

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

CIRCULAIRE EN OMKEERBARE ONTWERPEN

LENTE 2020

Aanwending van materialen die de omkeerbaarheid bevorderen



- ▶ Aantonen dat bepaalde 'traditionele' uitvoeringen al aan de doelstelling van omkeerbaarheid voldoen
- ▶ Voorstellen van materialen en uitvoeringen (niet-volledige lijst) ontwikkeld met het oog op omkeerbaarheid



INLEIDING

WANDEN

TECHNIEKEN

VOORBEELD

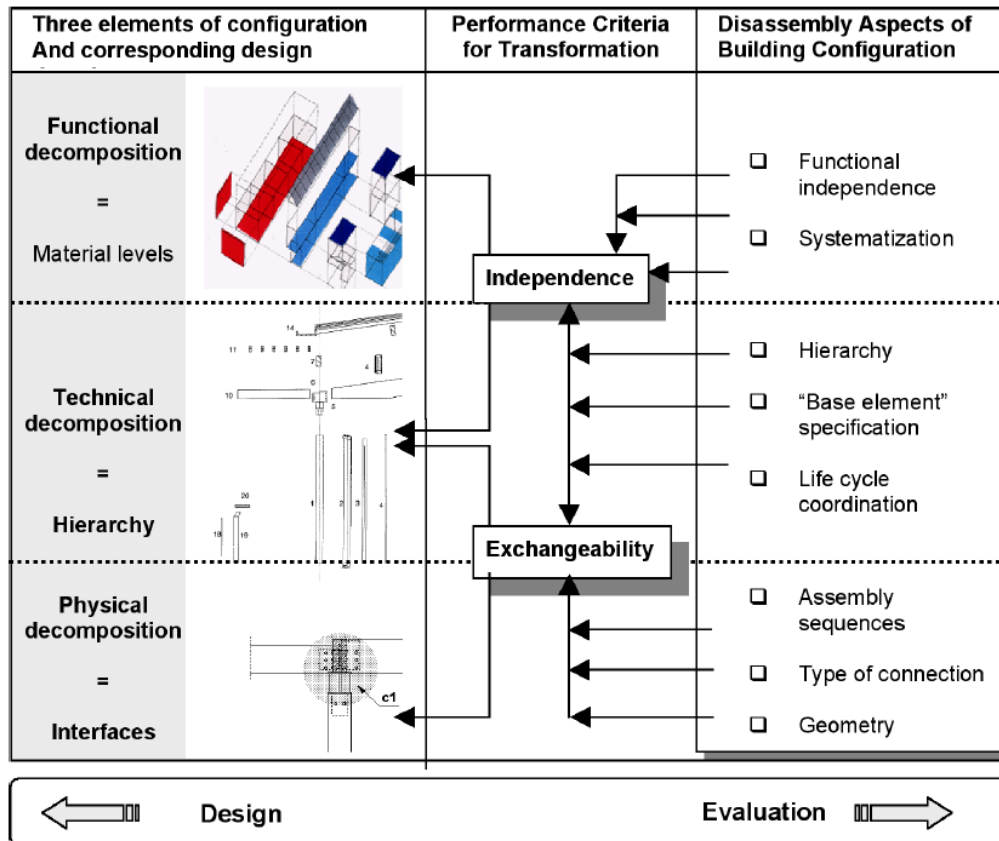


Woordenlijst HQE (Franse norm - Haute Qualité Environnementale)

- Doel 2: Geïntegreerde selectie van bouwprocessen en -producten
⇒ Nadenken over de duurzaamheid en de aanpasbaarheid van het gebouw

Levensduur	Draagconstructie Productie- & distributie-installaties Apparatuurinstallaties Vaste en mobiele inrichtingen Afwerkingen	: 50 tot 75 jaar : 15 tot 20 jaar : 10 tot 15 jaar : 10 jaar : ± 5 jaar
Flexibiliteit (ruimten)	Een algemeen organisatieprincipe definiëren voor alle gebouwsystemen	
Evolutiviteit	Aanpassingen aan technologische evoluties	
Uitbreidbaarheid	Het gebouw vergroten	
Omkeerbaarheid	Wijzigen van gebouwbestemming Gebouw voor specifiek gebruik (woning, hotel, kantoor) of voor gemengd gebruik ...	
Demontage	Demonteerbaarheid bij levenscycluseinde van het gebouw Scheiding en sortering van materialen	

Link met de presentatie over ruimtelijke omkeerbaarheid



Durmisevic 2006 ©

Source/Bron: Dr. E. Durmisevic - BAMB



Materiaal <> Uitvoering

- ▶ **Materiaal** in de zin van ‘bouwelement’
- ▶ **Uitvoering** in de zin van ‘technische en bouwuitvoering’

Ruimtelijke omkeerbaarheid <> Technische omkeerbaarheid

- ▶ **Ruimtelijke** omkeerbaarheid: uitvoering die flexibiliteit, verandering van gebruik/herbestemming, uitbreiding bevordert
- ▶ **Technische** omkeerbaarheid: uitvoering die de demonteerbaarheid bevordert (met het oog op hergebruik)



Ruimtelijke omkeerbaarheid: algemene principes

- ▶ Bevorderen van
 - ‘vrije plattegrond’
 - mobiele elementen
 - modulariteit
 - standaardisering
 - plaatsingspatroon
 - toegankelijkheid (technieken)

- ▶ Vermijden van
 - ‘maatwerk’



Ruimtelijke omkeerbaarheid: algemene principes

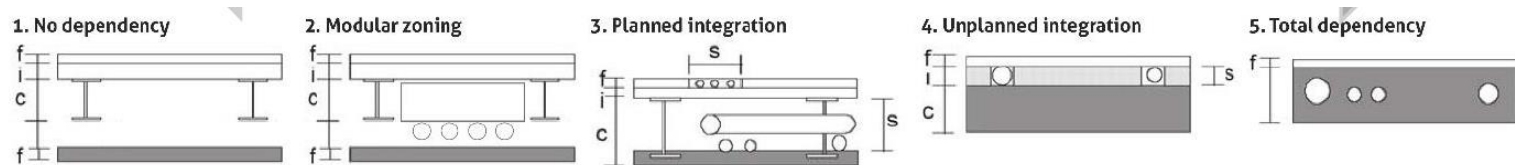


Source/Bron: Wikipedia



Technische omkeerbaarheid: algemene principes

- Bevorderen van
- wat 'los' is, in bulk
 - Demonteerbare (mechanische, schroef-, ...) assemblages
 - fysieke scheidingen
 - prefabricage
 - elementen van klein formaat (modulariteit)
 - insteeksystemen (leidingen)



Source/Bron: Dr. E. Durmisevic - BAMB

- Vermijden van
- lijm, schuim
 - vastgegoten elementen

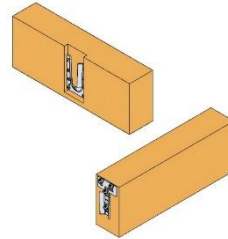


Technische omkeerbaarheid: algemene principes

Geassembleerd



Source/Bron: lignatool

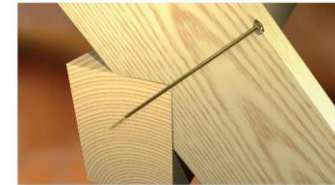
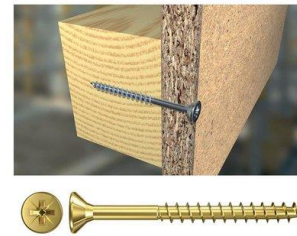


Source/Bron: Simpson Strong-Tie

Geschroefd



Source/Bron: lignatool



Source/Bron: Maison.com

Gespijkerd



Source/Bron: Koreus

Gelijmd



Source/Bron: Codève bois



Omkeerbaarheid is mogelijk op verschillende niveaus

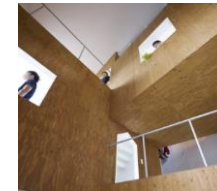
- Het materiaal



- De materiaalluitvoering



- De binnenruimten



- Het gebouw



Subjectiviteit <> Objectiviteit



Bepaalde systemen of merken worden in deze presentatie vermeld
om educatieve redenen.

Een evaluatie van deze producten wordt voorgesteld **door de opleider**.

De analyse beperkt zich tot de **omkeerbaarheid** en vormt geen
beoordeling van de algemene kwaliteit van het product.

De vermelde producten en systemen vormen geen volledige lijst van
'goede' of 'slechte' producten.

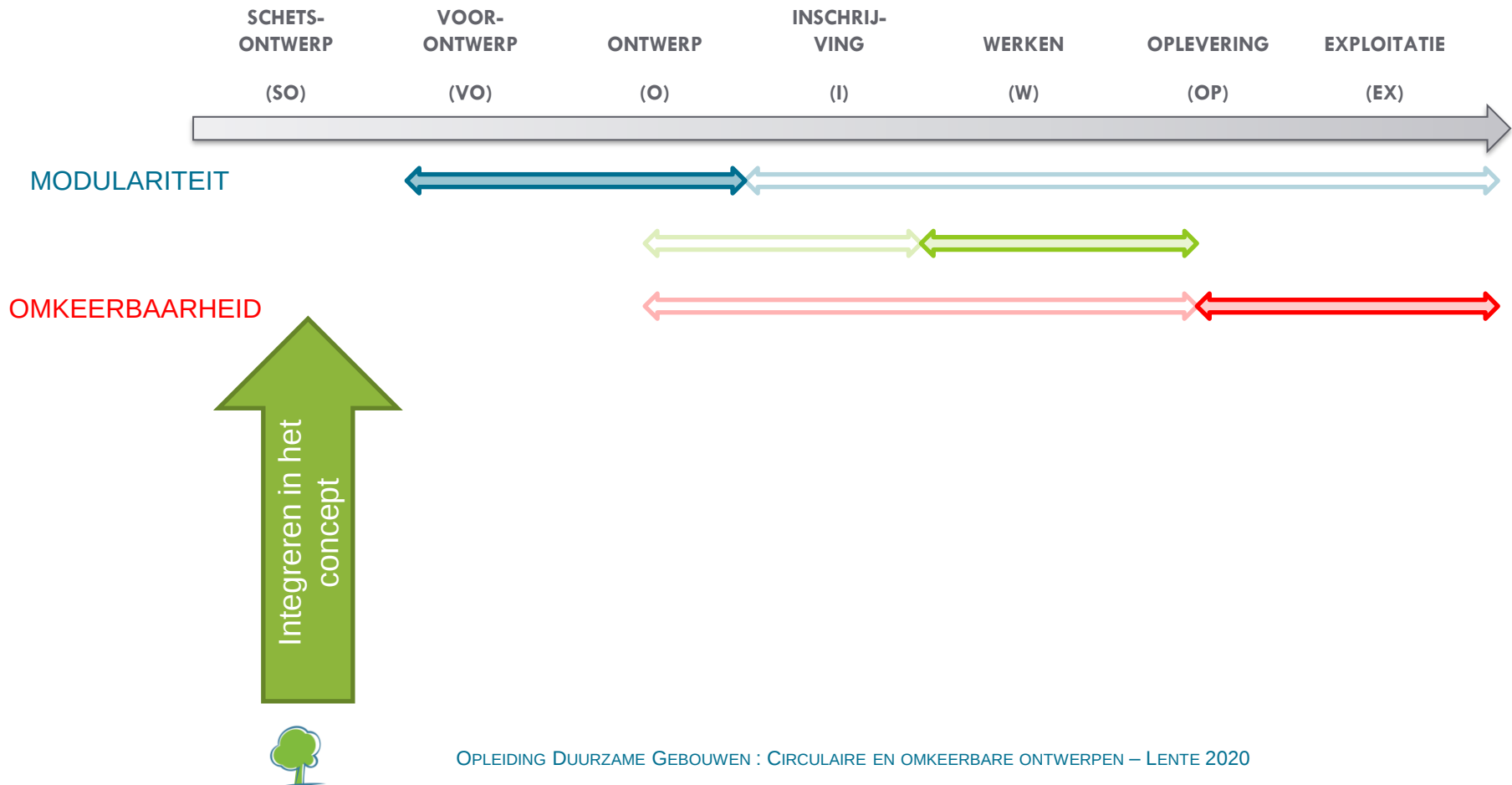
Ze worden vermeld om een aantal aangehaalde punten te illustreren.

Dank u voor uw begrip.



Prefabricage / modulariteit / omkeerbaarheid

- ▶ Concepten die vanaf het eerste schetsontwerp moeten worden geïntegreerd
- ▶ Maar die op verschillende momenten in de levenscyclus van het gebouw worden geconcretiseerd



INLEIDING

WANDEN

- **Ruimtelijke omkeerbaarheid**
- Technische omkeerbaarheid

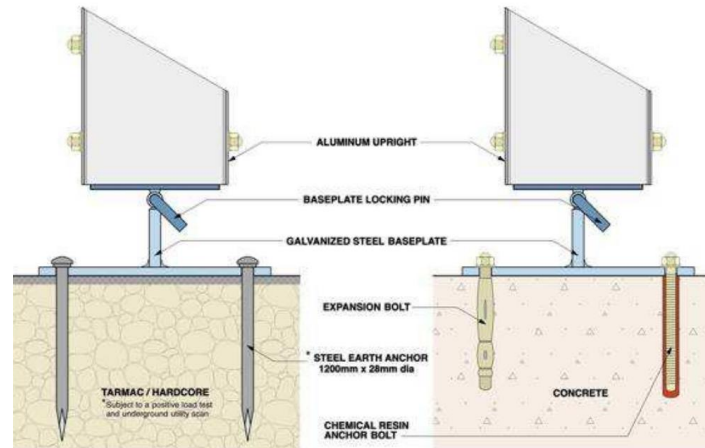
TECHNIEKEN

VOORBEELD



Funderingen

- Zonder funderingen?



