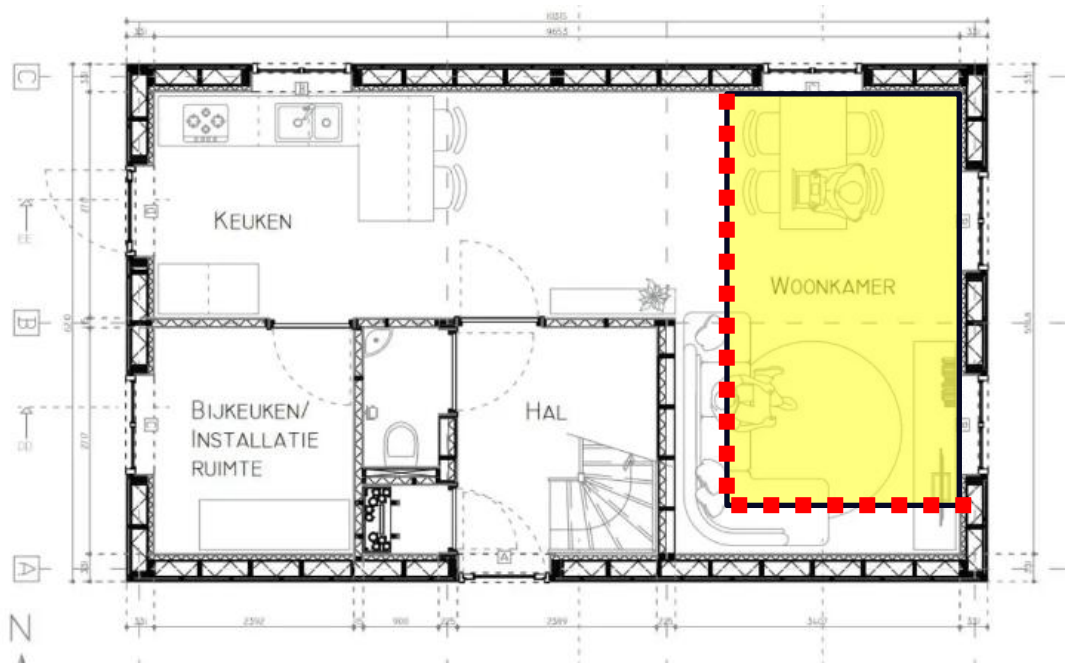


Eis aan het VG is anders
dan eis aan de ruimte.

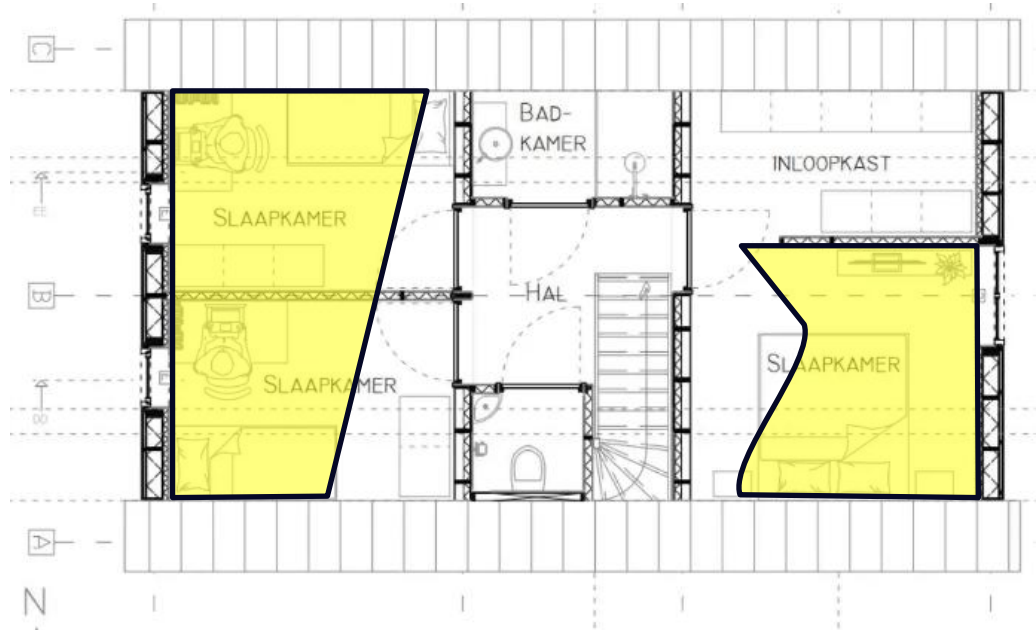


Krijtstreep is naam voor
kader van VG dat niet
samenvalt met 'wanden'.

