

Trans

HAALBAARHEIDSONDERZOEK
INSTALLATIETECHNIEK





Wij streven ernaar om de adviseur voor de circulaire gebouwde omgeving van morgen te worden om zo samen te bouwen aan een duurzame leefomgeving.

Wij zien duurzaamheid als een integraal vraagstuk, omdat echt duurzame gebouwen niet alleen energieneutraal of gasloos zijn, maar ook circulair, gezond en toekomstbestendig. Met ons multidisciplinaire team en onze gespecialiseerde kennis bouwen we aan een CO₂-neutrale omgeving en zorgen wij dat planet, people en profit in balans komen te staan.



Universiteit
Utrecht

Uitgangspunten haalbaarheidsonderzoek installatietechniek

(hyperlinks)

Aanvraag Uitvraagbrief T-HBO Trans dGJ

Offerte Trans_off_001

Opdracht opdrachtbrief dgj_9060007297



de groene
jongens

Haalbaarheidsonderzoek

Stap 1 - vaststellen Pakket van Eisen installatietechniek (link)

- verzamelen en bespreken eisen
- specifiek maken voor Trans
- wegingsfactoren toekennen

Stap 2 - longlist oplossingen (link).

- brainstormen
- principeschema's ter verduidelijking
- oplossingen wegen naar opgesteld Pakket van Eisen

Stap 3 - rapporteren (link).

- bespreken
- meest realistische scenario's uitwerken
- met benodigde aandachtspunten rapporteren
- vervolgstappen vastleggen

*Een haalbaarheidsonderzoek is op
hoofdlijnen.*

*Uit het onderzoek blijkt dat, ondanks de
gevonden structuren in het pand, er op
meer of minder plekken altijd
maatwerkoplossingen noodzakelijk zullen
zijn.*

Stap 1 - vaststellen Pakket van Eisen installatietechniek

Het Pakket van Eisen is het **belangrijkste document** waaraan alle installatietechnische ontwikkelingen gerelateerd moeten worden. Het is gebaseerd op diverse goede documenten van de Universiteit, overleg met de Universiteit, overleg met Vocus en aanvullende relevante inzichten van De Groene Jongens.

Transgebouw Universiteit Utrecht
Uitgangspunten installatietechniek

Opgesteld door De Groene Jongens - R.L. Eikelenboom
Datum 28-6-2024
Belangrijk: verdere toelichtingen, normen, etc in de betreffende brondocumenten.

Categorie	Omschrijving	Bron	Invulling voor TRANS	Wegingsfactor
1.1 - Circulair	Inkomende materialen	Ambitiedocument duurzame gebouwen	<p>Aandeel circulair ingekomen materialen in massa (in kg):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimaal 60% van de toegepaste materialen zijn non-virgin of biobased voor de systeemplagen 'stuff' en 'space plan'. ** - Minimaal 5% van de toegepaste materialen zijn non-virgin of biobased voor de systeemplagen 'services', 'skin' en 'structure'. ** <p>De herkomst van biobased en hergebruikt materiaal wordt samengevat en aangetoond aan de hand van het materiaalpaspoort en wordt onderbouwd en aangetoond met de volgende bewijslast:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Draagt een certificeringslabel waaruit blijkt dat het van duurzaam beheerde teelt is (bijv. FSC-keurmerk), o.a. aangegeven op de inkoopfactuur. 2.) Toelichting over productie-proces van betreffende biobased of hergebruikt materiaal (bijv. cellulose gemaakt van papier reststromen). --> <p>Bio-based of non-virgin</p> <p>Nieuw in te brengen materialen zijn zoveel mogelijk van bio-based materialen of hebben een non-virgin herkomst.</p>	Belangrijke wens

Wat is belangrijk voor Trans?

Klik op de afbeelding voor het pakket van eisen

Het Pakket van Eisen is een dynamisch geheel. Als eisen niet gehaald worden of niet realistisch geacht worden, moet het bijgesteld worden.

Stap 2 - longlist oplossingen

Logische verplaatsingen binnen het gebouw

De diverse panden (verder noemen wij dit “oorspronkelijke adressen”) waaruit het gebouw bestaat zijn meestal nog niet voorzien van ventilatie. Gezien de eis voor het toevoegen van ventilatie in het hele gebouw, is een belangrijke eerste stap om vast te stellen waar ruimte is voor de benodigde ventilatiekanalen. We spreken hier over horizontale en verticale verplaatsingen. Deze verplaatsingen bestaan uit (weggewerkte) luchtkanalen in respectievelijk horizontale en verticale richting.

Horizontale verplaatsingen

Normaliter zijn horizontale verplaatsingen in de gangzones van gebouwen. Veelal weggewerkt boven plafonds.

- Vanwege het zeer grote aantal verdiepingshoogten en hoogteverspringingen, gecombineerd met de veelal smalle gangen, achten wij het voor Trans niet mogelijk om de meeste horizontale verplaatsingen in de gangzones te verwerken.
- Wel is er enige ruimte voor horizontale verplaatsingen op de (ongebruikte) ruimten in de zolders en aan de buitenzijde van het gebouw. Toepasbaarheid van deze laatste mogelijkheid is erg afhankelijk van het bouwhistorisch rapport.
- Verder aandachtspunt bij horizontale verplaatsingen zijn de brandscheidingen (veelal per oorspronkelijk adres) en het feit dat sparingen in constructieve wanden in monumentale omgevingen zoveel mogelijk voorkomen moeten worden. Dit pleit voor een indeling per oorspronkelijk adres.

Verticale verplaatsingen

Verticale verplaatsingen zijn normaal gesproken in centrale schachten van gebouwen. Dit zijn centrale posities waar, zonder onderbreking van boven naar beneden “doorgestoken” kan worden.

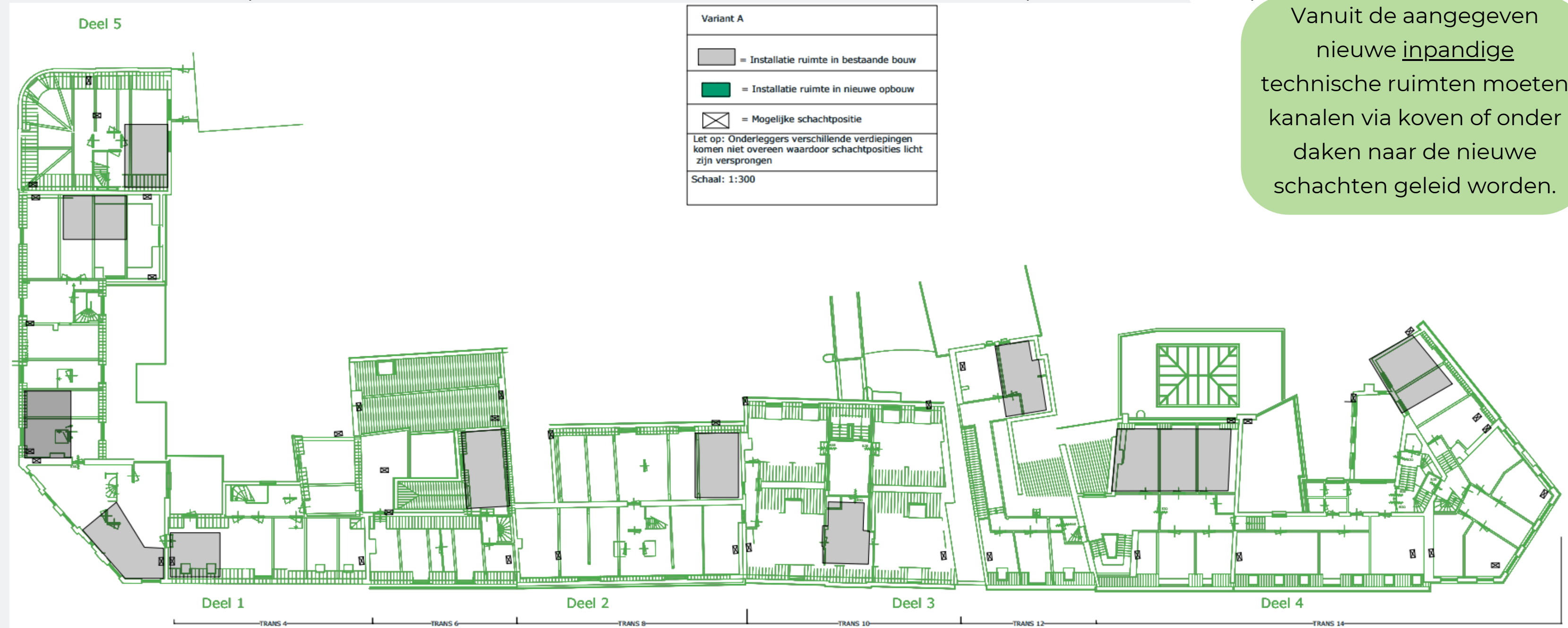
- Juist op deze centrale posities zien wij voor Trans centraal geen basisstructuur waar de schachten in zouden passen, behalve de trappenhuisen. Overleg wees uit dat de trappenhuisen, op een uitzondering na, niet structureel beschikbaar zouden komen als ruimte voor techniek. Daarom is verder gezocht.
- De structuur die wel heel duidelijk aanwijsbaar is, zijn de oorspronkelijke adressen. De oorspronkelijke wanden zijn veelal nog beschikbaar, ook omdat deze constructief nodig zijn. In de hoeken van deze structuur, is vaak wel ruimte om van boven naar beneden “door te steken”.