Source/Bron: www.hts-ind.co.uk

- Traditionele betonnen fundering
- Om deze 'flexibeler' te maken
 - Stalen palen (ingeheid of anders) - hogere kostprijs dan beton
 - Rails in de funderingsplaat of voorafgaande plaatsing van platen > aanpassingen van metalen profielkolommen





Constructiesysteem

- ▶ Palen-balkensysteem
 - Materiaal naar keuze (hout, staal, beton, ...)
 - Invulling naar keuze



Source/Bron: Hout Info Bois



- ▶ Hout-/staalskeletbouw



Source/Bron: Hout Info Bois



Source/Bron: ecorce





Constructiesysteem

- Wanden uit metselwerk / houtpanelen / betonwanden



Source/Bron: batiactu.com



Source/Bron: GUIDEnR BOIS-ENERGIE

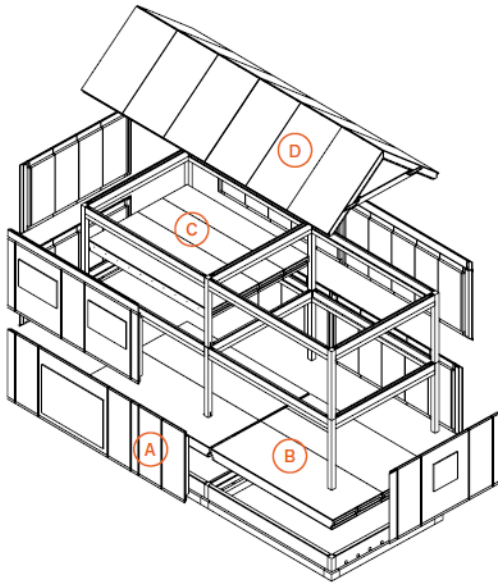


Source/Bron: lemoniteur.fr



Voorbeeld van een omkeerbaar houtskeletstelsel

- CIMEDE 2 - De modulaire oplossing CIMEDE 2 – Atelier de l'Avenir, Grèce-Hollogne. Houten modules die voldoen aan hoge eisen op het gebied van EPB, akoestiek en brandweerstand



Voordelen

Uitwisselbare muurmodules
 Maximalisatie van de taken in de werkplaats
 => Niet beïnvloed door weersomstandigheden
 Beheerste productievoorwaarden
 => Precisie-uitvoering
 Standaardvervoer
 Perfecte montage op de bouwplaats
 Gebouw snel beschermd
 => geen tijdelijke afdekking vereist
 Snelle integratie van geheel van
 waterdichte en isolerende modules
 Tijds winst
 Perfecte uitvoeringsplanning

Mogelijke opties

Installatie op metalen, beton- of gemengd skelet
 BIM-integratie
 Bibliotheek van beschikbare componenten en raster
 Realisatie van mansardedaken

Aanpasbaarheid

Het CIMEDE-systeem biedt de mogelijkheid om de topologie van buitengevels eenvoudig aan te passen, of het nu om het aanpassen van de gevelbekleding, het verplaatsen van een raam of het toevoegen of verwijderen van een deur gaat. Dit wordt mogelijk gemaakt door het gebruik van standaardmodules bevestigd op een hoofdstructuur bestaande uit een palenbalkensysteem

Evolutiviteit

Het CIMEDE-systeem werd ontworpen om gebouvvolumes in de loop der tijd makkelijker te kunnen aanpassen. Doel is het gebouw te kunnen aanpassen en te laten evolueren overeenkomstig gebruik, samenstelling of gebruikersconfiguratie. De techniek maakt zowel vergrotingen als verkleiningen van gebouwen mogelijk.

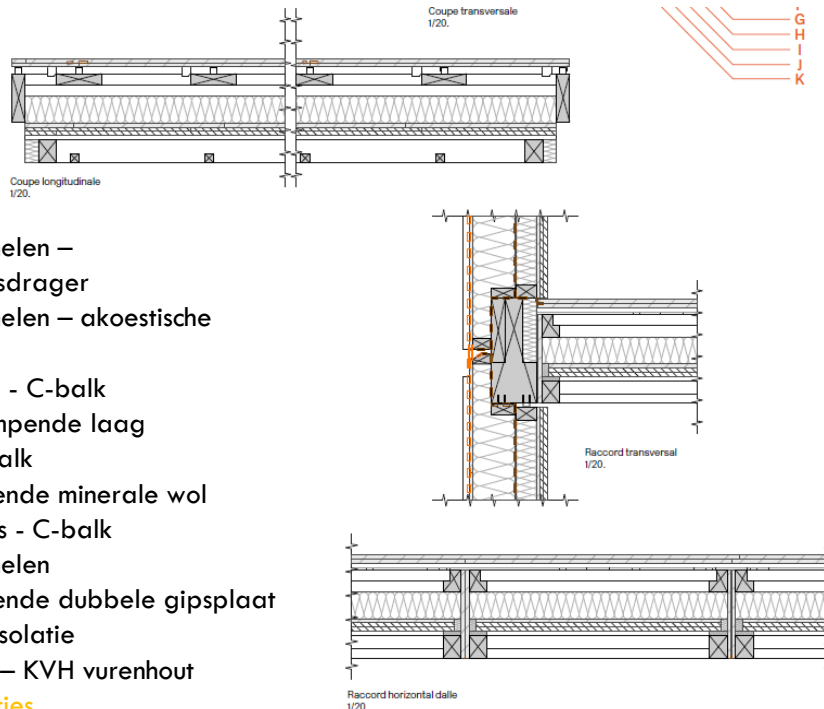
Vrijheid

Het CIMEDE-systeem biedt de mogelijkheid om twee soorten wanden te integreren: een binnenwand die volledig demonteerbaar is zonder speciaal gereedschap en zonder impact op de boven- en onderafwerking, en een tussenwand waarvan de structuur wordt versterkt door toevoeging van brandwerende/akoestische lagen geassembleerd met metalen ankers. De binnenwandinrichting is vrij.



Voorbeeld van een omkeerbaar houtskeletstelsel

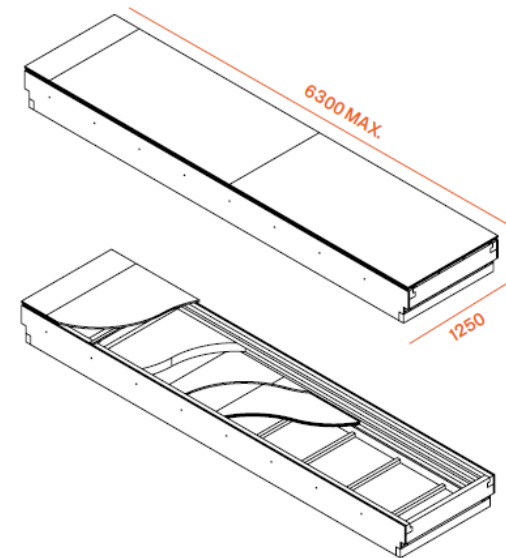
► CIMEDE 2 – voorbeeld vloer



- OSB3-panelen – afwerkingsdrager
- OSB3-panelen – akoestische drager
- Bovenflens - C-balk
- Geluiddempende laag
- Kern: C-balk
- Brandwerende minerale wol
- Onderflens - C-balk
- OSB3-panelen
- Brandwerende dubbele gipsplaat
- Houtvezelisolatie
- Vloerbalk – KVH vurenhout

Mogelijke opties

- Integratie van technieken in de werkplaats
- Variabele dikte
- Aanpasbare afwerkingen



Voorbeeld van een omkeerbaar metaalskeletstelsel

- FAAY.nl



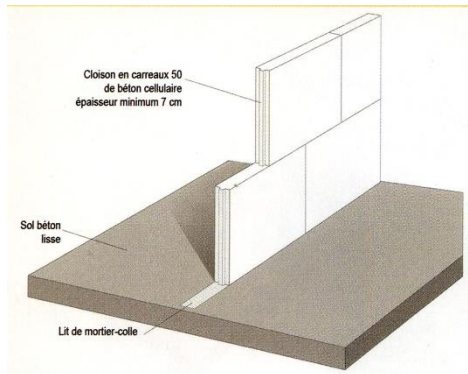
Binnenwandinrichting



- Zonder binnenwanden



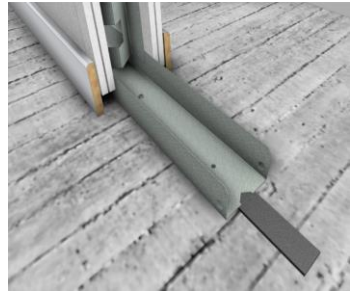
- Gemetselde binnenwanden





Binnenwandinrichting

- ▶ Binnenwanden van het 'skelettype' (verplaatsbaar, bevestigingstype)
 - JuuNoo-oplossing (aanpasbaar, zonder snijden/zagen)



Source: juunoo.com

- GEBERIT GIS-oplossing (insteeksysteem)



Bron: geberit.be

- SP54-wanden (hout)

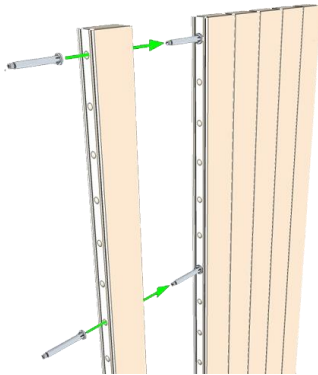


Bron: faay.nl



Binnenwandinrichting

- ▶ Houten binnenwanden
 - Systimber > voor scheidingswanden



Source/Bron:
www.systimber.com



Binnenwandinrichting



► Vouwwanden

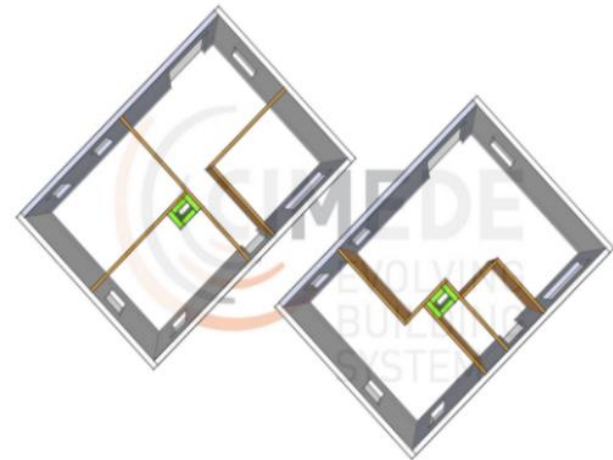
- panelen onafhankelijk van elkaar -> specifieke vervanging
- glazen uitvoering mogelijk
- installatieopties voor aluminium rails.



Bron: Flexio



► Evolutief CIMEDE-systeem (zie hierboven)



Bron: CIMEDE



INLEIDING

WANDEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- **Technische omkeerbaarheid**

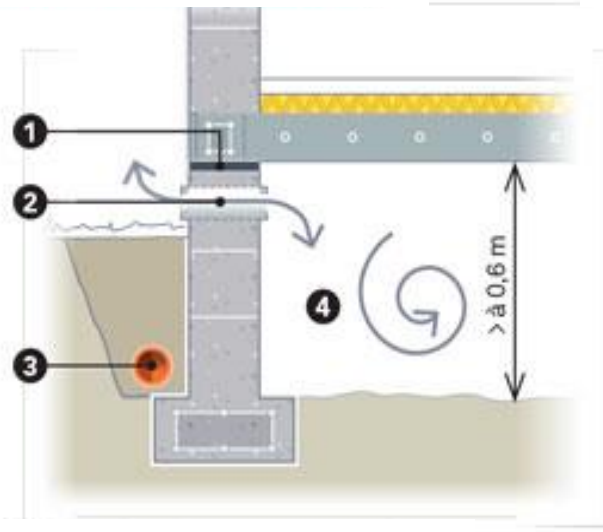
TECHNIEKEN

VOORBEELD



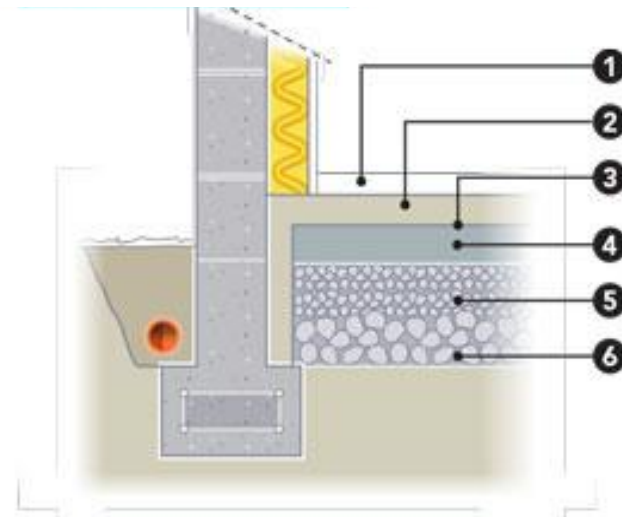
Vloerplaat op volle grond of geventileerde kruipruimte?

Op kruipruimte



1. Capillaire onderbreking
2. Opening met ventilatierooster
3. Drainering
4. Kruipruimte

Op volle grond



1. Afwerkingsdekvloer
2. Betonplaat
3. Polyaanfolie
4. Isolatie
5. Paklaag gewassen grind 20/40 mm
6. Paklaag gewassen grind 40/80 mm

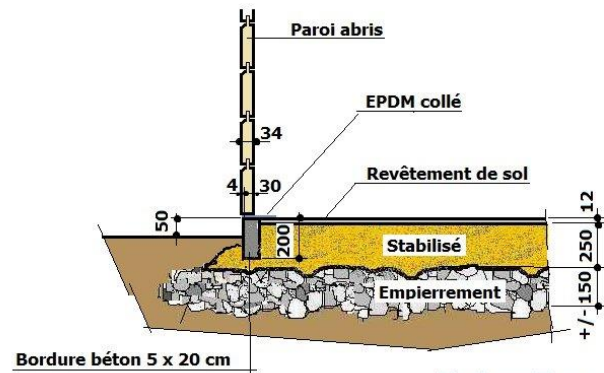


Vloerplaat op volle grond of geventileerde kruipruimte?

- Fysieke scheiding van de lagen



Source/Bron: argex



BricoZone
www.bricozone.be

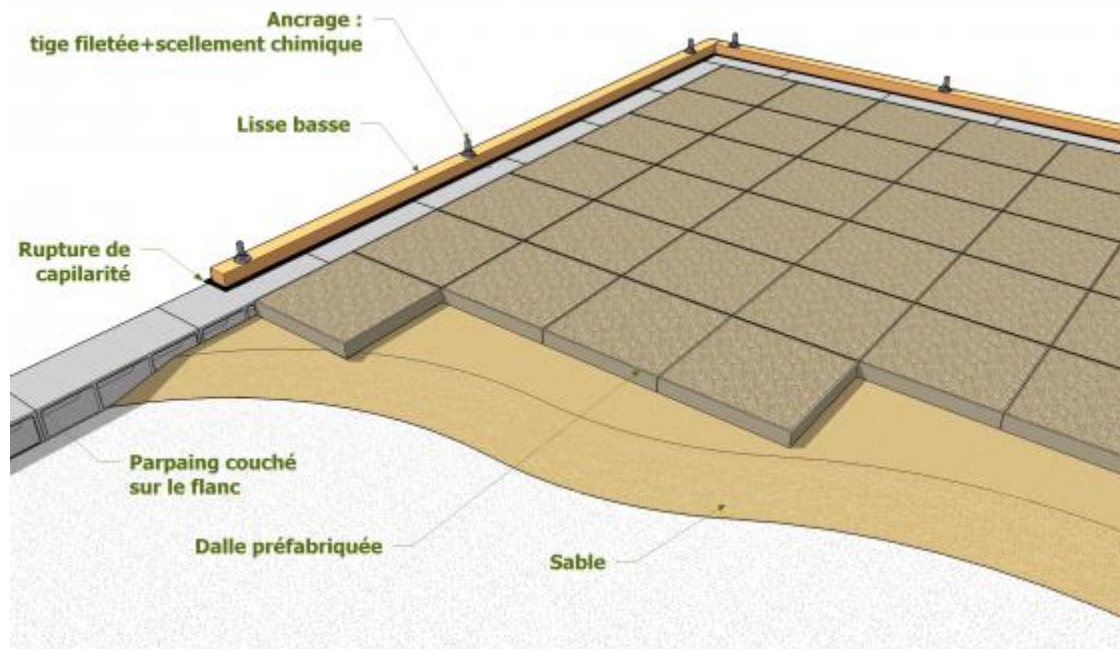


Vloerplaat op volle grond of geventileerde kruipruimte?

- ▶ Demonteerbaar?
 - <https://constructionbois.bilp.fr/guide-construction-bois/fondations-supports/types-fondations/dalle-demontable>
 - Kleinere afmetingen

Van boven naar onder:

- Verankering: draadstang + chemisch
- Onderste regel
- Capillaire onderbreking
- Bouwblok, op kant liggend
- Prefabtegel
- Zand

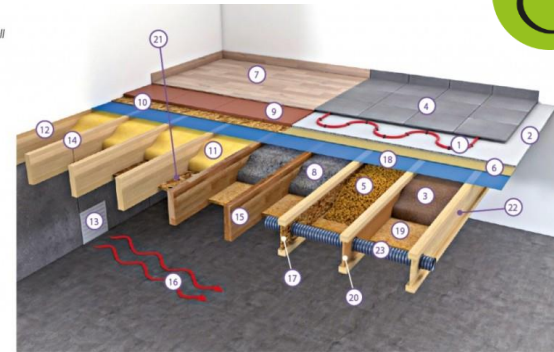


Vloerplaat op volle grond of geventileerde kruipruimte?