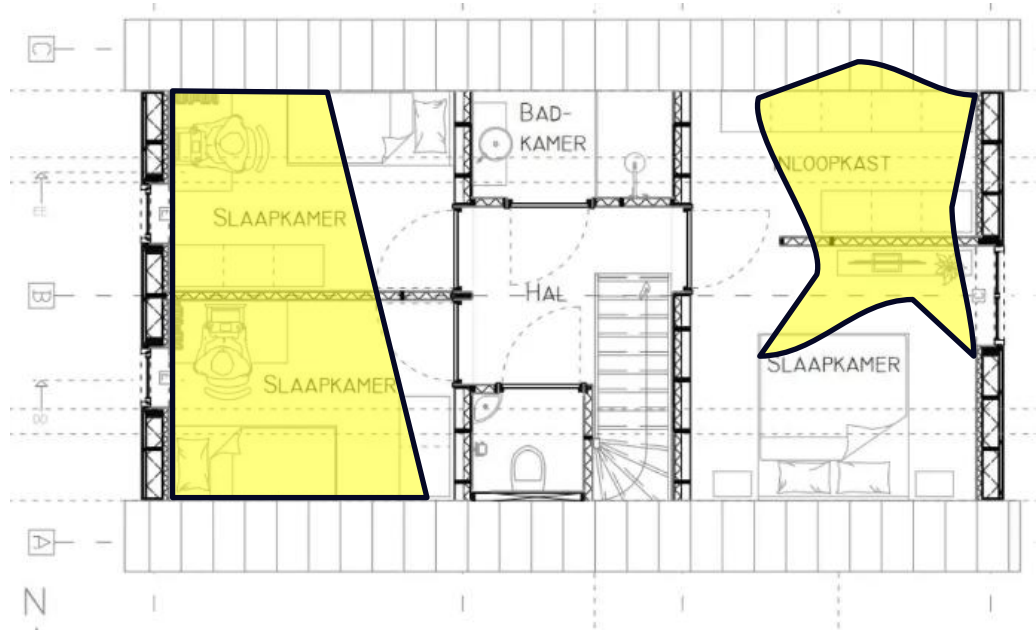
Krijtstreep niet relevant
voor beoordeling. Ligging
VG wel



Het vastleggen/kiezen
van VG en VR doe je
voor het plan. Dus dat is
voor alle eisen hetzelfde!



Het vastleggen/kiezen
van VG en VR doe je
voor het plan. Dus dat is
voor alle eisen hetzelfde!



Dus, nog een keertje!

Een bouwwerk heeft een voorziening voor luchtverversing waarmee het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.

Hoe ventileren?



Hoe ventileren – Ventilatiesystemen

Aanduiding	Systeem	Kwalificatie	
	naam	vloer van het hoogst gelegen verblijfsgebied tot 13 m boven de vloer van het laagst gelegen verblijfsgebied (lage woongebouwen ¹⁾)	vloer van het hoogst gelegen verblijfsgebied meer dan 13 m boven de vloer van het laagst gelegen verblijfsgebied (hoge woongebouwen ¹⁾)
A	natuurlijke ventilatie	voldoende	(on)voldoende ²⁾
B	mechanische toevoer, natuurlijke afvoer	ruim voldoende	(on)voldoende ²⁾
C	mechanische afzuiging	ruim voldoende	voldoende
D	gebalanceerde ventilatie	goed	goed

(NPR 1088:1999+C1:2000)

Hoe ventileren (C)



MV-Box (mechanisch afvoer)



Ventilatierooster



Raamopening

Ventilatieroosters (natuurlijk toevoer)

Hoe ventileren (D)



WTW-Box



Afvoerpunt



Toevoerpu
nt

Overstroomvoorziening

- Ventilatie van een ruimte naar een andere ruimte
- Kan een deel zijn van de ventilatievoorziening!
- Maar hoe ziet dat er uit?