Stap 2 - longlist oplossingen

Logische verplaatsingen binnen het gebouw

Potentiele schachtposities en Technische ruimten conform Variant A van Vocus (bestaand volume)



Vanuit de aangegeven nieuwe inpandige technische ruimten moeten kanalen via koven of onder daken naar de nieuwe schachten geleid worden.

Dit zijn schachtposities, die waarschijnlijk zonder grote problemen gerealiseerd kunnen worden, maar soms erg aanwezig zijn in de ruimten. Afhankelijk van de definitieve inrichting, kunnen schachten mogelijk samengevoegd worden of meer centraal in het betreffende oorspronkelijke adres gepositioneerd worden.



Stap 2 - longlist oplossingen

Logische verplaatsingen binnen het gebouw

Potentiele schachtposities en Technische ruimten conform Variant B van Vocus (extra volume)



Vanuit de aangegeven nieuwe externe technische ruimten moeten kanalen via daken of wanden naar binnen gebracht worden. Verder lopen de kanalen via koven of onder daken naar de nieuwe schachten.

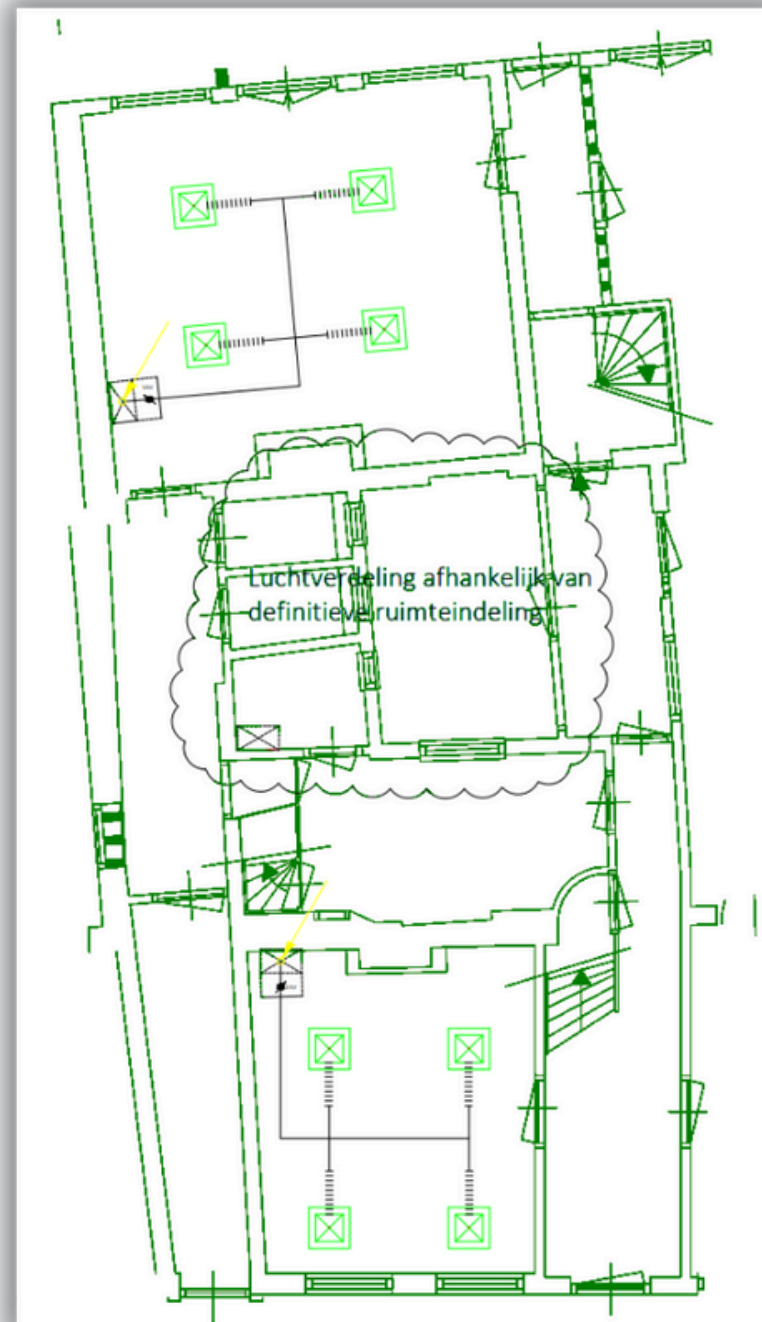
Dit zijn schachtposities, die waarschijnlijk zonder grote problemen gerealiseerd kunnen worden, maar soms erg aanwezig zijn in de ruimten. Afhankelijk van de definitieve inrichting, kunnen schachten mogelijk samengevoegd worden of meer centraal in het betreffende oorspronkelijke adres gepositioneerd worden.