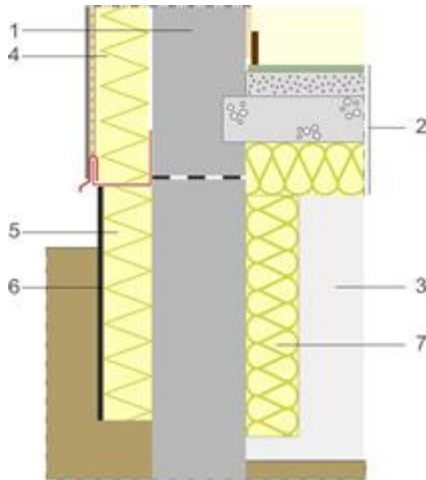


Source/Bron: isolation-expert.be

- Plancher chauffant
- Chape sèche béton type Fermacell
- Laine de bois en vrac
- Carrelage
- Liège en vrac
- Dalle particules
- Parquet
- Ouate cellulosique
- Sous couche isolation phonique et thermique
- Dalle OSB
- Laine minérale
- Murallière Lamibois
- Grille de ventilation
- BMA
- Poutre en lamellé-collé
- Ventilation
- Poutre en I
- Pare-vapeur
- Fibre dure fond de dalle
- Poutre en I âme medium
- Panneau OSB Fond de dalle
- Poutre en I Ame bois
- Gaine



Source/Bron: videsanitaire.com



Source/Bron: energie+

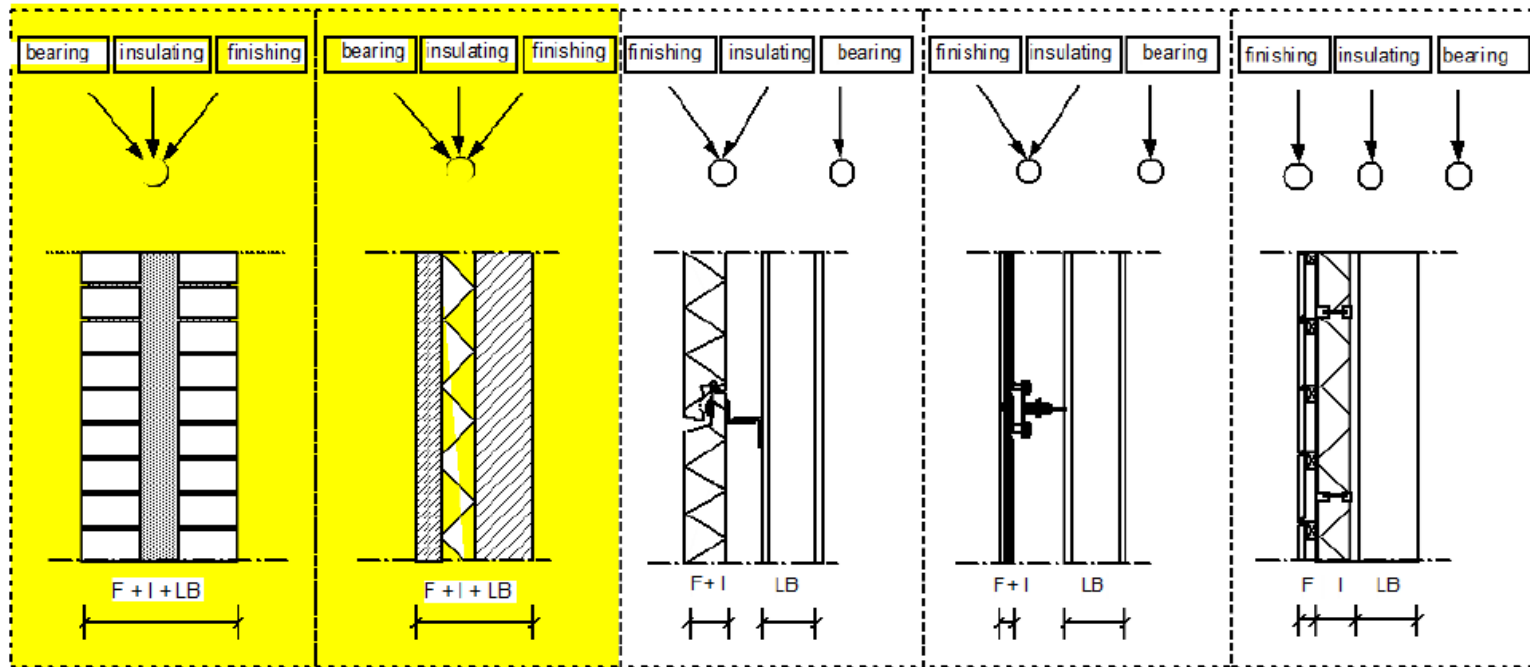
© UCL - Architecture et Climat



Source/Bron: koraton



Welk type muur?



Bron: de CHE





Gemetselde elementen

- ▶ Metselblokken met cementmortel of lijm-mortel
> niet-omkeerbaar aangezien $\text{druksterkte}_{\text{voeg}} > \text{druksterkte}_{\text{blok}}$



- ▶ Kalkmortel



Source/Bron: Cannabric



- ▶ Droge plaatsing



Source/Bron: Legioblock





Gemetselde elementen

- ▶ Systemen die de omkeerbaarheid bevorderen
 - ClickBrick-systeem
 - Korbo-systeem



Gemetselde elementen



- Ongebakken steen met kalkmortel of leemmortel

<https://www.argilus.fr/produit/btc-argitech/>



Source/Bron: Argilus



- Aerobrick: fusie tussen constructie-element en isolatie



Source/Bron: Aerobrick



Hout

- ▶ Massief hout
- ▶ Gereconstitueerd hout
 - Indien gelijmd
 - Indien vastgepend, zonder lijm en spijkers



Source/Bron:
www.justwoodit.com



- ▶ Composietelementen



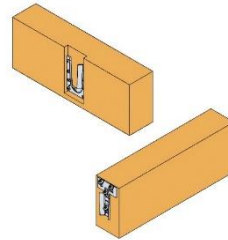
Hout: assemblage van componenten



► Geassembleerd



Source/Bron: lignatool

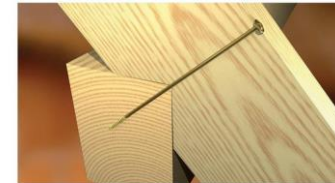


Source/Bron: Simpson Strong-Tie

► Geschroefd



Source/Bron: lignatool



Source/Bron: Maison.com



► Gespijkerd



Source/Bron: Koreus



► Gelijmd



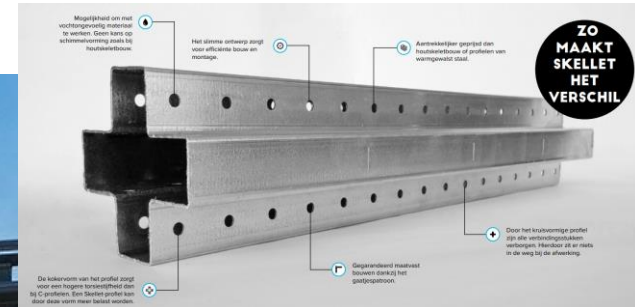
Source/Bron: Codève bois





Metaal

► Skellet.com



Isolatie

- Mechanisch bevestigde panelen



Bron: Eutohane



Bron: Kingspan

- Gelijmde panelen



Bron: Rectavit



Bron: Batiram



Isolatie

- In bulk/ingeblazen > glas



Bron: SLS



Bron: Knauf

- In bulk/ingeblazen > cellulose, wol, ... (courant in houtskeletbouw)



Bron: isoproc



Bron: Pinterest



Isolatie

- Systeem dat omkeerbaarheid bevordert



Isolatie

► Gespoten



Bron: icynène.be



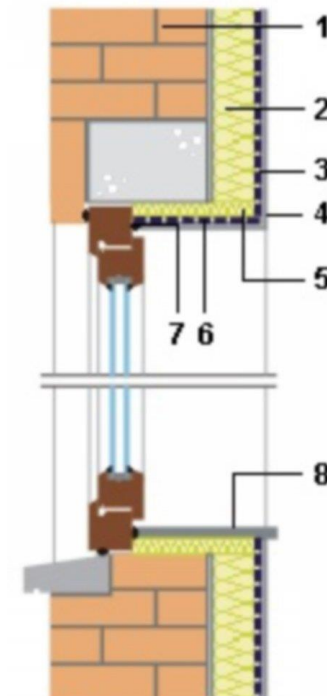
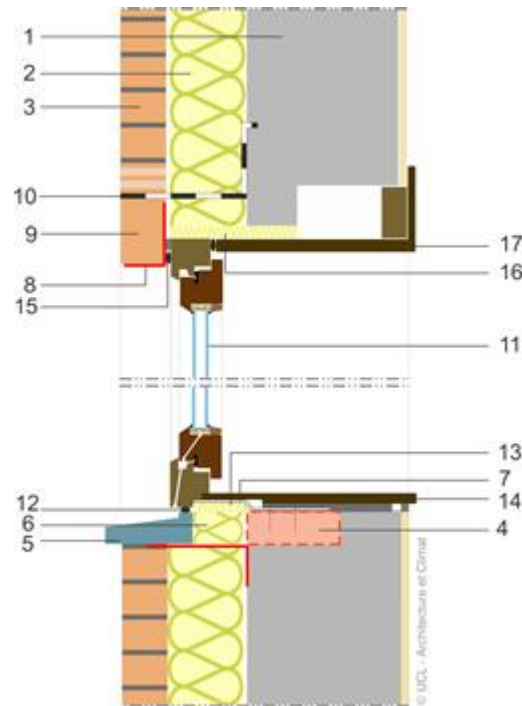
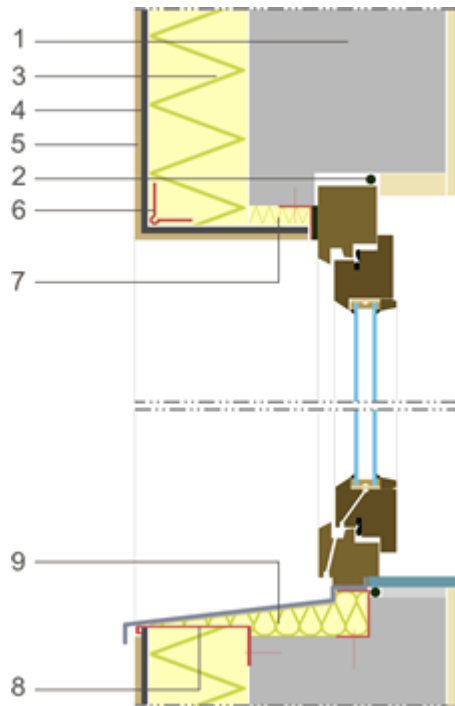
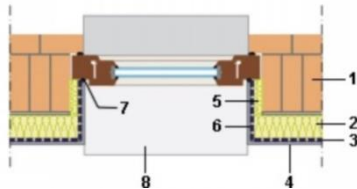
Bron: isotrie



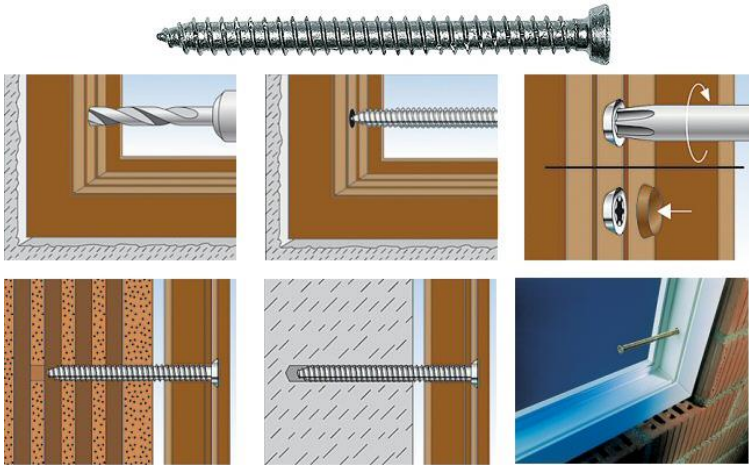
Bron: youtube



Raamwerk



Raamwerk: bevestiging <=> luchtdichtheid



Source/Bron: Fisher



Source/Bron: pattesdefixation.be

- Ongeacht de drager is de uitvoering van een luchtdichtheidssysteem weinig omkeerbaar



Source/Bron: Isocroc solution



Source/Bron: GBD



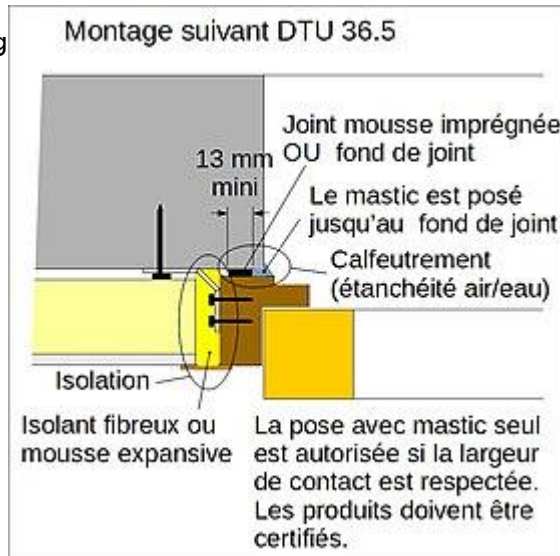
Source/Bron: GBD



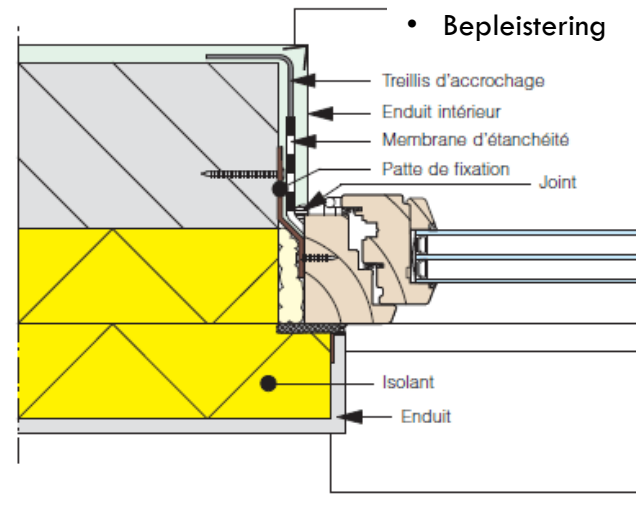
Raamwerk: isolatie

Geïmpregneerde schuimvoeg
OF rugvulling
De afdichtingskit wordt tot
aan de rugvulling
aangebracht.
Opvulling (lucht-
/waterdichtheid)
Isolatie
Vezelisolatie of
expansieschuim

De installatie met uitsluitend
afdichtingskit is toegestaan
als de contactbreedte wordt
gerespecteerd. De producten
moeten gecertificeerd zijn.



