



energieke
architectuur

LBS63

Landbouwstraat 63

6532 VP Nijmegen

www.lbs63.nl

Kvk-nummer: 70609241

Bank.: NL33SNSB0706104080

BTW-nummer: NL858392823B01

Aanvoer ventilatielucht via de leidingschacht

Fanny Blankers-Koenstraat 29 Arnhem

Inhoudsopgave

Inleiding	2
Beschrijving systeem	2
Waar komt de ventilatielucht vandaan?	4
Benodigde hoeveelheid lucht	4
Optimalisatie van het systeem	6

Inleiding

De bewoners van Fanny Blankers-Koenstraat nr. 29 hebben op een eenvoudige en goedkope manier een vorm van warmteterugwinning op de ventilatielucht toegepast. Zij hebben gevraagd of wij dit systeem willen beoordelen en kunnen aanbevelen voor de bewoners van de andere dijkwoningen in de straat. Ook hebben we het systeem doorgemeten. In dit document beschrijven we het systeem en geven we de bevindingen van de meting weer.

In uw woning is een **mechanisch ventilatiesysteem** dat handmatig te regelen is. Toevoer van verse lucht geschiedt via handmatig te regelen roosters boven de ramen. In de woonkamer zijn daartoe 4 ventilatieroosters aangebracht. Een mechanische ventilatiebox zuigt via afvoerventielen af in de keuken, badkamer en de 2 toiletten. In de keuken is een 3-standenschakelaar waarmee de ventilatie te regelen is.

Het afzuigkanaal van de centrale ventilatie unit loopt via een schacht vanaf de CV-ruimte op de begane grond naar boven, waar de afgezogen lucht door het dak wordt afgevoerd. Door deze schacht lopen ook verwarmingsleidingen en het afvoer kanaal van de CV, zodat het in deze schacht redelijk warm is.

Veel mensen ervaren de ventilatieroosters boven de ramen als onprettig omdat deze tocht en koude luchtstromen veroorzaken. Dit is vooral storend in de keuken en woonkamer. Bovendien kost het energie om deze koude lucht op te warmen.

Beschrijving systeem

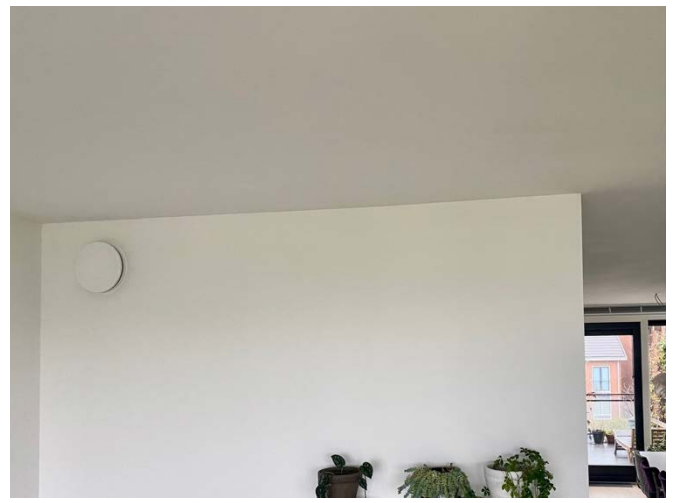
Om dit te verhelpen is in de woonkamer van FBK 29 vanuit de kamer naar de verticale schacht een ronde opening gemaakt met een doorsnede van 20 cm. In de opening is een toevoerventiel geplaatst, waardoor het er netjes uitziet. De ventilatieroosters in de ramen zijn permanent dicht gezet en enigszins geïsoleerd. De ruimte onder de deur naar de woonkamer is voorzien van een goede tochtstrip.

In de achterwand van het toilet op de woonverdieping is een opening gemaakt. Er blijkt hier veel extra ruimte te zijn. Achter de ronde opening naar de woonkamer is in de schacht een filterkast geplaatst. Een ventilator zorgt voor de aanvoer van lucht, die in de schacht voorverwarmd wordt (gemiddeld zo'n 18°). De ventilator is verbonden met de filterkast door een geluiddempende flexibele pijp. Daardoor is bij de lagere standen van de ventilator geen of nauwelijks geluid te horen in de woonkamer. De ventilator is traploos in te stellen en voert in de op éénna laagste stand evenveel lucht aan (40 m³ per uur) aan als het afvoerventiel in de keuken in stand 3 (de hoogste stand) wegzuigt.