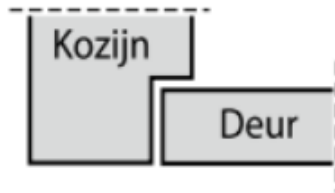
Overstroomvoorziening



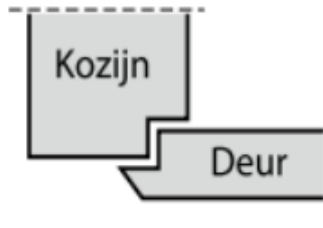
Kleine deurspleet



Deurrooster



Stompe deur



Opdekdeur

- Bewuste kier onder (waarom niet boven?!) deur bepalend.
- Door rest van de kieren (links rechts boven) bij stompe deur iets meer lucht.

Vuistregel: max 10 á 14 dm³/s via een binnendeur (in gesloten situatie met 2 cm deurspleet).

Het dak op

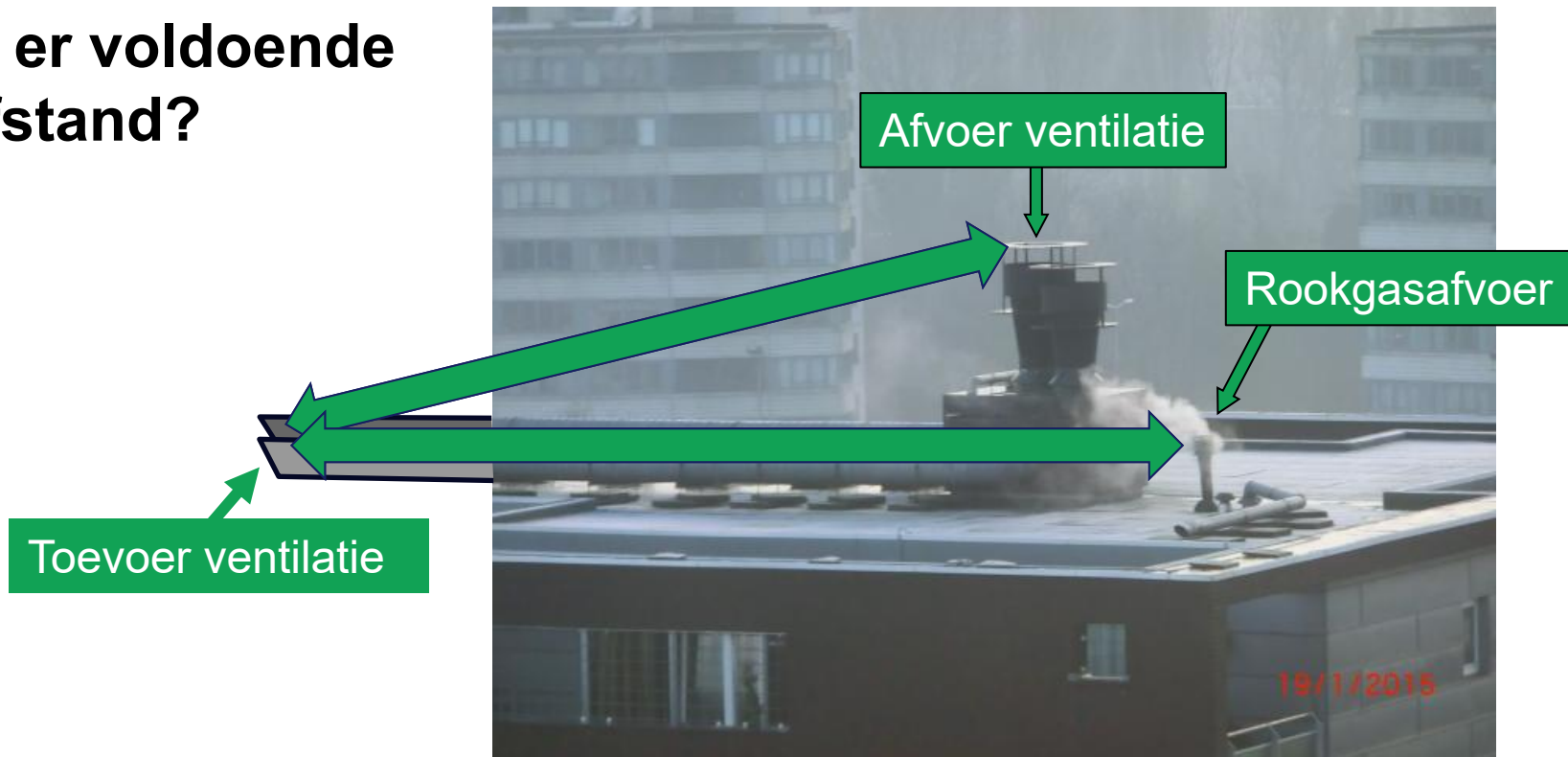
- Ventilatie moet ergens toegevoerd worden
- En afgevoerd worden
- Ook de afvoer van een CV-ketel (rookgasafvoer)