Source/Bron: Wikipedia



Source/Bron: energie+



Source/Bron: écorce



Source/Bron: Dreamstime.com

Van boven naar onder:

- Bevestigingsgaas
- Binnenbepleistering
- Dichtingsmembraan
- Bevestigingssysteem
- Voeg
- Isolatie
- Bepleistering





Buitenafwerking

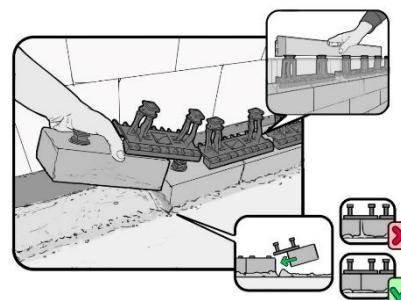
- Systemen die de omkeerbaarheid bevorderen

- Corium



Source: wienberger.co.uk

- Facadeclick



Bron: facadeclick.be



Buiten-/binnenafwerking

- Behandelingsproduct
 - Technifond



Bron: technicem

- Beplevistering
 - Compatibel met isolatiemateriaal
 - Er wordt echter geen 100 % omkeerbare oplossing gerealiseerd.



Binnenafwerking



- Verlaagd plafond met lichte structuur
 - Troldekt acoustic ceiling

Panel type Select panel type										
Structure Choose between 0,5, 1,0, 1,5 or 3 mm.										
Colour Choose between natural or factory-painted panels.										
Installation system Select installation system/underlying support										
Edgeprofile Choose edgeprofile										
Modular dimension Select panel size										
Thickness Select panel thickness										
Lighting & speakers Choose lighting and/or speakers										

Bron: www.troldekt.com



Binnenafwerking

- ▶ Verlaagd plafond



TEXTILE



MÉTAL INTÉRIEUR



BOIS INTÉRIEUR



MÉTAL EXTÉRIEUR



BOIS EXTÉRIEUR

Bron: Hunterglas

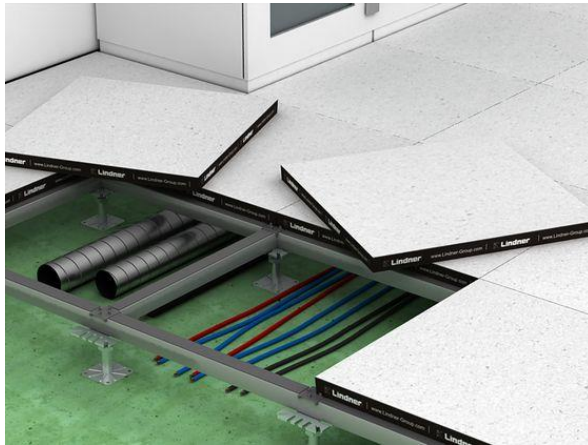
					ACOUSTICS				INDOOR AIR QUALITY		
											
	Cradle to Cradle Certified™	Environmental Product Declaration	Recycled Content (%)	Light Reflectance (%)	Absorption		Attenuation ⁽²⁾	ISO	VOC	Formaldehyde	
					α _w	Class	NRC				D _{nw} (dB)
LEED Credit	MRC4 BD&C MRC5 ID7&7	MRC1 BD&C MRC4 ID&C	MRC3 BD&C MRC4 ID&C	EQc6	<-----EQc9----->				-	EQc2	-
BREEAM Credit	-	Mat 02	Mat 06	Hea 01	<-----Hea 05----->				-	Hea 02	Hea 02
WELL Credit	25 / 26 / 97	25 / 26 / 97	-	53 / 55 / 56 57 / 59 / 62	<-----78 / 79 / 80 / 81 / 86 / 89----->				-	1	1
MINERAL											
ULTIMA®	✓	✓	33 - 37	87	0.65(H) - 0.75(H)	C	0.65 - 0.75	33 - 40	ISO 5	A+	E1
ULTIMA® dB	✓	✓	36 - 43	87	0.60(H)	C	0.55 - 0.65	41-43	ISO 5	A+	E1
ULTIMA® OP	✓	✓	17 - 20	87	1.00	A	0.95	25	ISO 5	A+	E1
PERLA	✓	✓	23 - 37	86	0.65(H)	C	0.70	35	ISO 5	A+	E1
PERLA dB	✓	✓	64	86	0.50(H) - 0.60(H)	C - D	0.50 - 0.65	41 - 43	ISO 5	A+	E1
PERLA OP 0.95	✓	✓	16 - 79	85	0.95	A	0.90	25 - 27	ISO 5	A+	E1
PERLA OP 1.00	✓	✓	20	85	1.00	A	0.95	25	ISO 5	A+	E1
METAL											
METAL Perforated®	✓		≤ 30	65 - 83	0.15 - 1.00	A - E	0.10 - 0.90	13 - 41		A+	E1
METAL Unperforated	✓		≤ 30	85	0.10(L)	NC	0.10	44	ISO 3 / ISO 5 ⁽³⁾	A+	E1
MESH Solutions	✓		≤ 30	≤ 85						A+	E1
SUSPENSION SYSTEM											
PRELUDE	✓		25							A+	E1
DGS	✓		25							A+	E1

Bron: kanufarmstrong

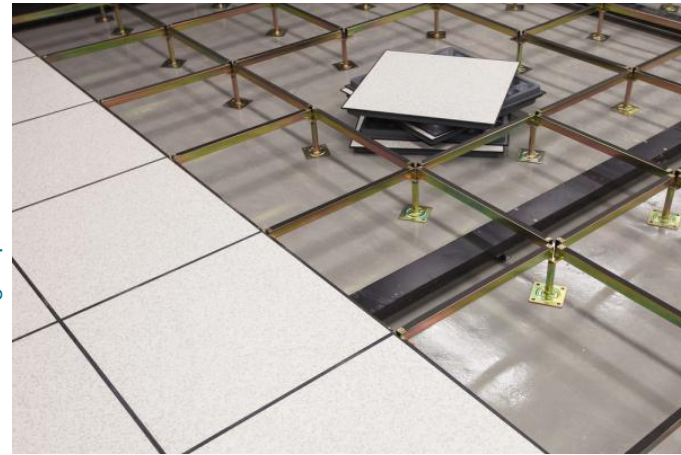


Binnenafwerking

- ▶ Verhoogde technische vloer



Bron: lindner-group.com



Bron: GBD



Bron: fomdie.com





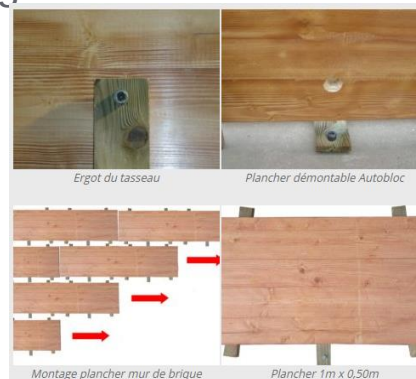
Binnenafwerking

- ▶ Gelijmd parket
- ▶ Gespijkerd parket
- ▶ Zwevend parket
- Ineengeklikte Quick-Step-vloer



Bron: www.quick-step.be

- ▶ Autobloc-vloer, vereist geen enkel assemblage-element. Deze vloeren worden geassembleerd als een "bakstenen muur", ineensluitend via een zeer eenvoudige inrichting.



Bron: myplancher.fr/autobloquant



Dak- / plafond- / vloerafwerkingen



- ▶ Modulaire ineensluitende PVC-vloertegels
- ▶ Tapijttegels



INLEIDING

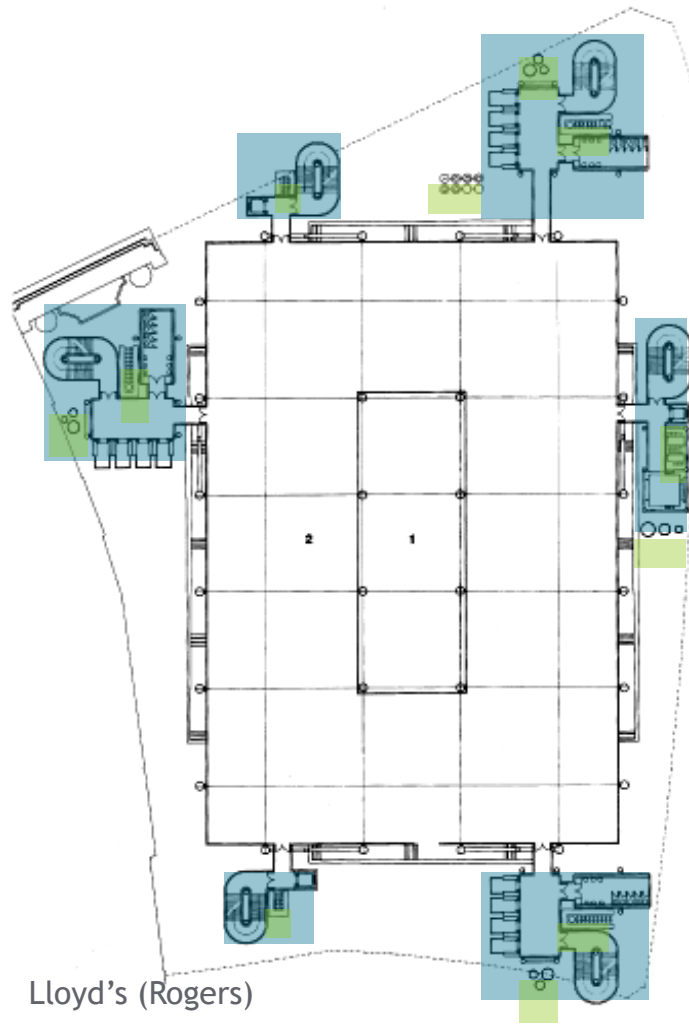
WANDEN

TECHNIEKEN

- ▶ **Ruimtelijke omkeerbaarheid**
- ▶ Technische omkeerbaarheid

CONCLUSIES



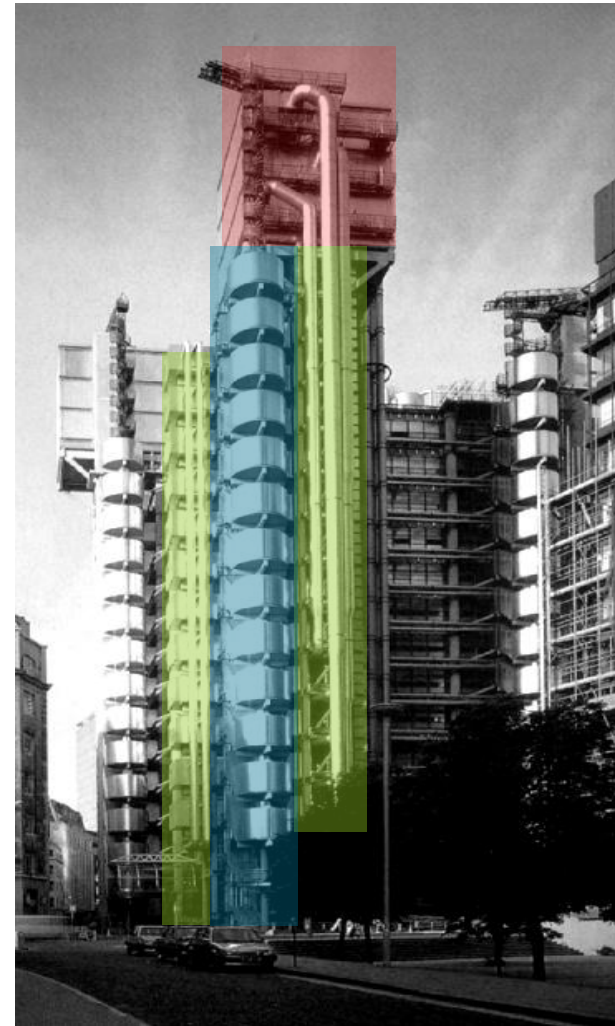


Lloyd's (Rogers)

Technische lokalen

Technische oppervlakken
Technische holle ruimten

Technische schachten

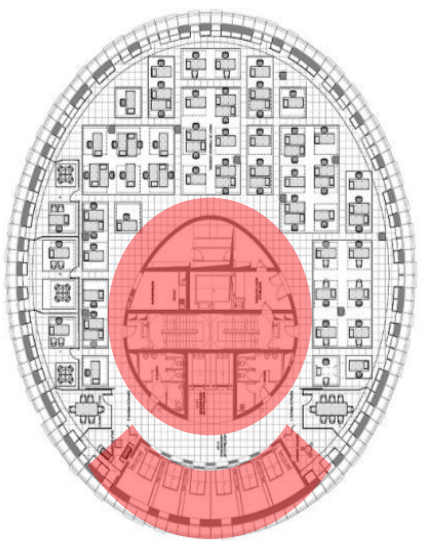


Source/Bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mai 2009



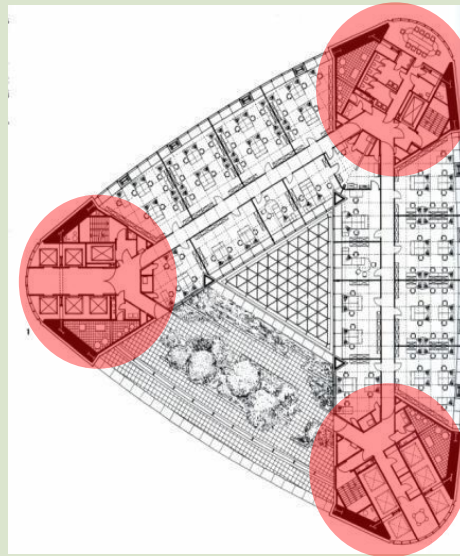
Positionering

Gecentreerd



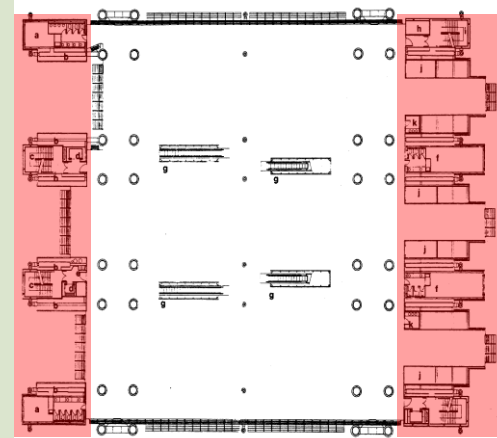
Torre Agbar (Nouvel)

Intern



Commerzbank (Foster)

Aangebouwd

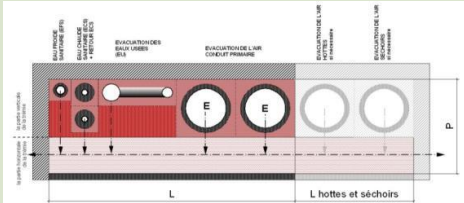
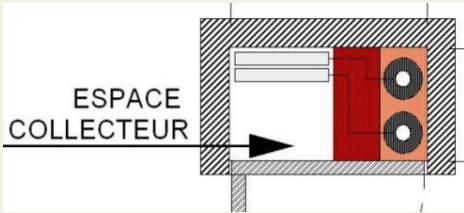
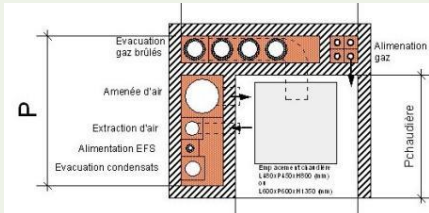
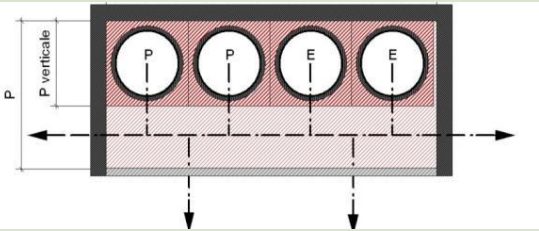
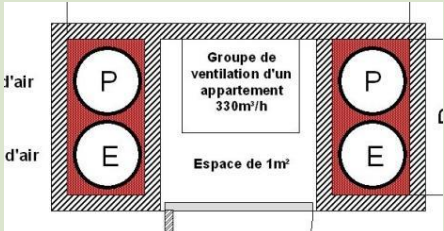


HK Bank (Foster)

Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009



PLAN

	'Gecentraliseerd'	'Gedecentraliseerd'
Sanitair		
Verwarming		
Hygiënische ventilatie		
De andere schachten (elektriciteit, brandbeveiliging, koude ...) ondergaan over het algemeen geen veranderingen.		

Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009

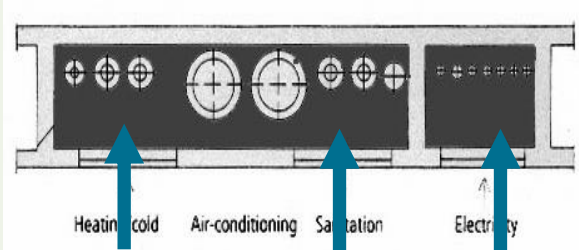


PLAN

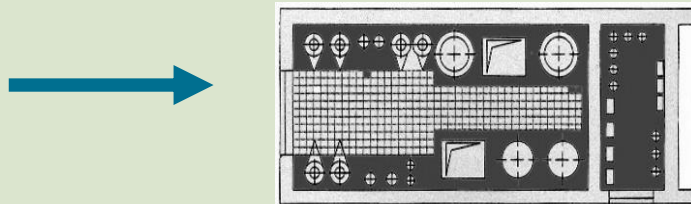
‘Gecentraliseerd’

Verzonken in een massa

Gedeeltelijk toegankelijk door opening
... gedeeltelijke toegang door deurtje



Toegankelijk door demontage van
wand, verplaatsbare wand of deuren =
beste oplossing!



‘Gedecentraliseerd’

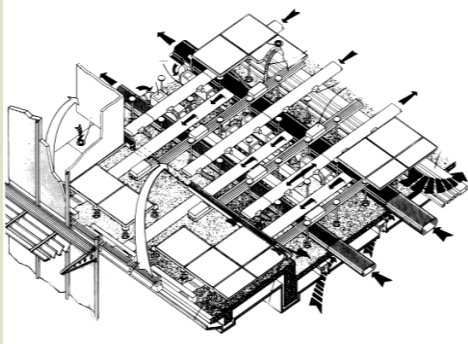
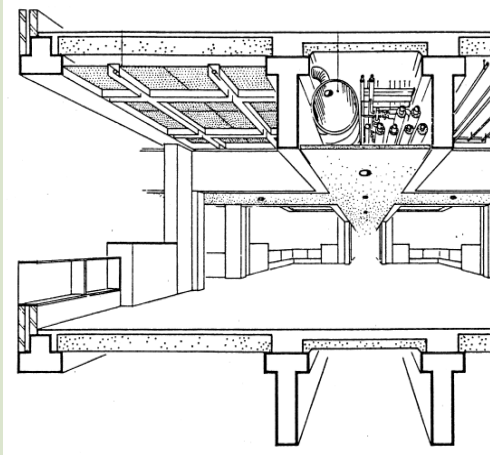
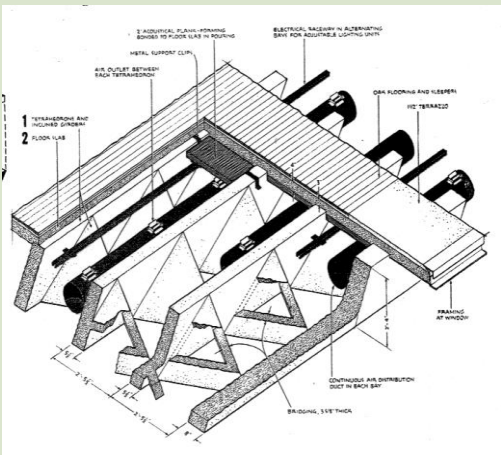


Beaubourg (Piano en Rogers)

Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009



DOORSNEDE

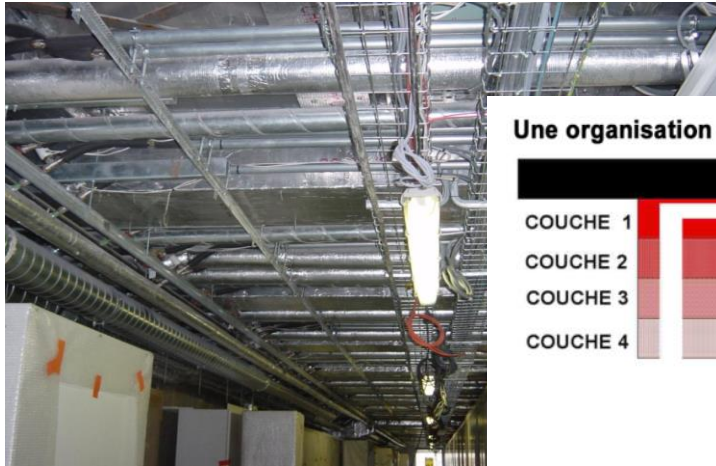
Onafhankelijk	Verbonden	Ingebed
Aanpasbaarheid en toegankelijkheid mogelijk  HK Bank (Foster)	Aanpasbaarheid en toegankelijkheid beperkt  Centraal Beheer (Hertzberger)	Aanpasbaarheid en toegankelijkheid zeer moeilijk  Yale Gallery (Kahn)



Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009



DOORSNEDE



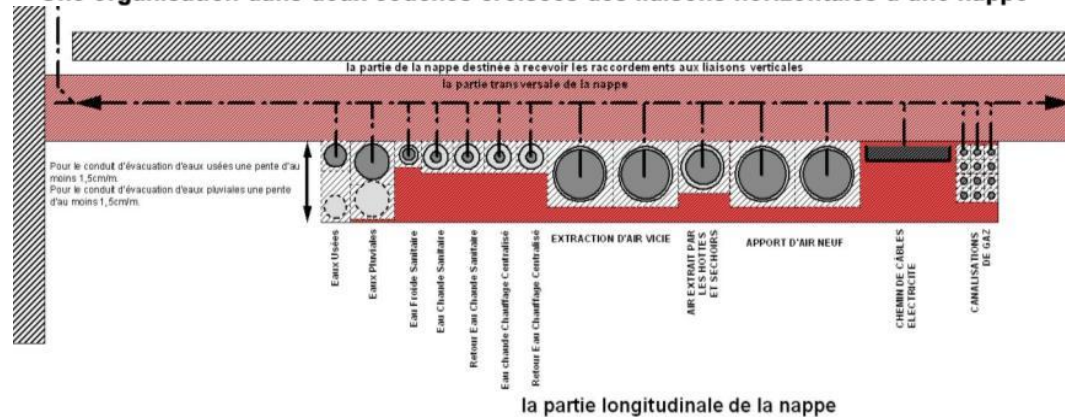
Source/Bron:
Art&Build (Berlaimont)



Une organisation dans des couches superposées des liaisons horizontales d'une nappe



Une organisation dans deux couches croisées des liaisons horizontales d'une nappe



Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mai 2009

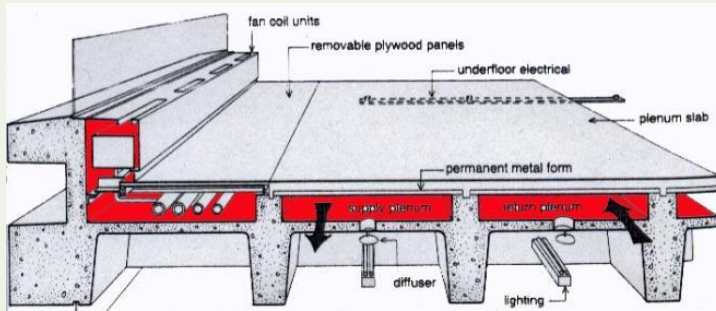


DOORSNEDE

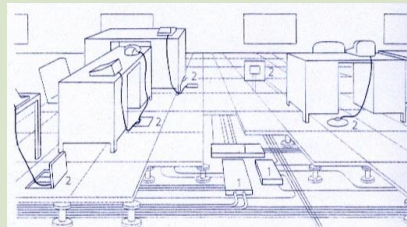
Ingewerkt en niet-zichtbaar

Verzonken in een massa

Gedeeltelijk toegankelijk door opening



Toegankelijk door demontage van wand (verlaagd plafond/verhoogde vloer) = beter oplossing!



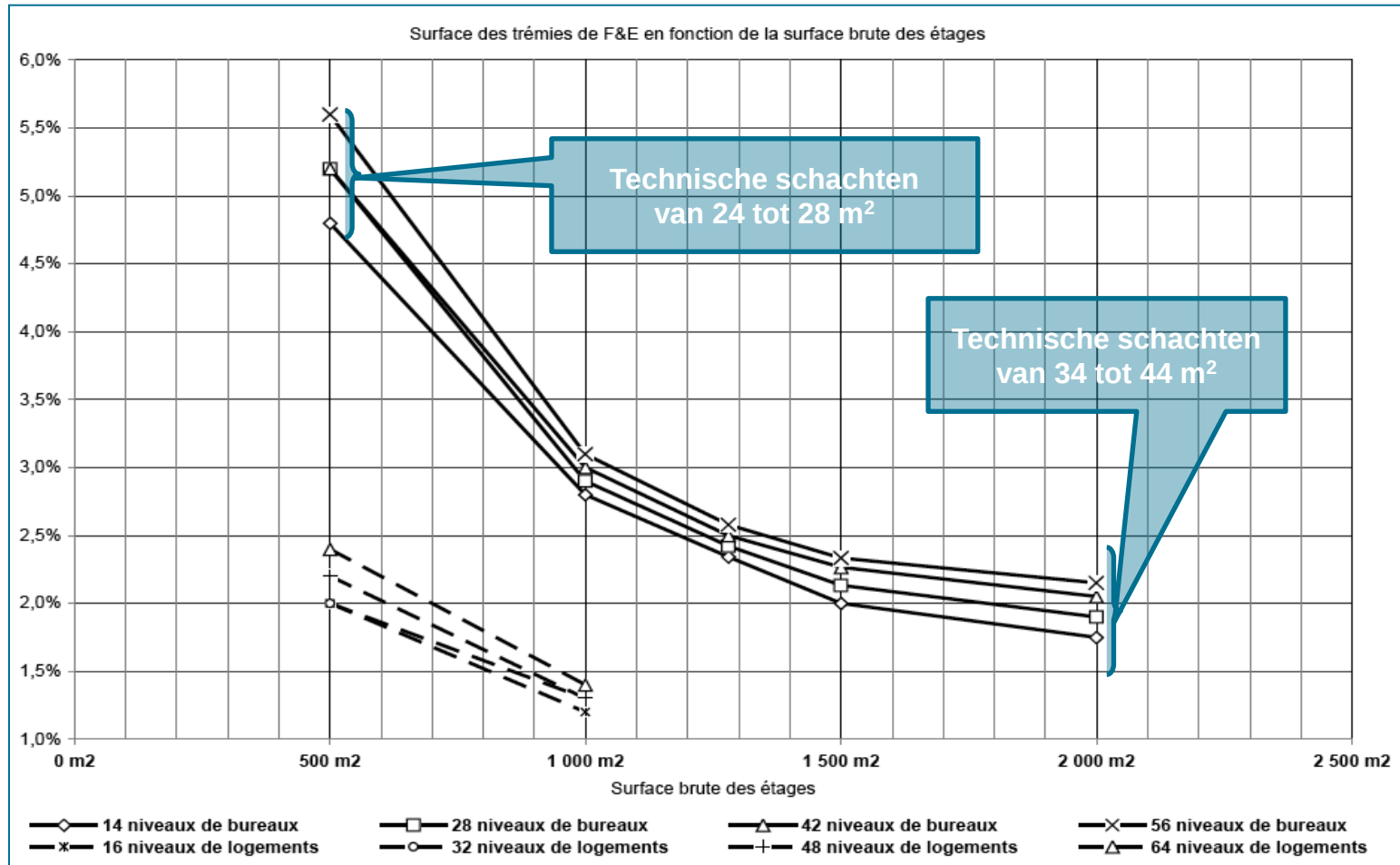
Niet-ingewerkt en zichtbaar



Lloyds (Rogers)

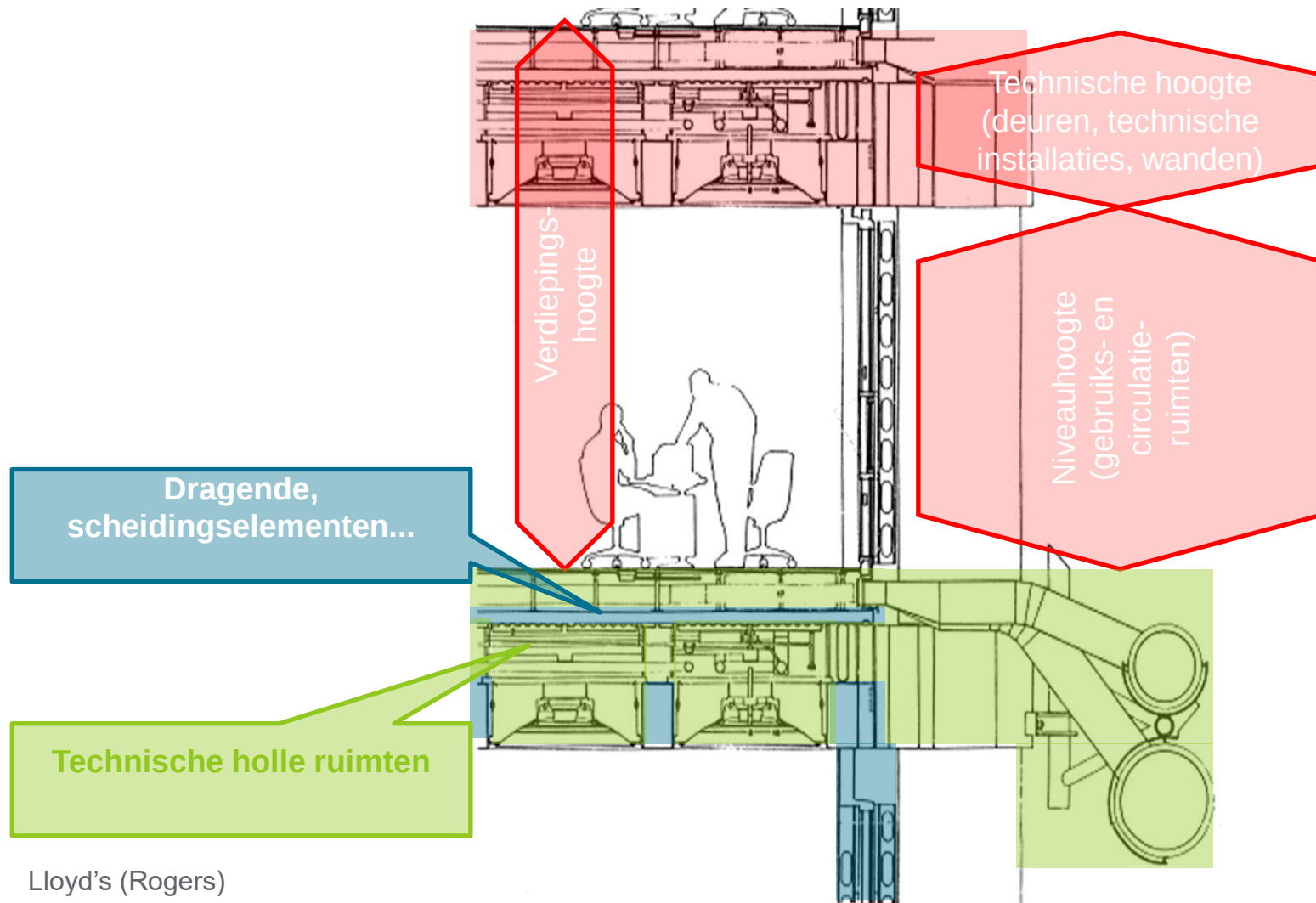
Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009





