



Notitie

Onderwerp: Ventilatie onderzoek De Tweemaster
 Projectnummer: 374551
 Referentienummer: SWNL0263938
 Datum: 10-08-2020

1 Inleiding

Argos Zorggroep heeft Sweco verzocht om een onderzoek te verrichten naar het ventilatie-/klimaatstelsel van De Tweemaster in Maassluis. Er is hier een uitbraak van COVID-19 geweest op 1 van de vleugels, waarbij meerdere cliënten zijn besmet met het Coronavirus.

Om het risico van verspreiding van het virus via aerosolen te verminderen, adviseert het RIVM om de ventilatie goed op orde te krijgen.

Concreet betekent dit het volgende:

- Verhogen van toevoer en afvoer ventilatie per persoon ter bevordering van goede doorspoeling van de ruimte met ventilatielucht en verdunning van eventuele virusdeeltjes.

Vakorganisaties REHVA en TVVL adviseren om 60 m³/h per persoon aan te houden, wat een balans is tussen doorspoeling en comfort/energieverbruik.

Deze notitie omschrijft de uitkomsten van de rondgang op 14 juli 2020, waar de risicogebieden zich bevinden en wat de aanbevolen maximale bezettingsgraden zijn van de ruimtes.

2 Managementsamenvatting

Sweco heeft een onderzoek uitgevoerd naar de ventilatie-/klimaatssystemen van De Tweemaster in Maassluis. De ruimtes zijn tijdens een rondgang bekeken en onderzocht. De verschillende klimaatssystemen zijn onderzocht op werking en prestaties. Aan de hand van het aanwezige ventilatiegebied volgens revisietekening, is een maximale bezettingsgraad geadviseerd. Dit advies is gebaseerd op het geldende Bouwbesluit en de richtlijnen van REHVA en TVVL.

Er is geconstateerd dat er één ruimte (1.16) niet voldoet aan de ventilatie eisen van het geldende Bouwbesluit. Met het oog op de richtlijnen van de REHVA en TVVL zijn er meer ruimtes waar verbeteringen zijn te halen.

Instellingen van de ClimaRad ventilatie units in de ruimte kunnen centraal via het gebouwbeheersysteem en decentraal op de ClimaRad unit zelf worden bediend, waardoor niet kan worden gegarandeerd dat er voldoende wordt geventileerd.

Sweco adviseert om voor dergelijke ruimten over te gaan tot een continue meting van het CO₂ gehalte met signalering bij onvoldoende luchtkwaliteit. Dit geeft geen garantie dat er geen virus in de ruimte aanwezig is, maar geeft wel een indicatie van de doorspoeling van de ruimte en goed functioneren van de ventilatie. De ClimaRad units werken met een lokale meting in de ClimaRad unit zelf, waardoor dit geen garantie geeft dat de ruimte ook effectief doorspoeld wordt.

Er is één ruimte (1.16) waar de bezetting te hoog is voor het aanwezige ventilatiegebied volgens het geldende Bouwbesluit. Hier wordt geadviseerd om de bezetting omlaag te brengen.

Sweco
 De Hofie Blit 22
 3732 HM De Blit
 Postbus 203
 3730 AE De Blit
 Nederland

T +31 5126
 www.sweco.nl

Sweco Nederland R.V.
 De Blit
 Handelsregister 30129/69
 Statutair gevestigd te De Blit

Arjan Wijnveld
 Adviseur Gebouwinstallaties
 T +31 5126
 M +31 5126



Als laatste zijn er ruimtes waar ongewenste overstrom plaatsvindt en hierdoor is het mogelijk dat het virus zich verspreid naar andere ruimtes.

Sweco adviseert om na deze stap 1 ook aandacht te geven aan het vervolgtraject om te komen tot een beheersbare situatie ten aanzien van efficiënt en voldoende ventilatie:

- Stap 2: nader onderzoek te doen naar de effectiviteit van het ventilatie-/klimaatstelsel, door middel van CO₂-metingen en rookproeven.
 - Stap 3: Optimaliseren van de ventilatie of bezetting op basis van de bevindingen uit stap 1 en 2.
 - Stap 4: continu monitoren van het binnenklimaat en signaleren van afwijkingen ten opzichte van het minimaal noodzakelijke kwaliteit van het binnenklimaat.
- Overige conclusies en adviezen staan vermeld in hoofdstuk 7.