Bovendaks... altijd goed...



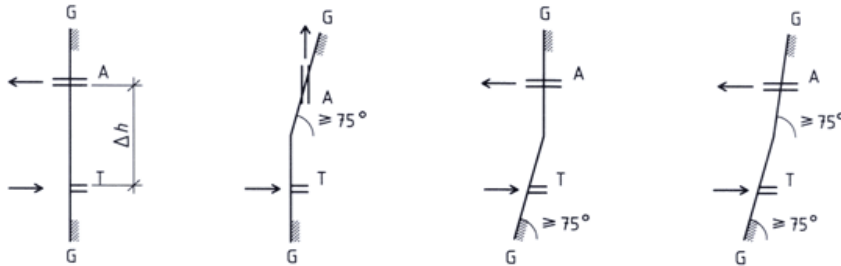
**Is er voldoende
afstand?**



Rookgasafvoer - voorbeeld



Rekentool - verdunningsfactor



De verdunning wordt beschouwd ter plaats van een ventilatietoever

Type afvoervoorziening rookgas	Soort brandstof gas
Belasting van toestellen op de rookgasafvoer 27	kW
Eis en bepalingsmethode Bbl art.4.138 lid 1 of BB art. 3.33 lid 2; NEN2757-1	
Situatie 3	
Afstand 0,3	m
Hoogteverschil 0,3	m
Berekende verdunningsfactor 0,03464	Maximaal toelaatbare verdunningsfactor 0,01
Conclusie Voldoet niet	

Bbl & BB2012 vanaf 1 maart 2013

Rekentool → [website Vereniging BWT](#)

Wat bij capaciteiten $> 1000 \text{ dm}^3/\text{s}$

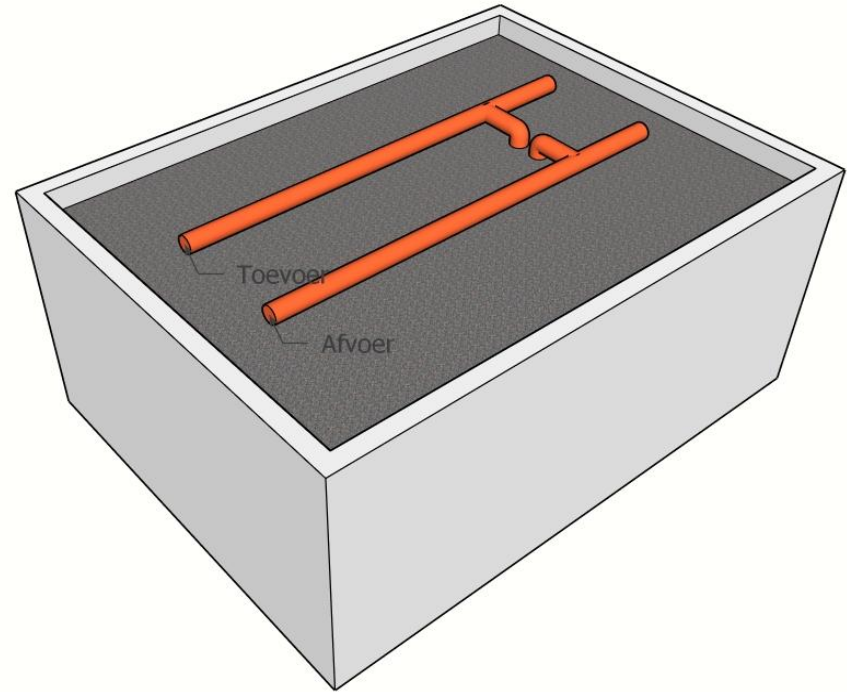
- Functionele eis is sowieso van toepassing
- Verdunningsfactor niet toepasbaar

