

# Hoe creëer je een gezond binnenklimaat in gebouwen?

Remi Hompe

TVVL KENNISPARTNERS



# Even voorstellen



- Directeur Binnenklimaat Nederland
- Voorzitter stichting Binnenklimaattechniek
- Voorzitter Vakcentrum Binnenklimaattechniek
- Voorzitter stichting Gezond Binnen
- Bestuurslid - Penningmeester DBCA
- Lid Raad van Toezicht Platform Duurzame huisvesting



gezond  
binnen

# Inhoud

---

- Introductie Stichting Binnenklimaattechniek
- Toelichting tools, projecten en activiteiten



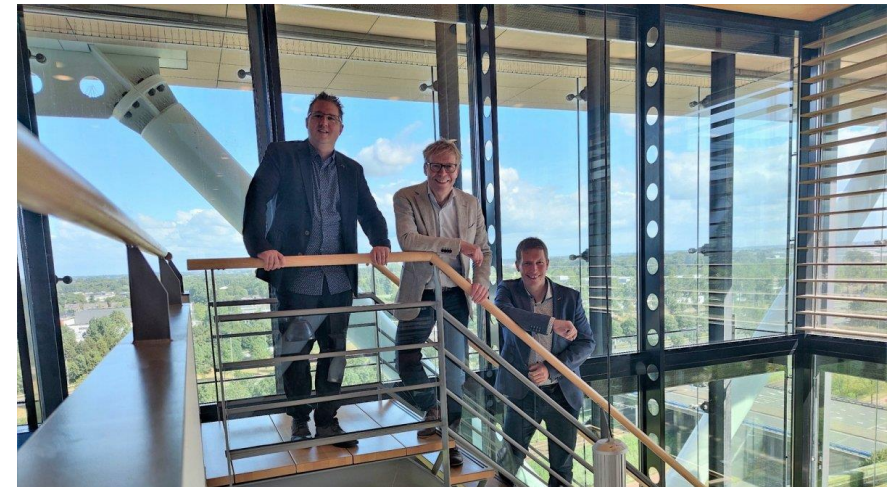


# Introductie Stichting Binnenklimaattechniek

- Binnenklimaattechniek is een initiatief van:



- En is het platform voor alle experts en professionals die, op welke manier dan ook, te maken hebben met klimaatinstallaties. Dit platform is bedoeld om kennis te delen en kwaliteitssystemen te ontwikkelen. Ook biedt het platform richtlijnen, praktische hulpmiddelen en geeft het inzicht in hedendaagse systemen en technieken.



# Introductie Stichting Binnenklimaattechniek

---



# Introductie Stichting Binnenklimaattechniek

Opleiding ventilatietechniek ontwikkelen

Vak binnenklimaatexpert positioneren

Ontwikkelen tools en instrumenten

Vak



Onderzoek

Kwaliteit

Kennis

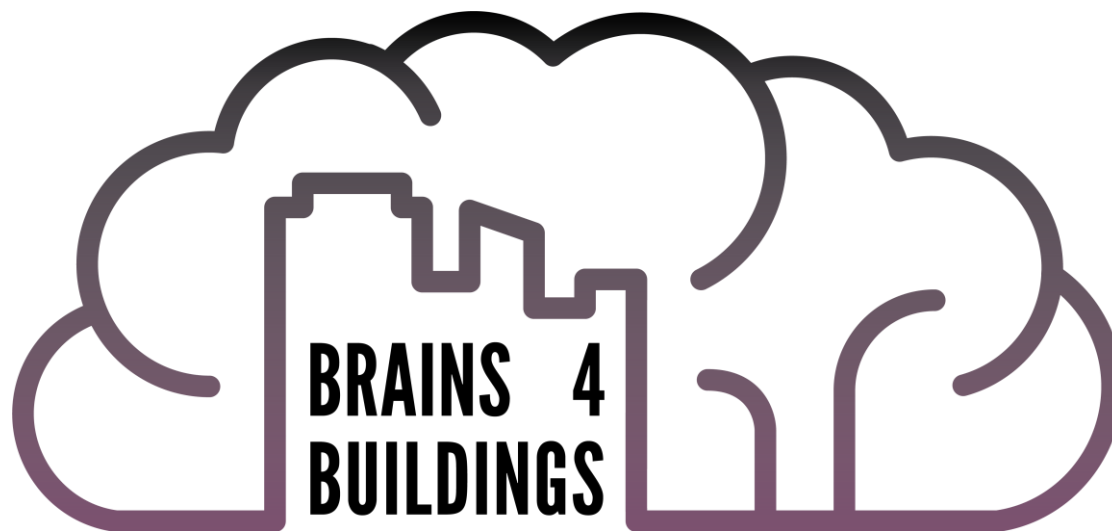
# Introductie Stichting Binnenklimaattechniek

