

GVB

“Vernieuwing Communicatie Centrum Vervoer” Adviesrapport – CONPRO (advies & ontwerp)



Inhoudsopgave

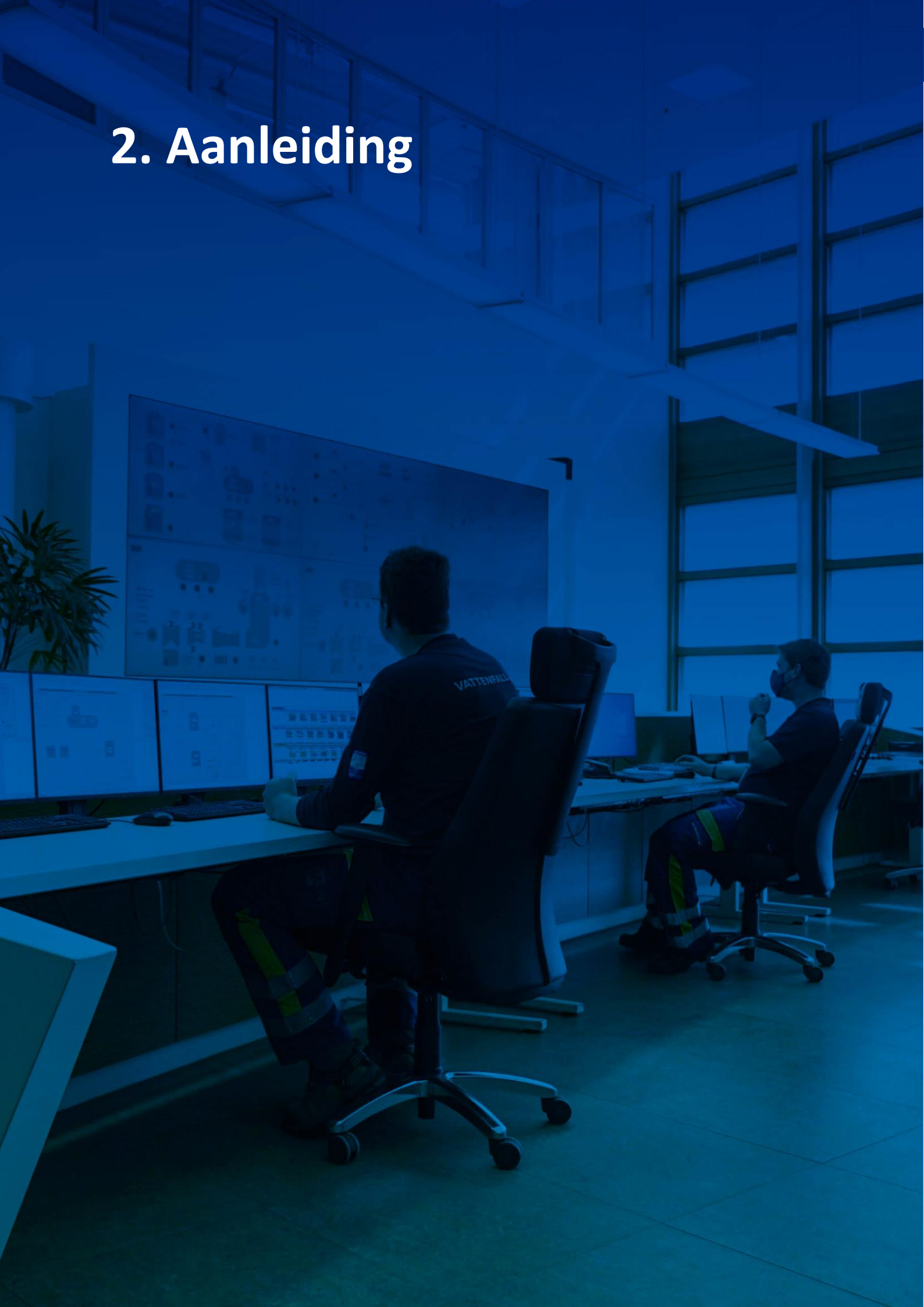
1. Documenteigenschappen	4
2. Aanleiding	5
3. Scope-afbakening	7
4. Inventarisatie	9
4.1 Functies	10
4.2 Taken en verantwoordelijkheden	10
4.3 Bezetting	12
4.4 Samenwerkingsconcept	12
4.5 Toekomstverwachting	15
4.6 Knelpunten	15
4.7 Eisen en wensen	16
5. Inrichting nieuwe control room	19
5.1 Inrichtingsontwerp	20
5.1.1 Beschikbare en benodigde oppervlakte	20
5.1.2 Vloerplan in 2D	20
5.1.3 Overige ruimtes	23
5.2 Meubilair	23
5.2.1 Operator werkplekken	23
5.2.2 Operator stoelen	26
5.2.3 Overig meubilair	26
5.2.4 Aankleding en kleurgebruik	27
5.3 Bouwkundige- en omgevingsfactoren	27
5.3.1 Wanden	27
5.3.2 Vloeren	27
5.3.3 Heating Ventilation Air Conditioning	27
5.3.4 Verlichting en zonwering	28
5.3.5 Akoestiek	30
5.4 Systemen	30
5.4.1 Visualisatiesysteem	30
5.4.2 Inventarisatie bronnen	34
5.4.3 Beeldschermen	34
5.4.4 Netwerk	35
5.4.5 Serverruimte	35
5.4.6 Audiocommunicatie	35
5.4.7 Overige bestaande systemen	36

5.4.8 Overige nieuwe systemen	36
5.4.9 Systeemtekening	36
6. Referenties	38
Bijlagen	40
Bijlage A: Bemating	41
Bijlage B: Inventaris	42
Bijlage C: Linkanalyse	43

1. Documenteigenschappen

Versie	Datum	Wijziging
1.0	18-10-2023	Concept adviesrapport Vernieuwing CCV
1.1	24-10-2023	Concept adviesrapport Vernieuwing CCV; na verwerken eerste feedback en aanvulling met 5.4 Systemen
1.2	20-11-2023	Concept adviesrapport Vernieuwing CCV; Verwerken feedback na sessies 30 okt. en 6 nov. m.b.t. technisch ontwerp en rollen en rechten.
1.3	13-12-2023	Definitief adviesrapport Vernieuwing CCV

2. Aanleiding

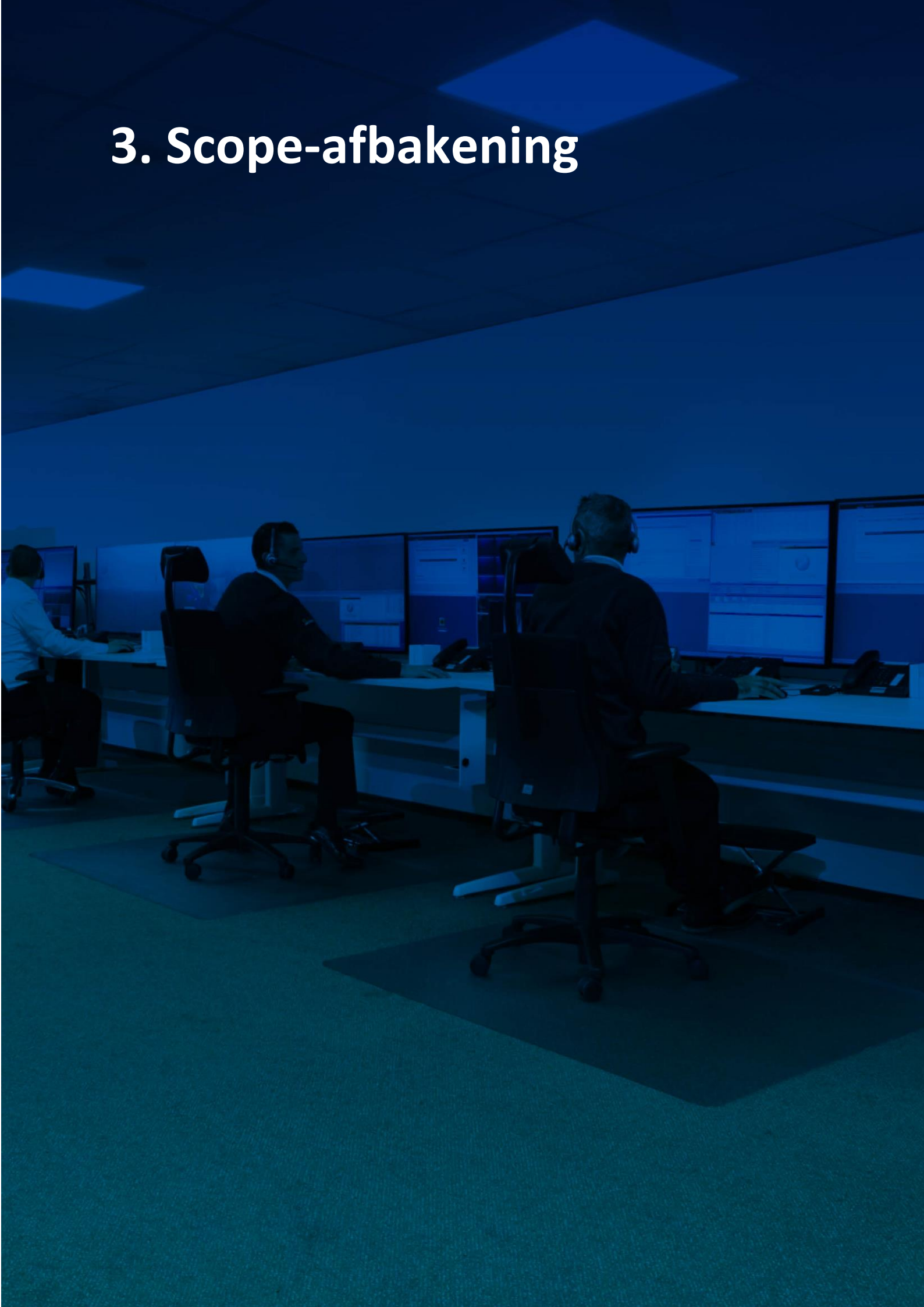


Vanuit het Communicatie Centrum Vervoer (CCV) van het GVB, wordt verkeersleiding uitgevoerd over bus-, tram, metro en veren in de regio Amsterdam. Om redenen van einde technische levensduur CCVTMB-KVM, einde van Support Beheer en Onderhoud, vernieuwing van het CCVTMB-NMA netwerk en aanhoudende klimaatproblematiek wil het GVB het CCV vernieuwen. Hiertoe wil zij een tender in de markt brengen waaronder werkplekken, AV-techniek, infrastructuur, verlichting en andere inrichtingselementen vallen.

Ter voorbereiding op de tender heeft GVB aan INTER gevraagd te adviseren over de taakuitvoering, samenwerking, knelpunten en wensen en het maken van een nieuw inrichtingsconcept en deze om te zetten tot een rapportage waarin alle relevante aspecten zijn meegenomen.

Om hierover te kunnen adviseren, hebben we gebruik gemaakt van onze consultancy aanpak "CONPRO". Met behulp van onze CONPRO-methode hebben we o.a. de taken, samenwerking, toekomstverwachting, knelpunten en wensen ten aanzien van de nieuwe control room in kaart gebracht en beschreven in hoofdstuk 4. Aan de hand van deze informatie hebben we een gedetailleerd ontwerp van de vernieuwde control room uitgewerkt in hoofdstuk 5, waarna we alle aspecten hebben beschreven die nodig zijn om de vernieuwing te kunnen realiseren.