Doordat de toevoer vanaf het zitgedeelte in de woonkamer plaatsvindt is de circulatie in de woonkamer verbeterd t.o.v. de oude situatie waarbij de ventilatieroosters en het afvoerventiel zich allemaal in de keuken bevinden.



De ventilatieroosters staan permanent dicht



Toevoerventiel in de woonkamer (linksboven)



Schachtopening achter het toilet, voordat de ventilator werd geplaatst. De filterkast en de pijp naar de woonkamer zijn wel te zien.



De schacht is hier weer dichtgemaakt, met een opening voor een luik. De geluiddempende flexibele pijp voert naar de ventilator rechtsonder.



Buisventilator Ruck ® die tot 195 m³ lucht per uur kan toevoeren.



Geluiddemper

De buisventilator maakt geluid. Om dit zo veel mogelijk te reduceren is een demper tussen de ventilator en het toevoerroosters aangebracht. In de lagere standen is er geen of nauwelijks geluid te horen.

Waar komt de ventilatielucht vandaan?

De lucht in de schacht komt zowel van boven als beneden. De schacht heeft aan de bovenzijde openingen naar de ruimte boven het plafond van de opbouw. Omdat het daar niet kierdicht is kan voldoende buitenlucht naar binnen treden.

Een ander deel van de lucht komt van beneden uit de ruimte waar de CV-installatie is opgesteld. Er zijn voldoende openingen tussen de leidingen die in de schacht naar boven voeren. De lucht in de CV-ruimte komt op zijn beurt weer van de berging en de hal. In de berging zijn ventilatieroosters naar buiten en in de hal komt verse lucht van buiten langs kieren bij de voordeur en de brievenbus. Al deze lucht wordt voorverwarmd door de hier aanwezige warmte. Zeker als de CV in bedrijf is de lucht die in de schacht naar boven gaat warm. De gemeten temperatuur is 18 – 19°.

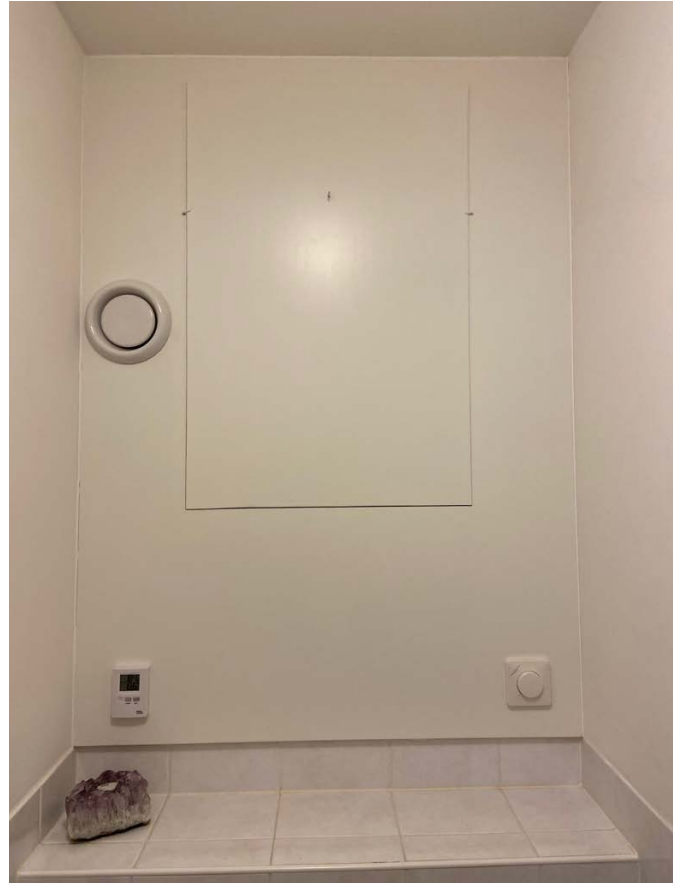
Benodigde hoeveelheid lucht

Volgens het bouwbesluit is een voorziening voor toevoer van lucht in de woonkamer en keuken vereist van **130 m³** lucht per uur. De ventilatieroosters zijn op deze eis afgesteld. Om aan deze hoeveelheid te voldoen is een toevoerventiel van ca. 15-20 cm nodig. Het nieuwe ventiel voldoet hieraan.