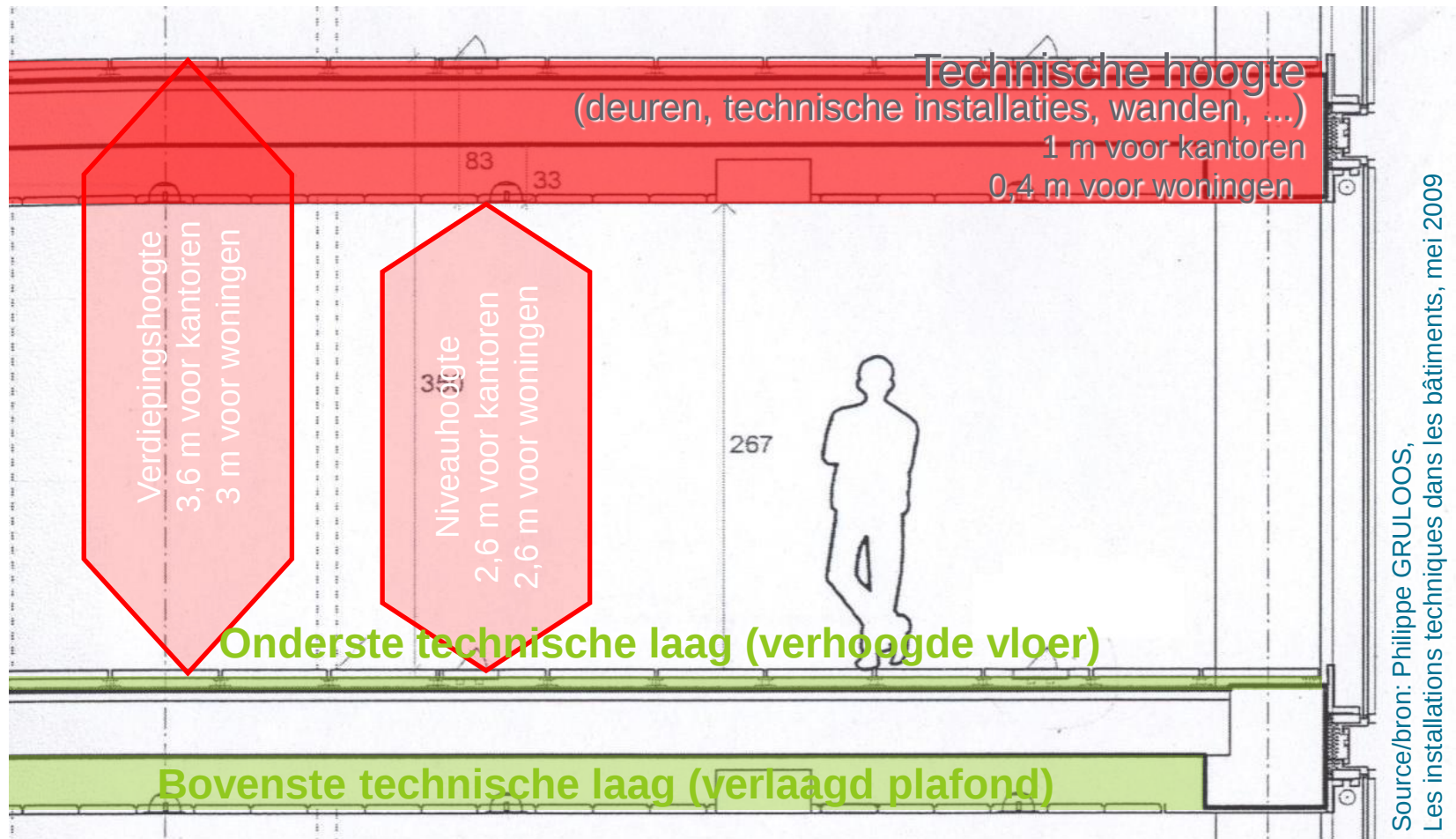
Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mai 2009

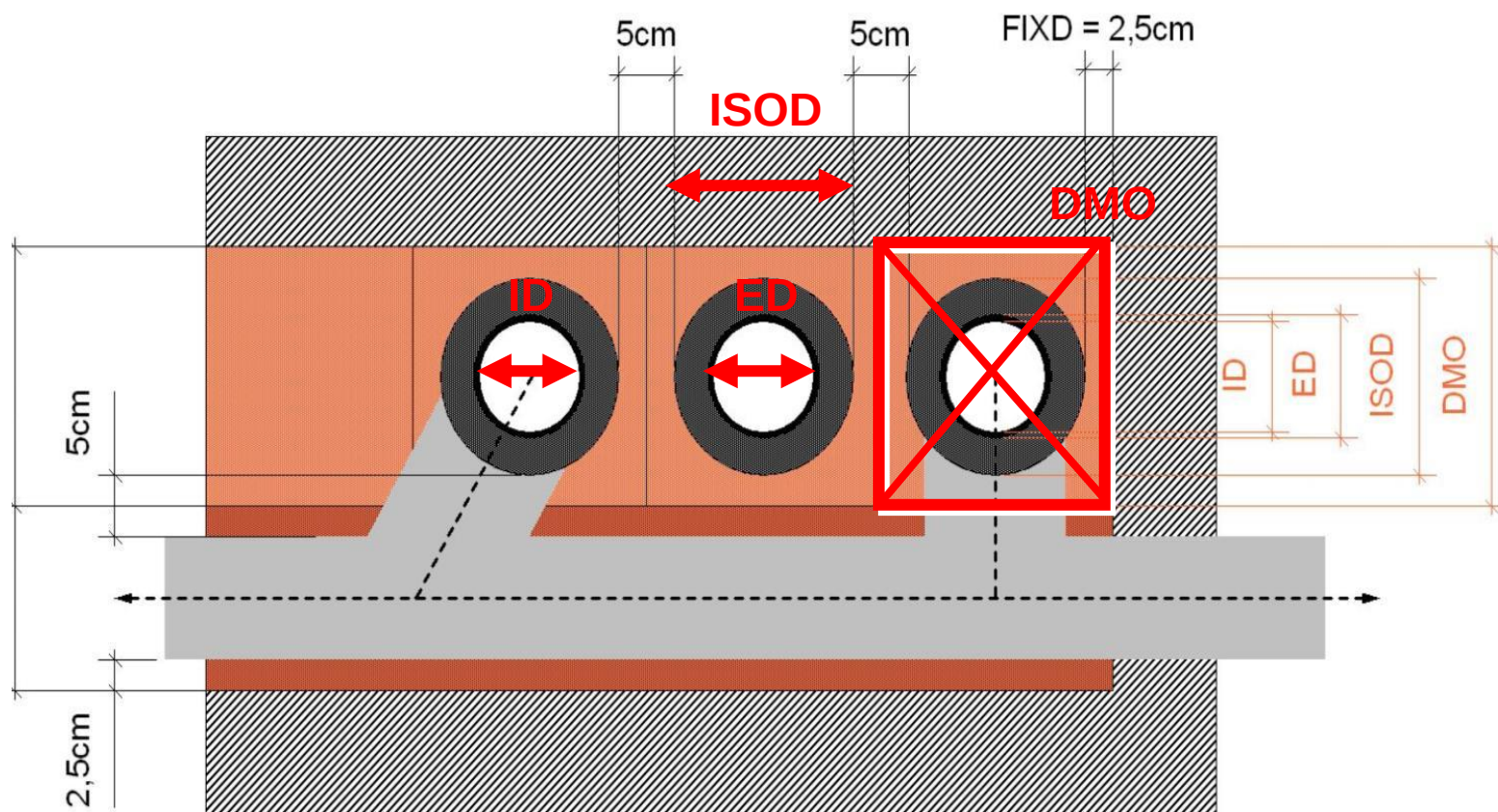




Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009







Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mei 2009

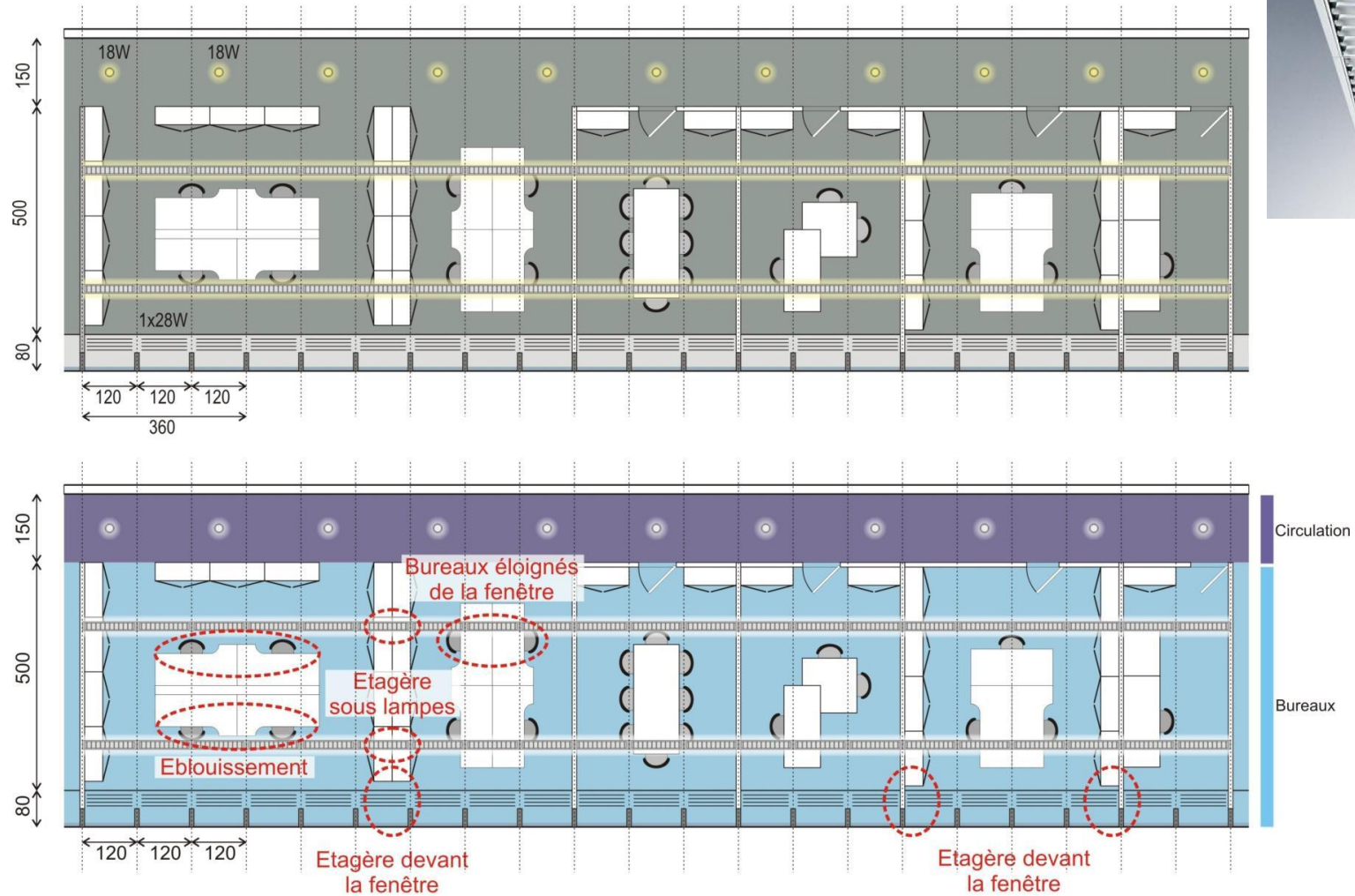


EPAISSEUR DE LA COUCHE	EAUX USEES		EAUX PLUVIALES		EAU FROIDE SANITAIRE		EAU CHAUDE SANITAIRE		TRANSPORT DE CHALEUR PAR EAU CHAUDE		TRANSPORT DE FROID PAR EAU GLACEE		TRANSPORT DE GAZ		TRANSPORT D'AIR		CHEMINS DE CÂBLES		
	Avec une pente 2%		Avec une pente 2%		1<v(m/s)<1,5		1<v(m/s)<1,5		$\Delta T=15K$ 0,4<v(m/s)<0,8		$\Delta T=5K$ 0,4<v(m/s)<0,8		v(m/s)=6		v(m/s)=1				
							(Deux conduits)		(Deux conduits)		(Deux conduits)								
	DN (mm)	Débits autorisés (l/s)	DN (mm)	Surface de toiture desservie (m2)	DN (mm)	Débits (l/min)	DN (mm)	Débits (l/min)	DN (mm)	Puissance (kW)	DN (mm)	Puissance (kW)	DN (mm)	Débits (m3/h)	DN (mm)	Débits (m3/h)	L600XPxxx (mm)	Courants forts (N. d'unités)	Courants Faibles
110					16 à 20	20					16 à 20	2,6	16 à 50	40			L600 x P50	N ≤ 36	96
160					25 à 65	260	16 à 20	20	16 à 20	8	25 à 65	65	65 à 100	150			L600 x P100	N ≤ 72	18
210	110 à 125	5,7 (32)	110 à 125	110	80 à 100	750	25 à 50	160	25 à 50	115	65 à 100	150	125 à 160	340	63 à 100	28			
260	160 à 200	20 (120)	160 à 200	400	125	1200	65 à 80	390	65 à 80	270	125	230			125	44			
310	250	32 (1020)	250	750	160	1800	100 à 125	1200	100 à 125	680	160	330			160 à 200	113			
360	315	68 (4620)	315	1350			160	1800	160	1000					250	177			
410															315	281			
460															355	356			