3. Scope-afbakening



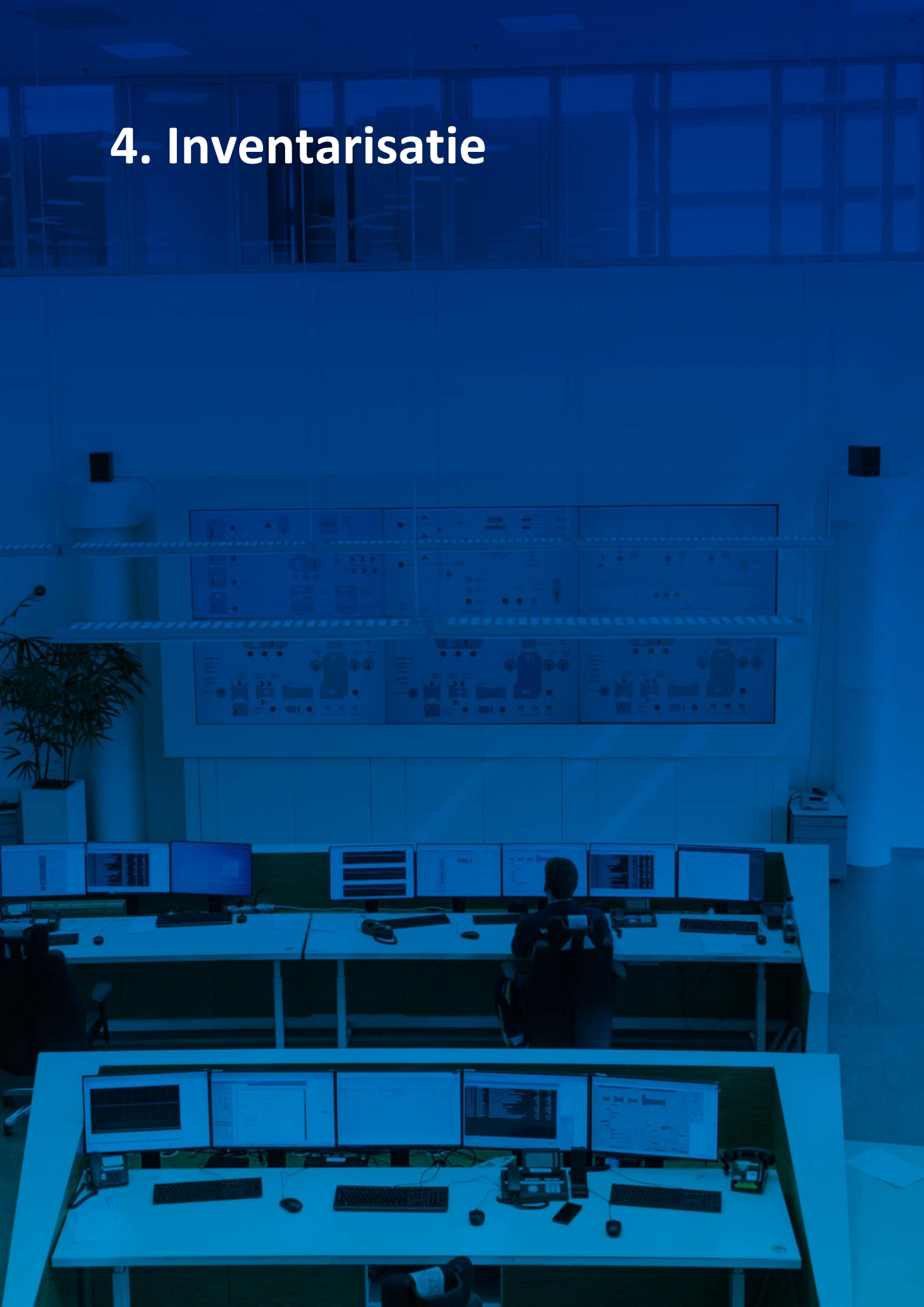
De volgende onderdelen behoren tot de scope van deze advies- en ontwerpopdracht:

- Inventarisatie van werkprocessen, eisen, wensen en knelpunten m.b.t. de CCV-ruimte en voorzieningen
- Inventarisatie van bronsystemen
- Samenwerkingsconcept inclusief linkanalyse van de (toekomstige) functies in het CCV
- Drietal conceptontwerpen (2D) van het CCV
- Vloerplan van het CCV inclusief posities grootbeeld en personal videowalls
- Eindrapportage

De volgende onderdelen behoren niet tot de scope van deze advies- en ontwerpopdracht:

- Inrichtingsontwerp van de aangrenzende ruimten waaronder de crisisruimte, de management-, teamleiders- en stafkantoren, de printerruimte, de pantry et cetera
- Inrichtingsontwerp van de uitwijklocatie
- 3D model en 3D visualisatie(s) van het nieuwe inrichtingsontwerp
- Virtual Reality evaluatie van het inrichtingsontwerp
- Ruimtestaat, beveiligingsplan, lichtplan, plafondindeling, et cetera

4. Inventarisatie



Om te komen tot een herontwerp van de CCV dat aansluit bij de functionele behoefte van de operators, hebben we een inventarisatie uitgevoerd. In dit hoofdstuk beschrijven we de huidige situatie, taken, samenwerking, toekomstverwachting, knelpunten, eisen en wensen, etc. Het hoofddoel van het opstellen van de inventarisatie, is het écht begrijpen van de processen, zodat we vervolgens een goede vertaling kunnen maken naar de optimale control room.

4.1 Functies

Hoog over kunnen binnen het CCV vijf soorten dienstverlening worden onderscheiden:

- Dienstverlening met betrekking tot het metroverkeer
- Dienstverlening met betrekking tot het bus- en tramverkeer
- Dienstverlening met betrekking tot het informeren van de reiziger
- Dienstverlening met betrekking tot de techniek
- Dienstverlening met betrekking tot sociale veiligheid

Om een goed beeld te krijgen van de taken die de operators verrichten, hebben we alle verschillende functies in de control room geïnterviewd en geobserveerd. We hebben hierbij onder andere gekeken naar de aard van de werkzaamheden en de middelen die nodig zijn bij het uitvoeren van de werkzaamheden. In de control room zijn de volgende (toekomstige) functies te onderscheiden:

- Teammanager van Dienst
- Dienstverlening bus- en tram
 - Reisinformatie Coördinator (vanaf hier ook RICO)
 - Verkeersleiding Bus en Tram (vanaf hier ook VKL B&T)
 - Verkeersleiders Bus
 - Verkeersleiders Tram
 - Dispatcher Bus
 - Dispatcher Tram
- Reizigersinformant
- Dienstverlening metro
 - Centrale Afstand Bediening (vanaf hier ook CAB)
 - Verkeersleiding Metro (vanaf hier ook VKL M)
 - Verkeersleiders Metro
 - Voertuigplanner
 - Planner Metro (personeel)
 - Observatie en Communicatie Centrale (vanaf hier ook OCC)
 - Operators
 - Handhaver (mogelijk nieuwe functie)
- Techdesk (vanaf hier ook TD)

4.2 Taken en verantwoordelijkheden

Hierna worden de belangrijkste taken en verantwoordelijkheden van de functies kort beschreven.

Teammanager van Dienst

Teammanager van dienst CCV neemt beslissingen bij incidenten, storingen, calamiteiten en evenementen en draagt er zorg voor dat de exploitatie op de dag zo optimaal en veilig mogelijk wordt uitgevoerd met juiste dienstverlening aan zowel interne- als externe klanten. Hierbij bewaakt de teammanager van dienst calamiteit- en noodprocessen en schaal waar nodig op richting Directie.

RICO

De Reisinformatie Coordinator coördineert het bus- en tramverkeer en de veerdienst en heeft de regie over de besturing en bijsturing. De RICO heeft de lijnen naar de overheidshulpdiensten. Bij incidenten die het gehele OV raken stemt de RICO af met de CAB. Omdat deze positie 24/7 bezet is neemt de functie in de late nacht / vroege ochtend ook de taken van de Verkeersleiders bus- en tram en van Reizigersinformatant waar.

Verkeersleider Bus en Tram

De verkeersleiders zien toe op het verloop van de dienstregeling van bus en tram. Bij een opstopping, wegversperring of andere calamiteit zorgen zij voor een goede doorstroming en proberen ze zo snel als mogelijk weer terug te komen in de dienstregeling. Daarnaast monitoren ze op veiligheid. Zij zijn het eerste aanspreekpunt voor de buschauffeurs en trambestuurders en melden eventuele storingen aan monteurs en zien toe op de afhandeling daarvan.

Dispatchers

De dispatchers bus en tram regelen de planning van personeel en materieel. Deze functies zitten nu nog op een andere locatie. De aanwezigheid van de dispatchers is experimenteel. De toegevoegde waarde van de nabijheid van de verkeersleiders wordt onderzocht. Naar verwachting worden bij de ingebruikname van de heringerichte ruimte twee desks door hen bezet. Of de werkplekken ook in de toekomst worden bezet, moet het onderzoek uitwijzen.

Reizigersinformatant

De reizigersinformatant verzorgt de communicatie met de reizigers. De reizigersinformatant communiceert via de website en de app en verzorgt de omroep op de haltes.

CAB

De operators CAB beheren de stroomvoorziening voor de metro's en de bovenleiding van de tram. Ze besturen onder andere de brandbeveiligingsinstallaties en de systemen achter de roltrappen, liften en verlichting. Ze verwerken de storingsmeldingen van de systemen en sturen de monteurs aan. Een belangrijke andere taak van de operator CAB is het coördineren van het metro-verkeer. De CAB heeft de (eind)regie over de besturing en bijsturing van de metrodienst.

Verkeersleiders Metro

De verkeersleiders zien toe op het verloop van de dienstregeling van de metro. Elke werkplek bewaakt één of meer baanvakken/lijnen (50, 51, 52 en 53/54). Bij verstoringen van de dienstregeling zorgen zij voor een zo goed mogelijke doorstroming en proberen zo snel als mogelijk weer terug te komen in de dienstregeling. Daarnaast monitoren ze op veiligheid. Zij zijn het eerste aanspreekpunt voor de metrobestuurders en melden eventuele storingen aan monteurs en zien toe op de afhandeling daarvan.

Planners

De voertuigplanner regelt de optimale inzet van voertuigen op de dag.
De planner metro regelt de planning van het metropersoneel.

Operators OCC

De operators OCC bewaakt de sociale veiligheid van metrostations en tramlijn 25 (Amstelveenlijn). Zij kijken hiertoe ruim 2000 camera's uit. De taken zijn verdeeld over de Noord-Zuid tunnel, Amsterdam Zuid-Oost en de West-ring. Zij bedienen daarnaast de roltrappen, liften en OV-chippootjes, sturen service-monteurs aan bij storingen en handelen de oproepen via de informatiezuilen af.

Handhaving is een (mogelijk) nieuwe functie binnen het OCC. De precieze taken en verantwoordelijkheden van deze functie zijn bij het uitkomen van deze rapportage nog niet bekend.

Techdesk

De medewerkers van de Techdesk beheren de overige (niet door CAB beheerde) systemen van bus, tram en metro, sturen bij storingen monteurs aan en bewaken de afhandeling van een storing. Naar verwachting zal de Techdesk steeds meer monteurs aansturen.

4.3 Bezetting

Bij de maximale bezetting worden in de toekomstige situatie 22 werkplekken bezet. Deze zijn als volgt onderverdeeld:

■ Reisinformatie Coordinator	1
■ Verkeersleiders Bus	2
■ Verkeersleiders Tram	2
■ Dispatcher Bus	1
■ Dispatcher Tram	1
■ Reizigersinformant	1
■ Operator CAB	2
■ Verkeersleiders Metro	4
■ Voertuigplanner	1
■ Planner metro	1
■ Operator OCC	3
■ Handhaver (nieuwe functie)	1
■ Techdesk	2

De Teammanager van Dienst is welliswaar aanwezig, maar bezet geen aparte werkplek in de CCV ruimte; hij/zij werkt vanuit het kantoor van de teammanagers.

4.4 Samenwerkingsconcept

De samenwerking van de bus- en tramfuncties en de metrofuncties is beperkt. Bij grote calamiteiten in de stad (die alle vormen van vervoer raken) stemmen de RICO en de CAB met elkaar af en bij verstoring van de metro dienstregeling wordt, indien van toepassing, de inzet van bussen onderling geregeld.

De Teammanager van Dienst stemt tijdens de dienst voornamelijk af met de RICO en CAB en speelt met name een rol bij grotere verstoringen.

Bus- en Tram

De beide Verkeersleiders Bus werken, net als de Verkeersleiders Tram, als een twee-eenheid. Zij willen elkaar daarom goed kunnen verstaan. Daarnaast zijn de Verkeersleiders bus en tram ook onderling sterk verbonden; zij luisteren bijvoorbeeld naar de communicatie over de mobilfoonkanalen om zo op de hoogte te blijven van hetgeen zich buiten afspeelt. Verkeersleiders Bus en Tram willen elkaar daarom ook onderling kunnen verstaan, maar vragen wel aandacht voor de drukte die dat onderling oplevert.

De beide dispatchers zitten bij voorkeur in het gehoor van de Verkeersleiding Bus en Tram zodat zij elkaar, indien gewenst, eenvoudig kunnen aanspreken en kunnen reageren als zij iets lijken te horen dat voor hen van waarde is. Het lijkt goed als de beide dispatchers elkaar kunnen verstaan, zodat zij eenvoudig kunnen afstemmen.

