

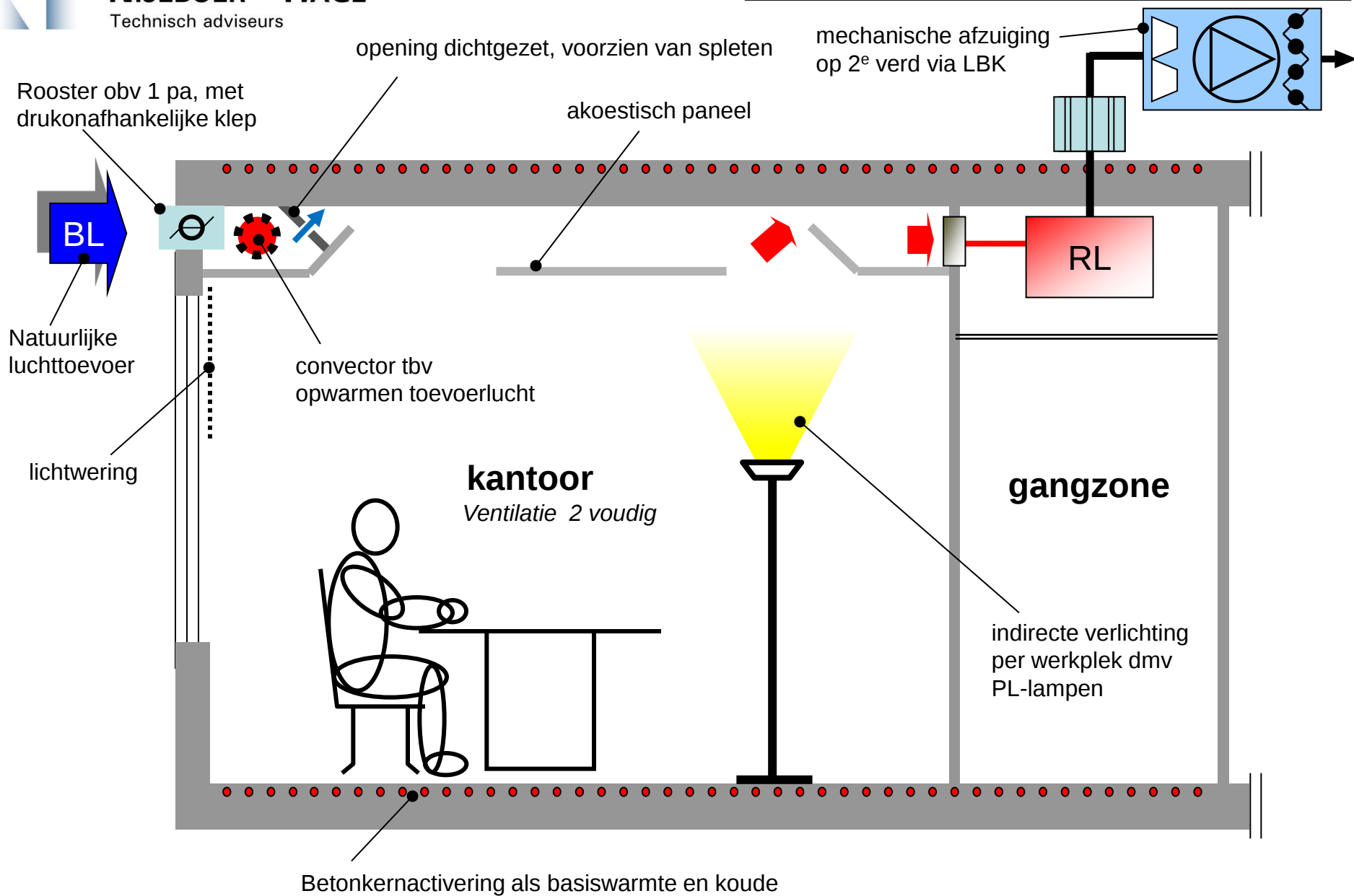
Plan van aanpak

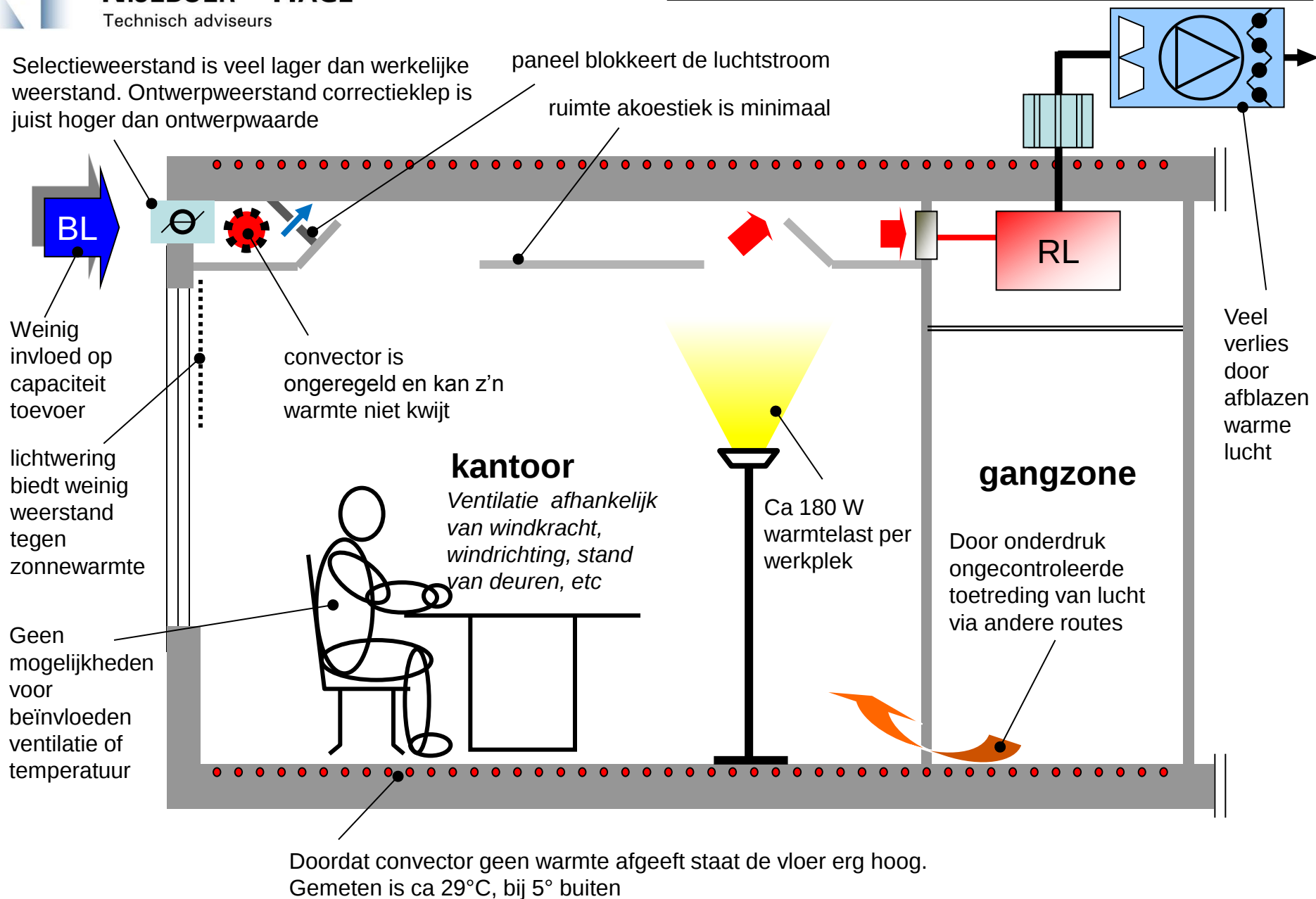
Gemeentehuis Texel



Klimaatverbeteringen

Versie 2 - 09 april 2016







Ontwerp en selectie gevelrooster

Het gevelrooster is gedimensioneerd op 1 Pa. D.w.z. dat bij een hoger drukverschil er meer lucht binnenkomt. Bij 5 Pa komt er bijvoorbeeld $\sqrt{5}$ keer zoveel lucht binnen. De zogenaamde EPC-klep zal dit corrigeren, maar echter niet naar 1 Pa, maar tussen de 2 en 5 Pa. (nog te onderzoeken). Dat wil zeggen dat eigenlijk nooit de ontwerpwaarde aan hoeveelheid koude lucht binnenkomt. Hierdoor is ook de hoeveelheid benodigde warmte per vertrek moeilijk centraal te bepalen. Dit is per oriëntatie, vorm, positie afhankelijk van de situatie.

Blokkeren gevelrooster

Om bovengenoemde redenen is de luchttoevoer (begrijpelijk) geblokkeerd op diverse manieren. Dit heeft echter ook veel nadelige gevolgen. De capaciteit is in de meeste gevallen nu minder dan het ontwerp, wat gevolgen kan hebben voor de kwaliteit van het binnenklimaat. Het tweede probleem is dat de convector wordt opgesloten en zijn warmte niet kan afgeven aan de koudere toevoerlucht.

Het derde probleem is dat de gevelroosters volledig onbereikbaar zijn geworden. Deze dienen echter elk jaar gereinigd te worden, anders slibben ze dicht door vuil en stof. Dit is nu al enkele jaren niet gebeurd. De kans is dus reëel dat ze ernstig vervuild zijn en dus ook niet goed kunnen functioneren.

Geen naregeling beschikbaar

De temperatuur van de vloer wordt in 2 zones bepaald o.b.v. een stooklijn op de buitenconditie. Hier wordt dus geen rekening gehouden met de interne warmtelasten, de mate van ventilatie, zoninstraling, etc. Deze kan alleen centraal via het GBS worden aangepast. Wel wordt o.b.v. enkele referentieopnemers een correctie toegepast.

Het systeem van de convectoren is een glycol-gevuld systeem, waarvan de temperatuur hoog gestookt is (d.m.v. een separate cv-ketel) en ook deze temperatuur wordt centraal bepaald op basis van de heersende buitentemperatuur.