Per persoon die aanwezig is in de woonkamer moet minimaal 25 m³ per uur worden aangevoerd. Om onder 1000 ppm (maatstaf voor CO₂) te blijven is ca. 30 m³ per uur nodig.



Omdat de lucht wordt aangevoerd via de schacht waar ook het afvoerkanaal van de CV zich bevindt, is voor de veiligheid in de filterkast een koolmonoxide meter geplaatst.



Het luik is luchtdicht afgesloten d.m.v. tochtprofielen. Linksonder is een thermometer die de temperatuur meet van de naar de woonkamer aangevoerde lucht (gem. 18°). Rechtsonder is de standenschakelaar van de ventilator.

De Ruck buisventilator heeft standaard een regeling die traploos via een draaiknop de aanvoerhoeveelheid regelt. We hebben de toevoer van lucht via de schacht in de woonkamer gemeten op 5 standen.

Laagste stand:	35 m ³ per uur
Kwart:	40 m ³
Half:	72 m ³
Driekwart:	104 m ³
Helemaal open:	110 m ³

Het systeem volstaat voor langdurige aanwezigheid in de ruimte van ca. 5 personen. Als u lang met veel personen in de ruimte bent moet een raam of een binnendeur worden opengezet.

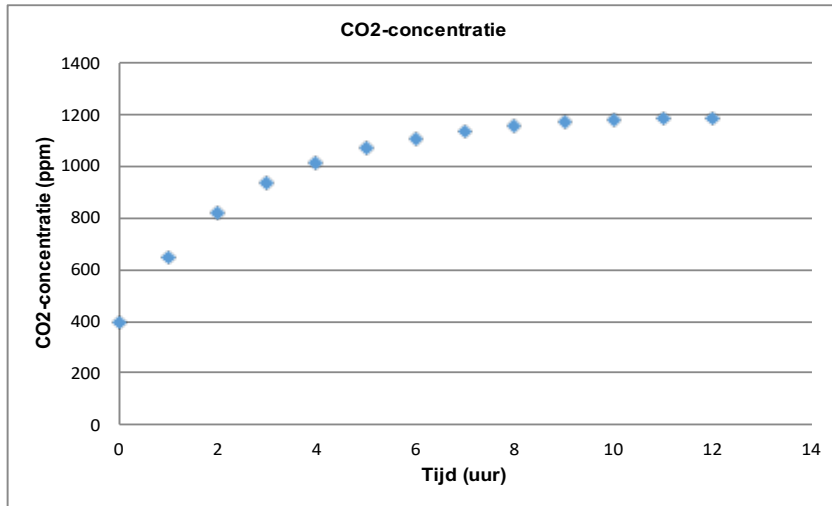
De buisventilator die de aanvoer vanuit de schacht verzorgt kan handmatig worden geregeld vanuit het toilet. Dit betekent dat afhankelijk van het aantal mensen dat in de ruimte is de knop in het toilet hoger of lager gedraaid kan worden. Hetzelfde geldt voor de driestandenknop van de afvoerventilator die in de keuken zit. Stand 1 is voor geen of 1 persoon in de kamer. Stand 2 voor 2 personen en stand drie voor als er meer mensen zijn en ook als er gekookt wordt.

De bewoner van nr. 29 heeft een CO₂ Sensor in de woonkamer geplaatst om te kunnen zien of er voldoende geventileerd wordt. In de praktijk blijkt het nieuwe systeem goed te functioneren en aanzienlijk meer wooncomfort te geven. Daarnaast wordt er circa 10 - 20% bespaard op de verwarmingskosten doordat er geen koude lucht van buiten wordt aangevoerd.