De RICO wil horen wat er speelt bij de verkeersleidingen zit daarom in het gehoor van de Verkeersleiders Bus- en Tram. De RICO wil de Reizigersinformant zo goed en snel mogelijk informeren over de afhandeling van verstoringen en wil daarom bij voorkeur voor de Reizigersinformant verstaanbaar zijn. De RICO wil de CAB kunnen zien om te bepalen of het op enig moment zinvol is om naar hem/haar toe te lopen. Ook in verband met de veiligheid in de nacht, aangezien de RICO dan alleen zit in de hoek VKL B&T.

Reizigersinformant

De Reizigersinformant wil zoveel mogelijk horen van hetgeen door de Verkeersleiders wordt gecommuniceerd. Dit geldt voor zowel voor bus- en tram als metro. Gelet op de fysieke indeling (tweedeling) van de ruimte is deze combinatie een uitdaging. De reizigersinformant heeft de sterkste verbinding met de RICO; zij zijn continu met elkaar in contact om de reiziger zo snel en zo goed mogelijk te kunnen informeren over wijzigingen in de dienstregeling.

Metro

Drie van de vier Verkeersleiders Metro werken als een eenheid en moeten elkaar daarom kunnen verstaan. De Noord-zuidlijn is een relatief eigenstandige functie. Maar omdat de diensten over de dag rouleren lijkt het goed om alle vier verkeersleiders verstaanbaar te positioneren. De onderlinge communicatie is minder intensief dan die van VKL B&T.

Omdat de CAB een coördinerende taak heeft willen zij zowel de Verkeersleiders Metro als de operators OCC kunnen horen en zien. Omdat zij net als de Techdesk de systemen beheren willen zij de medewerkers van de Techdesk kunnen horen. De CAB wil de RICO kunnen zien om te bepalen of het op enig moment zinvol is om naar hem of haar toe te lopen.

De beide planners metro zitten – net als de dispatchers bij VKL B&T - bij voorkeur in het gehoor van de verkeersleiding metro zodat zij elkaar, indien gewenst, eenvoudig kunnen aanspreken en kunnen reageren als zij iets lijken te horen dat voor hen van waarde is. De beide planners hoeven niet met elkaar af te stemmen.

OCC

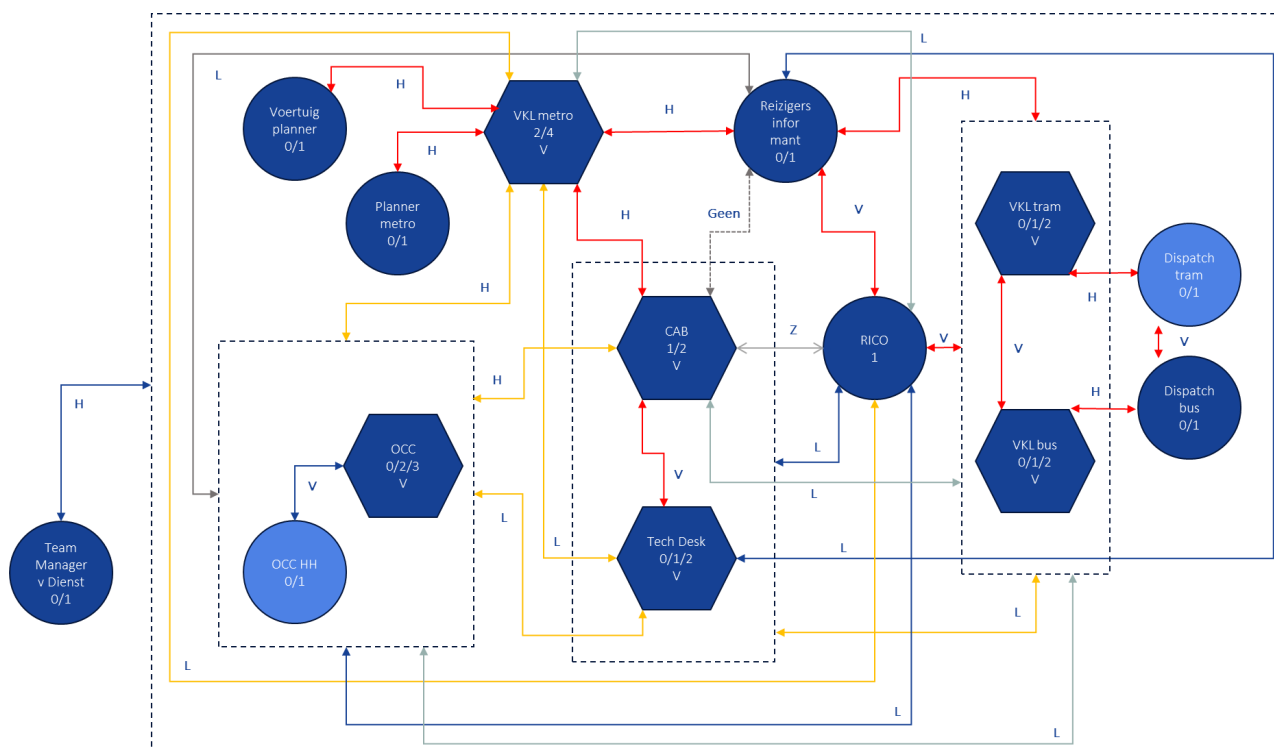
Ondanks het feit dat de drie operators camera's uit andere gebieden uitkijken zijn zij wel sterk verbonden. Zij willen elkaar kunnen verstaan en elkaars taken kunnen waarnemen. Zij willen op gehoorafstand werken van de Verkeersleiders Metro zodat zij snel kunnen signaleren en afstemmen.

Techdesk

Omdat de CAB en de Techdesk de systemen beheren zitten deze bij voorkeur in elkaars gehoor. Horen waar de ander mee bezig is, kan helpen bij het analyseren van storingen. Omdat de medewerkers van de Techdesk in relatieve rust willen kunnen werken, zitten zij bij voorkeur wat verder af van de Verkeersleiders en operators OCC. De Verkeersleiders en operators OCC moeten als gevolg daarvan naar de Techdesk lopen om zaken te bespreken; dit is voor hen geen probleem.

Linkanalyse

De verbinding tussen de verschillende functies is weergegeven in onderstaande linkanalyse (zie ook Bijlage C: Linkanalyse).



Figuur 1 Linkanalyse CCV

Symbol	Betekenis
O	Oogcontact
Z	Zien/zicht op
H	Horen (intentie)/hoorbaar
V	Verstaan (woordelijk) zonder de stem te verheffen
A	Zicht op schermen en/of (rand)apparatuur
L	Naar elkaar toe lopen
T	Telefonisch (niet bepalend voor de inrichting)
2	Twee personen op dezelfde functie
1/2	Eén of twee personen op dezelfde functie
Rode lijn	Continu contact
Oranje lijn	Meermaals per dag contact
Blauwe lijn	Meermaals per week contact
Grijze lijn	Incidenteel contact
Stippellijn	Contact met meerdere functies

In de linkanalyse is te zien dat de sterkste verbindingen de volgende zijn;

- Reizigersinformant en RICO - moeten elkaar kunnen verstaan
- Reizigersinformant en VKL B&T - moeten elkaar kunnen horen
- Reizigersinformant en VKL M - moeten elkaar kunnen horen
- RICO en VKL B&T - moeten elkaar kunnen verstaan
- VKL B en VKL T - moeten elkaar kunnen verstaan
- VKL B en VKL T onderling - moeten elkaar kunnen verstaan
- VKL B&T en Dispatchers - moeten elkaar kunnen horen
- CAB en Techdesk (ook onderling) - moeten elkaar kunnen verstaan
- CAB en VKL M - moeten elkaar kunnen horen
- VKL M onderling - moeten elkaar kunnen verstaan
- VKL M & planners - moeten elkaar kunnen horen

4.5 Toekomstverwachting

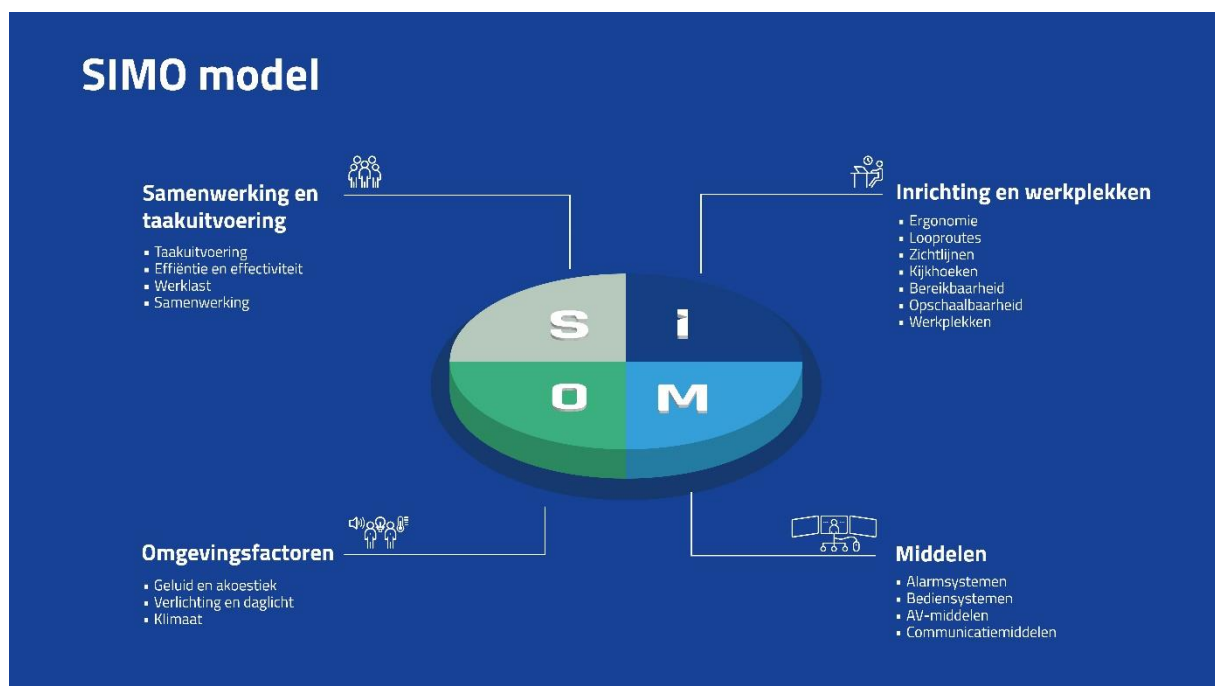
Zoals in de voorgaande paragrafen is beschreven zal het OCC mogelijk worden uitgebreid met een vierde werkplek voor een handhaver en wordt de toegevoegde waarde onderzocht van het plaatsen van de dispatchers in de nabijheid van de Verkeersleiders Bus en Tram. De Techdesk zal naar verwachting steeds meer monteurs aansturen. Deze ontwikkelingen zijn allen meegenomen bij het herontwerp van de ruimte.

Een belangrijke verandering is het op termijn in gebruik nemen van het nieuwe meldkamersysteem AMIRA. Dit nieuwe systeem maakt het mogelijk om via de systemen met elkaar te communiceren over storingen en de afhandeling daarvan. Hierdoor zal op termijn minder hoeven te worden gelopen en zullen operators elkaar minder vaak hoeven aanroepen.

Het magneetbord van de Verkeersleiders Metro zal worden vervangen door een elektronische voorziening. Dit heeft geen effect op de samenwerking.

4.6 Knelpunten

Om goed te kunnen adviseren over de vernieuwde control room, hebben we de knelpunten ten aanzien van de huidige control room in kaart gebracht. Deze knelpunten zijn naar boven gekomen tijdens de interviews en observaties van de operators, het gesprek met het management en hebben we geconstateerd tijdens de bezoeken die we aan de control room hebben gebracht. Deze knelpunten vormen belangrijke informatie voor het advies, omdat we ernaar streven om deze zoveel als mogelijk weg te nemen in de vernieuwde control room. De knelpunten categoriseren we aan de hand van ons SIMO-model, dat zich richt op “Samenwerking en taakuitvoering”, “Inrichting en werkplekken”, “Middelen” en “Omgevingsfactoren”.



Figuur 2 SIMO model

Samenwerking en taakuitvoering

- RICO zit op te grote afstand van de VKL B&T; zit niet in het gehoor en moet over de desks aanroepen of omlopen om af te stemmen.
- Er zijn ongewenste loopbewegingen tussen positie RICO en VKL B&T.