Steunen wetenschappelijk  
onderzoek binnenklimaat

Verbeteren toegankelijkheid  
onderzoeken

Faciliteren data analyse

Onderzoek



Vak

Kwaliteit

Kennis



# Kennisontwikkeling Binnenklimaattechniek

Partnerships: “alleen ga je sneller, samen kom je verder”

Markt:  
kennis  
en  
ambitie

Streven naar **hogere DB kwaliteit**  
Pleiten voor **beter MO praktijk**

Client:  
vraag/  
probleem

Ervaring: Installatie kwaliteit  
**ondermaats**: lagere  
investeringskosten, hogeren  
beheer en onderhoudskosten

- Op zoek naar goede installaties
- Behoefte aan beter beheer en onderhoud

Kwaliteit

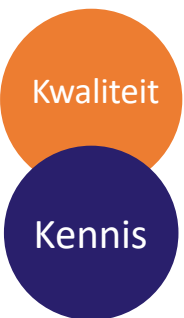
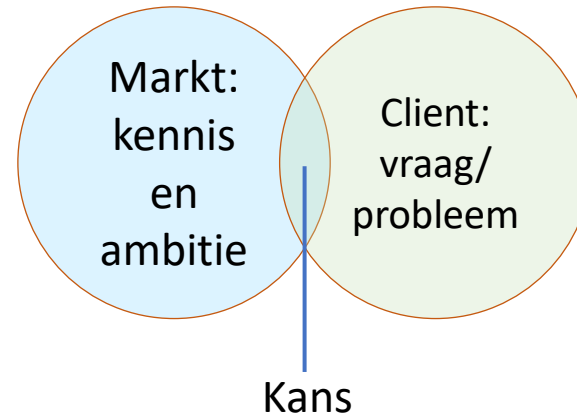
Kennis

Onderzoek

Vak

# Kennisontwikkeling Binnenklimaattechniek

Partnerships: “alleen ga je sneller, samen kom je verder”



# Binnenklimaatrichtlijnen: kwaliteitsstandaard



“Bij toepassing van A, gaat B vaak mis en dat kun ondervangen door C te doen”.

Pragmatische ‘best-practice’ richtlijnen

- Ontwerp en realisatie luchtbehandeling utiliteit
- Beheer en onderhoud luchtbehandeling utiliteit

Uitgangspunten:

- Gezondheid
- Levensduurverlenging
- Energiebesparing
- Comfort

Kwaliteit

Kennis

Onderzoek

Vak

# Binnenklimaatrichtlijnen: kwaliteitsstandaard



“Bij toepassing van A, gaat B vaak mis en dat kun ondervangen door C te doen”.

Pragmatische ‘best-practice’ richtlijnen

- Ontwerp en realisatie luchtbehandeling utiliteit
- Beheer en onderhoud luchtbehandeling utiliteit

Uitgangspunten:

- Gezondheid
- Levensduurverlenging
- Energiebesparing
- Comfort





# Binnenklimaatrichtlijnen: kwaliteitsstandaard

“Bij toepassing van A, gaat B vaak mis en dat kun ondervangen door C te doen”.



## 4. Componenten

Hieronder zijn de verschillende componenten in de volgorde van luchtrichting weergegeven. Per component worden de volgende aspecten beschreven.

- 1 Algemeen.
- 2 Functionele werking.
- 3 Minimale prestaties:
  - a Op het gebied van gezondheid: het creëren van een gezond binnenklimaat;
  - b Op het gebied van duurzaamheid: het

verlengen van de levenscyclus van de luchtbehandelingsinstallatie (materiaalgebruik et cetera);

- c Op het gebied van energiebesparing: de meest energiezuinige luchtbehandelingsinstallatie;
  - d Op het gebied van comfort: het zorgen voor een optimaal binnenklimaat.
- 4 Rapportage.