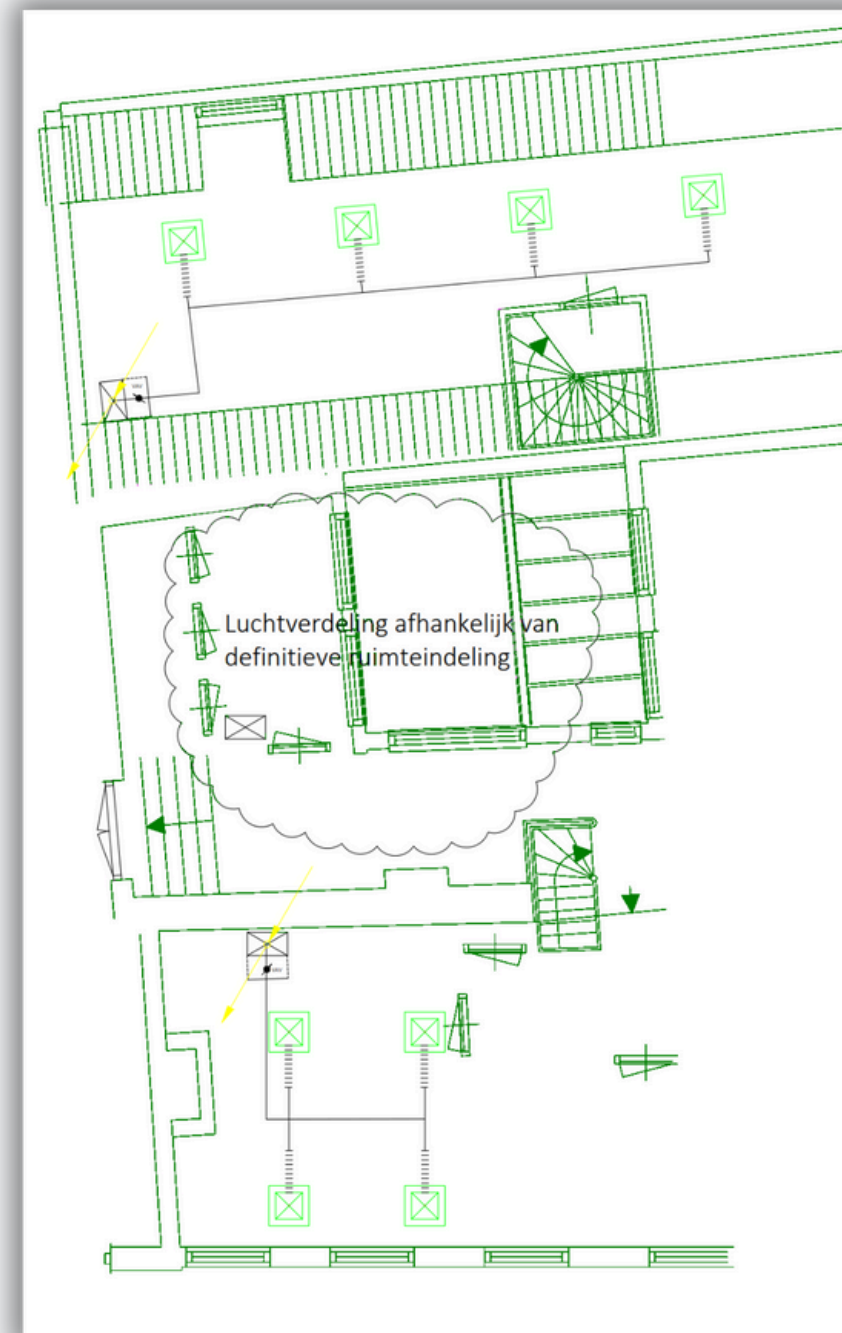
Stap 2 - longlist oplossingen

Visualisatie schachten

Begane grond



Eerste verdieping



Doorsnede K-K

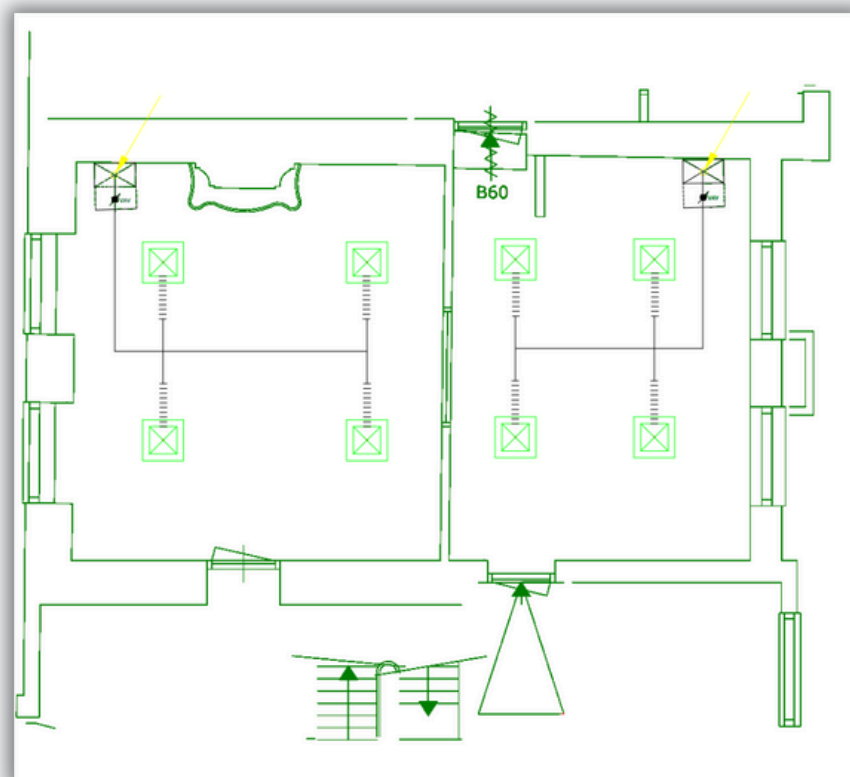




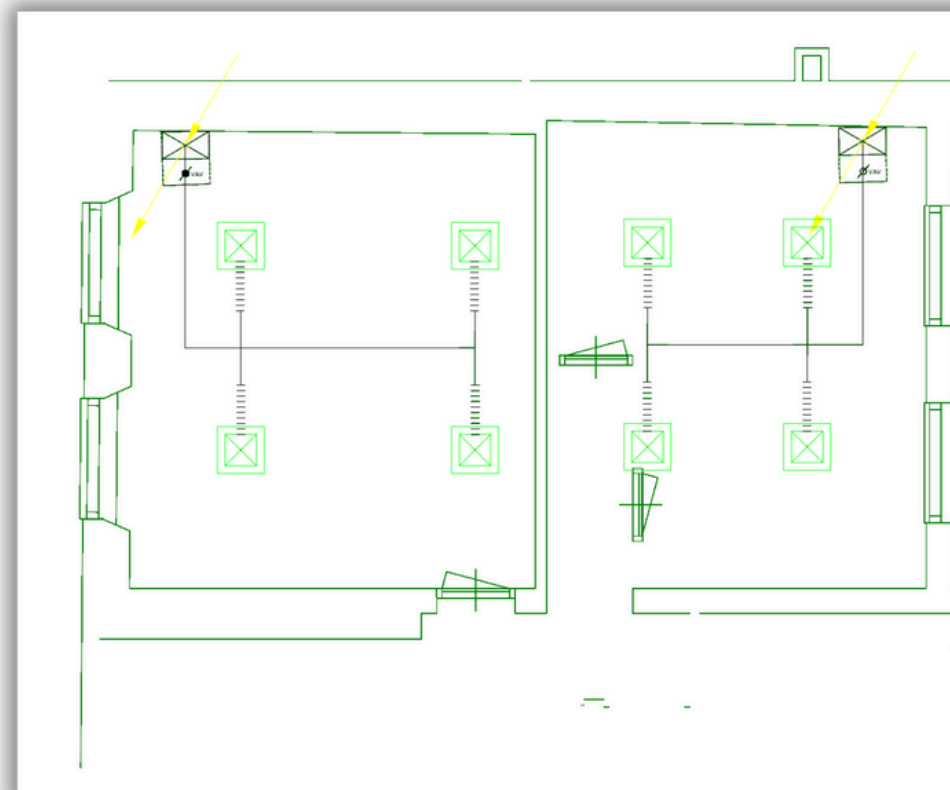
Stap 2 - longlist oplossingen

Visualisatie schachten

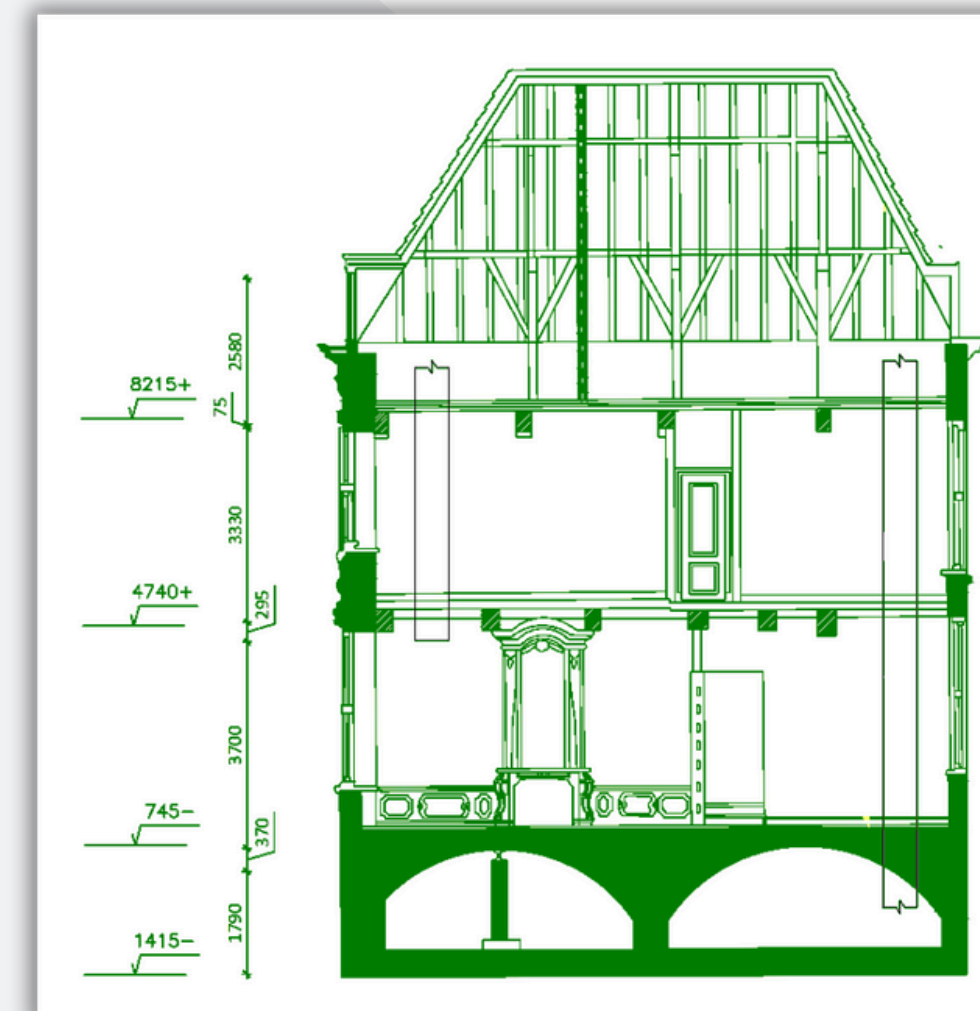
Begane grond



Eerste verdieping



Doorsnede S-S



Stap 2 - longlist oplossingen

Variant A-1-x - LBK per adres inpandig

Per oorspronkelijk adres wordt een LBK op de zolderverdieping geplaatst. Hier wordt een inpandige technische ruimte gemaakt. In deze technische ruimte buitenluchtroosters door het bestaande dak voor aanzuig en afblaas van de ventilatielucht. Vanaf de LBK verdelen vier kanalen de lucht door de zolder naar de hoeken van het betreffende gebouw. In deze hoeken een klein schachtje van circa 60 x 30 cm naar de begane grond. Op deze manier zijn de meeste ruimten zonder horizontale kanalen te bereiken. In de ruimte wordt de lucht toegevoerd met goed verdeelde luchttoevoerroosters. De luchthoeveelheid wordt geregeld op CO₂. De lucht stroomt met roosters over naar de gangzone. De gangzones veelal met elkaar verbonden, waardoor op een centraal punt bij de LBK de lucht weer afgezogen wordt uit de gangzone.

Voor visuele verduidelijking, zie bijlage.

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Geen extra gebouwvolume nodig. • Kans goede inpassing is relatief groot door beperkt horizontaal kanaalwerk. • Goede luchtfiltratiemogelijkheden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inpandige technische ruimten met potentieel risico op geluidsdoorstraling. • Belangrijkste verdeling van lucht op de zolderverdieping, waar de ruimte potentieel beperkt is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel doorvoeren in het bestaande dak nodig. Onbekend of dit toegestaan is.