Hoge temperaturen vloeren

Doordat de vloer erg warm worden gestookt (ter plekke was dit een aanvoer watertemperatuur van ca 42°C (!), via de warmtepomp) verliest de vloer zijn zelfregelend effect. Het zelfregelende effect treed op indien de temperaturen erg dicht bij de ruimtecondities liggen. Dan zal de vloer vanzelf meer of minder gaan verwarmen of zelfs gaan koelen bij een kleine wisselende binnentemperatuur. Indien het warmer wordt in de ruimte (bijvoorbeeld door een binnenvallende zon) wordt het temperatuurverschil met de vloer kleiner en zal de vloer minder afgeven, of zelfs gaan koelen (zelfs in verwarmingsbedrijf). Dit effect is dus momenteel niet aanwezig.

Tevens leveren de huidige temperaturen geen aangenaam klimaat op, is er veel kans op vermoeide voeten en zal de binnentemperatuur sterk gaan schommelen.

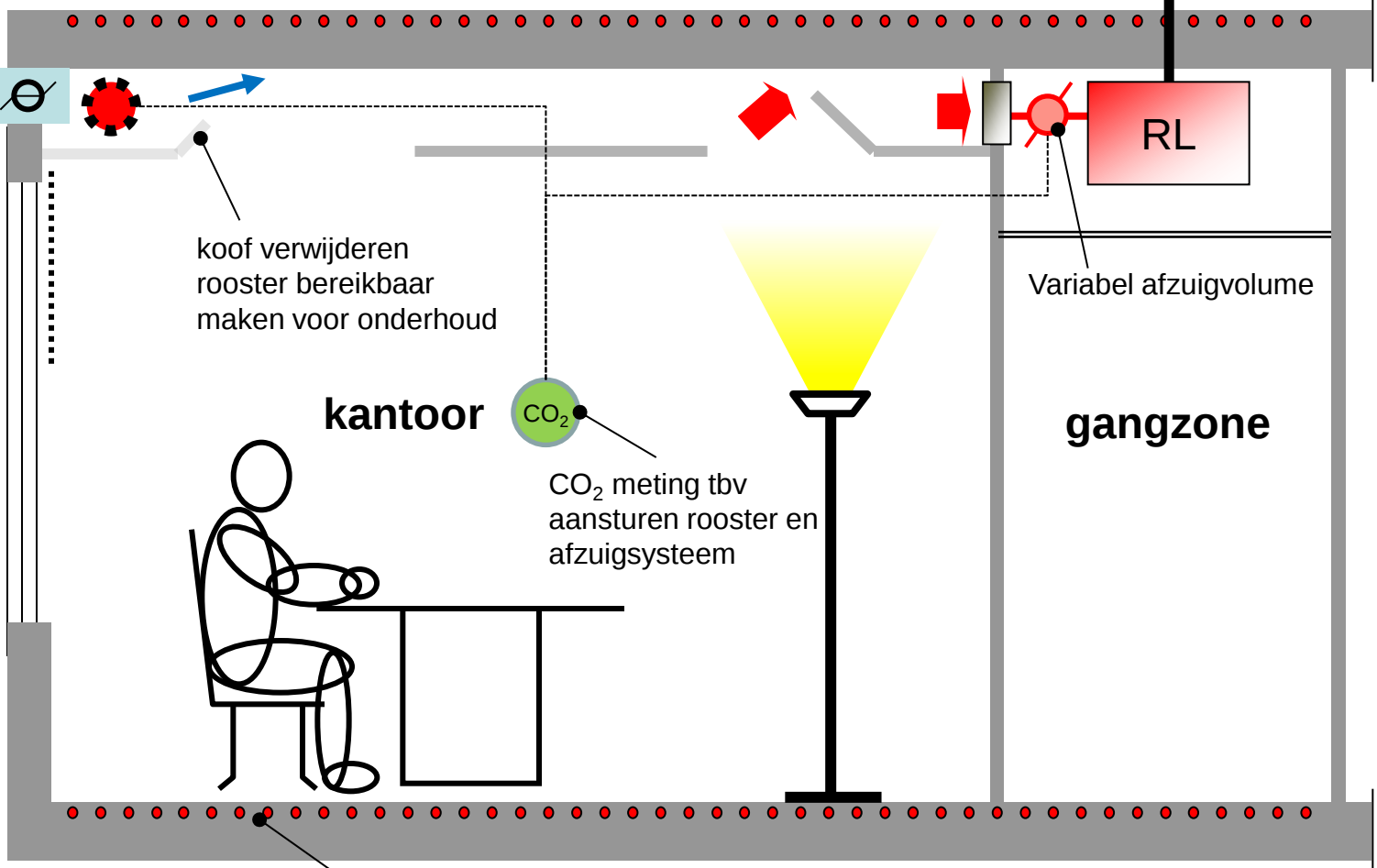
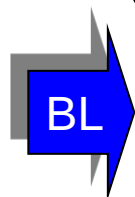
Hoge interne en externe warmtelasten

De interne warmtelasten door de gekozen werkplekverlichting is een factor 3 hoger dan je van een dergelijk kantoor zou mogen verwachten. De warmtelast ligt boven de 20 W/m². Terwijl een warmtelast van 7 W/m² vrij eenvoudig haalbaar is, met conventionele TL5 armaturen. Met LED verlichting zijn zelfs nog lagere waarden haalbaar. Dit levert niet alleen (niet altijd gewenste) warmte in een ruimte, maar verbruikt ook veel energie. Een indirecte lamp vraagt o.b.v. 2.000 verlichtingsuren per jaar ca. 360 kWh. Oftewel ca. € 50,- per jaar per werkplek.