- Reizigersinformant zit op te grote afstand van Verkeersleiders Metro; moet er naar toe lopen om af te stemmen / mee te luisteren.
- Er zijn veel loopbewegingen in de ruimte ten behoeve van onderlinge afstemming (drukke verkeersruimte).

Inrichting en werkplekken

- De desks kunnen nu niet tot (de gewenste) stahoogte worden ingesteld omdat deze op de betonvloer zijn gemonteerd en de vloer is verhoogd.
- Er zijn veel kapotte stoelen en veel soorten (merken en typen) stoelen.
- Er is sprake van veel 'rommel' in de ruimte door veelheid aan kasten en ladeblokken.
- De vloerbedekking is aan vervanging toe.
- De nooduitgang achter de CAB wordt gebruikt als doorloop; dit is in de nieuwe ruimte ongewenst.

Middelen

- Het is rommelig op de werkplek. Er liggen veel middelen, met name voor communicatie en/of camera bediening. Er lopen daardoor veel kabels vanuit de achterwand van de werkplek naar deze middelen. Omdat de werkplekken universeel zijn uitgevoerd, wat betreft communicatie- en bedienmiddelen, liggen op een aantal werkplekken enkele middelen die nooit gebruikt worden achter of onder de desk.
- De huidige toetsenborden met ingebouwde touchscreens gaan regelmatig kapot doordat er vloeistoffen of eten overheen wordt geknoeid. Wens is dan ook om makkelijk vervangbare toetsenborden te gaan toepassen.
- Een scherm moet met een extra muisklik 'actief' worden gemaakt. De operators ervaren dit als irritant omdat dit als een extra handeling gezien wordt.

Omgevingsfactoren

- Mobilfoonverkeer – met name bij VKL B&T - leidt tot veel geluid in de ruimte, omdat het geluid met wisselend volume binnen komt, moet dit vaak bijgesteld worden met als gevolg ook dat er te hard geluid ontstaat. In verband met het met elkaar meeluisteren zijn headsets hier niet gewenst. Voor de nieuwe situatie is daarom aandacht voor geluid en akoestiek nodig. Verkeersleiding Metro staat wel open voor headsets. Techdesk noemt de mogelijkheid om, op momenten waarin concentratie vereist is, headsets met noise canceling toe te passen.
- De basisverlichting is nu onvoldoende; uplighters zijn uitgezet, de ruimte doet vrij donker aan en werkplekken worden alleen verlicht met erboven hangend armatuur.
- Er is in de huidige situatie veel contrast door beeldschermen voor de ramen.
- Er is in de huidige situatie geen eigen klimaatinstallatie, er kan daarom niet worden voorzien in de behoefte: het is te warm overdag, te koud in de nacht, ramen en deuren worden opengezet.
- Inblaasroosters zijn nu veelal direct boven de werkplekken gepositioneerd; deze zijn daarom veelal afgeplakt.
- De ingeblazen lucht wordt als droog ervaren.

4.7 Eisen en wensen

Om goed te kunnen adviseren over de vernieuwde control room, hebben we de wensen ten aanzien van de vernieuwde control room in kaart gebracht. Deze wensen zijn naar boven gekomen tijdens de interviews en observaties van de operators en het gesprek met het management. Deze wensen vormen belangrijke informatie voor het advies, omdat we ernaar streven om hier zoveel als mogelijk op in te spelen. De wensen categoriseren we aan de hand van ons SIMO-model, dat zich richt op "Samenwerking en taakuitvoering", "Inrichting en werkplekken", "Middelen" en "Omgevingsfactoren".

Samenwerking en taakuitvoering

- Voor de medewerkers die een reservedienst hebben wordt een aparte ruimte ingericht; voor hen zijn er geen voorzieningen in de control room zelf.
- Geconcentreerd kunnen werken is wenselijk voor CAB en Techdesk.

Inrichting en werkplekken

- Voor het gehele CCV uniforme werkplekken met dezelfde desks.
- In de nabijheid van de CAB werkplekken moet een bureau worden geplaatst waarop de CBI systemen kunnen worden geplaatst.
- In de nabijheid van de Verkeerleiding Bus en Tram moet een klein bureau worden geplaatst waar de apparatuur van de Piet Hein tunnelbediening kan worden geplaatst.
- Alleen kasten plaatsen in de control room als dat echt noodzakelijk blijkt.
- Lockers bij voorkeur niet (meer) in de control room maar nabij de control room.
- De huidige pantry is groter dan noodzakelijk (mag kleiner; er wordt op de werkplek gegeten).
- Er is behoefte aan een privacy ruimte nabij de operatie (voor bijvoorbeeld een vier-ogen-gesprek).
- Er is behoefte aan een sfeervolle inrichting met planten.

Middelen

- Voor het gehele CCV wordt uitgegaan van uniforme werkplekken met dezelfde middelen (met uitzondering van de personal videowalls).
- Maximaal twee grote beeldschermen op een werkplek (in plaats van de nu veelal vijf schermen).
- Flexibiliteit met betrekking tot het indelen van de beeldschermen.
- Geen switch tussen beeldschermen, liever 1 standaard toetsenbord & 1 muis.
- Minimaliseren van het grootbeeld in de ruimte (gegeven de grotere 'pixelspace' op de desk en de wens om het aantal actieve componenten op de werkvloer te beperken).
- Combinatie met dual/multiscreens; het moet mogelijk zijn om systemen die meer dan één scherm gebruiken tegelijkertijd te selecteren, activeren of re-size of in zijn geheel, al dan niet niet tijdelijk, weer te geven in een gedefinieerd werkgebied op de beeldschermen.
- Met betrekking tot inloggen, rollen en rechten zal het huidig beleid aangepast en aangescherpt worden.
- Audio componenten: uitgaan van standaard voorziening en daarmee per werkplek:
 - los Arbi telefoonsysteem
 - MOBNext Mobilofoonsysteem bestaande uit:
 - Thin client / mini-PC
 - tafelmicrofoon met PTT button
 - voorgeschreven speakers (Logitech Z200)
 - voetpedaal
 - handset
 - los separaat telefoontoestel ten bate van intercom
 - handset die als speaker fungeert voor de bronnen van het KVM systeem
- Huidige audiobox komt te vervallen; MOBNext, telefonie en intercom zijn separate systemen. 'Audio uit' van de verschillende pc-bronnen evenals 'microfoon in' voor omroep dient via het AV-systeem te gaan verlopen.
- In het huidige KVM-systeem is een "work-around" toegepast om bepaalde functionaliteiten te kunnen realiseren met betrekking tot het weer kunnen geven van multi views (meerdere bronsystemen op één beeldscherm). Om deze "work-around" mogelijk te maken is er extra

hardware toegepast in de vorm van videocontrollers. Naast dat deze videocontrollers veel ruimte innemen in de techniekruimte, veel geluid en warmte produceren en veel stroom gebruiken zijn ze ook storingsgevoelig. Om storingsen snel op te kunnen lossen is er een module toegevoegd bij deze systemen om ze vanaf afstand (remote vanaf buiten) te kunnen herstarten. Voor het toekomstige visualisatiesysteem is, voor het weer kunnen geven van multi views een zoals hierboven beschreven “work-around” niet wenselijk en dient de multi view functionaliteit integraal onderdeel uit te maken van de visualisatie-oplossing.

- Joysticks voor camerabediening blijven behouden.
- Netwerkcomponenten zijn fiber. Glas tot in de desk, wordt nieuw aangelegd.
- Zo min mogelijk actieve componenten op/in de desk.
- Omdat de werkplekken universeel worden uitgevoerd, wat betreft communicatie- en bedienmiddelen, moeten middelen die op een betreffende desk niet gebruikt worden in de ruimte onder de desk kunnen worden geplaatst. Bij het bepalen van de grootte van de techniek ruimte onder de desk moet hier rekening mee gehouden worden.
- Bronsystemen (PC's) hardware matig inkoppelen (gelijk aan de huidige situatie).

Omgevingsfactoren

- Aandacht voor geluid en akoestiek met name tussen de zones Verkeersleiding Bus / Tram en Verkeersleiding Metro.
- Voor de nieuwe situatie is aandacht voor daglichtwering nodig (met name op de oostgevel bij de opkomende zon en de weerkaatsing van de ondergaande zon in het naastgelegen gebouw).
- Aandacht voor plaatsing beeldschermen met name op de oost-gevel.
- Goede eigen klimaatinstallatie en aandacht voor wijze en posities van inbrengen lucht in de ruimte.

5. Inrichting nieuwe control room



Nadat de randvoorwaarden en uitgangspunten, eisen en wensen in kaart zijn gebracht, geven we in dit hoofdstuk invulling aan de inrichting van de nieuwe control room. In dit hoofdstuk beschrijven we eerst het inrichtingsontwerp van de nieuwe control room (inclusief impressies), gevolgd door een omschrijving van alle aspecten die van belang zijn voor het realiseren van deze inrichting. Het gaat hierbij om functionele vereisten op het gebied van bijvoorbeeld bouwkunde, systemen, meubilair.

5.1 Inrichtingsontwerp

5.1.1 Beschikbare en benodigde oppervlakte

In de nieuwe control room is er behoefte aan 24 werkplekken; 22 operationele desks en 2 bureaus voor de CBI-systemen en de bediening van de Piet Hein tunnel. Per control room werkplek wordt een benodigde vloeroppervlakte van 9 tot 15 m² gehanteerd (NEN-EN-ISO 11064-3)¹. Uitgaande van 12 m² per werkplek (i.v.m. gebruik van meerdere grootbeeldschermen) is er voor 22 control room werkplekken een oppervlakte nodig van 264 m² (22 x 12 m²). De twee andere werkplekken kunnen gerekend worden als kantoorwerkplekken met een oppervlakte van totaal 12 m² (2 x 6 m²). Daarnaast moet er rekening gehouden worden met eventuele kasten en andere inrichtingselementen. Per kast wordt een benodigde vloeroppervlakte van 1 m² gerekend (NEN 1824)². Indien er 11 kasten geplaatst worden betreft dit 11 m². In totaal betekent dit dat er voor de control room een oppervlak van ongeveer 287 m² nodig is.

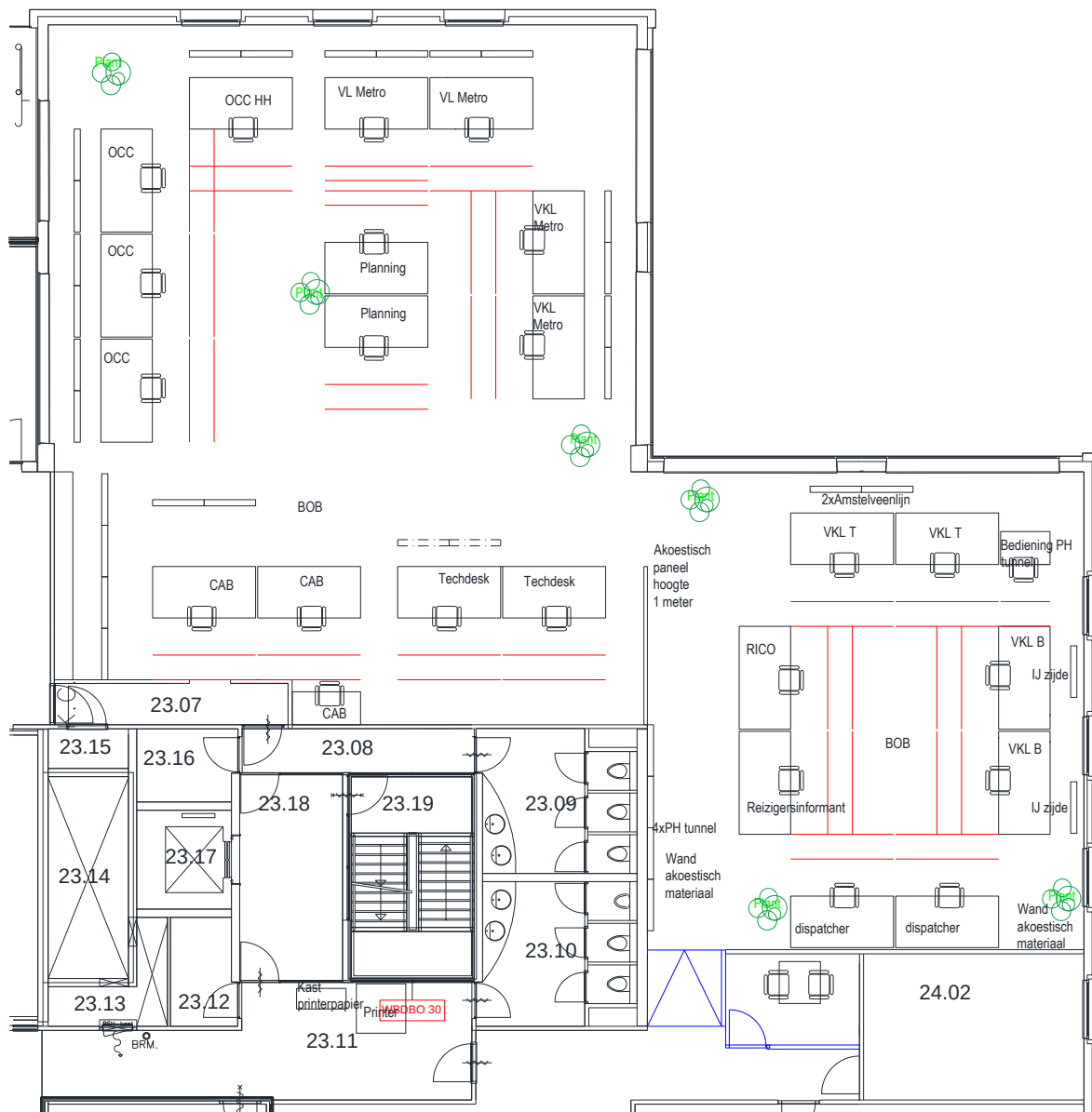
Het beschikbare vloeroppervlakte van de control room is 366 m². Hiermee is de ruimte volgens de normeringen toereikend om de nieuwe control room te kunnen realiseren en bovendien voldoende ruimte om een BOB-overleg op de werkvloer te organiseren.