Stap 2 - longlist oplossingen

Variant A-2-x - LBK per adres uitpandig

Het concept is overeenkomstig met A-1x - LBK per adres inpandig. Echter: Per oorspronkelijk adres wordt een LBK in een nieuw te realiseren technische ruimte buiten de huidige zolderverdieping geplaatst. In deze technische ruimte buitenluchtroosters voor aanzuig en afblaas van de ventilatielucht. Vanaf de LBK moeten diverse doorvoeren (waarschijnlijk in het bestaande dak) gemaakt worden om de lucht in het gebouw te brengen.

Voor visuele verduidelijking, zie bijlage.

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Kans goede inpassing is relatief groot door beperkt horizontaal kanaalwerk. • Goede luchtfiltratiemogelijkheden. • Past goed bij een bouwkundige variant waar al extra volume toegevoegd wordt. • Technische ruimten veelal buiten de bestaande gebouwstructuur beperkt het risico op geluidsdoorstraling. 	<ul style="list-style-type: none"> • Belangrijkste verdeling van lucht op de zolderverdieping, waar de ruimte potentieel beperkt is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel doorvoeren in het bestaande dak nodig en extra gebouwwolume nodig. • Onbekend of dit toegestaan is.

Stap 2 - longlist oplossingen

Variant B-1-x - LBK per Cluster horizontale kanalen

Het concept is overeenkomstig met “A-1x - LBK per adres inpandig”. Echter: Per cluster wordt een LBK in een nieuw te realiseren technische ruimte buiten de huidige zolderverdieping geplaatst. In deze technische ruimte buitenluchtroosters voor aanzuig en afblaas van de ventilatielucht. Vanaf de LBK moeten kanalen naar de diverse oorspronkelijk gebouwen gebracht worden. Via diverse doorvoeren (waarschijnlijk in het bestaande dak) moet de lucht in het oorspronkelijke gebouw gebracht worden.

Voor visuele verduidelijking, zie bijlage.

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Goede luchtfiltratiemogelijkheden. • Past goed bij een bouwkundige variant waar al extra volume toegevoegd wordt. • Technische ruimten veelal buiten de bestaande gebouwstructuur beperkt het risico op geluidsdoorstraling. 	<ul style="list-style-type: none"> • Belangrijkste verdeling van lucht op de zolderverdieping, waar de ruimte potentieel beperkt is. • De centrale opstelling van de LBK's vereist horizontale verslepingen van kanaalwerk. Verwachting is dat dit qua esthetiek en bouwhistorisch lastig is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel doorvoeren in het bestaande dak nodig en extra gebouwwolume nodig. Onbekend of dit toegestaan is.

Stap 2 - longlist oplossingen

Variant B-2-x - LBK per Cluster gangzones als kanalen

Het concept is qua opstelling van de LBK's overeenkomstig met “B-1-x - LBK per cluster horizontale kanalen”, echter is de luchtverdeling in het cluster anders:

Vanaf het punt dat de kanalen het gebouw in komen, worden zij met grote geluiddempende roosters aangesloten op de gangzones. De toevoer op de bovenste gangzone, de retour op de onderste. De gangzone wordt daardoor doorspoeld met verse lucht. De ruimten zuigen met een eigen ventilator de verse lucht aan vanuit de bovenste gangzone. Vanaf hier stroomt de lucht middels een kanaalsysteem over naar de onderste gangzone. De regeling van de luchtbehandelingskasten bepaalt dat er altijd schone lucht voorhanden is op het punt waar de lucht uit de gangzone aangezogen wordt. De luchthoeveelheid wordt geregeld op CO2 door het sturen van de lokale ventilator per ruimte.

Voor visuele verduidelijking, zie [bijlage](#).

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Goede luchtfiltratiemogelijkheden. • Past goed bij een bouwkundige variant waar al extra volume toegevoegd wordt. • Technische ruimten veelal buiten de bestaande gebouwstructuur beperkt het risico op geluidsdoorstraling. • Zeer weinig kanaalwerk nodig. 	<ul style="list-style-type: none"> • De centrale opstelling van de LBK's vereist horizontale verslepingen van kanaalwerk. Verwachting is dat dit qua esthetiek en bouwhistorisch lastig is. • Risico op geurverspreidingen door de diverse ruimten om dat de gangzones als kanalen functioneren. • Risico op merkbare luchtstroming in de gangzones. • Integratie met de brandmeldcentrale noodzakelijk. In diverse gangen worden branddeuren gesloten, waardoor luchtstroming onderbroken wordt. • <u>Kantoordeuren moeten zoveel mogelijk gesloten zijn. Geen open deuren beleid mogelijk.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel doorvoeren in het bestaande dak nodig en extra gebouwwolume nodig. Onbekend of dit toegestaan is.

Stap 2 - longlist oplossingen

Variant C-1-x - Eén of twee LBK's centraal

Het concept is overeenkomstig met A-1x - LBK per adres inpandig. Echter: verdeeld over het complex worden één of twee grote LBK's geplaatst. De LBK wordt geplaatst in een technische ruimte. In deze technische ruimte buitenluchtroosters voor aanzuig en afblaas van de ventilatielucht. Vanaf de LBK een omvangrijk kanaalsysteem wat uiteindelijk verbonden moet worden met de nieuwe verticale schachtkanaaltjes. Het kanaalsysteem zal zich waarschijnlijk voor een fors deel buiten het gebouw bevinden omdat het niet in het gebouw past. Vanaf de LBK moeten diverse doorvoeren (waarschijnlijk in het bestaande dak) gemaakt worden om de lucht in het gebouw te brengen.

Voor visuele verduidelijking, zie bijlage.

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Goede luchtfiltratiemogelijkheden. • Past goed bij een bouwkundige variant waar al extra volume toegevoegd wordt. • Technische ruimten veelal buiten de bestaande gebouwstructuur beperkt het risico op geluidsdoorstraling. 	<ul style="list-style-type: none"> • Belangrijkste verdeling van lucht op de zolderverdieping, waar de ruimte potentieel beperkt is. • De centrale opstelling van de LBK's vereist horizontale verslepingen van kanaalwerk, ook buiten het gebouw. Verwachting is dat dit qua esthetiek en bouwhistorisch lastig is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel doorvoeren in het bestaande dak nodig en extra gebouwwolume nodig. Onbekend of dit toegestaan is.

Stap 2 - longlist oplossingen

Variant D-1-x - Decentrale twincoil WTW.

Waar dit toegestaan is wordt per ruimte de verse lucht direct van buiten betrokken met een buitenluchtrooster. Aan het rooster een kort kanaal, geluiddemper en ventilator die gebaseerd op het CO2 gehalte in de ruimte, de hoeveelheid lucht vermeerderd. De lucht wordt per ruimte verwarmd met een kleine luchtverwarmer die aangesloten is op het centrale verwarmingssysteem. In de ruimte wordt de lucht verdeeld met voldoende roosters. Als het niet toegestaan is de gevel aan te passen (vanwege Monumentenstatus), wordt een schachtje gemaakt, naar het dak. De lucht komt dan vanaf het dak. Op het schachtje kunnen meerdere ruimten aangesloten zijn.

De lucht uit de ruimten stroomt met roosters over naar de gangzone. Vanuit de gangzone wordt het op diverse centrale plekken afgezogen. Bij deze afzuigventilatoren wordt een warmteterugwinningsbatterij (lucht-water) geplaatst. Deze koelt de lucht af en wint daarmee de warmte terug naar het centrale warmtepomp of WKO systeem zodat via dit systeem de warmte weer toegevoerd kan worden aan de verse buitenlucht.

Voor visuele verduidelijking, zie bijlage.

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Kan relatief goed binnen de bestaande gebouwstructuur toegepast worden. • Minder grote apparaten in het gebouw, zorgt voor minder risico op geluid. • Minder kanaalwerk op de zolders dan andere varianten. • Relatief weinig doorvoeren door het bestaande dak nodig. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minder mogelijkheden voor goede luchtfiltratie • Hoger energieverbruik. 	<ul style="list-style-type: none"> • In de nieuwe koof per ruimte moet ook een ventilator en verwarmer geplaatst worden. Inpassing vraagt aandacht.

Stap 2 - longlist oplossingen

Variant E-1-x - Warmteterugwinning naar centrale warmteopwekking. Elektrische voorverwarming ventilatielucht

Het concept is overeenkomstig met “D-1-x - Decentrale twincoil WTW”. Echter: de luchtvoorverwarming wordt niet gevoed vanuit het centrale warmtepompsysteem of de WKO, maar middels een elektrische luchtverwarmer.

Voor visuele verduidelijking, zie bijlage.

Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
<ul style="list-style-type: none"> • Kan relatief goed binnen de bestaande gebouwstructuur toegepast worden. • Minder grote apparaten in het gebouw, zorgt voor minder risico op geluid. • Minder kanaalwerk op de zolders dan andere varianten. • Relatief weinig doorvoeren door het bestaande dak nodig. • Door elektrische naverwarming een relatief eenvoudige installatie per ruimte vergeleken met een water/lucht verwarmer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minder mogelijkheden voor goede luchtfiltratie • Fors hoger energieverbruik dan andere varianten. • Door elektrische luchtverwarming minder goed te combineren met netcongestieoplossingen. 	<ul style="list-style-type: none"> • In de nieuwe koof per ruimte moet ook een ventilator en verwarmer geplaatst worden. Inpassing vraagt aandacht.