### 4.1 Buitenluchtrooster

#### Algemeen

Een buitenluchtrooster wordt geplaatst in een buitengevel voor de aanzuig of afblaa van lucht. Buitenluchtroosters zijn er in diverse varianten met betrekking tot de materiaalkeuze, afwerking en uitvoeringen.

#### Functionele werking

De functie van het rooster is het naar binnenhalen van buitenlucht of het afblazen van retourlucht en het buitenhouden van regenwater, sneeuw, grote vervuulende elementen (zoals bladeren, straatvuil et cetera) en ongedierte.

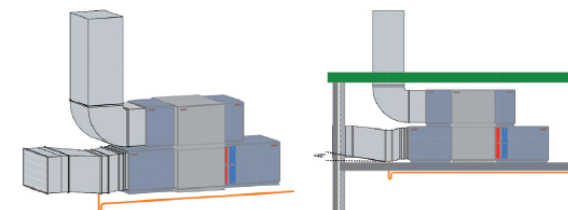
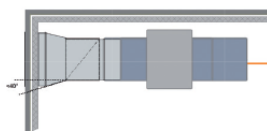
#### Minimale prestaties

##### Gezondheid

- Zorg voor een minimale afstand tussen luchttoevoeropening en rioolontluchting conform NTR 5216. Veelal voldoet een afstand van minimaal 6 m en bij voorkeur 10 m.
- Zorg voor een minimale afstand tussen de luchttoevoeropening en luchtafvoeropening en/of rookgasafvoeren conform de berekening voor verdunningsafstanden volgens NEN 1087 of een plumberekening volgens NEN 2757.
- Achter het rooster dient aan de binnenzijde vogelgaaas te worden geplaatst met een maaswijdte van maximaal 10 mm conform het Bouwbesluit.
- Het rooster en vogelgaaas dient zodanig te zijn geplaatst dat dit eenvoudig reinigbaar is.
- Achter het regeninslagvrije rooster moet een plenum van voldoende lengte en lage luchtsnel-

heid worden opgenomen (in het aanzuigkanaal na het plenum maximaal 4 m/s). Regeninslag dient verder te worden voorkomen door een druppelvang, aangesloten op een vorstvrije afvoer achter het aanzuigrooster en het geleidelijk laten verlopen van het buitenlucht-aanzuigkanaal (<math><40^\circ</math>) van buitenluchtplenum naar aanzuigopening van de luchtbehandelingskast waarbij de luchtbehandelingskast in de luchtrichting hoger is positioneerd dan het luchtkanaal. Dit ter voorkoming van ongewenste waterinrede bij de inrede van de luchtbehandelingskast. Zie ook de volgende figuren.

- Uitvoering van een plenum met:
  - Een afvoer met sifon van voldoende hoogte.
  - Een inspectieluik ten behoeve van reiniging en monsternames ten behoeve van de luchtkwaliteit.
- Het aanzuigrooster moet minimaal 1 meter boven het maaiveld en/of vegetatie positioneerd worden ter voorkoming van aanzuigen van vuil, bladeren of andere mogelijke vervuilingen.



#### Duurzaamheid

- Het materiaal en de bevestigingsmiddelen dienen corrosiebestendig te zijn. Eventuele beschadigingen dienen met dezelfde beschermingsmiddelen te worden bijgewerkt.
- Het rooster zodanig situeren waar de windinvloeden het geringst zullen zijn.
- Het rooster dient deugdelijk te worden bevestigd en op een juiste manier te worden afgewerkt aan de bouwconstructie.
- Maatregelen ter voorkoming van corrosie als gevolg van regeninslag en condens: plenum en kanalenwerk inwendig coaten met weerbestendige coating, buitenzijde thermisch en dampdicht isoleren.

#### Energiebesparing

- Er dient geen begroeiing of belemmering voor het rooster aanwezig te zijn.

### 4.2 Luchtbehandelingskast

#### Algemeen

Een luchtbehandelingskast is over het algemeen opgebouwd uit stijlen en regels met geïsoleerde panelen. Een luchtbehandelingskast is de behuizing voor een ventilator, filter, verwarmings- en/of koolelement en eventueel een luchtbevochtiger, warmteretrouwingswinning en geluiddempers en overige appendages.