3 Inventarisatie ventilatie-/klimaatstelsel

In De Tweemaster zijn een aantal klimaatstelsels te onderscheiden:

- Decentrale wtw-units (ClimaRad) met mogelijkheid tot naverwarming/nakoeling via separaat recirculatie gedeelte. (cliëntenkamers en huiskamers [5.1.2e](#) en eerste verdieping)
- Decentrale wtw-units (ClimaRad) met mogelijkheid tot naverwarming/nakoeling via separaat recirculatie gedeelte in combinatie met dauerlftung en afzuiging (rookruimte en lounge begane grond).
- Balansventilatie met nakoeling via fancoilunits (brasserie).
- Balansventilatie door middel van inductieunits met mogelijkheid tot naverwarming/nakoeling (begane grond).
- Balansventilatie met radiatoren/vloerverwarming.
- Balansventilatie zonder radiatoren.
- Afzuiging door middel van overstrom en toevoer buiten de ruimte.
- Radiatoren aan de gevel zonder ventilatie.

In twee huiskamers [5.1.2e](#) is volgens de revisietekeningen balansventilatie aanwezig. Tijdens de rondgang bleek hier alleen toevoer aanwezig te zijn en was het afzuigrooster niet aanwezig. Dit is niet wenselijk aangezien er nu mogelijk besmette lucht de verkeersruimtes in stroomt en zich verspreidt.

De overige installaties zijn aanwezig conform de revisietekeningen.

Daar waar balansventilatie aanwezig is, wordt deze lucht toegevoerd en afgezogen via een centrale luchtbehandelingskast met warmtewiel. De positionering van de ventilatoren ten opzichte van het warmtewiel voldoet, waardoor er weinig risico is op kortsluiting van lucht door het warmtewiel. Dit vormt dus geen risico.



4 Prestatie ventilatie-/klimaatstelsysteem

4.1 Algemeen

Afgezien van de prestaties van de verschillende ventilatie-/klimaatssystemen dient er ook naar de bezetting van de ruimtes gekeken te worden, met het oog op de ventilatierichtlijn die de REHVA en de TVVL is afgegeven. Dit is nader uitgewerkt in een tabel in hoofdstuk 5.

4.2 Decentrale wtw-units (ClimaRad) met mogelijkheid tot naverwarming/nakoeling via separaat recirculatie gedeelte

Het merendeel van de ruimtes is voorzien van een of meerdere decentrale units van het merk ClimaRad. Deze ClimaRad units bestaan uit de volgende elementen:

- Warmteterugwin(wtw)-element fabricaat ClimaRad, met eigen ventilator, buitenluchtaanzuig, afblaas, en bypass klep. Dit element regelt op basis van een ingebouwde CO₂-sensor.
- Verwarmings- en koelbatterij fabricaat Jaga, waarbij de lucht uit het warmteterugwin element wordt gemengd met een deel recirculatielucht. Door middel van een eigen ventilator stroomt het luchtmengsel door de Jaga batterij en kan worden naverwarmd of nagekoeld.

Vanuit het gebouwbeheersysteem is er de mogelijkheid om de ventilator van het wtw-element aan te sturen (procentueel), de ventilator van de Jaga batterij aan te sturen (procentueel) en de regelklep van de batterij aan te sturen (procentueel). Op de ClimaRad unit zit ook een afstandsbediening, waarop de wtw-unit kan worden bestuurd. Dit is een overruling van het gebouwbeheersysteem. De volgende standen kunnen met de afstandsbediening worden ingesteld:

- Luchtkwaliteit setpoint.
- Basisventilatie stand (iedere uur, 15 minuten ventileren met buitenlucht).
- Pauzeren ventilatie.
- Maximaal ventileren.
- Ventileren met koelere buitenlucht (nachtventilatie).
- Handmatig de ventilator sneller of langzamer zetten.