Stap 3 - rapporteren

Wegen van de verschillende installatieconcepten

Transgebouw Universiteit Utrecht					Uitgangspunten installatietechniek - Weging installatieconcepten				
Opgesteld door Datum		De Groene Jongens - R.L. Eikelenboom 28-6-2024			Belangrijk: verdere toelichtingen, normen, etc in de betreffende brondocumenten.				
Categorie	Omschrijving	Bron	Invulling voor TRANS	Wegingsfactor	Score				
Maximale score	Variant A - 1 - X	Variant A - 2 - X	Variant B - 1 - X	Variant B - 2 - X					
	LBK per adres in pandig	LBK per adres uit pandig	LBK per Cluster horizontale kanalen	LBK per Cluster gangzones als kanalen					
1.1 - Circulair	Inkomende materialen	Ambitiesdocument duurzame gebouwen	Aandeel circulair ingekomen materialen in massa (in kg): - Minimaal 60% van de toegepaste materialen zijn non-virgin of biobased voor de systeemlagen 'stuff' en 'space plan'. ** - Minimaal 5% van de toegepaste materialen zijn non-virgin of biobased voor de systeemlagen 'services', 'skin' en 'structure'. ** De herkomst van biobased en hergebruikt materiaal wordt samengevat en aangetoond aan de hand van het materiaalpaspoort en wordt onderbouwd en aangetoond met de volgende bewijspast: 1.) Draagt een certificeringslabel waaruit blijkt dat het van duurzaam beheerde teelt is (bijv. FSC-keurmerk), o.a. aangegeven op de inkoopfactuur. 2.) Toelichting over productie-proces van betreffende biobased of hergebruikt materiaal (bijv. cellulose gemaakt van papier reststromen). -> Bio-based of non-virgin Nieuw in te brengen materialen zijn zoveel mogelijk van bio-based materialen of hebben een non-virgin herkomst.	Belangrijke wens					

Zoals hiervoor
omschreven

groener is beter

Klik afbeelding voor de weging van de
varianten

Stap 3 - rapporteren

Conclusie

Doelstelling voor Universiteit Utrecht is om de haalbaarheid van een bij de Universiteit passend klimaatconcept te toetsen.

Alle omschreven concepten zijn haalbaar, met inachtneming van de aangegeven aandachtspunten. Deze aandachtspunten zijn meegewogen onder “6.1 Risico inpasbaarheid”.

Varianten A-2 en D-1 passen het best bij het vastgestelde eisen en wensenpakket. Zij hebben grootste kans om aan zoveel mogelijk eisen te voldoen.

Score							
Maximale score	Variant A - 1 - X	Variant A - 2 - X	Variant B -1 - X	Variant B -2 -X	Variant C-1-x	Variant D-1-x	Variant E-1-x
	LBK per adres Inpandig	LBK per adres uitpandig	LBK per Cluster horizontale kanalen	LBK per Cluster gangzones als kanalen	Eén of twee LBK's centraal	Decentrale twincoil WTW. Luchttoevoer direct van buiten of via beperkt kanaalwerk	WTW dmv warmteterugwin ning naar warmteopwekki ng. elektrische luchtverwarmin g

Klik afbeelding voor de weging van de
varianten

Stap 3 - rapporteren

Conclusie

Beide varianten zijn, met de aangegeven aandachtspunten, in vergelijking met andere varianten, relatief eenvoudig in te passen in de bestaande gebouwenstructuur. Ook zijn ze eenvoudiger aan te passen aan toekomstige (indelings/functie-)wijzigingen en capaciteitsvergrotingen dan andere concepten. Ze bieden dezelfde flexibiliteit m.b.t. netcongestie en in grote lijnen dezelfde complexiteit v.w.b. werktuigbouwkundige brandveiligheid. Ook is naar verwachting, bij aandachtig ontwerp, de geluidsproductie door de installaties in de eigen ruimte gelijkwaardig.

Variant A-2-x - LBK per adres uitpandig

In vergelijking met Variant B-1-x:

Deze variant heeft significant lager energieverbruik vanwege betere warmteterugwinning uit de ventilatielucht. De regeltechnische installatie is iets minder complex.

Deze variant heeft mogelijkheden voor significant betere luchtfiltratie wat in binnenstedelijk gebied belangrijk kan zijn.

Variant D-1-x - Decentrale twincoil WTW

In vergelijking met Variant A-2-x

Deze variant blinkt uit vanwege de lage hoeveelheid materialen door weinig kanalen in het pand. Door minder kanalen waarschijnlijk ook eenvoudiger in te passen binnen alle beperkingen.

Het waargenomen geluid van de technische ruimten op de zolderverdieping is waarschijnlijk iets beter, netals de geluidsuitstraling naar naastliggende gebouwen.

Variant A-2 heeft significant hogere kosten voor kanaalwerk en luchtbehandelingkasten. Variant B-1 heeft significant hogere kosten voor de individuele installaties per ruimte. Momenteel verwachten wij dat de **installatietechnische kosten** voor beide varianten in grote lijnen gelijkwaardig zullen zijn.



Stap 3 - rapporteren

Aandachtspunten

De eisen wijzen richting een eenvoudige en homogene installatie in het gehele gebouw. Daarom moet eerst vastgesteld worden welk installatie concept het best toepasbaar is voor de meeste ruimten. Hiervoor moet bij beide varianten eerst meer duidelijkheid komen over de vrijheden die er zijn m.b.t. aanpassingen van de daken, vloeren en extra volumes. Bijvoorbeeld vanuit de bouwhistorische rapportage, maar ook uit constructief onderzoek. Vervolgens moet, middels voorbeelden, getoetst worden of beide varianten fysiek inpasbaar zijn.

Daarna moet vastgesteld worden of de uitgangspunten voor deze varianten nog op dezelfde manier gewogen worden aan de vastgestelde eisen.

Aangezien comfort een belangrijk uitgangspunt is, moet ook (steeksproefsgewijs) beoordeeld worden of de aangehouden verbetering van de bouwfysica en zonwering van het pand voor de meeste ruimten realistisch is, waardoor vervolgens getoetst kan worden (middels gebouwsimulatie) of het gewenste comfortniveau behaald wordt.

Als vanuit inpasbaarheid of comfort blijkt dat ruimten niet binnen het meest voordehandliggende standaard klimaatconcept passen, dan kan uitgeweken worden naar een ander klimaatconcept op ruimteniveau zoals bijvoorbeeld:

- Lokale WTW met radiatoren, convectoren en/of vloerverwarming.
- Aanvulling van het concept met vloerverwarming/vloerkoeling (bijvoorbeeld bij behoud van monumentale radiatoren).

Als de uitzondering een groot deel van het gebouw betreft: een ander klimaatconcept in dit deel van het gebouw.

Stap 3 - rapporteren **Verwarmings- en koelsysteem**

Deze rapportage focust op het ventilatiesysteem, vanwege de grootste impact in het gebouw door de potentieel omvangrijke kanalen die hiervoor nodig zijn. Omdat het uitgangspunt is dat bouwfysica relevant verbeterd wordt, is het waarschijnlijk dat lage temperatuur verwarming en hoog temperatuur koeling mogelijk is. Het basisconcept is, dat in alle ruimten de radiatoren vervangen worden door actieve radiatoren of convectoren met mogelijkheid voor koeling. Deze convectoren worden zoveel mogelijk geplaatst langs de gevel om potentiële koudeval van de gevel tegen te gaan.

Verwarmings- en koelbatterijen in luchtbehandelingskasten worden eveneens voorzien van laag temperatuur verwarming en hoog temperatuur koeling. Hierdoor is het gehele systeem geschikt voor warmtepompen of WKO, zoals dit in de uitvraag aangegeven is.

De luchtbehandelingskasten worden in een nieuwe technische ruimte per gebouw of cluster geplaatst. In deze technische ruimte moet ook de verdeling van verwarming en koude voor dit deel van het gebouw geplaatst worden.

Centraal wordt een nieuwe warmtepompinstallatie gemaakt of een koppeling op het nieuwe WKO systeem. De nieuwe warmtepompen kunnen waarschijnlijk geplaatst worden op de positie van de bestaande koelinstallaties op maaiveldniveau. Voor deze warmtepompinstallatie moet een inpandige technische ruimte gemaakt worden op maaiveldniveau of eventueel in een toegankelijke kelder. Vanaf deze technische ruimte moet nieuw leidingwerk gemaakt worden naar alle technische ruimtes met luchtbehandelingskasten.

Het is de wens om kelders zo weinig mogelijk te gebruiken voor installatietechniek vanwege potentieel overstromingsrisico in de toekomst.