De externe warmtelasten worden alleen tegengehouden door de binnenlichtwering, bij gebrek aan een buitenzonwering. De binnenlichtwering is niet voorzien van een reflecterende coating o.i.d. en is handbediend. Hierdoor wordt er ongecontroleerd en vaak ongewenst warmte toegelaten tot de verblijfsruimten. Dit geeft ongecontroleerde temperatuurtoenames, welke niet kunnen worden opgevangen door het systeem.

Voorstel aanpassingen, stap A

vervangen rooster door een goed rooster, met een ontwerpdrukverschil van 5 Pa en een zelfregelende klep van 5 Pa, bestand tegen sterke winddruk



koof verwijderen
rooster bereikbaar
maken voor onderhoud

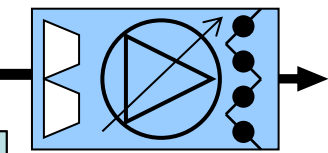
kantoor



CO₂ meting tbv
aansturen rooster en
afzuigstelsysteem

Variabel afzuigvolume

gangzone



Variabel afzuigstelsysteem



Stooklijn op de vloer aanpassen naar een
stooklijn op de gemiddelde watertemperatuur,
met een correctie op de ruimtetemperatuur.



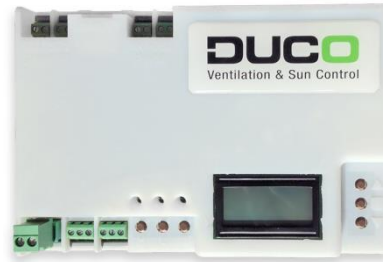
NIJBOER - HAGE

Technisch adviseurs

***Voorstel voor het toepassen
van het DucoTronic
variabele ventilatiesysteem.***

***Compensatie o.b.v. winddruk
en o.b.v. CO₂ gehalte in de
ruimte.***

Voorstel rooster en regeling, stap A



Duco IQ unit

Sturingsunit afzuigsysteem
(via bestaande Priva regeling)