4.2.1 Juist functioneren van systeem

Tijdens de rondgang is er een steekproef gedaan op de werking van de ClimaRad units. In het gebouwbeheersysteem is er ingesteld dat alle ClimaRad units op nachtventilatie staan, wat wil zeggen dat er maximaal geventileerd wordt met buitenlucht. In een aantal ruimtes (niet verder gespecificeerd) is er geconstateerd dat het wtw-deel van de ClimaRad unit niet functioneerde en stond de ventilator op een lage stand of uit. Vermoedelijk doordat er een andere instelling met de afstandsbediening is gekozen, waardoor er op een te hoge CO₂ waarde wordt gestuurd of de ventilatie handmatig lager is gezet.

Deze constatering is gedaan op alle afdelingen, behalve op afdeling 5.1.2e. Bij afdeling 5.1.2e is een controle op luchtstroom aan de buitengevel gedaan, waar de buitenlucht toevoer en afblaas roosters zich bevinden. Afdeling 5.1.2e was tijdens de rondgang in quarantaine en niet toegankelijk.

Aangezien de ventilatie met buitenlucht op de ClimaRad unit losgekoppeld zit van de temperatuurs-regeling, wordt het niet opgemerkt als de ventilatie niet meer functioneert. Ook is dit niet op het gebouwbeheersysteem te zien, omdat dit een overruling is van de instelling.

4.2.2 Ventilatiehoeveelheid

In een cliëntenkamer is het grootst gedeelte van de dag één persoon aanwezig, waardoor de CO₂ productie in de ruimte laag is. Dit heeft als gevolg dat de ClimaRad unit in de automatische stand (luchtkwaliteit setpoint) te weinig of niet ventileert.



Ruimte 1.16 bevat één ClimaRad unit en heeft een mogelijke bezettingsgraad van acht man. De ClimaRad unit produceert in de maximale stand 125 m³/h en dit is in een normale situatie maar geschikt voor een bezetting van +/- vijf personen (eis bouwbesluit nieuwbouw) en vanwege Corona voor +/- twee personen.

Een aantal huiskamers (5.1.2a en eerste verdieping) is uitgerust met meerdere ClimaRad units. De positionering van deze ClimaRad units is niet optimaal, waardoor er ook plekken ontstaan waar lucht stil blijft staan en er plaatselijk niet geventileerd wordt.

4.3 Decentrale units (ClimaRad) met mogelijkheid tot naverwarming en nakoeling via separaat recirculatie gedeelte in combinatie met dauerluftung en afzuiging (rookruimte en lounge begane grond)

De ClimaRad units werken gelijkwaardig als de voorgaande paragraaf. In deze ruimte zit ook afzuiging en toevoer via dauerluftung (roosters boven het raam). In theorie kan hier kortsluiting van lucht ontstaan: lucht van de dauerluftung kan direct door de ClimaRad unit worden gezogen en daardoor werkt de ClimaRad unit niet optimaal. In dit geval vindt er geen warmterugwinning plaats, waardoor dat de batterij onnodig veel warmte moet toevoeren aan de buitenlucht. Dit vormt geen risico op besmetting, maar is energetisch niet optimaal.

4.4 Balansventilatie met naverwarming met radiatoren en nakoeling via fancoilunits (brasserie)

De brasserie heeft op een aantal punten toevoerroosters met lucht uit de centrale luchtbehandelingskast. Afzuiging vindt plaats doormiddel van een wandrooster naar de portioneerruimte. De brasserie wordt verwarmd met radiatoren aan de gevel en kan door middel van recirculatie fancoilunits worden naverwarmd/nagekoeld. De recirculatie van lucht vormt geen probleem, aangezien het een grote ruimte is en er snel vermenging plaatsvindt, waardoor het aandeel virus in de lucht laag is.

De toevoerroosters zijn niet goed gepositioneerd om de ruimte volledig te kunnen doorspoelen met verse lucht. De wandroosters hebben een te kleine werp, waardoor deze niet de andere kant van de ruimte kunnen bereiken. Een goede verbetering zou kunnen zijn om de roosters deels te verplaatsen naar de andere kant van de ruimte of om nozzleroosters toe te passen met een langere werp. Op dit moment is er geen garantie dat de verse lucht zich goed verspreid in de ruimte.

4.5 Balansventilatie door middel van inductieunits met mogelijkheid tot naverwarming/nakoeling (begane grond)

Een aantal ruimtes op de begane grond in bouwdeel B zijn voorzien van inductieunits met lucht uit de centrale luchtbehandelingskast, voor ventilatie, naverwarming en nakoeling. In combinatie met afzuigroosters per ruimte voldoet dit systeem aan de gestelde richtlijnen.