Echter is er wel veel volume beschikbaar. Wij zien hier veel ruimte voor grote (PCM) buffervaten voor opslag van warmte en koude om zodoende flexibeler om te kunnen gaan met Netcongestie. Voor buffervaten en leidingsystemen is het risico van overstromingen relatief klein.



Actieve hybride radiator

Stap 3 - rapporteren vervolgstappen

Wij adviseren de volgende vervolgstappen:

- Universiteit beoordeelt de twee meest voordehandliggende concepten. Terugkoppeling naar DGJ.
- DGJ: Verwerken resultaten bouwhistorisch onderzoek en de terugkoppeling Universiteit in de voorkeursconcepten en vervolgens in de uitgangspunten installatietechniek.
- Universiteit / Vocus: bouwkundig / constructietechnisch onderzoek t.b.v. inpassing verticale kanalen.
- DGJ i.c.m. Vocus / Constructeur: Concreet maken van de twee concepten op diverse (meest complexe) referentieposities in het gebouw. Hoe gaat het er in werkelijkheid uit zien? Aandachtspunt: kanalenloop op en buiten de zolders concretiseren. Blijft hier voldoende ruimte over? Bij voorkeur is op dit moment het definitieve ruimteprogramma bekend. *Tevens geluiddempende maatregelen vanwege geluidsproductie installaties en overspraak uitwerken voor de twee concepten.*
- Vocus / constructeur: van diverse referentieposities de verbeterde bouwfysica detailleren.
- DGJ: Gebouwsimulatieberekening van diverse referentieposities op basis van werkelijke bouwfysica.
 - Waar nodig concepten bijstellen zodat comforteisen behaald worden.
- DGJ / Vocus / Universiteit: ontwikkeling centrale warmte en koudeopwekking. In ieder geval ruimtebeslag voor gebouw Trans vastleggen.
- DGJ / Vocus / kostendeskundige: realistische ramingen (laten) uitwerken van de twee verschillende concepten.
- Go / No go beslissing voor de twee concepten.

Resultaat hiervan is dat met zekerheid gezegd kan worden dat de concepten realistisch zijn en voldoen aan de gestelde eisen. De huidige voorkeursconcepten vragen diverse (kleinere) technische ruimten en een fors aantal schachtruimten.

De verwachting is dat met bovengenoemde informatie een optimalisatieslag gemaakt kan worden in het aantal technische ruimten en schachtruimten. Vervolgens kan per gebouw of per cluster een uitvraag op DO of besteksniveau uitgewerkt worden.

Bijlagen

Principeschetsen:

- **Variant A-1-x** - LBK per adres inpandig
- **Variant A-2-x** - LBK per adres uitpandig
- **Variant B-1-x** - LBK per Cluster horizontale kanalen
- **Variant B-2-x** - LBK per Cluster gangzones als kanalen
- **Variant C-1-x** - Eén of twee LBK's centraal
- **Variant D-1-x** - Decentrale twincoil WTW.
- **Variant E-1-x** - Warmteterugwinning naar centrale warmteopwekking. Elektrische voorverwarming ventilatielucht

Bijlagen Variant A-1-x - LBK per adres inpandig

kleine LBK per adres
inpandig op de
zolderverdieping



buitenluchttoevoer en
retour door het
bestaande dak

bepaalde horizontale
kanalen op de zolder per
adres

zeer beperkt retourkanaal
op zolder

Verkeersruimten zijn
veelal met elkaar
verbonden. Retourlucht
wordt centraal in de gang
afgezogen bij de LBK in
de buurt

Verticale koof met
toevoerkanaal in een
groot aantal ruimten

Geluidempers
- tussen ruimten
- In deuren
- Bij retourluchtrooster

Brandwerende voorzieningen
op nader te bepalen posities

Inregelvoorzieningen op
nader te bepalen posities

Terug naar hoofdstuk

Principe varianten A, B-1 en C

Met een luchtregelklep wordt de
luchthoeveelheid geregeld op het
gewenste maximale CO2 gehalte.

Nagenoeg geen kanalen
in de gangzones.



Bijlagen Variant A-2-x - LBK per adres uitpandig

bepaalde horizontale
kanalen op de zolder per
adres. Bepaalde kanalen
in de buitenlucht

kleine LBK per adres
zoveel mogelijk in nieuw
te realiseren technische
ruimten buiten de
bestaande structuur

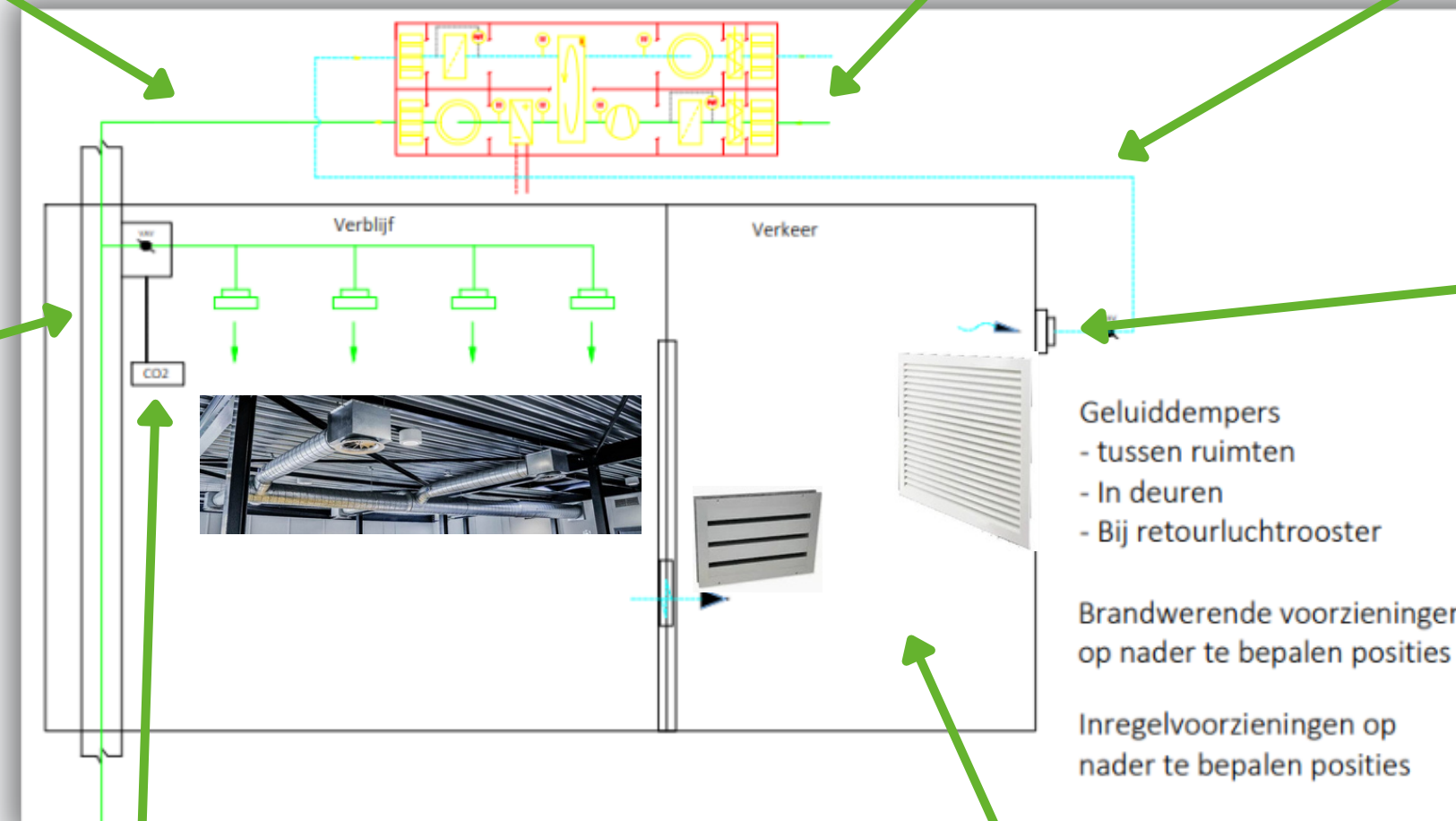


buitenluchttoevoer en
retour in de nieuw te
realiseren technische
ruimten

zeer beperkt retourkanaal
op zolder. Bepaalde
kanalen in de buitenlucht.

Verkeersruimten zijn
veelal met elkaar
verbonden. Retourlucht
wordt centraal in de gang
afgezogen, zo dicht
mogelijk bij de LBK in de
buurt

Verticale koof met
toevoerkanaal in een
groot aantal ruimten



Nagenoeg geen kanalen
in de gangzones.

Terug naar hoofdstuk

Met een luchtregelklep wordt de
luchthoeveelheid geregeld op het
gewenste maximale CO2 gehalte.



Bijlagen Variant B-1-x - LBK per Cluster horizontale kanalen

Toevoerkanalen: Forse hoeveelheid horizontale kanalen moeten een plek krijgen binnen en buiten het bestaande gebouw. Concentreert zich op de zolder.