Duco CO₂ sensor - wired

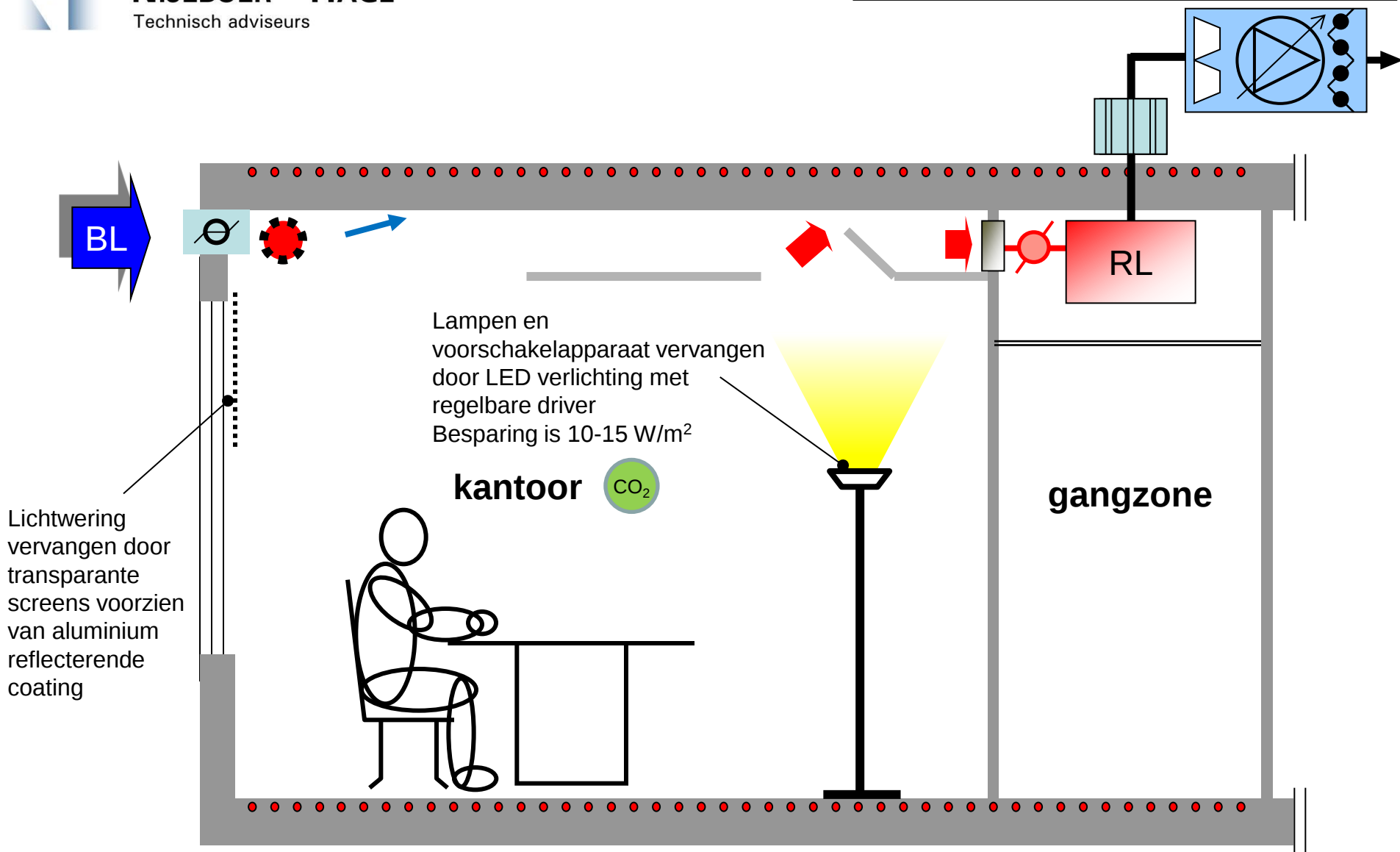
Ruimtesensor en bediening

Bediening is het handmatig overbruggen van de ventilatie
(open / dicht / half dicht / automatisch)



Duco GlasmaxTronic (ontwerpweerstand 5 Pa)

Geluiddempend elektronisch toevoerrooster
Voorzien van drukonafhankelijke klep obv 5 Pa





Bepalen branduren per jaar

	openingstijden publiek		openingstijden medew.		brandduur	dagen/jaar	uren/jaar
maandag	8:30	16:30	8:00	17:00	9:00	49	441,0
dinsdag	8:30	16:30	8:00	17:00	9:00	52	468,0
woensdag	8:30	16:30	8:00	17:00	9:00	51	459,0
donderdag	8:30	16:30	8:00	17:00	9:00	51	459,0
vrijdag	8:30	19:00	8:00	19:30	11:30	52	598,0
Werkbare dagen / uren					jaar: 2016	255	2.425

Verskil in energieverbruik

type	wattage		
2PL55	120	100%	0,12
1PL55	60	50%	0,03
totaal			0,15 kW
363,8 kWh/jaar			