4.6 Balansventilatie met radiatoren/vloerverwarming

Dit klimaatsysteem is aanwezig in een aantal huiskamers op de tweede en derde verdieping, keuken, kantoren teamleider (tweede – derde verdieping), teamposten (eerste – derde verdieping) en bibliotheek. Per ruimte wordt hieronder nader omschreven of dit voldoet aan de gestelde richtlijnen.

4.6.1 Ventilatie huiskamers tweede en derde verdieping (zonder ClimaRad)

In het vorige hoofdstuk is een opmerking gemaakt over de ontbrekende afzuigroosters. Dit is geen probleem in een normale situatie, aangezien er ook toiletten op dezelfde verdieping toevoerlucht moeten krijgen (balans). Vanwege COVID-19 is het aan te bevelen deze lucht in de huiskamers af te zuigen. De toevoerlucht voor de toiletten dient nabij de toiletgroepen te worden toegevoerd. Op deze wijze kan een mogelijk virus zich door de ventilatie verspreiden door de vleugel.



4.6.2 Ventilatie keuken

De ventilatie van de keuken is voldoende en vormt geen risico's, aangezien hier een balans is. De lucht blijft in de keuken en verspreid zich niet naar andere ruimtes.

4.6.3 Ventilatie kantoren teamleider (tweede – derde verdieping)

De ventilatie in deze kantoren is voldoende. De ventilatie is in balans, waardoor er geen verspreiding plaatsvindt naar andere ruimtes.

4.6.4 Ventilatie teamposten (eerste – derde verdieping)

De ventilatie in deze teamposten is voldoende. De ventilatie is in balans, waardoor er geen verspreiding plaatsvindt naar andere ruimtes.

4.6.5 Ventilatie bibliotheek

De ventilatie in de bibliotheek is voldoende. De ventilatie is in balans, waardoor er geen verspreiding plaatsvindt naar andere ruimtes.

4.7 **Balansventilatie zonder radiatoren**

Een aantal in pandige ruimtes op de begane grond hebben alleen ventilatie en worden niet naverwarmd met radiatoren. De ventilatie is in balans, waardoor er geen verspreiding plaatsvindt naar andere ruimtes. Dit voldoet aan de gestelde richtlijnen.

4.8 **Afzuiging door middel van overstroom en toevoer buiten de ruimte**

Een aantal ruimtes is voorzien van afzuiging (sanitair, bergingen e.d.). Mede door ontwikkeling van geurtjes is dit aan te bevelen. Wel dient goed bekeken te worden waar deze lucht vandaan komt. Als er in de nabijheid van de ruimte lucht wordt toegevoerd, vormt dit geen risico. Als de lucht veel afstand moet afleggen, kan dit een risico met zich meebrengen dat er virusdeeltjes zich gaan verspreiden over langere afstand.

4.9 **Radiatoren aan de gevel zonder ventilatie**

Dit klimaatsysteem is aanwezig in een aantal verkeersruimten, opslagruimtes, trappenhuizen en portalen. Aangezien dit geen ruimtes zijn waar mensen voor langere tijd verblijven is de prestatie van deze ruimtes voldoende.



5 Bezettingsgraden

Tijdens de rondgang is er samen met Argos een inschatting gemaakt van de bezettingsgraden in de verschillende ruimtes. Onderstaande luchtdebieten zijn op basis van de revisietekeningen en specificaties van de ClimaRad units (op basis van het maximale luchtdebiet). Sweco adviseert om deze luchtdebieten te controleren, door middel van een luchtmeting, zodat er ook zekerheid is over de exacte luchtdebieten.

De maximale bezetting conform Bouwbesluit, is gedaan op basis van de Nieuwbouw richtlijnen, met de volgende gebruiksfuncties:

- Cliëntenkamers: Gezondheidsfunctie met bedgebied
- Ruimtes waar cliënten (en personeel) komen: bijeenkomstfunctie
- Ruimtes waar alleen personeel werkt: kantoorfunctie
- Keuken: industrie functie

De maximale bezetting conform de Corona richtlijnen, is gedaan op basis van de aanbevelingen van REHVA en TVVL.