Mogelijke maatregelen:

- afstand zo groot mogelijk
- afscherming
- uitblaassnelheid
- richting van uitblazen
- T-oplossing

T-oplossing

Windrichting onafhankelijk



Geluid

Naast

- Ventilatiesysteem
- Overstroomvoorziening
- Verdunningsfactor
- **Ook eisen voor geluid van installaties** (BBL § 4.3.2)
 - *Geluidoverlast van die installaties kan de gezondheid schaden, hetzij door het geluid zelf, hetzij doordat men de installatie uitschakelt om de geluidhinder te beperken.*

Geluid (woningen)



- Nieuwbouw ≤ 30 dB
- Verbouw ≤ 40 dB
- In gebruikstand
(capaciteitseis)



Ventilatie ≠ Recirculatiekap!



Mechanische ventilatie



Recirculatiekap

Afzuigkap als hoofdventilatie?

"Geen afvoerpunt ventilatie in de woning?"

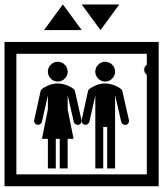
"Ja maar er is een afzuigkap met afvoer naar buiten!"

Afzuigkap voldoet doorgaans niet aan de geluidseis van **max 40 dB** voor bestaande bouw.



Overige ruimte

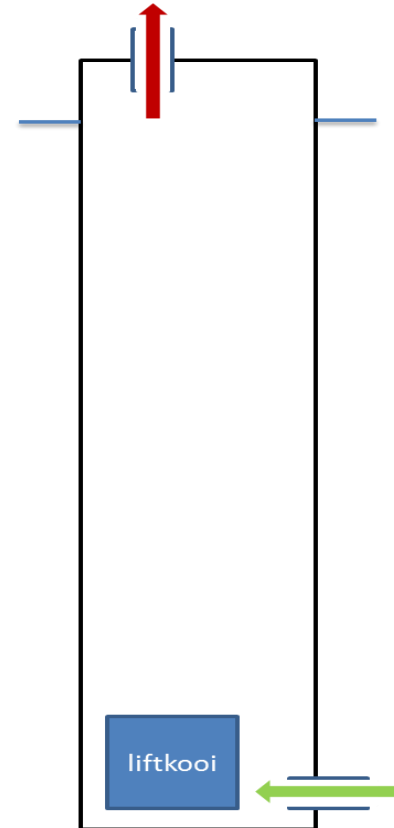
Liftschacht



Een liftschacht heeft een niet-afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste $3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van die liftschacht.

Liftschacht

Boven vier verdiepingen ventilatie
toevoer beneden



Opslagruimten voor huishoudelijk afval

	Tenminste:
• Opslagruimten voor huishoudelijk afval	10 dm^3/s per m^2
• Gemeenschappelijke verkeersruimten:	0,5 dm^3/s per m^2
• Parkeergarages:	3 dm^3/s per m^2

Tot nu duidelijk?