5.1.2 Vloerplan in 2D

Op basis van de randvoorwaarden, uitgangspunten, eisen en wensen, hebben we vier concepten uitgewerkt waarbij rekening is gehouden met ergonomische normen en de vorm van de beschikbare ruimte. In een workshop hebben we deze concepten gepresenteerd aan het projectteam en de voor- en nadelen besproken. Op verzoek zijn na deze workshop nog twee opties uitgewerkt en gedeeld met het projectteam. Na reactie met de voorkeuren is vervolgens het vloerplan uitgewerkt, deze is besproken in een workshop en daarna definitief gemaakt. De belangrijkste aandachtspunten en het definitieve vloerplan zijn hieronder weergegeven:

¹ NEN-EN-ISO 11064-3 Ergonomic design of control centres – Part 3: Control room layout; (oppervlakte 9-15 m²/ desk)

² NEN 1824 Ergonomie - Ergonomische eisen voor de oppervlakte van (werkplekken in) administratieve ruimtes en kantoren



Figuur 3 Vloerplan CCV

Het OCC is linksboven in Figuur 3 opgesteld in L-vorm; drie desks naast elkaar voor beter zicht op elkaars desks en personal videowalls. De vierde plek lijkt logisch voor de (toekomstige) handhaver.

Verkeersleiding metro is twee aan twee opgesteld in L-vorm. Op die manier kunnen de operators goed met elkaar communiceren. De planners zitten erachter met zicht naar elkaar toe; zo is er minder belemmering voor de zichtlijn en looplijn van OCC naar VKL M en vice versa.

Techdesk en CAB zijn op rij opgesteld; in Figuur 3 staat CAB links in de tekening, hiermee heeft CAB goed zicht op OCC en VKL M en heeft naast zich de videowall. De CBI-systemen zijn op een bureau achter de CAB desks geplaatst. Techdesk is rechts naast CAB gepositioneerd in Figuur 3. Dit is een gunstige positie aangezien zij een baliefunctie functie hebben en hiermee makkelijker bereikbaar zijn voor VKL B&T. De buitenste werkplek van Techdeks en de buitenste plek van CAB hebben echter minder makkelijk contact. Dit wordt versterkt doordat de werkplekken van CAB en Techdesk zijn geplaatst met een tussenruimte zodat de vluchtweg (naar ruimte 23.07) vrij blijft.

VKL B&T, de dispatchers, RICO en reizigersinformant zijn opgesteld in een binnen-‘cirkel’. Op die manier zitten alle functies in elkaars gehoor en zijn op die manier het sterkst verbonden. De bedienwerkplek voor de Piet Hein tunnel is tussen VKL B en VKL T gepositioneerd.

Met deze opstelling is er een zichtlijn tussen CAB en RICO. De reizigersinformant zit met deze opstelling echter wel wat verder van VKL M af.

Afwijkingen ten opzichte van de linkanalyse

De reizigersinformant is bij voorkeur net zo sterk verbonden met VKL M als met VKL B&T. Dit bleek gegeven de vorm van de ruimte onverenigbaar. Omdat de RICO en de reizigersinformant elkaar moeten kunnen verstaan is ervoor gekozen (net als dat nu het geval is) om de reizigersinformant te plaatsen bij RICO en VKL B&T en niet nabij VKL M.

Volgens de linkanalyse zouden de operators van CAB en Techdesk elkaar moeten kunnen verstaan. Door het in rij plaatsen van de desks en de vluchtroute tussen CAB en Techdesk zijn zij hoorbaar voor elkaar, maar niet verstaanbaar. Dit bleek geen probleem.

Grootbeeld toepassingen

Tijdens de workshops is kritisch gekeken naar bij welke functies een (personal) videowall nodig is.

- CAB – een grote (elektrisch in hoogte verstelbare) videowall (4x2) en een (elektrisch in hoogte verstelbare) personal videowall achter de linker desk (nota bene; de personal videowall mag het zicht van de rechter CAB desk op de grote videowall niet belemmeren). De bediening van het beeld op de grote videowall vindt plaats vanaf de rechter CAB desk, de bediening van het beeld op de personal videowall vanaf de linker CAB desk.
- Techdesk – ruimte reserveren voor (eventueel toekomstige, elektrisch in hoogte verstelbare) personal videowall achter de linker desks. De bediening van het beeld op de videowall in dat geval vanaf linker Techdesk.
- OCC – (elektrisch in hoogte verstelbare) personal videowall per desk, bediening van het beeld per desk.
- VKL M – (elektrisch in hoogte verstelbare) personal videowall per desk, bediening van het beeld per desk.
- Planners metro – geen personal videowall nodig.
- Reizigersinformant – geen personal videowall nodig.
- RICO – zicht op beelden Piet Hein Tunnel gewenst. Deze beelden vast op de muur (schuin) voor RICO) op een hoogte van ca. 145 cm. Bediening van het beeld vanaf desk RICO.
- VKL B&T – geen personal videowall per desk nodig. Grootbeeld mag aan zijkanten geplaatst worden.
 - Beelden bus IJ-zijde voor VKL B positioneren. Deze schermen kunnen vast aan de muur worden gemonteerd, op een hoogte van ca. 145 cm. Bediening van het beeld vanaf linker desk VKL B.
 - Beelden Amstelveenlijn voor desks VKL T positioneren. Deze schermen kunnen gecentreerd worden op het muurdeel tussen de ramen, op een hoogte van ca. 145 cm. Hier is voldoende ruimte voor een voet voor de schermen zodat de ramen bereikbaar blijven. Bediening van het beeld vanaf linker desk VKL T.

Ruimte rondom de desks

Om te voorkomen dat (bijvoorbeeld) vingers bekneld raken bij het verstellen van de hoogte van de desks, wordt aanbevolen voor de afstand tussen de desks 5 cm aan te houden. Achter iedere werkplek wordt een zitdiepte van 90 cm aangehouden. Als looppad tussen de desks wordt 60 cm aangehouden. Bij rug aan rug werken staan de desks daarmee minimaal 240 cm uit elkaar. Verder zijn de desks en grootbeeldschermen 60 cm uit de ramen geplaatst zodat er ruimte blijft voor schoonmaak en zodat koudeval verminderd wordt.

5.1.3 Overige ruimtes

Tijdens het project is ook besproken welke overige ruimtes in de toekomstige situatie nodig zijn:

- Manager CCV; heeft eigen kantoor, het advies is deze te handhaven.
- Team managers (6x KA= 42 m²); het advies is deze te handhaven.
- Team manager van dienst: het lijkt goed om deze - net als nu het geval is - vanaf de werkplek in de teammanagerskamer te laten werken. Dit is voldoende dicht bij de operatie.
- Operationele flexdesk nabij operatie (1x Post= 10 m²).
- Reservedienst werkplekken (en opleidingen) nabij operatie (7x KA= 49 m²).
- Inspreken berichten (geluidsarme cel).
- Privacy-ruimte nabij operatie (2 tot 3 personen, lounge inrichting= 6 m²); zie Figuur 3
- Crisisruimte; ons advies is deze te handhaven.
- Printerruimte: in het voorstel is de printerruimte verplaatst naar de centrale hal (waar deze voorheen ook heeft gestaan). Zie Bijlage A Figuur 3.
- Pantry: de pantry is verkleind om ruimte te maken voor circa 100 lockers. Zie Bijlage A Figuur 3.
- Lockers: de lockers worden niet meer op de werkvloer maar nabij de pantry geplaatst. Zie Bijlage A. N.b. de lockers achter de videowall bij CAB worden ook verwijderd. Hier dient wel voldoende ruimte voor de techniek(kasten) behouden te blijven en ook voldoende afstand tussen de videowall en de techniek(kasten) (minimaal 70 cm.)

De indeling en inrichting van deze ruimtes vallen buiten scope van dit project, GVB zal zelf de uiteindelijke locaties bepalen.

5.2 Meubilair

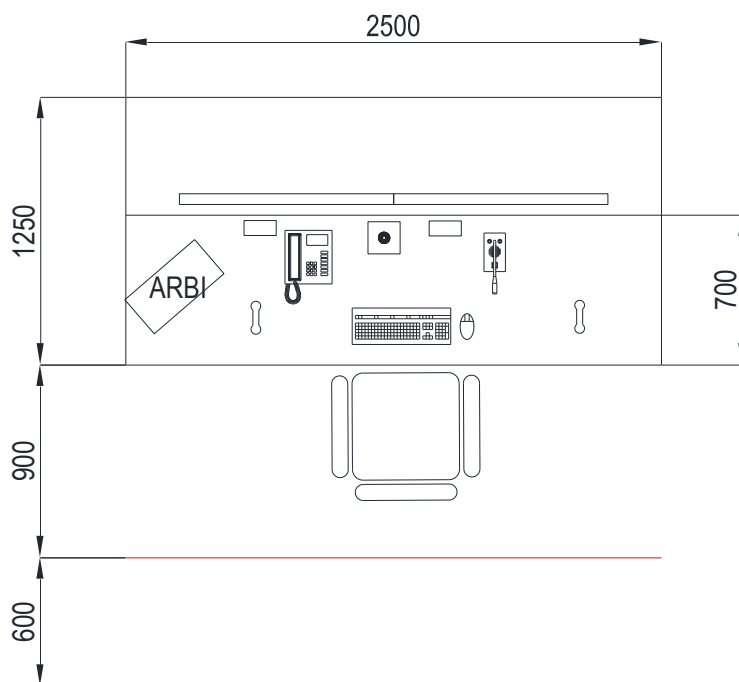
Om de nieuwe control room te kunnen realiseren, is het van belang dat deze wordt ingericht met geschikt meubilair. Het gaat hierbij om operator werkplekken, operator stoelen en overig meubilair.

5.2.1 Operator werkplekken

In de nieuwe control room moeten 22 control room desks worden gerealiseerd die voldoen aan de volgende eisen:

- In verband met de overkijkbaarheid naar personal videowalls, grote videowalls en collega's wordt er van uitgegaan om twee (4K) beeldschermen van 43" (niet groter) op iedere control room desk toe te passen. Een desk met een breedte van 2 meter zou voldoende breed zijn om deze beeldschermen op te kunnen plaatsen. Maar om ook voldoende werkbladruimte voor de apparatuur te verkrijgen en om voldoende onderlinge afstand te krijgen, om naast elkaar bijvoorbeeld een telefoongesprek te kunnen voeren, is er in het ontwerp een breedte van 250 cm aangehouden.
- De techniekruimte moet voldoende groot zijn voor het plaatsen van de middelen. Omdat bij het uitkomen van het rapport de soort middelen en afmetingen daarvan nog niet bekend zijn, kan dit pas later worden bepaald. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met middelen die op een betreffende desk niet gebruikt worden.
- In de techniekruimte moeten voldoende WCD-aansluitingen worden gemaakt. Uitgangspunt is per desk 1x een 9-voudige spanningsslof.
- De techniekruimte van de desk moet afsluitbaar zijn.
- De diepte van de desk mag in totaal 125 cm zijn, hiermee is er voldoende ruimte voor techniek onder de desk en beenruimte te realiseren. De deskafmetingen moeten voldoen aan de NEN-EN 527-1³. Gezien de hoeveelheid apparatuur op het werkblad wordt aanbevolen een werkblad diepte van minimaal 65 en liever 70 cm toe te passen.