Tevens wordt een luchtbehandelingskast voor zien van kleppenregisters bediend door klepmotoren en meet-, veld- en regelapparatuur. Een luchtbehandelingskast heeft over het algemeen als doel het

- Het rooster zodanig situeren dat er geen overmatig opgewarmde lucht wordt aangezogen.
- De snelheid over het aanstroomboppervlak dient niet meer te bedragen dan 2,0 m/s.

#### Comfort

- De positionering dient zodanig te worden gekozen dat geluidshinder wordt voorkomen. In geval van twijfel wordt een geluidsberekening gemaakt.

#### Rapportage

- Specificaties onder ontwerpcondities.
- Berekening van de verdunningsafstand tussen toevoeropening en uitblaasopening en tussen toevoeropening en rookgasafvoeren (indien van toepassing).
- Onderhoudsvoorschriften.

behandelen van lucht voor het klimatiseren van een gebouw.

Een luchtbehandelingskast dient te worden geselecteerd uit de range die gecertificeerd is door Eurovent.

#### Functionele werking

Een luchtbehandelingskast zorgt voor de behandeling van ventilatielucht op gebouwniveau. Afhankelijk van de toepassing wordt verse buitenlucht toegevoerd en gefilterd, waarna de lucht verder wordt na-verwarmd of na-gekoeld, ontvochtigd of bevochtigd.

# Prestatierichtlijnen

Vaak wordt de vraag gesteld: wat is een gezond binnenklimaat (IEQ)? Is er een manier om dat voor te schrijven?

- Kennis rondom IEQ is versnipperd over richtlijnen, publicaties, aanbevelingen en wetenschappelijke
- Bestaande standaarden zijn of te breed (BREEAM) of te moeilijk te realiseren (WELL).



Ambitie: definieer binnenklimaat op een toepasbare manier voor de bouwkolom



Vraag: voor te schrijven eisen voor binnenklimaat



# Prestatierichtlijnen: PvE Gezonde Gebouwen

- Programma van Eisen: Gezonde Kantoren



Kwaliteit

Kennis

Onderzoek

Vak

# Prestatierichtlijnen: PvE Gezonde Gebouwen

- Programma van Eisen: Gezonde Kantoren



- Partnership tussen markt, onderzoeksbureaus en kennisinstellingen
- Duidelijke en pragmatische methodologie

	C: Voldoende	B: Goed	A: Heel Goed
Lucht	...	...	...
Klimaat	...	...	...
Geluid	...	...	...
Licht	...	...	...

Kwaliteit

Kennis

Onderzoek

Vak



# Prestatierichtlijnen: PvE Gezonde Gebouwen

- Programma van Eisen: Gezonde Kantoren



- Partnership tussen markt, onderzoeksbureaus en kennisinstellingen
- Duidelijke en pragmatische methodologie

	C: Voldoende	B: Goed	A: Heel Goed
Lucht	...	...	...
Klimaat	...	...	...
Geluid	...	...	...
Licht	...	...	...

- En reproduceerbaar: Gezonde Woningen in 2022 gepubliceerd. Langdurige zorg in ontwikkeling.