Dan gaan we door

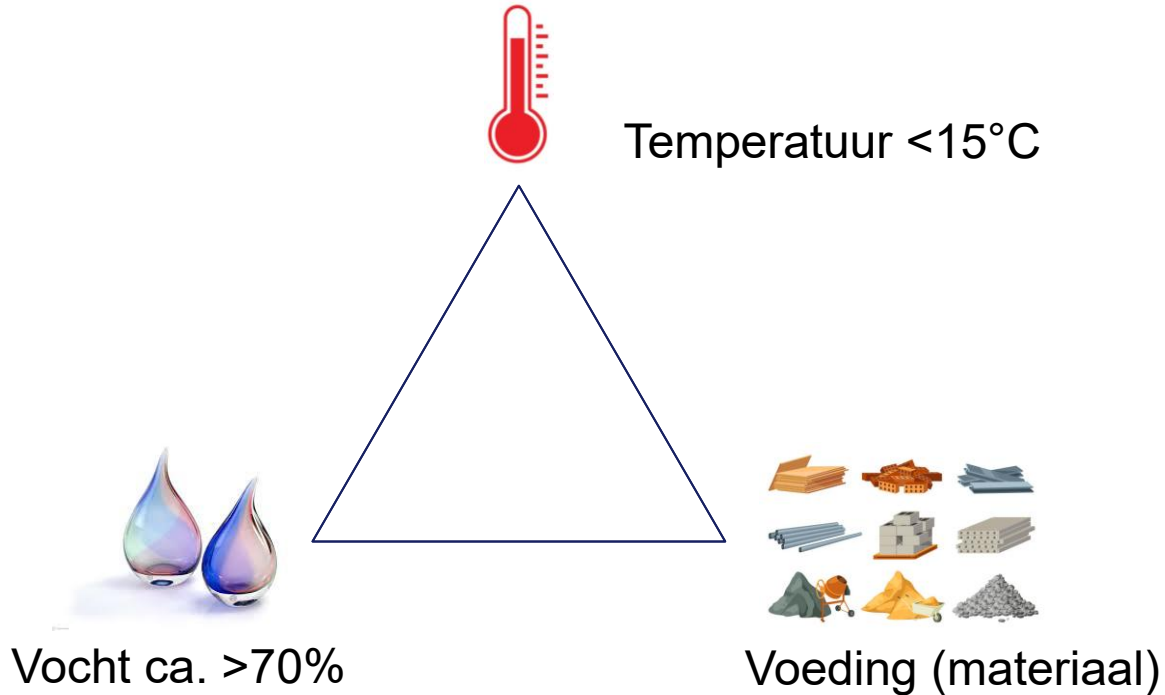


Schimmel

Te veel of te weinig
ventileren?



Basis voor schimmel





Wat gaat er niet goed?

- Niet tot weinig ventileren
- Ventilatioeroosters altijd dicht
- Geen onderhoud (schoonmaken, filters)
- Geen (goed werkend) ventilatiesysteem
- Te veel ventileren

Onderhoud



Gebruik

*“ik heb de opening
dichtgemaakt omdat er
stof/vuil uit viel”*

Legalisatie (splitsing)

*Op tekening was
mechanisch
aangegeven*

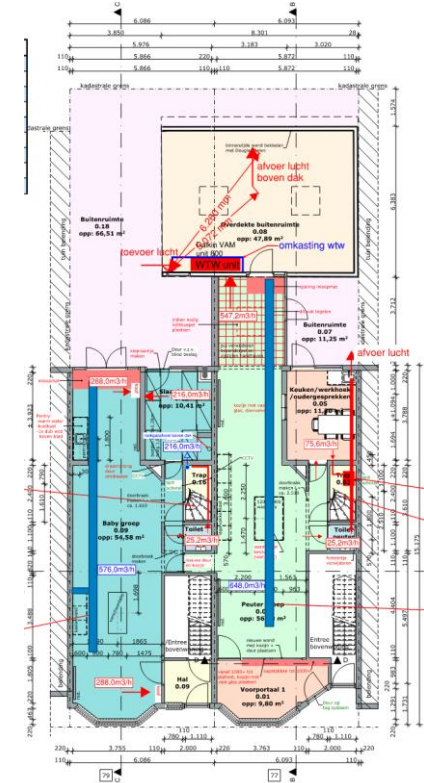


- *“Dat ding werkt toch niet”*
- *“Ik weet niet hoe het werkt”*
- *“Vanwege budget besparen op stookkosten”*