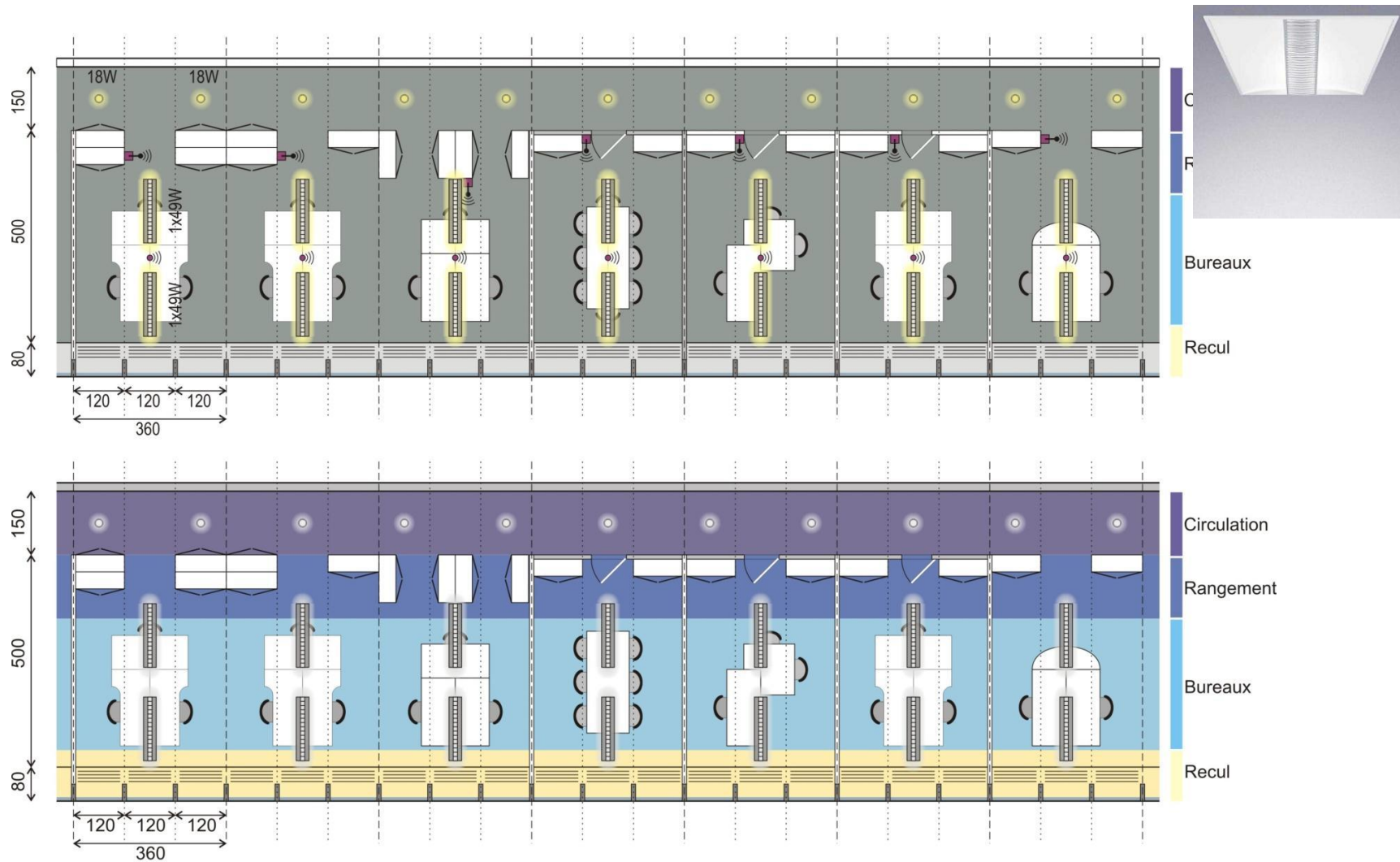
1. Les valeurs entre parenthèses sont celles des débits unitaires évacuables dans un conduit.
Ces valeurs sont à multiplier par 4 pour les logements et bureaux, par 2 pour les hôtels, par 1 pour les toilettes publiques et par 0,7 pour les laboratoires.

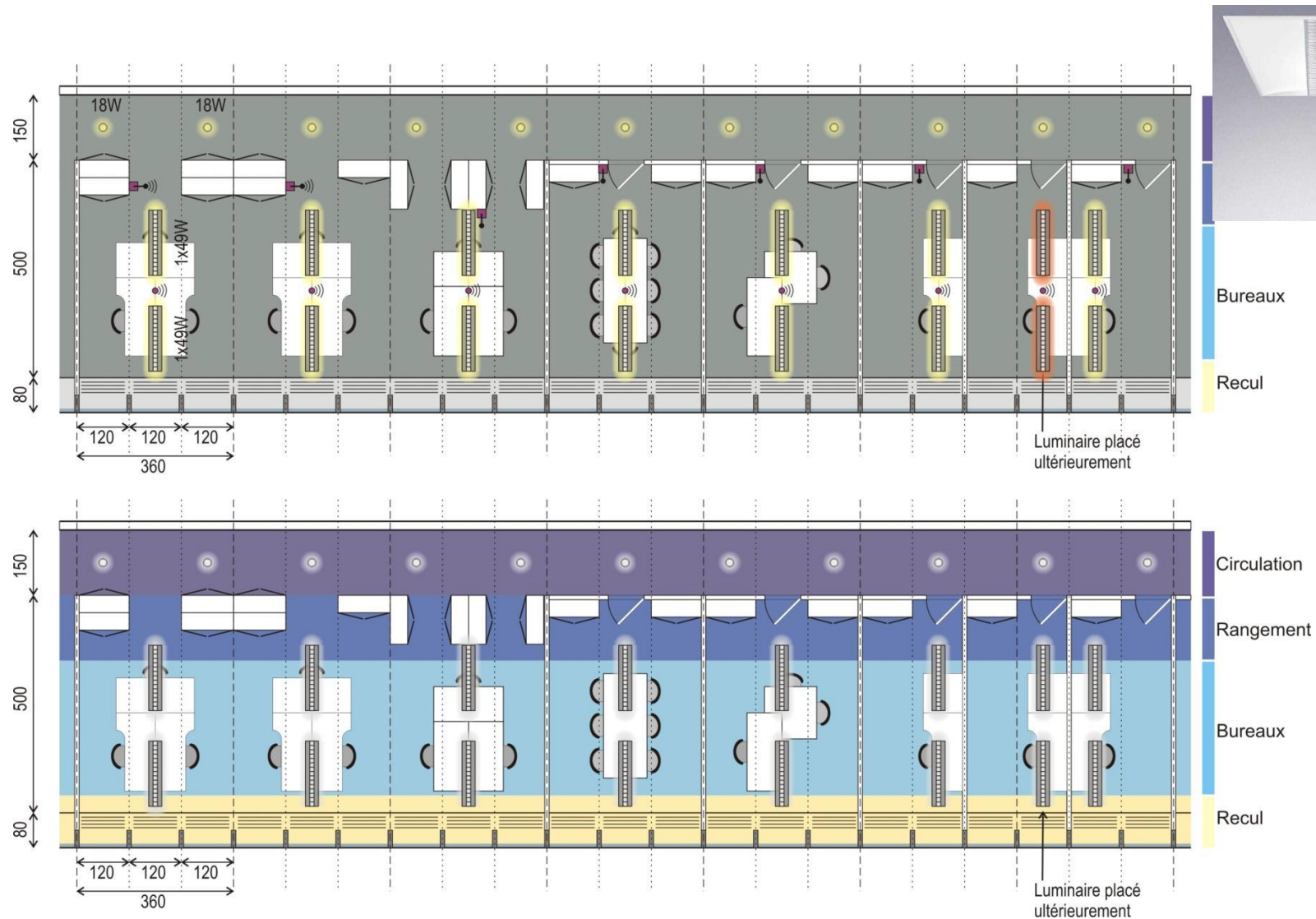
Source/bron: Philippe GRULOOS,
Les installations techniques dans les bâtiments, mai 2009





RUIMTELIJKE OMKEERBAARHEID





INLEIDING

WANDEN

TECHNIEKEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- **Technische omkeerbaarheid**

CONCLUSIES



Over het algemeen zijn ...

- ▶ alle leidingen (kanalen, kokers, flexibele buizen, ...)
- ▶ alle technische uitrustingen (radiatoren, productiesystemen, verlichtingsarmaturen, ...)
- ▶ alle andere uitrustingen (bijvoorbeeld sanitair)

... mogelijk demonteerbaar en herbruikbaar

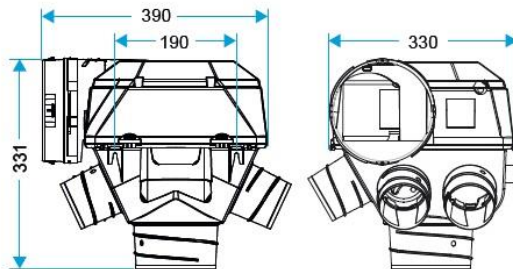
- als ze toegankelijk zijn (niet in de dekvloer geplaatst)
 - mits ze aan de actuele normen voldoen
-
- ▶ Voor technische uitrustingen zal kennis van de productprestaties het hergebruik vereenvoudigen.



Insteeksystemen bevorderen



Source/bron: Click&Lock - Elydan



Source/bron: Autocasy line



Een op de markt verkrijgbaar product ...

- GEBERIT GIS



INLEIDING

WANDEN

TECHNIEKEN

VOORBEELD





032

- ▶ Art and Build, 2009
- ▶ Kantoren transformeerbaar tot woningen

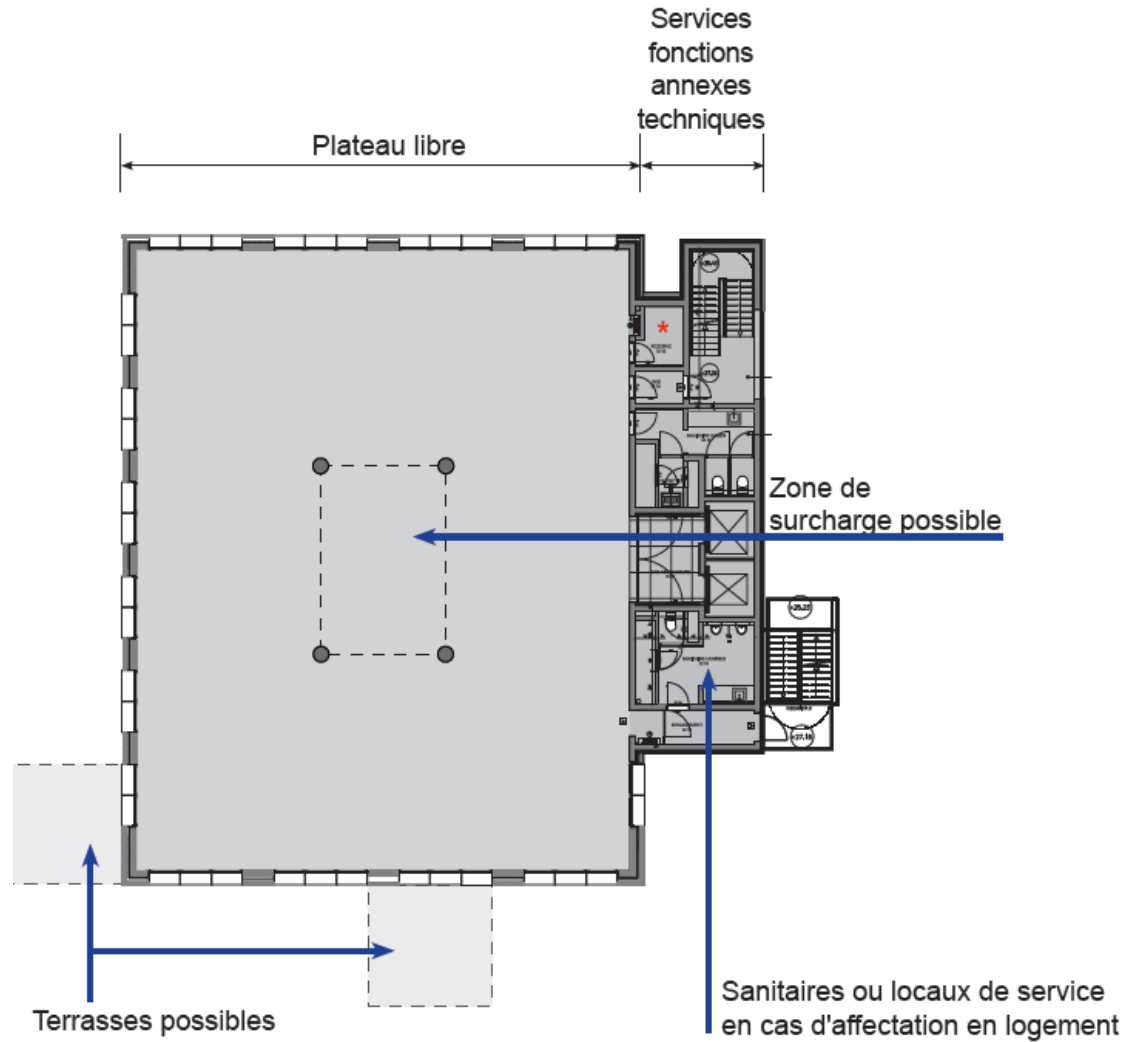


Source/bron: Art and Build



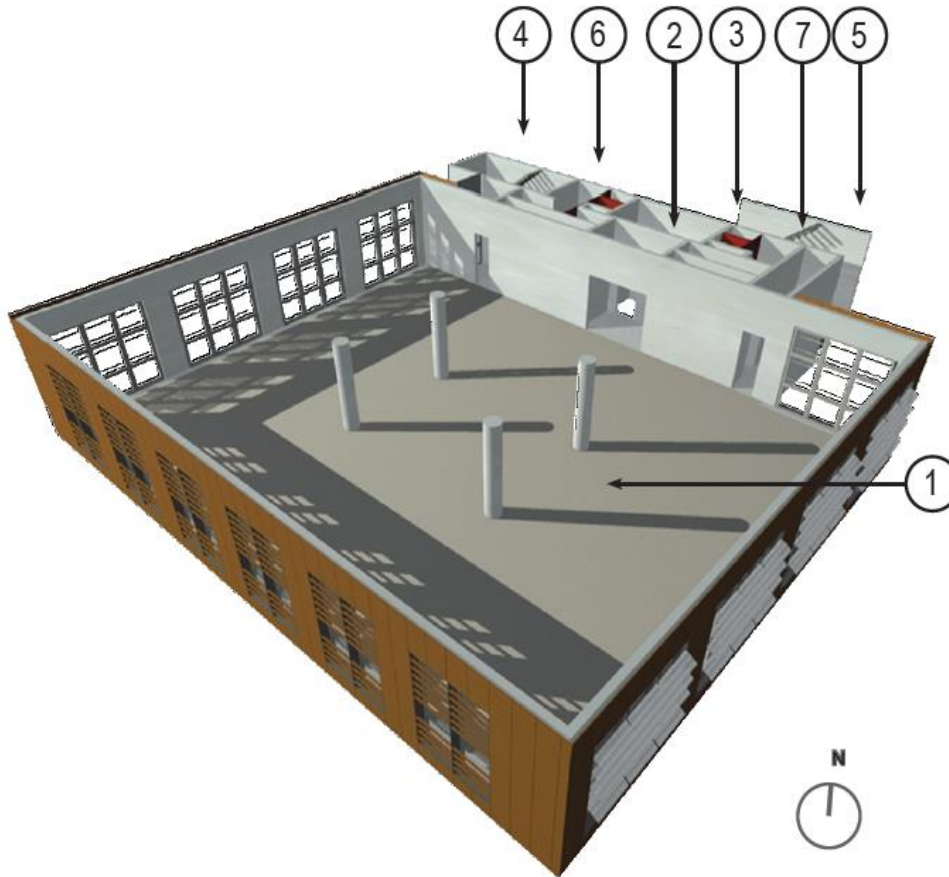


032





032



Etage type :

hauteur sous plafond: 3,30m
trame de cloisonnement: 1,20m
hauteur libre faux plancher: 0,27m

surface tapis: 469m²
surface nette par plateau: 552m²
surface brute par étage: 572m²

Un ascenseur 630 kg dessert tous les étages types à partir du rez-de-chaussée.