Grotere LBK per cluster, in nieuw te realiseren technische ruimten

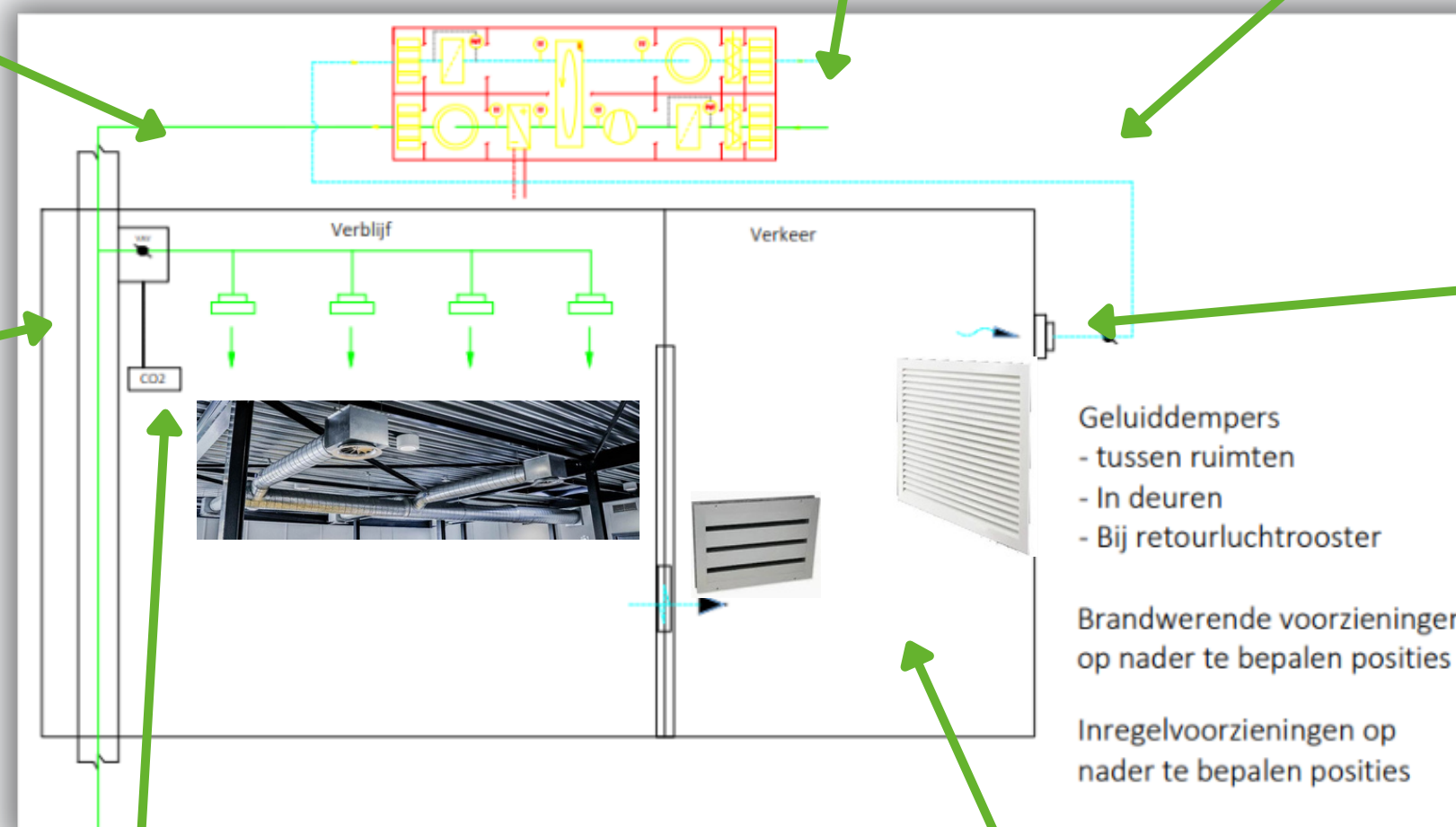


buitenluchttoevoer en retour in de nieuw te realiseren technische ruimten

Retourkanalen: Forse hoeveelheid horizontale kanalen moeten een plek krijgen binnen en buiten het bestaande gebouw. Concentreert zich op de zolder.

Verkeersruimten zijn veelal met elkaar verbonden. Retourlucht wordt centraal in de gang afgezogen. Middels kanalen terug naar de LBK.

Verticale koof met toevoerkanaal in een groot aantal ruimten



Principe varianten A, B-1 en C

Beperkte kanalen in de gangzones.

Met een luchtregelklep wordt de luchthoeveelheid geregeld op het gewenste maximale CO2 gehalte.

Terug naar hoofdstuk



Bijlagen Variant B-2-x - LBK per Cluster gangzones als kanalen

Door een ventilator met CO2 regeling wordt voldoende lucht uit de bovenliggende gang aangetrokken. De lucht stroomt over naar de onderliggende gangzone.

Bovenliggende gangzone wordt geheel gevuld met schone lucht

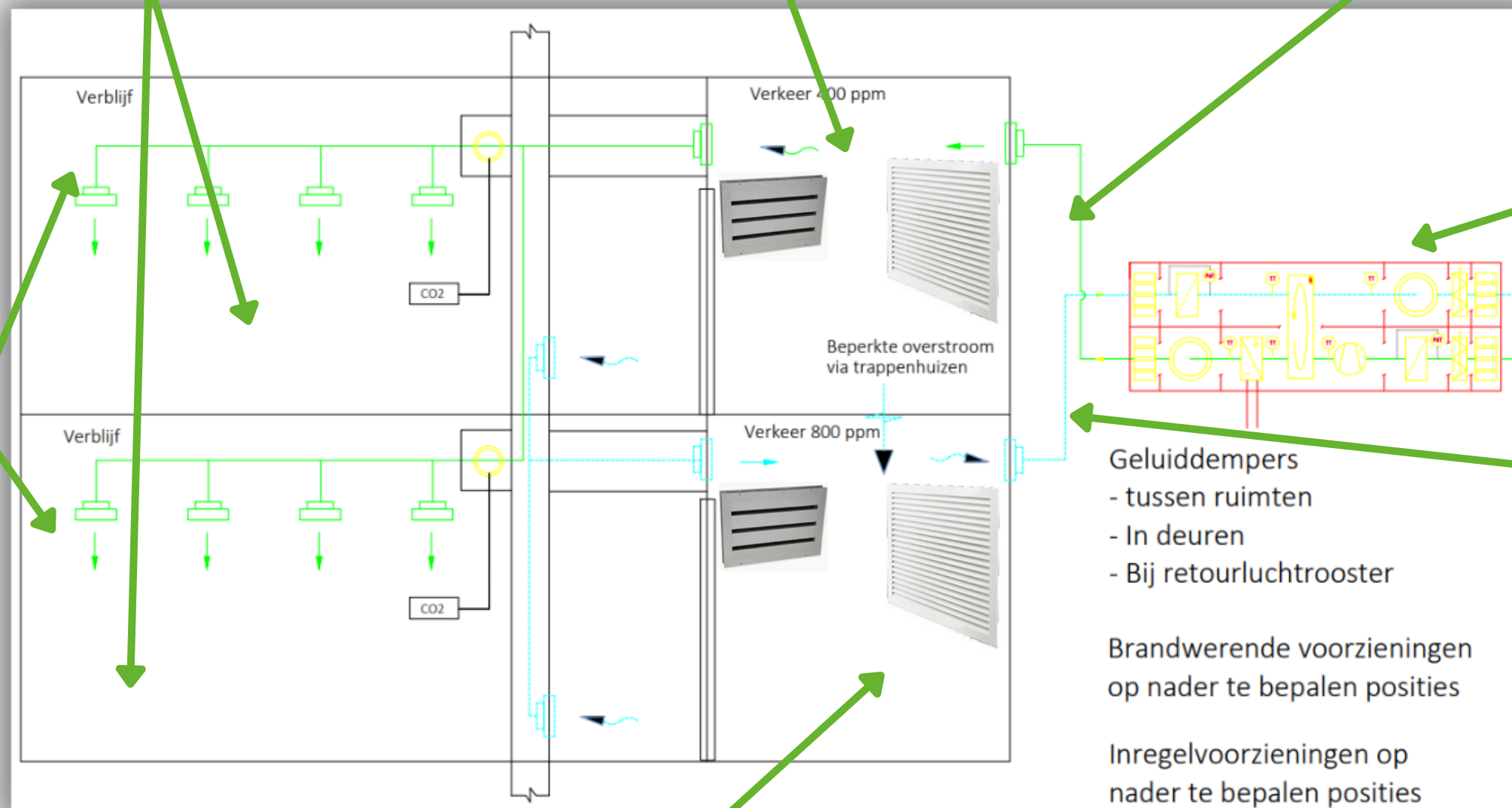
Toevoerkanalen: Forse hoeveelheid horizontale kanalen moeten een plek krijgen binnen en buiten het bestaande gebouw. Concentreert zich op de zolder.



Grotere LBK per cluster, in nieuw te realiseren technische ruimten

buitenluchttoevoer en retour in de nieuw te realiseren technische ruimten

Retourkanalen: Forse hoeveelheid horizontale kanalen moeten een plek krijgen binnen en buiten het bestaande gebouw. Concentreert zich op de zolder.