Terugverdientijd

kosten armatuur € 225

Elektriciteitskosten € 0,10 €/kWh
Kosten 36,38 €/jaar

Terugverdientijd 9,9 jaar

2LED20	45	100%	0,045
1LED20	23	50%	0,0115
totaal			0,0565 kW
137,0 kWh/jaar			

Elektriciteitskosten € 0,10 €/kWh
Kosten 13,70 €/jaar

Verschilkosten 22,67 €/jaar

Ombouwen bestaande werkplekverlichting

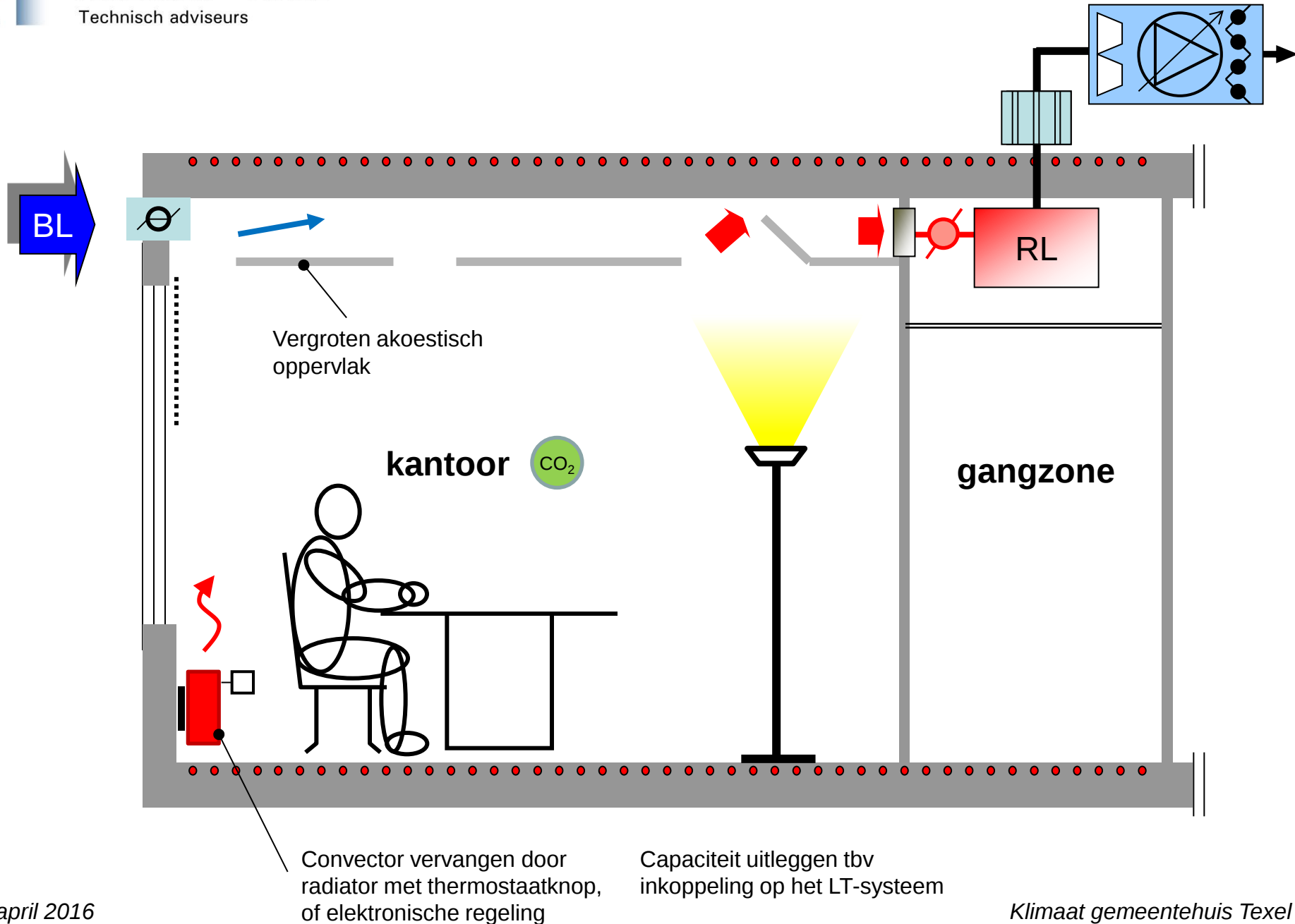


***Voorstel voor het toepassen
van nieuwe lichtwering.***

Verosol Silverscreen o.g.

***Handmatig, elektrisch,
of automatisch bediend***







Voorstel voor het toepassen van plintradiatoren



Radson Parada plint o.g.

*Wandmontage tbv goed
kunnen reinigen*

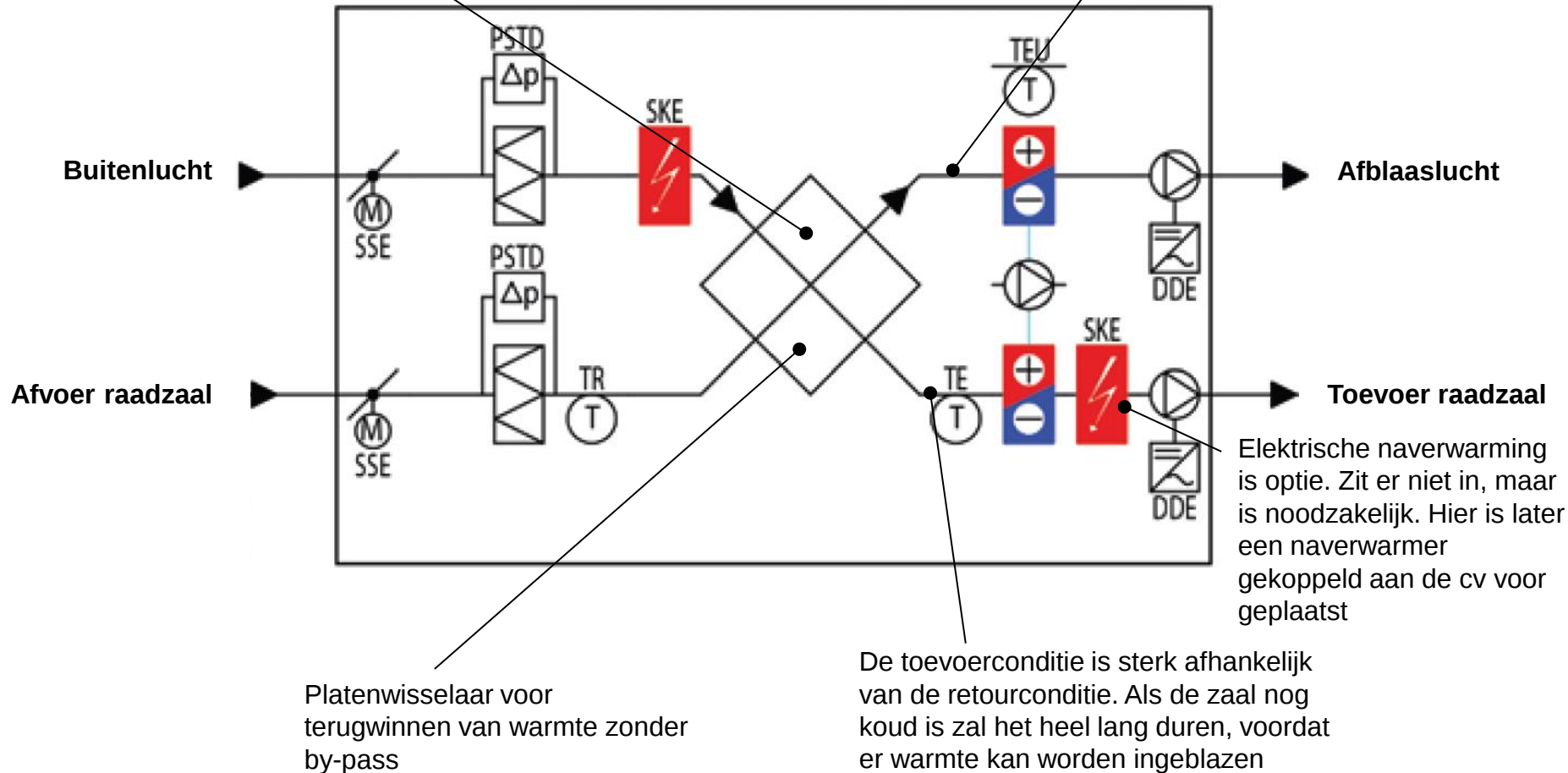
Thermostatische regeling

*Leidingen komen in het zicht
verticaal langs de gevel*

In de zomer wordt ook warmte teruggewonnen, als het binnen warmer wordt dan buiten. Dit is niet wenselijk.