Controle Kinderdagverblijf (verbouw)

- WTW-units
- MV-unit
- Doorvoeren in gevel en dak
- Geluid



1^e controle: 1 ventilatie-unit niet in bedrijf



1^e controle: geluid



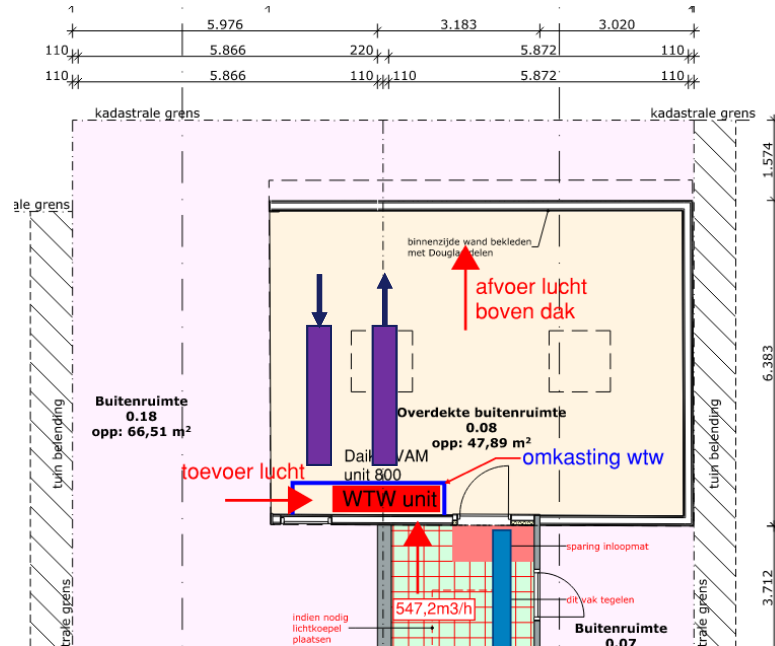
Geluid circa:46/47 decibel



Eis 45 dB



1^e controle: Verdunningsfactor



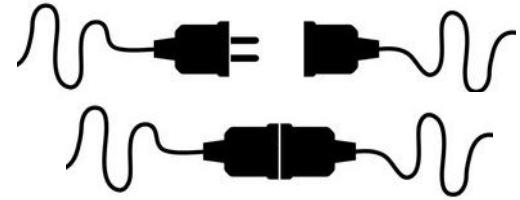
Onderhoud?



WTW-unit dichtgetimmerd. Hoe filters vervangen?

2^e controle

- 2^e controle: debieten voldoen niet
- Inregelstaten
- Geluid installaties aan de hoge kant



Voorbeeld: Debieten meten



3^e controle: op het dak



3^e controle: geluid

- Indicatieve meting uitgevoerd



Praktijkoplossingen



Beschadigd kanaal



- Meer luchtweerstand
- Meer geluid



Goed ontworpen



Geluid: trillingen

- Trillingsdempers
- Massa wand (beton, gipsblok, metalstud)
- Geluidsdempers

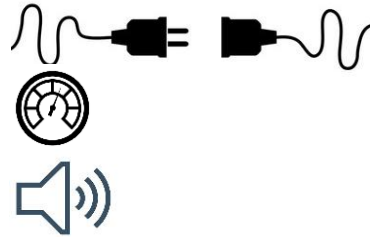


Geluidempers



Aandachts/controlepunten

- Werkt de installatie
- Ventilatiehoeveelheid meten
- Geluidsniveau



- Denk aan alle ruimten (liften, containerruimten, verkeersruimten)
- Inregelstaten opvragen
- Overstroomvoorziening
- Rookgas en verdunningsfactor op bijv. het dak

Luchtig verhaal toch?

- Zijn er nog vragen?

EINDE

Luchtig verhaal toch?

Vanaf vandaag kunnen jullie nu ook zelf een raam open zetten...