[Terug naar hoofdstuk](#)

Onderliggende gangzone wordt gebruikt voor verzamelen van de lucht uit de ruimten. Door de hoge luchtverversing, voldoet de gangzone nog steeds aan de minimale luchtkwaliteit.

Principe variant B-2



Bijlagen Variant C-1-x - Eén of twee LBK's centraal



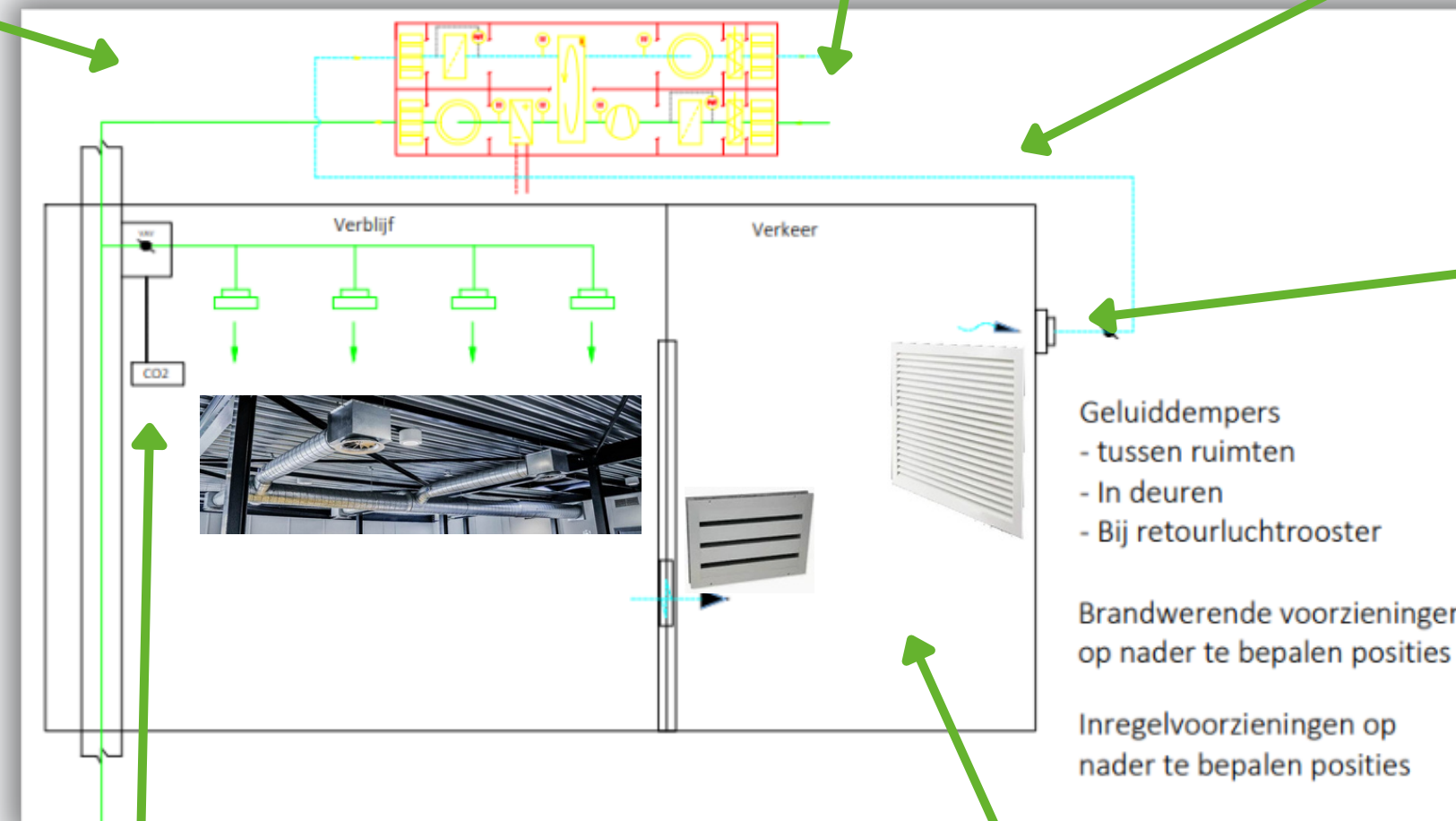
Grote LBK's op centrale posities.

Toevoerkanalen: omvangrijke horizontale verplaatsingen binnen en buiten de gebouwenstructuur. Concentreert zich op de zolder.

buitenluchttoevoer en retour in de nieuw te realiseren technische ruimten

Retourkanalen: omvangrijke horizontale verplaatsingen binnen en buiten de gebouwenstructuur. Concentreert zich op de zolder. Verkeersruimten zijn veelal met elkaar verbonden. Retourlucht wordt centraal in de gang afgezogen bij de LBK in de buurt

Verticale koof met toevoerkanaal in een groot aantal ruimten



Principe varianten A, B-1 en C

Zo weinig mogelijk kanalen in de gangzones.

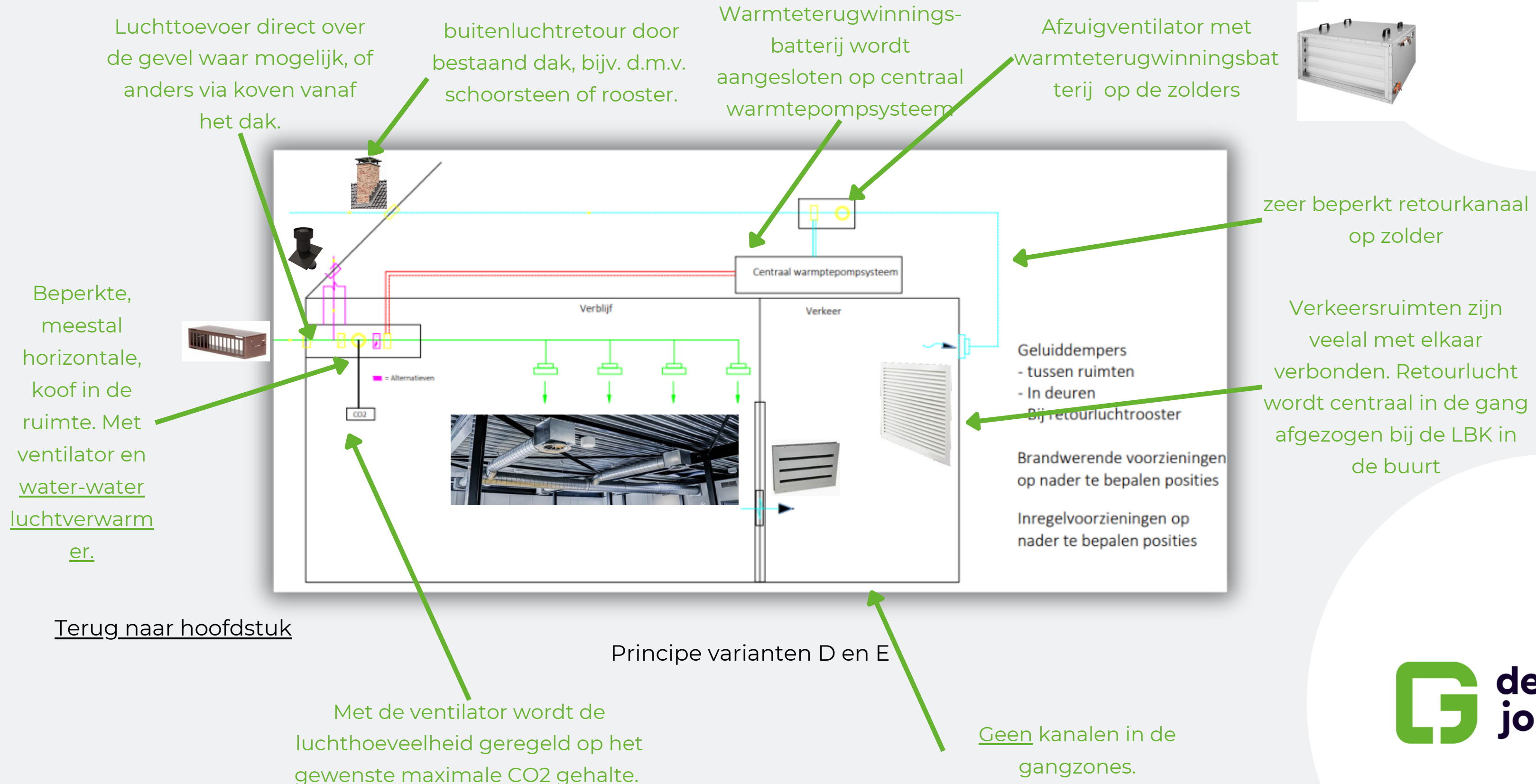
Met een luchtregelklep wordt de luchthoeveelheid geregeld op het gewenste maximale CO2 gehalte.

[Terug naar hoofdstuk](#)



Bijlagen

Variant D-1-x - Decentrale twincoil WTW.



Bijlagen

Variant E-1-x - Warmteterugwinning naar centrale warmteopwekking. Elektrische voorverwarming ventilatielucht