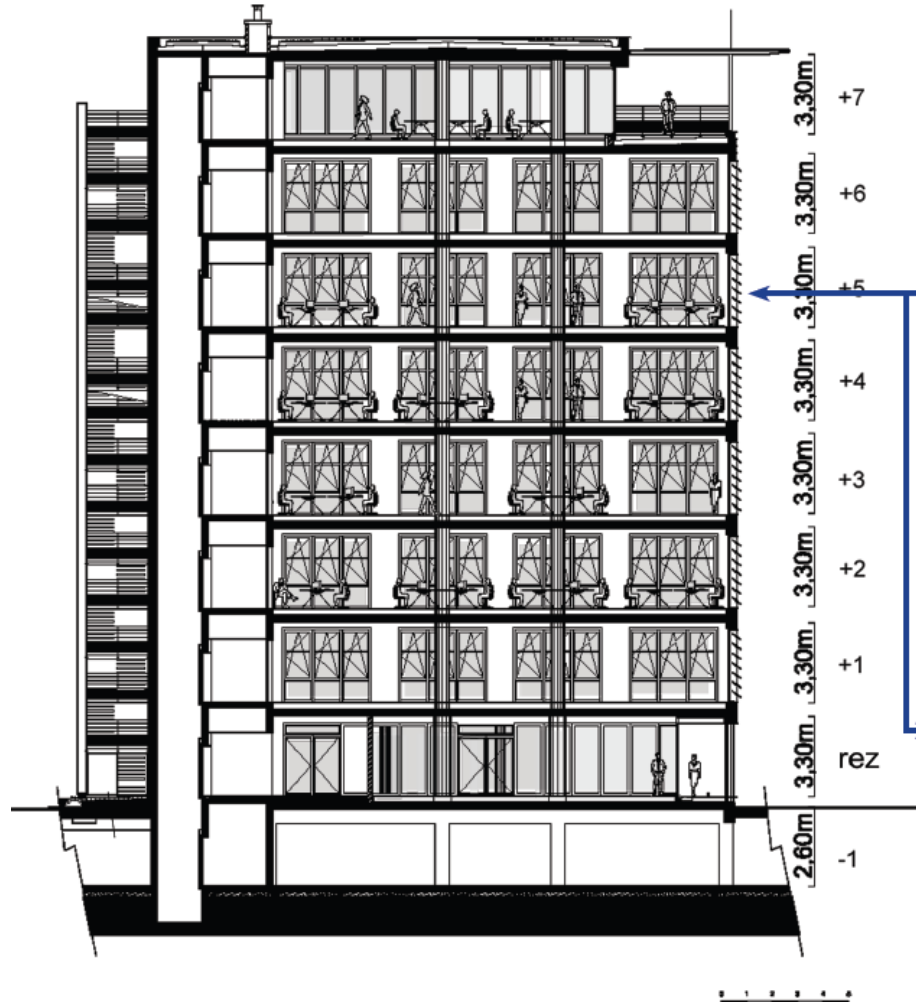
Un monte-charge 1000 kg dessert tous les niveaux y compris sous-sol et étage de toiture.

- 1. zone de bureaux ou autre activité
- 2. hall d'ascenseurs
- 3. cage d'ascenseurs
- 4. escalier intérieur
- 5. escalier extérieur
- 6. sanitaires dames
- 7. sanitaires hommes

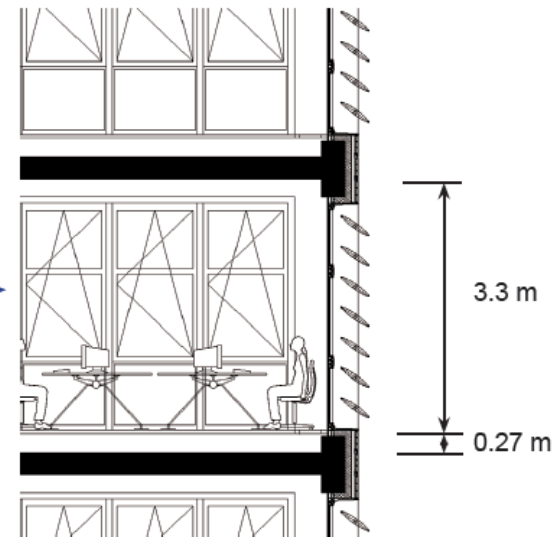




032



- Grande hauteur sous plafond
- Faux plancher important, permettant le passage des techniques
- Châssis allant jusqu'au sol (accessibilité future terrasse)



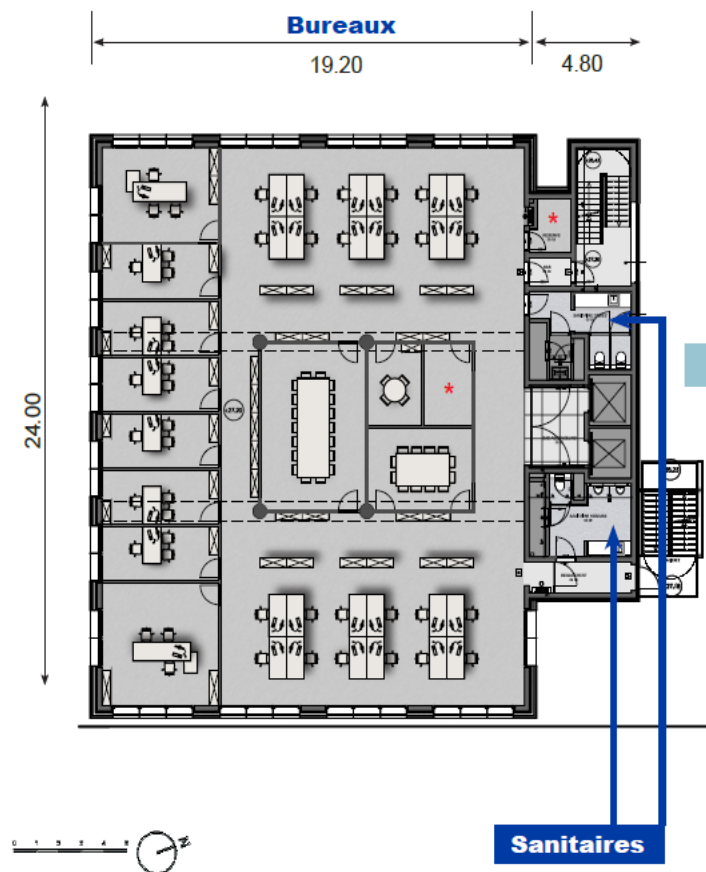
Source/bron: Art and Build



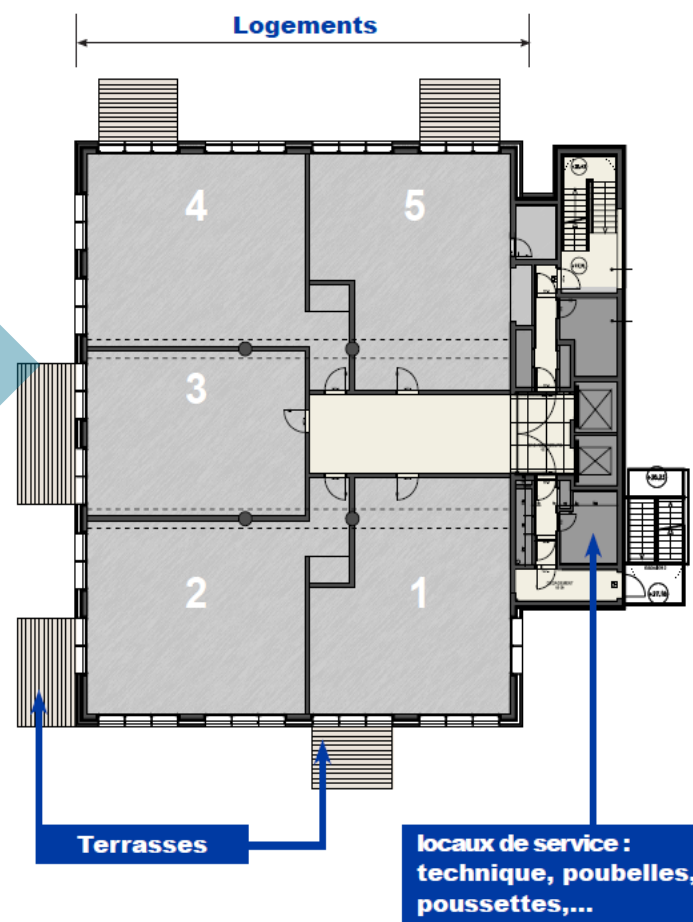


032

Plan d'un étage type de bureaux



Plan d'un étage type de logements



Source/bron: Art and Build





032



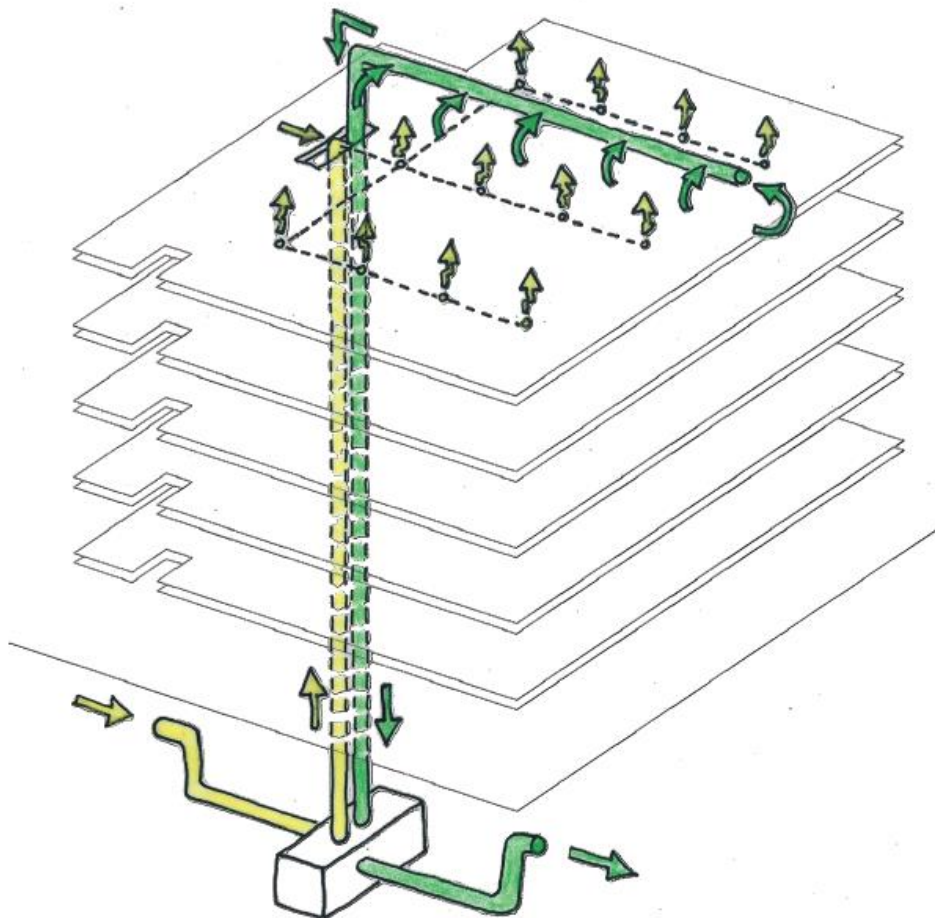
Source/bron: Art and Build





032

Un système de ventilation performant



Ventilation double flux avec
récupération de chaleur par
échangeur rotatif.

Rendement de
l'échangeur = 75%

Source/bron: Art and Build

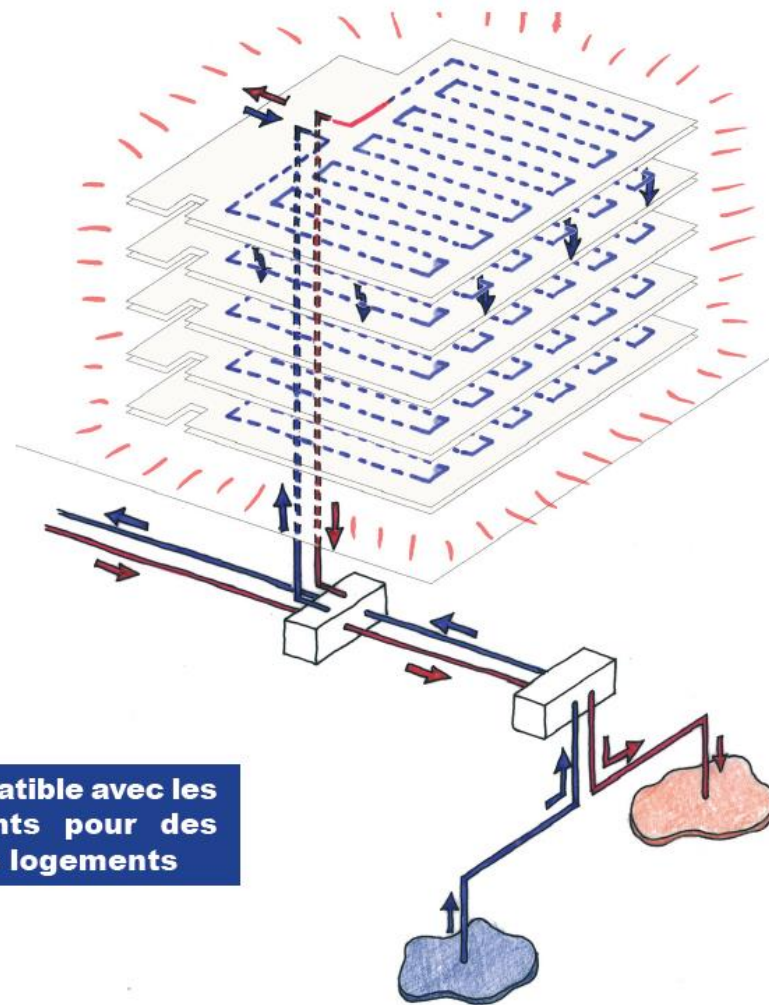




032



Le système est compatible avec les futurs cloisonnements pour des bureaux ou pour des logements



Source/bron: Art and Build





- ▶ Het is niet altijd noodzakelijk zeer specifieke producten te gebruiken om te ontwerpen met het oog op omkeerbaarheid (vrije plattegrond, ruimtelijke spreiding van technieken).
- ▶ Fabrikanten verwerken deze concepten steeds vaker in hun producten.
- ▶ Bepaalde uitvoeringen zullen echter nooit omkeerbaar zijn (lijmen, vastgieten).





HUM



MAT

Gids duurzame gebouwen

- ▶ Thema Menselijke omgeving
Dossier I Een gebouw ontwerpen dat toegankelijk is voor iedereen

- ▶ Thema Materiaal

Dossier I Duurzame keuze van bouwtechnieken en structuurelementen > Ontwerpen > Ontwerpstappen > Kies voor een flexibel, aanpasbaar ontwerp

Dossier I Duurzame keuze van de binnenvloerbekleding > Ontwerpen > ontwerpstappen > Kies voor een flexibel, aanpasbaar ontwerp

Dossier I Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen > Ontwerpen > Ontwerpen om een structuur uit elkaar te halen

Dossier I Duurzame keuze van niet-dragende muren en tussenwanden > Een voorziening kiezen

- ▶ Thema Beheer van het project, de werf, het gebouw
Dossier I Omkeerbaar en circulair bouwen

Casestudie I Aeropolis II > Flexibiliteit



MAN



Pierre WILLEM

Projectingenieur

écorce sa

 + 32 4 226 91 60 info@ecorce.be

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