Kwaliteit

Kennis

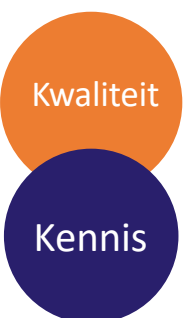
Onderzoek

Vak

# PvE Gezonde Kantoren

## 3.1 Eisen binnenluchtkwaliteit

LUCHT	Klasse C - VOLDOENDE	Klasse B - GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A - ZEER GOED extra t.o.v. klasse B
<b>CO<sub>2</sub> concentratie &amp; Luchtverversing</b>	<p>De CO<sub>2</sub>-concentratie in verblijfsruimten (in de ademzone) ligt tijdens gebruikstijd op maximaal <b>+ 750 ppm</b> boven de buitenluchtconcentratie.</p> <p>Uitgaande van een normaal, gemiddeld metabolisme voor kantoorwerk (1,2 a 1,4 met) en een CO<sub>2</sub> productie van maximaal 0,005 L/s per persoon geldt dat aan de klasse C eis voldaan kan worden als er <b>25 m<sup>3</sup>/h per persoon</b> aan verse lucht toegevoerd wordt.</p> <p>De genoemde verse luchttoevoer per persoon kan omgerekend worden naar benodigde verse luchttoevoer per m<sup>2</sup>: ga in een klasse C gebouw in kantoorruimten (op verblijfsruimteniveau) uit van minimaal <b>3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup></b> (uitgaande van minimaal 8 m<sup>2</sup> vloeroppervlak p.p.); in een bijeenkomstruimte is dit minimaal 8 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> (uitgaande van minimaal 3 m<sup>2</sup> vloeroppervlak p.p.).</p>	<p>De CO<sub>2</sub>-concentratie in verblijfsruimten (in de ademzone) ligt tijdens gebruikstijd op maximaal <b>+ 450 ppm</b> boven de buitenluchtconcentratie.</p> <p>Uitgaande van een normaal, gemiddeld metabolisme voor kantoorwerk (1,2 a 1,4 met) en een CO<sub>2</sub> productie van maximaal 0,005 L/s per persoon geldt dat aan de klasse B eis voldaan kan worden als er <b>40 m<sup>3</sup>/h per persoon</b> aan verse lucht toegevoerd wordt.</p> <p>De genoemde verse luchttoevoer per persoon kan omgerekend worden naar benodigde verse luchttoevoer per m<sup>2</sup>: ga in een klasse B gebouw in kantoorruimten uit van minimaal <b>5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup></b> (uitgaande van minimaal 8 m<sup>2</sup> vloeroppervlak p.p. op kamerniveau); in een bijeenkomstruimte is dit minimaal 13 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> (uitgaande van minimaal 3 m<sup>2</sup> p.p. op kamerniveau).</p>	<p>De CO<sub>2</sub>-concentratie in verblijfsruimten (in de ademzone) ligt tijdens gebruikstijd op maximaal <b>+ 300 ppm</b> boven de buitenluchtconcentratie.</p> <p>Uitgaande van een normaal, gemiddeld metabolisme voor kantoorwerk (1,2 a 1,4 met) en een CO<sub>2</sub> productie van maximaal 0,005 L/s per persoon geldt dat aan de klasse A eis voldaan kan worden als er <b>60 m<sup>3</sup>/h per persoon</b> aan verse lucht toegevoerd wordt.</p> <p>De genoemde verse luchttoevoer per persoon kan omgerekend worden naar benodigde verse luchttoevoer per m<sup>2</sup>: ga in een klasse A gebouw in een kantoorruimte uit van minimaal <b>7,5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup></b> (uitgaande van minimaal 8 m<sup>2</sup> pp op kamerniveau); in een bijeenkomstruimte is dit minimaal 20 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> (uitgaande van minimaal 3 m<sup>2</sup> vloeroppervlak p.p. op kamerniveau).</p>



# Borgen binnenklimaat prestaties

---

Bij toepassing van het PvE is het van belang dat het niet een papieren werkelijkheid is, maar in de praktijk geborgd wordt:

- Bij oplevering
- Tijdens gebruik

Om de eisen van het PvE te borgen is het middel 'Binnenklimaat Label' ontwikkeld.



# Het Binnenklimaatlabel

 **Programma van Eisen  
Gezonde Kantoren 2021**

	C	B	A
Lucht	...	...	...
Klimaat	...	●	...
Geluid	...	●	...
Licht	...	...	...

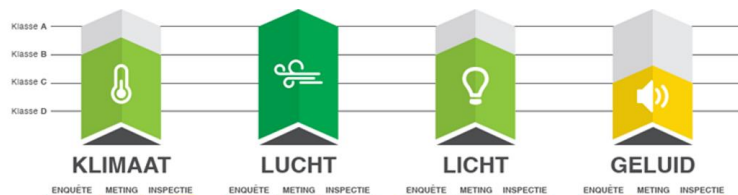
Inspectie



Continu monitoring



People feedback



Kwaliteit

Kennis

Onderzoek

Vak



# (Webtools)Tools Binnenklimaat en Energie



## REKENTOOL ENERGIEBESPARING LUCHTGORDIJNEN 2022

Berekening van besparing op energie en CO<sub>2</sub>-uitstoot conform ISSO-110, aangeboden door Binnenklimaattechniek in samenwerking met TNO.