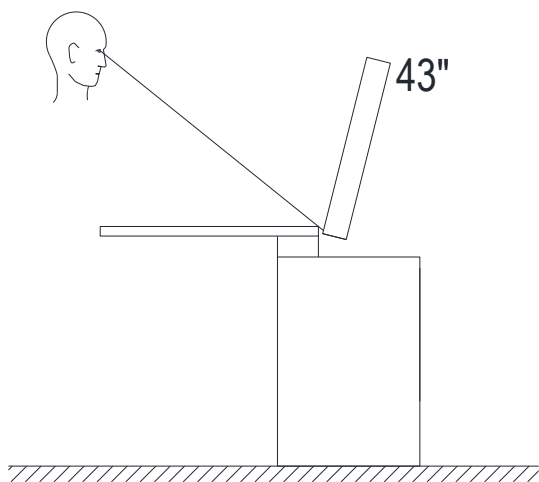
³ NEN-EN 527-1 (2011). *Kantoormeubelen - Werktafels en -bureaus - Deel 1: Afmetingen*. Delft: NNI.



Figuur 4 Bovenaanzicht desk

- Om goed binnen de ergonomische kijkhoeken te kunnen vallen wordt er voor de personal videowalls uitgegaan van 2 grootbeeldschermen van 55" naast elkaar, op een in hoogte verstelbaar voet, om zowel zittend als staand goed zicht te kunnen hebben op de beeldschermen. De bekabeling loopt bij voorkeur onder de verhoogde vloer.
- Voor de kijkaafstand naar personal videowall is uitgegaan van ca. 175 cm.
- Op iedere desk zijn aansluitingen voor zowel USB-A als USB-C gewenst, o.a. voor het opladen van telefoon of tablet.
- De werkplekken dienen (elektrisch) tot stahoogte ingesteld te kunnen worden. Medewerkers met rugklachten kunnen baat hebben bij (tijdelijk) staand werken. Het toepassen van staplekken is echter niet bevorderlijk voor zicht- en communicatielijnen, het geeft een rommeliger beeld. Het instelbereik van de desk is minimaal 65-125 cm (NEN-EN 527-1) en liefst (volgens de Nederlandse Praktijk Richtlijn NPR 1813⁴) 65-130 cm. De desks dienen op de verhoogde vloer te worden geplaatst.
- De beeldschermen zijn, onafhankelijk van het werkblad, elektrisch in hoogte verstelbaar, waarbij de beeldschermen zo kunnen worden ingesteld dat de onderzijde van het beeldscherm lager valt dan het werkblad, maar wel zodanig dat het hele display zichtbaar blijft voor de gebruiker. Dit is gunstig voor de overkijkbaarheid. (zie Figuur 5). Belangrijk hierbij is dat de apparatuur op het werkblad zo laag mogelijk gehouden wordt of aan de zijkanten kan staan. De hoogste stand moet zo zijn dat de bovenrand van de beeldschermen tot 60 cm boven het blad ingesteld kunnen worden.

⁴ NPR 1813 (2016). *Ergonomie - Richtlijn voor de toepassing van kantoormeubelen en werkplekaccessoires*

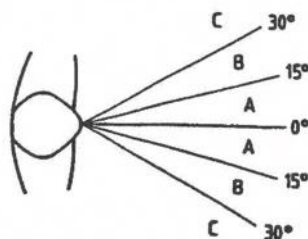


Figuur 5 Zijaanzicht desks

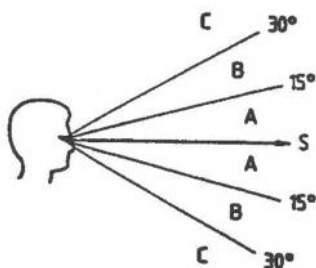
- Voor de gebruiksvriendelijkheid is te overwegen ook een (handmatige) diepte verstelling van de beeldschermen toe te passen.

Eisen met betrekking tot kijkhoeken zijn vastgelegd in de norm NEN-EN-ISO 11064-4⁵. Voor detectietaken gelden de volgende eisen, zoals weergegeven in Figuur 6 en Figuur 7.

- De aanbevolen horizontale kijkhoek voor detectietaken bedraagt 15° naar links en naar rechts.
- De maximaal acceptabele horizontale kijkhoek bedraagt 30° naar links en naar rechts;
- De aanbevolen verticale kijkhoek tot 15° boven en onder de horizontaal;
- De maximaal acceptabele verticale kijkhoek bedraagt 30° boven en onder de horizontaal.



Figuur 6 Horizontale kijkhoek



Figuur 7 Verticale kijkhoek

- Om geluidshinder te verminderen moeten de desks voorzien worden van akoestische panelen achter de beeldschermen en bij voorkeur ook aan de zijkanten van de desks voor de desks die aan de verkeerruimten grenzen. De panelen dienen zowel geluidwerend als geluidsabsorberend te zijn. In het scherm dient daarom een harde kern toegepast te worden zodat het geluid er alleen over- en omheen kan gaan. Aan beide zijden van de harde kern dient

⁵ NEN-EN 12464-4 (2013) Ergonomisch ontwerp van controlecentra – Deel 4: Indeling en afmetingen van werkstations

een geluidsabsorberende laag aangebracht te worden. Benodigde opbouw van het akoestisch paneel:

- Akoestisch transparante omkleding: bijvoorbeeld goed doorblaasbare textiel;
 - Geluidsabsorberende laag met dikte 25 mm en de volgende geluidsabsorptie-coëfficiënten 125-2000 Hz: 0,05 – 0,20 – 0,50 – 0,70 – 0,70;
 - Harde kern van 20 mm met een massa van 8 kg/m²
 - Geluidsabsorberende laag met dikte 25 mm en de volgende geluidsabsorptie-coëfficiënten 125-2000 Hz: 0,05 – 0,20 – 0,50 – 0,70 – 0,70;
 - Akoestisch transparante omkleding: bijvoorbeeld goed doorblaasbare textiel.
- Achter de desk is optioneel een akoestisch paneel op de vloer geplaatst van breedte x hoogte = breedte desk x 120 cm en 7 cm dikte. Dit paneel is bevestigd aan het onderstel van de desk.
 - Naast de desk is optioneel een akoestisch paneel op de vloer geplaatst van breedte x hoogte = 107 x 120 cm en 7 cm dikte. Dit paneel is bevestigd aan het onderstel van de desk.
 - De kleuren van de desks dienen afgestemd te worden op de huisstijl-kleuren van GVB.
 - Op de desk worden signaal/belet lampen geplaatst zodat op enige afstand kan worden gezien of een operator een gesprek voert (telefonie of mobilofoon), indien mogelijk. Voor de werkplekken van de CAB wordt deze voorziening bij voorkeur aangevuld met een zelf te activeren lamp waarmee kan worden aangegeven dat de operator even niet gestoord wil worden.

Naast de control room desks zijn in de control room nog 2 (kantoor)werkplekken voorzien, voor de bediening van de Piet Hein Tunnel en voor CAB (CBI).

- De afmetingen van de werkplek met bediening voor de Piet Hein Tunnel zijn BxD= 120x80 cm.
- De afmetingen van de werkplek CAB (CBI) zijn BxD= 160x80 cm.

5.2.2 Operator stoelen

Omdat er sprake is van 24 uurs diensten met een wisselende bezetting wordt de stoel in de control room vele malen intensiever gebruikt en mogelijk drie maal per etmaal ingesteld. Hierom wordt er aanbevolen (blijvend) gebruik te maken van 24-uursstoelen. Voor de nieuwe inrichting zijn 27 nieuwe stoelen voorzien (1 extra stoel per cluster). Deze moeten voldoen aan de volgende eisen. De hoogte van de stoel en de armleuning moeten verstelbaar zijn zoals omschreven in NEN-EN 1335-1⁶. De stoel moet voldoen aan de eisen van 24-uurs stoelen met betrekking tot o.a. constructie, materiaalgebruik en verstelbaarheid.

5.2.3 Overig meubilair

- Kapstokken; in de control room zijn kapstokken gewenst die veelal in de hoeken van de ruimte worden geplaatst.
- Helmenrek: Nabij de lockers wordt een (motor)helmen rek geplaatst zodat deze niet in de operationele ruimte hoeven te worden gelegd.
- Akoestisch paneel bij Techdesk, met afmetingen van breedte ca. 385 cm en hoogte ca. 1 meter. Deze mag wat steviger worden uitgevoerd zodat het ook kan worden gebruikt als 'balie' tussen de Techdesk en VKL B&T. De doorloop naast de Techdesk dient wel minimaal 90 cm te zijn.
- In de control room kunnen, indien nodig, kasten gewenst zijn. Voor een minder rommelig beeld worden deze zo veel mogelijk geweerd. Deze zijn daarom nog niet in het vloerplan opgenomen.
- Nabij de pantry worden tenminste 90 lockers geplaatst. De huidige lockerwanden voorzien tevens in (afsluitbare) boven- en onderkastjes voor het wegleggen van bijvoorbeeld computerapparatuur. Ook in de toekomstige situatie moet dit mogelijk zijn. Een aantal van de

⁶ NEN-EN 1335-1:2020 en Kantoormeubelen – Deel 1: Afmetingen – Bepaling van de afmetingen

kastjes zou ook kunnen worden gebruikt voor het wegleggen van motorhelmen (in plaats van het helmenrek).

5.2.4 Aankleding en kleurgebruik

Voor wat betreft het kleurgebruik in de ruimte lijkt het logisch om aan te sluiten op de huisstijl / kleur en materiaalgebruik van het GVB zodat de ruimte herkenbaar is als een GVB omgeving.

In het vloerplan is een eerste suggestie gedaan voor de locatie van grote planten. De precieze plekken en soorten planten kunnen op een later moment door GVB worden bepaald.

5.3 Bouwkundige- en omgevingsfactoren

Om de nieuwe control room te kunnen realiseren, is het van belang dat er op bouwkundig gebied aanpassingen worden verricht. Het gaat hierbij om aanpassingen aan wanden, plafond, HVAC, verlichting en akoestiek.

5.3.1 Wand

Voor het realiseren van het vloerplan dienen de wanden van de printerruimte te worden verwijderd, de helling bij de managementkamer te worden verplaatst en een privacy ruimte te worden toegevoegd. Tevens kunnen de wanden tussen de pantry (zie 25.02 in bijlage A) en de aangrenzende gang (zie 25.03 in bijlage A) en tussen de pantry en de verkeersruimte (zie bijlage A) worden verwijderd.

5.3.2 Vloeren

De huidige vloerbedekking dient vervangen te worden. Het materiaal moet antistatisch zijn en een grote akoestische dempingswaarde hebben (zie ook 5.3.3 en 5.3.5). Aanbevolen wordt een niet te lichte kleur en een goed reinigbaar materiaal te kiezen.

5.3.3 Heating Ventilation Air Conditioning

Het ontwerp van een nieuw HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) systeem valt buiten de scope van dit project. We adviseren echter wel om onderstaande uitgangspunten t.a.v. de klimaatbeheersing aan te houden (o.a. afkomstig uit NEN-EN-ISO 11064-6⁷).

Men spreekt van een behaaglijk binnenklimaat indien maximaal 10% van de medewerkers klachten kenbaar maakt. Een overschrijding van die grens gedurende 10% van de verblijfstijd is acceptabel.

Temperatuur

- De temperatuur moet standaard ingesteld worden op 22°C +/-2 in de winter en 24,5° +/- 1,5 C in de zomer.
- Als de buitentemperatuur hoger is dan 27°C, moet de binnentemperatuur ingesteld zijn op max. 5° lager. Bij een buitentemp van 30°C is de ingestelde binnentemperatuur 25°C.
- De temperatuur moet in de nacht enkele graden hoger liggen dan overdag. Dit moet echter niet leiden tot geluidsoverlast door extra koelen in de ochtend.

Luchtverversing

- Luchtverversing in de ruimte is minimaal 35 m³/uur/persoon als er geen specifieke vervuilende bronnen zijn zoals een pantry, veel printen etc.
- De lichtsnelheid ter plaatse van de werkplek moet in de winter kleiner zijn dan 0,16 m/s en in de zomer kleiner dan 0,19 m/s (gemeten tussen knie en werkbladhoogte).
- De lichtsnelheid van de leefzone (tussen 20 en 200 cm) mag niet hoger zijn dan 0,5 m/s.
- Het inbrengen van (koude) lucht mag niet boven een werkplek gepositioneerd zijn.