Berekening CO₂-concentratie in binnenruimten*

Referentieruimte:	Woonkamer/keuken		Tijd (h)	CO ₂ [ppm]
Luchtinhoud referentieruimte V:	135,2	m ³	0	400
Constate toevoer buitenlucht:	50,0	m ³ /h	1	646
CO ₂ -concentratie buitenlucht c ₀ :	400	ppm	2	816
Startwaarde CO ₂ -concentratie c ₀ :	400	ppm	3	934

Aanwezige personen	Aantal	Level activiteit
1_vrouw (volwassen)	1,00	dag
2_man (volwassen)	1,00	dag



Steady state
[ppm]

1197

* gegevens CO₂-berekening vlgs. VLA, berekening gebaseerd op www.co2-modell.nlga.niedersachsen.de

Optimalisatie van het systeem

Er zijn een aantal opties.

De ventilator regelaar in het toilet kan mogelijk aangestuurd worden door de 3 standenknop van de afzuiginstallatie. Dan hoeft er maar één regelaar bedient te worden om de ventilatie aan te passen. Een andere mogelijkheid is om een ventilatiebox (afzuiging) te laten plaatsen die voorzien is van een CO₂ detectie en de ventilatie automatisch aanpast. Bij combinatie van optie 1 en 2 gaat alles vanzelf.

Voor de Ruck buisventilator is een filterbox waarin filters met klasse 3 in kunnen worden geplaatst. Klasse 3 filtert grofstof, insecten, zand en haren. Mogelijk kan ook een fijnstoffilter worden geplaatst.



Filterbox voor Ruck ventilator

Nu er een voorbeeld is van de installatie op FBK 29 zijn alle maten bekend. Daardoor is het bij volgende toepassingen in andere woningen mogelijk om een eenvoudiger installatiewijze te volgen. Zo is het niet nodig om hele bovendeeel van de achterwand van het toilet te verwijderen. Een opening in de muur ter grootte van het luik volstaat. Het is vrij eenvoudig om dit gat met een decoupeerzaag of reciprozaag uit de wand van gipsblokken te zagen.

Kosten en opbrengst

De bewoner van FBK 29 heeft de installatie zelf aangelegd, met arbeidskosten is in deze opgave geen rekening gehouden. Een ruwe schatting is dat het inclusief afwerking 8 – 12 uren werk is.

Ventilatie toevoerventiel Ø 200 mm	19,00
Spirobuis 1 meter Ø 200 mm	12,65
Ruck luchtfilterbox met vliesfilter	57,75
Ruck buisventilator Etamaster met EC motor - 195 m ³ /h -Ø 100 mm, incl. regelaar	170,35
Flexibele geluiddemper Ø 100 mm 1 meter	27,00
Verloopstuk van Ø 200mm - Ø 100mm voor spirobuis	8,00
Slangklemmen en steun voor filterkast	circa 20,00
Hout, kit en tochtstrip	circa 100,00

Totaal	€ 414,75

De opbrengst is een verbetering in het wooncomfort: geen tocht en koude lucht meer in de keuken/woonkamer en minder energieverbruik.

Het is lastig om precies vast te stellen hoeveel de besparing in gasverbruik is, omdat de bewoners van FBK 29 ook andere maatregelen hebben genomen om minder te verbruiken.

Het gasverbruik was in 2021 en de jaren daarvoor nog circa 1400 m³ en is gedaald naar circa 1000 m³ in 2022. De warmteterugwinning op de ventilatie zoals hierboven beschreven is pas vanaf 1 november 2022 in gebruik genomen. De verwachting is dat in 2023 het gasverbruik zal dalen naar circa 800 m³

De opbrengst van de warmterugwinning op de ventilatie schatten we op 10 – 20 % van het totale gasverbruik. Omgerekend in euro's is dat bij de huidige gasprijs (prijsplafond) tussen € 150 en € 300 per jaar.

Het energieverbruik van de zeer zuinige Ruck buisventilator is in de lage standen 3 – 5 watt. Omgerekend op jaarbasis is dat 27 – 44 Kwh per jaar. Bij de huidige stroomprijs (prijsplafond) is dat € 12 - € 20 per jaar.