Ruimte nummers	Ruimtenaam	Ventilatie debiet [m³/h]	huidige bezetting [pers]	Maximale bezetting bouwbesluit [pers]	maximale bezetting corona [pers]
	clientkamers	125	2	2	2
0.11+0.74	brasserie	2000	40	138	33
0.61d	bibliotheek	200	18	13	3
0.61	dagbehandeling 2	250	8	17	4
0.62	dagbehandeling 3	250	8	17	4
0.64	rustkamer	125	onbekend	8	2
0.65	flexplek	125	2	5	2
0.66	verpleegkundig magazijn	125	onbekend	5	2
0.67	opslag fysio / ergotherapie	125	onbekend	5	2
0.68	oefenruimte / fysio	250	8	17	4
0.69	dagbehandeling 1	250	8	17	4
0.73	repro	90	onbekend	3	1
0.77	winkel	80	onbekend	3	1
0.79	kapper	130	2	5	2
0.80	reminiscentie museum	50	onbekend	2	0
0.80a	teamleider services	50	onbekend	2	0
0.81	front office linnen	70	2	3	1
0.81a	backoffice linnen	0	onbekend	0	0
0.82	portioneerruimte	2000	onbekend	85	33
0.82b	koffiehoek	2200	onbekend	94	36
0.82f	spiegelkeuken	1400	onbekend	60	23
0.82h	magazijn	0	onbekend	0	0
0.82l	kantoor keuken	90	1	3	1
0.88	lounge	150	2	10	2
0.84	huiskamer	250	11	17	4



0.85	huiskamer	250	11	17	4
0.86	teampost	150	4	6	2
1.16	zitje / personeelsruimte	125	8	5	2
1.60	huiskamer	375	12	26	6
1.66	huiskamer	250	10	17	4
1.67	huiskamer	250	10	17	4
1.71	rookruimte	125	4	8	2
1.73	teamleider + vergaderruimte	250	6	10	4
1.75	teampost	100	2	4	1
2.16c	zitje	125	6	8	2
2.60	personeelsruimte	125	4	5	2
2.65	huiskamer	272	12	18	4
2.66	teamleider	100	4	4	1
2.67	huiskamer	270	16	18	4
2.68	huiskamer	270	16	18	4
2.69	teampost	100	2	4	1
3.16c	zitje	125	6	8	2
3.60	personeelsruimte	125	4	5	2
3.65	huiskamer	272	12	18	4
3.66	teamleider	100	4	4	1
3.67	huiskamer	272	12	18	4
3.68	huiskamer	272	12	18	4
3.69	teampost	100	2	4	1
4.21	teamleider facilitair	125	2	5	2
4.22	opleidingslokaal	125	2	5	2
4.23	management secretariaat	125	2	5	2
4.24	thuiszorg	125	2	5	2
4.25	regio manager	125	2	5	2
4.26	dokterskamer	125	2	5	2
4.27	zorg manager	125	2	5	2
4.28	planning	125	2	5	2
4.29	cluster manager facilitair	125	2	5	2
4.30	welzijn	125	2	5	2
4.31	creatief / logopedie / muziektherapie	125	2	5	2
4.32	flexplek / kantoor	125	2	5	2
4.60	vergaderruimte	375	12	16	6



6 Risicogebieden ventilatie-/klimaatstelsel

6.1 Bezetting algemeen

Op basis van de bezetting en aanwezige ventilatie kunnen een aantal risico gebieden gedefinieerd worden.

Van de volgende ruimte is de bezetting te hoog, op basis van het geldende Bouwbesluit:

- 1.16 zitje/personeelsruimte

Van de volgende ruimtes is de bezetting te hoog, als de richtlijnen van de REHVA en TVVL worden gevolgd:

- Brasserie.
- Bibliotheek.
- Dagbehandelingsruimte.
- Oefenruimte / fysio.
- Huiskamers.
- Teamposten.
- Zitjes.
- Personeelsruimtes.
- Rookruimte.
- Teamleider kantoren.
- Vergaderruimte 4^e verdieping.

Zie ook de tabel van hoofdstuk 5 om welke ruimtes het betreft.

Er wordt aanbevolen om de bezetting van bovenstaande ruimtes te verlagen en te monitoren of dit gehandhaafd wordt.