Principe bestaande luchtbehandeling

In de winter wordt de retourlucht eerst afgekoeld door de platenwisselaar. Daarna kan er minder warmte uit gewonnen worden. Dit gaat ten koste van de inblaasconditie.



Bestaande situatie

De geselecteerde unit is een gebalanceerd systeem met warmteterugwinning, met een geïntegreerd warmtepomp systeem waarmee de lucht kan worden nagekoeld of naverwarmd. De capaciteit van deze nakoeling is echter afhankelijk van de conditie van de retourlucht en de buitenlucht. Dit heeft men zich in de ontwerpfase waarschijnlijk onvoldoende gerealiseerd.

Zo zal het bij warme buitentemperaturen en een stijgende binnentemperatuur steeds moeilijker worden om te koelen wat een warmer binnenklimaat tot gevolg heeft, wat weer een hogere inblaastemperatuur tot gevolg heeft. Dit gaat door tot het koel systeem er mee stopt.

Dit zelfde probleem geldt ook voor de wintersituatie indien de ruimte nog onvoldoende op temperatuur is, bij koudere buitentemperaturen. Dan wordt de koude retourlucht eerst nog verder afgekoeld door de platenwisselaar, waarna er nauwelijks nog warmte aan kan worden onttrokken. Dus kan de toevoerlucht niet worden opgewarmd, wat weer een koude ruimte tot gevolg heeft.

Men heeft destijds echter niet gekozen voor de optionele naverwarmer.

Daarnaast kan er alleen warmte of koude worden toegevoerd in combinatie met een volledige ventilatie. Dus ook als er slechts een kleine groep zit te vergaderen, dient er met de volledige capaciteit te worden geventileerd, om warmte in de ruimte te kunnen krijgen. Tevens is de unit niet voorzien van energievriendelijke ventilatoren, of een regeling op basis van aanwezigheid of luchtkwaliteit.

Reeds uitgevoerde aanpassingen

Recent is er een cv-gestookte naverwarmer opgenomen, om het probleem in de wintersituatie te verhelpen. Hiermee blijft echter de beperking in de zomersituatie bestaan. Dit is echter een begrijpelijke aanpassing.

Voorstel voor verbetering

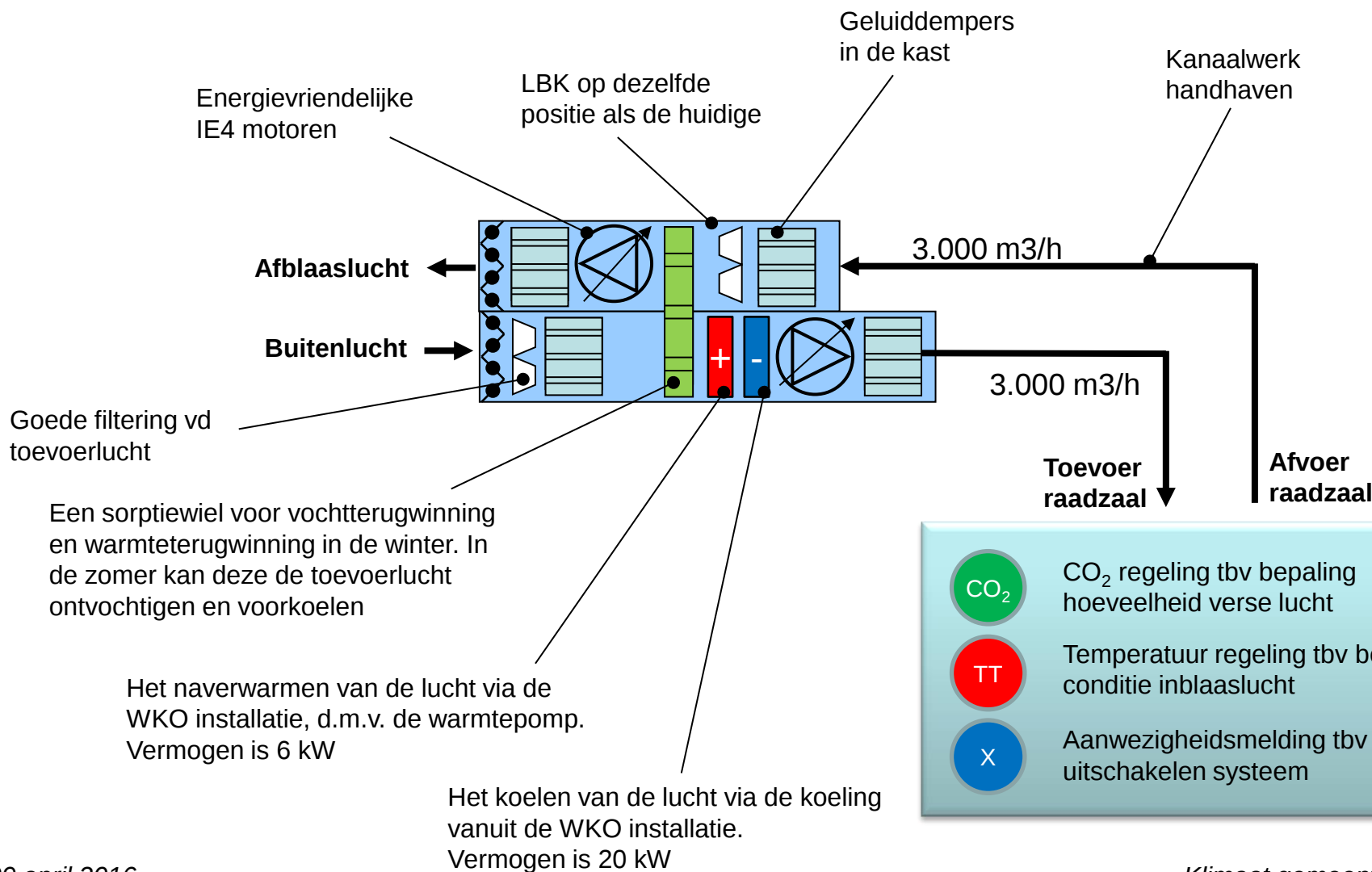
Het huidige luchtbehandelingssysteem is ongeschikt voor deze situatie. Het voorstel is om deze te vervangen door een gebalanceerd systeem met een sorptie warmtewiel, waarmee vocht en warmte kan worden teruggewonnen. De unit dient verder te worden voorzien van deugdelijk geluidsdempers, filtering, energievriendelijke ventilatoren en een capaciteitsregeling o.b.v. de kwaliteit van de afgezogen retourlucht.