## KLIMAATINSTALLATIECHECK

Controleer met deze tool de systeemkeuze van een klimaatinstallatie. Maak de comfortprestatie én de energieprestatie van een klimaatinstallatie in een kantoorgebouw snel inzichtelijk.



## LCC-TOOL LIFE CYCLE COST

De LCC-berekening biedt de mogelijkheid om verschillende luchtbehandelingskasten te vergelijken met betrekking tot energiegebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Op deze wijze is een goed en op exploitatiegericht ontwerp voor jouw project mogelijk. ...

Kwaliteit

Kennis

Onderzoek

Vak

# (Webtools)Tools Binnenklimaat en Energie

Klimaatinstallatiecheck.nl

Snel inzicht in de beste systeemkeuze voor jouw ruimte



Binnenklimaattechniek



## Ik wil...

...comfortprestaties van mijn installatie controleren

→ Doe de Binnenklimaatcheck

...de energieprestatie van een nieuw gebouw bepalen

→ Doe de BENGcheck

...de energieprestatie van een bestaand gebouw bepalen

→ Doe de Energielabelcheck



### CYCLE COST

de mogelijkheid om  
delingskosten te  
g tot energiegebruik  
wijze is een goed en  
verp voor jouw project

Kwaliteit

Kennis

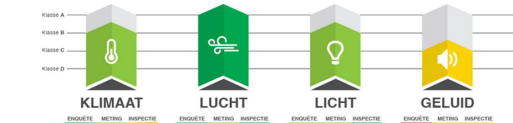
Onderzoek

Vak

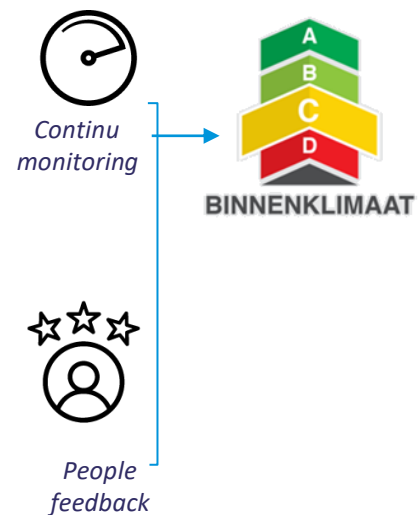
# Binnenklimaattechniek: Kennis en kwaliteit



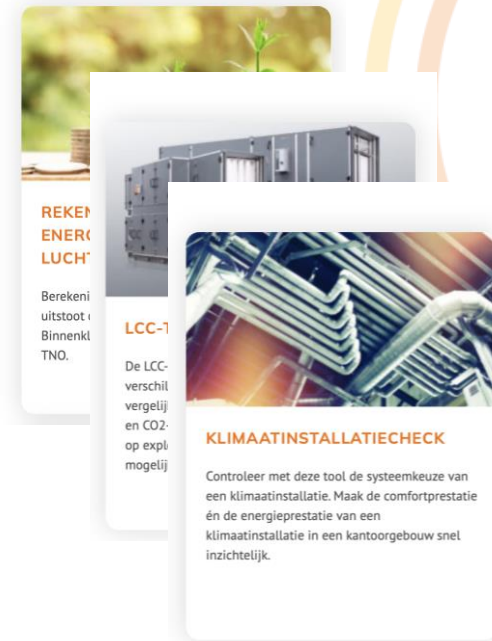
**Richtlijnen voor:**  
Ontwerp&Realisatie  
Beheer&Onderhoud  
Binnenklimaatssystemen



**Prestatierichtlijnen**  
Voor lucht, lucht, klimaat  
en akoestiek, verdeeld  
over klasse C, B en A.



**Binnenklimaatlabel**  
Als laagdrempelig  
borgingsinstrument  
gezond binnenklimaat



**Online tools**  
Ter ondersteunen van  
vakprofessionals en  
gebouweigenaren

Dank je wel voor je aandacht.  
*Zijn er nog vragen?*

TVVL KENNISPARTNERS