6.2 Cliëntenkamers

Aangezien de bezetting in de cliëntenkamers laag is, zal de buitenluchtklep in de automatische stand weinig open zijn, waardoor er te weinig wordt geventileerd. De ruimtetemperatuur zal worden gehandhaafd aangezien dit separaat op de ClimaRad unit is aangebracht.

Het advies van Sweco is de instelling die nu in het gebouwbeheersysteem is aangebracht aan te houden, zodat er geventileerd wordt op basis van nachtventilatie. Als het buiten kouder wordt, is dit geen oplossing meer aangezien er dan koude klachten kunnen gaan ontstaan, doordat er bij de selectie van de Jaga batterij waarschijnlijk is geselecteerd in combinatie met warmterugwinning.

Mocht bovenstaand advies comfortklachten geven, is een andere oplossing de stand basisventilatie, waardoor er om het uur 15 minuten geventileerd wordt. Dit is een minder goede oplossing, aangezien hier geen continue ventilatie aan staat.

Het is verstandig om ook een controle uit te voeren bij elke ClimaRad unit naar de instelling. Mogelijk kan de luchtkwaliteitsinstelling ook naar een lager setpoint worden ingesteld op de ClimaRad unit zelf, zodat er meer en sneller wordt geventileerd. Ook dient er te worden gecontroleerd of de instelling niet lokaal is overruled, zodat instelling vanuit het gebouwbeheersysteem niet doorkomen op de ClimaRad unit.

Er dient ook een beveiliging te worden ingesteld op de afstandsbediening (kinderslot), zodat er geen instellingen ongewenst kunnen worden veranderd.

6.3 Huiskamers

In een aantal huiskamers (5.1.2a en begane grond) is de verdeling van lucht niet optimaal waardoor er lucht blijft stilstaan. Er dient nader onderzoek gedaan te worden of dit daadwerkelijk optreedt. Indien dit het geval is, dient hier additionele ventilatie te worden aangebracht om dit te voorkomen.



Ook zijn er twee huiskamers (5.1.2e), waarbij er niet wordt afgezogen, hier dient afzuiging aangebracht te worden, zodat de lucht niet de verkeersruimte op wordt geblazen.

6.4 Brasserie

De luchtverdeling in de brasserie is niet optimaal, waardoor er geen goede doorspoeling kan optreden. Hier dienen ook aanpassingen aan gedaan te worden.

6.5 Ruimtes met afzuiging en overstrom

Doordat mogelijk besmette lucht kan overstromen, dient er kritisch te worden gekeken naar deze ruimtes (sanitair, bergingen e.d.).



7 Conclusie en advies

Zowel in de cliëntenkamers als in een aantal gemeenschappelijke ruimtes en personeelsruimtes is de ventilatie niet optimaal.

Door dat er instelling lokaal op de ClimaRad units en centraal via het gebouwbeheersysteem kunnen worden aangepast, is er geen garantie dat er overal wordt geventileerd in de ruimtes met ClimaRad units.

Ook zijn er een aantal ruimtes waarbij er niet voldoende wordt geventileerd (te laag luchtdebiet) of de positionering van luchtinblaas en afzuig niet goed is.

Sweco adviseert om nader onderzoek te doen naar de luchtverdeling, door middel van luchtdebietmetingen, CO₂-metingen en rookproeven. Door middel van CO₂-metingen kan aangetoond worden of er voldoende wordt geventileerd, zodat virussen verdund worden. Sweco adviseert om voor de risico ruimten continue CO₂-metingen en signalering bij onvoldoende luchtkwaliteit toe te passen. Dit geeft geen garantie dat er geen virus in de ruimte aanwezig is, maar geeft wel een indicatie van de doorspoeling van de ruimte en goed functioneren van de ventilatie.

Rookproeven kunnen aantonen of er ook effectief wordt geventileerd, of goede doorspoeling is en of geen ongewenste overstroming optreedt.



Verantwoording

Titel	Ventilatie onderzoek De Tweemaster
Projectnummer	374551
Referentienummer	SWNL0263938
Revisie	1.4
Datum	10-08-2020

Auteur	5.1.2e
E-mailadres	5.1.2e@sweco.nl

Gecontroleerd door	5.1.2e
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	5.1.2e
Paraaf goedgekeurd	