⁷ NEN-EN-ISO 11046-6: 2005 *Ergonomic design of control centres - Part6: Environmental requirements for control centres*

- Om het risico op tocht te verkleinen, moet de temperatuur van de gekoelde lucht niet lager zijn dan 3° onder de temperatuur van de ruimte.

Luchtvochtigheid

- De luchtvochtigheid moet liggen tussen 30% en 70%.
- Alleen bij zeer lage luchtvochtigheid binnen wordt luchtvochtigheidsbehandeling zinvol.
- Antistatische vloerbedekking geeft een positief effect op de klimaatbeleving doordat statische schokken geassocieerd worden met droge lucht.

5.3.4 Verlichting en zonwering

Verlichting is een belangrijk aspect in control rooms. Goede verlichting is van belang bij het uitvoeren van taken, alertheid en het welzijn van de operator. Wenselijk is een goede algemene centraal geregelde basisverlichting. Geadviseerd wordt een lichtplan te laten maken door een verlichtingsexpert. Het verlichtingsniveau moet afgestemd worden op de taak en lichtsterkte in de omgeving. Om te kunnen adviseren over de juiste verlichting voor de control room, kijken we o.a. naar de NEN-EN 12464-1⁸. De belangrijkste aspecten waar de verlichting aan moet voldoen zijn hieronder weergegeven.

Werkplek

- Het verlichtingsniveau op de werkplek moet liggen tussen 350-450 lux. De Arbowet geeft een niveau van minimaal 500 lux aan, gemeten op het werkblad.
- Het verschil tussen donkerste en lichtste niveau op een desk is maximaal 50%. Het lichtste niveau moet in het midden van de desk zijn.
- Op iedere werkplek moet het lichtsterkteniveau individueel bijgesteld kunnen worden door de medewerker.
- Er is behoefte aan individuele verlichting op de werkplekken. Hierbij moet er wel rekening mee gehouden worden dat de verlichting niet het zicht op de grootbeeldschermen mag belemmeren.

Algemene verlichting

- Het verlichtingsniveau moet in één of enkele groepen te dimmen zijn tussen 100 tot 350 lux. (looppaden 100 lux, overige locaties 300 lux).
- In tegenstelling tot kantoren, hoeft verlichting in de ruimte niet heel egaal te zijn, dat leidt tot een onplezierig en saai beeld.
- Indirecte verlichting is aan te bevelen; in verband met het voorkomen van spiegelingshinder en beleving van de ruimte.

Helderheidsverhouding

- De verhouding tussen omgevingsverlichting en taakverlichting moet minimaal 1:3 zijn, beter is 2:3.
- De verhouding tot de muren moet 1:10 zijn.
- De maximale verhouding (tot ramen en lampen) moet 1:30 zijn.

Licht kleur

Voor het soort licht wordt led aanbevolen, voor de lichtkleur wit. De kleurtemperatuur moet liggen tussen 3300 tot 4600 (neutraal zakelijk). De aanwezigheid van het hormoon melatonine stimuleert de mens tot slaap, vooral als dit op het juiste moment – de avond en nacht – gebeurt. Licht met een hoog blauw-aandeel onderdrukt de aanmaak van melatonine. Ook zeer helder licht doet dat. Weinig en blauw-arm licht faciliteert dus de – natuurlijke – slaapbehoefte. Een toepassing hiervan is dat ongewenste slaperigheid in late diensten onderdrukt kan worden met fel licht en licht waarin veel blauw voorkomt.

⁸ NEN-EN 12464-1: 2021 *Licht en verlichting - Werkplekverlichting - Deel 1: Werkplekken binnen*

Onderzoek heeft aangetoond dat blootstelling aan helder licht 's nachts verhoging van de hersenactiviteit tot gevolg heeft, verbeterde cognitieve prestatie en verhoging van de alertheid. Een negatief effect is dat als dit licht in de late avonduren wordt getoond, het normale slaappatroon kan worden verstoord.

Bio-dynamische verlichting

Om lichtkleur en helderheid te beïnvloeden kan overwogen worden bio-dynamische (integrale) verlichting toe te passen. Indien dit wordt toegepast, wordt geadviseerd een training te organiseren voor de gebruikers met betrekking tot de voordelen van deze verlichting.

Helderheid

De helderheid van een armatuur is afhankelijk van de helderheid van beeldschermen en van de taak en moet liggen tussen 1000 en 3000 cd/m² (EN 12464-1). Om spiegeling van verlichting in beeldschermen te voorkomen, moet de gemiddelde helderheid van de verlichting gelimiteerd worden. Deze gemiddelde helderheidslimiet hangt af van de helderheid van het beeldscherm:

- Voor schermen met een hoge helderheid ($L > 200 \text{ cd/m}^2$) moet het gemiddelde helderheidslimiet van de verlichting $\leq 1\,500 \text{ cd/m}^2$ zijn.
- Voor schermen met een middelmatige helderheid ($L \leq 200 \text{ cd/m}^2$) moet de gemiddelde helderheidslimiet van de verlichting $\leq 1\,000 \text{ cd/m}^2$ zijn.

Armaturen

Bij beeldschermwerk moet de openingshoek maximaal 65° zijn, ten opzichte van de verticale lijn (zijdelingse afscherming). Armaturen mogen niet in de beeldschermen, grootbeeldschermen en ramen (waardoor naar buiten wordt gekeken) spiegelen. Armaturen moeten zo zijn gepositioneerd, dat de medewerker geen schaduw veroorzaakt; op ongeveer 50% van de diepte van de desk, bij voorkeur links of rechts van de werkplek.

Reflectiefactoren

Reflectiefactoren moeten liggen tussen:

- Plafonds: 0,7 tot 0,9
- Wanden: 0,5 tot 0,8
- Vloeren: 0,2 tot 0,6

Zonwering

- Zonwering is verplicht waar direct zonlicht binnenvalt, ook aan een noordzijde.
- Zonwering moet instralend zonlicht terugbrengen naar een lichtsterkte van max. 800 cd/m².
- Zonwering moet voorzien zijn van geleiding aan de zijanten om lichtlekage te voorkomen.
- Om zoveel mogelijk warmte buiten te houden kan de zonwering het beste op de gevel worden gerealiseerd en niet op de binnenwanden.
- Indien mogelijk, zou zicht naar buiten door de zonwering wenselijk zijn.
- Zonwering moet apart te bedienen zijn per gevel.
- Wenselijk is elektrische bediening (bij voorkeur vanaf de desk) met een maximale verhoging van het omgevingsgeluidsniveau van 6 dB(A).
- We adviseren om geen gebruik te maken van (plak)folie, omdat dit ervoor zorgt dat de aanblik en de hoeveelheid lichtinval altijd donkerder is (ook in de winter).
- We adviseren om geen gebruik te maken van verticale of horizontale lamellen, omdat dit zorgt voor teveel contrasten.

- Het heeft onze voorkeur om gebruik te maken van de volgende zonwering: zowel “Transparant” (40% open geweven) doek om felheid er af te halen en zicht naar buiten te behouden, én verduisterend doek (als er last is van de bal van de zon).

Een goede positie van de werkplekken ten opzichte van de raampartijen is belangrijk in verband met contrast met de beeldschermen. Met name bij VKL M (oostzijde) en VKL B is aandacht hiervoor nodig, dit kan bijvoorbeeld door goed bereikbare, semi-transparante zonwering toe te passen.

5.3.5 Akoestiek

Omdat men relatieve rust nodig heeft om het werk te kunnen doen en een telefoongesprek te kunnen verstaan zijn akoestische maatregelen een belangrijk onderwerp.

Voor een goede spraakverstaanbaarheid dient de nagalmtijd zoveel als haalbaar te voldoen aan de eisen omschreven in de norm NPR 3438⁹. Voor een goede spraakverstaanbaarheid in een open werkomgeving wordt geadviseerd een nagalmtijd van 0,5 sec. aan te houden. Dit kan bijvoorbeeld door een zo groot mogelijk deel van vloer, wanden en plafond te bedekken met geluidsabsorberend materiaal.

De spraak-ruisverhouding is maximaal 6 dB(A). Dit betekent dat iemand die normaal hoort goed kan verstaan wat er gezegd wordt als het omgevingsniveau maximaal 6 dB(A) boven het spraakniveau ligt. Wordt dit verschil groter, gaat men stem verheffen. De maximaal toelaatbare waarde voor het geluidsniveau voor redelijk geconcentreerd werken is 55 dB(A). We adviseren deze waarde zoveel als mogelijk aan te houden in de control room.

5.4 Systemen

Om de nieuwe control room te kunnen realiseren, is het van belang dat de juiste systemen in de control room worden geplaatst. Deze paragraaf beschrijft het visualisatiesysteem, de geïnventariseerde bronnen, de beeldschermen, het netwerk, de serverruimte, audiocommunicatie, overige bestaande en nieuwe systemen en als afsluiting een systeemtekening.

5.4.1 Visualisatiesysteem

Deze paragraaf beschrijft de functionele behoefte en de technische behoefte ten aanzien van een visualisatiesysteem, waarna er een vertaling wordt gemaakt naar het gewenste visualisatiesysteem. De verschillende behoeftes zijn naar aanleiding van verstrekte documenten en de verschillende workshops en meetings bepaald.

Als grondslag voor het toekomstige visualisatie systeem ligt het bestek¹⁰ uit 2015. Uit het uitgevoerde onderzoek blijkt echter dat enkele knelpunten en wensen ervoor zorgen dat het bestek van 2015 aangescherpt moet worden. De voornaamste uitzondering is dat het audiodeel, waaronder; telefonie, intercom, omroep- en mobilofoon (gedeeltelijk) losgekoppeld zal blijven van het visualisatiesysteem, zoals dat in de huidige situatie ook het geval is. De belangrijkste eisen, evenals nieuwe inzichten, zijn in deze paragraaf beschreven.

Anders dan bij de huidige werkplekken in het CCV en dus ook anders dan was uitgevraagd in het bestek van 2015, worden de nieuwe werkplekken niet meer uitgevoerd als duo-bedientafels. Concreet betekent dit dat de werkplekken bedoeld zijn voor één gebruiker. Zie ook hoofdstuk 4.3 voor de concrete invulling van het aantal werkplekken. Er worden twee locaties voorzien met deze

⁹ NPR 3438: 2007 Ergonomie - Geluidhinder op de arbeidsplaats - Bepaling van de mate van verstoring van communicatie en concentratie

¹⁰ FPvE Uniforme CCV TMB duo bedientafel - Bedienintegratie v3.0, datum: 24-04-2015

werkplekken, te weten de operationele locatie en een uitwijklocatie. Beide locaties zullen in de komende aanbesteding uitgevraagd worden. Echter, de uitwijklocatie maakt geen onderdeel uit van dit adviesrapport. Daarnaast dient de crisisruimte aangepast te worden om ook daar de aangesloten systemen te kunnen oproepen op de daar aanwezige videowall. De werkplekken die zich nu nog in de crisisruimte bevinden, hoeven niet meer opgenomen te worden in het visualisatiesysteem. Ook zal er weer een test- en acceptatie werkplek worden ingericht, deze hoeft echter niet met de audio middelen uitgerust te worden zoals de andere werkplekken.

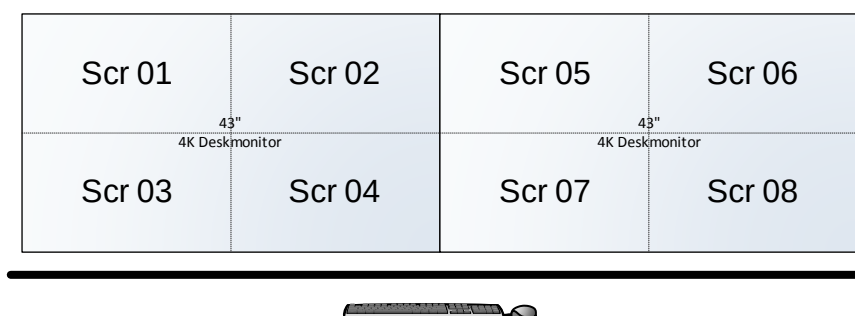
Het visualisatiesysteem integreert de visualisatie en bediening van de verschillende applicaties (bronsystemen) die voor de taakuitvoering van de verschillende gebruikers noodzakelijk zijn. Ook in de toekomst moet er gebruik worden gemaakt van een visualisatiesysteem. De vereisten ten aanzien van het nieuwe visualisatiesysteem zijn hieronder opgesplitst op basis van functionele eisen en technische/security eisen.