De unit kan worden ingeschakeld op basis van aanwezigheid in de ruimte, waarbij de unit bij afwezigheid met een vertraging weer wordt afgeschakeld, als de luchtkwaliteit weer op orde is.

Door de recirculatiesectie kan de ruimte op temperatuur worden gebracht, zonder dat hiervoor buitenlucht noodzakelijk is. Indien er wel buitenlucht wenselijk is, zal dit worden voorverwarmd, of juist voorgekoeld door het regelbare warmtewiel.

De capaciteit dient te worden gehandhaafd op 3.300 m³/h.

Principe aangepaste luchtbehandeling



Kostenraming aanpassingen

	<i>Aantal Eenheden</i>	Optie continue luchttoevoer		Optie variabele luchttoevoer	
		<i>Kosten per eenheid</i>	<i>Kosten per onderdeel</i>	<i>Kosten per eenheid</i>	<i>Kosten per onderdeel</i>
Vervangen gevelroosters	165 roosters	€ 350	€ 57.750	€ 500	€ 82.500
CO ₂ opnemers per vertrek	66 ruimten	€ -	€ -	€ 400	€ 26.400
Variabel maken afzuigsysteem	5 VAV's	€ -	€ -	€ 2.000	€ 10.000
Bekabeling en regetechniek	165 roosters	€ -	€ -	€ 250	€ 41.250
Koof verwijderen en aanwerken	165 delen	€ 500	€ 82.500	€ 500	€ 82.500
Extra akoestisch plafond	165 stuks	€ 500	€ 82.500	€ 500	€ 82.500
Afkoppelen en verwijderen convectoren	165 stuks	€ 100	€ 16.500	€ 100	€ 16.500
Nieuwe plintradiatoren	165 stuks	€ 200	€ 33.000	€ 200	€ 33.000
Aanpassen cv-leidingwerk	165 keer	€ 250	€ 41.250	€ 250	€ 41.250
Omzetten verwarming van ketel naar warmtepomp	1 post	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000
Vervangen luchtbehandeling raadzaal	3000 m3/h	€ 6	€ 18.000	€ 6	€ 18.000
Inkoppeling koeling op LBK	1 post	€ 8.000	€ 8.000	€ 8.000	€ 8.000
Aanpassen verwarming naar LBK	1 post	€ 3.000	€ 3.000	€ 3.000	€ 3.000
Vervangen regeltechniek LBK	1 post	€ 12.000	€ 12.000	€ 8.000	€ 8.000
Opnieuw inregelen	1 post	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000
Binnenlichtwerking met reflecterende coating (handbedien	80 schermen	€ 500	€ 40.000	€ 500	€ 40.000
Oplossen klimaat in pandige ruimten dmv separate WTW's	1 post	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000
Totaal kostenraming verbeteren klimaat gemeentehuis		€ 434.500		€ 532.900	

Meerkosten variabel ventileren

€ 98.400

Besparing per jaar door variabel te ventileren, naast de verbetering van het comfort

		<i>Kosten per eenheid</i>	<i>Besparing per jaar</i>
- Besparing op ventilatorenergie	15000 kWh	0,13	€ 1.950
- Besparing op verwarmingsenergie door warmtepomp	22000 kWh	0,13	€ 2.860
- Besparing op gasverbruik door cv-ketel	1500 m3 gas	0,55	€ 825
Totaal			€ 5.635

Terugverdientijd variabel ventileren

17 jaar

NB: Alle bedragen zijn exclusief BTW

Alle bedragen zijn exclusief ontwerp en begeleidingskosten