Functionele behoefte

Vanuit ergonomisch oogpunt is er voor gekozen dat de schermgrootte maximaal 2x 43" mag zijn (zie ook 5.2.1). Dit sluit aan bij de functionele behoefte om 8 tot 12 bronnen per werkplek weer te geven. Eén 4k beeldscherm staat gelijk aan 4x een FullHD weergave. Bij een 1:1 weergave kunnen er dus 8 views worden weergegeven. Ter vergelijking met het huidige systeem kunnen er nu 5 FullHD views worden weergegeven en is er dus nog ruimte om tot 3 extra views weer te geven. Het grote voordeel van deze beeldschermen is dat de weergave van views flexibel ingedeeld kan worden. Het is veel makkelijker om een alternatieve indeling te creëren waarbij er meer views op de beeldschermen worden weergegeven en de meest primaire bronnen groter worden weergegeven, waarbij bronnen die enkel gemonitord moeten worden wat kleiner worden weergegeven, zie ook figuur 9 en 10.

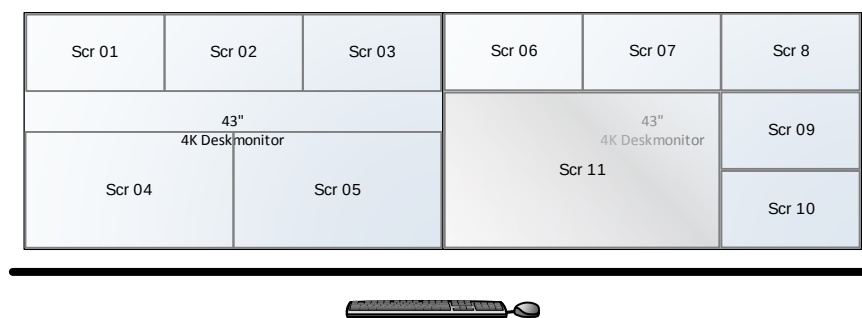
Schermindeling

Hoewel het visualisatiesysteem dus ook andere mogelijkheden biedt, is het uitgangspunt dat de beeldschermen primair in een quad-verdeling worden toegepast. Dit betekent dat er per beeldscherm vier fullHD-bronnen worden weergegeven. Vertaalt men dit naar vier afzonderlijke beeldschermen, dan staat dat ongeveer gelijk aan 21,5" per bron (het aantal pixels is gelijk aan die van een 24" scherm). In dit concept gaan we dus uit van acht bronnen die tegelijkertijd op de werkplek-beeldschermen worden weergegeven.



Figuur 8 Basis schermindeling

Het visualisatiesysteem mag niet beperkt zijn tot 2x quad (8 systemen), maar moet ook andere indelingen ondersteunen. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9 Alternatieve schermindeling

Bepaalde windows lijken om een groter oppervlakte te vragen dan een kwart 43" scherm. Geadviseerd wordt om de gewenste schermindeling in een mock up te toetsen en een proof of concept in de aanbestedingsprocedure te vragen.

Een aantal werkplekken zullen daarnaast worden voorzien van grootbeeldschermen, zoals ook uiteengezet in paragraaf 5.1.2. Alle beeldschermen (inclusief grootbeeldschermen waarvan de bediening aan de betreffende werkplek is gekoppeld) zullen op de werkplek fungeren als één grote beeldruimte (pixelspace) met daarin geen restricties van de grootte en/of positionering van een bronsysteem. Een bronsysteem kan, in deze pixelspace, door een gebruiker vrij worden geplaatst op elke gewenste positie en in elke gewenste grootte, ongeacht de oorspronkelijke resolutie en beeldverhouding van de bron. De bediening van deze bronsystemen zal door slechts één toetsenbord en muis mogelijk moeten zijn, waarbij de bronnen bediend kunnen worden door middel van automatische mouse-switching (de muis kan zonder extra handelingen over de gehele pixelspace bewegen en bronnen kunnen direct worden bediend). Bronsystemen zijn niet gekoppeld aan een specifieke werkplek maar kunnen op elke willekeurige werkplek geopend worden, ongeacht de werkplek en/of locatie. Dit is uiteraard afhankelijk van de rollen en rechten die een gebruiker heeft. Het moet daarbij mogelijk zijn om tot 12 bronsystemen weer te geven op de werkplekbeeldschermen. Ook de audio van deze bronsystemen dient hoorbaar te zijn op de werkplek.

Bronsystemen die bestaan uit meerdere beeldschermen; dual- of multiscreens, dienen als één bron binnen het visualisatiesysteem te fungeren. Het moet mogelijk zijn om bronsystemen (tijdelijk) naar een vooraf gedefinieerd werkgebied te schakelen om een bron naar de gebruiker te halen. Wanneer het hierbij gaat om multiscreen bronnen, dient het mogelijk te zijn om deze als geheel naar het werkgebied te schakelen. Hierbij mogen onderliggende bronsystemen naar de achtergrond verdwijnen.

Functies, rollen en rechten

Binnen het CCV worden er verschillende domeinen bewaakt, gemonitord en bediend. Elke gebruiker vervult een bepaalde functie/rol binnen het CCV, zie ook hoofdstuk 4.1. Bij iedere rol horen verschillende middelen waaronder bronsystemen, ofwel applicaties. Het visualisatiesysteem dient dan ook in staat te zijn deze verschillende bronsystemen per rol te kunnen configureren. Elke gebruiker van het CCV krijgt een eigen persoonlijke login om in te kunnen loggen op de werkplekken (gelijk aan het huidige systeem, zal er geen gebruik gemaakt hoeven worden van een pasje of paslezer).

Na het inloggen door een bepaalde gebruiker zijn direct de juiste applicaties, behorende bij de betreffende rol, beschikbaar. Een gebruiker kan daarbij geautoriseerd zijn voor één of meerdere rollen. Het moet dan ook mogelijk zijn om eenvoudig tussen deze rollen te kunnen schakelen. Alleen die bij de betreffende rol behorende applicaties worden dan zichtbaar voor de gebruiker. Binnen een rol kan een bron onderverdeeld zijn in enkel bekijken (overzicht) of bekijken én bedienen. Daarnaast zal er een onderscheid gemaakt moeten worden tussen groepsrollen en individuele rollen met bijbehorende rechten. In het geval van een groepsrol zal het visualisatiesysteem er voor moeten zorgdragen dat een

bepaalde bron maar door één gebruiker tegelijkertijd bediend mag worden. Andere gebruikers mogen deze bron dan nog wel bekijken. In het geval van een individuele rol mag een bepaalde bron slechts één keer geopend worden door een gebruiker waarna die voor de andere gebruikers geblokkeerd moet zijn. Bijvoorbeeld in het geval van de persoonlijke office omgeving. Een gebruiker kan ook een tweede login hebben. Bijvoorbeeld om in de nacht een tweede werkplek met een separate rol op te schakelen.

Dezelfde rol zoals een gebruiker deze opent op de Arlandaweg, zal ook beschikbaar zijn op de uitwijklocatie, zodat daar de werkplek op éénzelfde wijze functioneert als op de Arlandaweg. Maar wanneer de gebruiker inlogt op de uitwijklocatie omwille van het feit dat de bronnen op de Arlandaweg niet meer benaderbaar zijn (bijvoorbeeld in het geval van een incident), kan diegene een backup rol kiezen die gebruik maakt van backup bronnen (die op een andere locatie staan).

Wanneer een gebruiker zich afmeldt in het visualisatiesysteem dienen, in het geval van bepaalde rollen, de bronnen, zoals Piet Hein Tunnel, Tractie Metro en Tractie Tram, zichtbaar én bedienbaar te blijven op de werkplek. Om zo de bewaking en bediening van deze bron ten alle tijden te kunnen blijven doen en dus wanneer nodig direct ingegrepen kan worden zonder daarvoor eerst opnieuw in te moeten loggen.

Wanneer bronsystemen of applicaties zelf nog een aanmelding vereisen, zal de gebruiker daar separaat voor moeten inloggen. Het toekomstige visualisatiesysteem hoeft niet te worden voorzien van Single Sign On (SSO) functionaliteit. Wanneer een gebruiker zich afmeldt op het visualisatiesysteem blijven de onderliggende bronsystemen gewoon operationeel. Als er op zo'n systeem persoonlijk is ingelogd zal de gebruiker eerst daar uit moeten loggen voordat men uitlogt via het visualisatiesysteem. Een gebruiker moet in staat zijn om de beeldindeling, die gekoppeld is aan de actieve rol, als preset op te slaan. Na inloggen dient de laatste beeldindeling automatisch weer te openen. Presets dienen eenvoudig oproepbaar te zijn.

Technische behoefte

Het visualisatiesysteem dient voorbereid te zijn op de toekomst. Dat wil zeggen dat het moet kunnen worden aangepast als het gaat om aantal en type beeldschermen. Ook het aantal werkplekken zal eenvoudig uit te breiden moeten zijn. Het GVB heeft momenteel nog een aantal oudere type bronsystemen die zeer vermoedelijk in de loop der jaren vernieuwd worden. Het systeem dient deze vernieuwing dan ook mogelijk te maken en zodoende mee te kunnen groeien met de laatste stand der techniek.

Ter voorkoming van Electro Magnetic Compatibility (EMC); elektromagnetische interferentie tussen verschillende apparaten, dient er gebruik gemaakt te worden van glasvezelverbindingen ten behoeve van infrastructuurbekabeling en netwerkswitches. Op, in en bij de werkplek mogen geen bronsystemen geïnstalleerd worden, behalve ontvangers van het visualisatiesysteem, de communicatiemiddelen en de MOBNEXT PC ten behoeve van de mobiele telefoon. Overige apparatuur dient in de verschillende systeemruimtes te worden ingebouwd.

Bronsystemen zijn over het gehele GVB netwerkbereik geïnstalleerd. Ten behoeve hiervan is er een IP netwerk omgeving beschikbaar voor het visualisatiesysteem. Het visualisatiesysteem dient deze geografische verdeling dan ook te ondersteunen. Het visualisatiesysteem dient te ondersteunen dat bronsystemen op meerdere plekken tegelijk geopend kunnen worden, zonder dat dit invloed heeft op de prestaties van dit systeem.

Centrale componenten voor het visualisatiesysteem dienen redundant uitgevoerd te worden om een hoge beschikbaarheid te kunnen behalen. Het visualisatiesysteem dient eenvoudig beheerd te kunnen

worden, bij voorkeur via een webomgeving. Het door de beheerders volgen van periodieke trainingen gericht op het eerstelijnsbeheer van het visualisatiesysteem wordt geadviseerd, zodat de continuïteit van het primaire proces kan worden gewaarborgd. Remote ondersteuning is mogelijk, mits dit op een veilige manier ingericht wordt. Het is niet toegestaan dat het visualisatiesysteem via het netwerk toegang heeft tot onderliggende applicaties of netwerken.

In verband met het gegeven dat er regelmatig achter de werkplek wordt gegeten én gedronken heeft het de voorkeur om commercial off-the-shelf (COTS) toetsenborden toe te passen.

5.4.2 Inventarisatie bronnen

De te ontsluiten bronsystemen dienen middels de beeldschermuitgangen te zijn aangesloten op het visualisatiesysteem, waarbij een USB-verbinding de bediening van deze systemen mogelijk maakt. Tevens dient de audio via de audio-uitgang van het bronsysteem aangesloten te worden. Het bronsysteem bepaalt de beeldresolutie, waarop het visualisatiesysteem aangepast dient te worden. Wat wil zeggen dat de resolutie van het bronsysteem niet gewijzigd hoeft te worden om weergegeven te kunnen worden in het visualisatiesysteem. Ten behoeve van de omroepsystemen dient er een microfoon aangesloten te kunnen worden op het visualisatiesysteem. Ook zijn er bronnen die een PTZ-Joystick als toevoeging hebben. Deze dienen weer bij betreffende werkplekken teruggeplaatst te worden.

De verschillende bronsystemen zijn ondergebracht in technische ruimtes op verschillende kernlocaties in het Amsterdamse metro-areaal. Het ontsluiten van de bronapplicaties (systemen) mag geen invloed hebben op de beheerketen van deze systemen.

Een lijst met bronnen en bijbehorende informatie zal ten tijde van de officiële uitvraag ter beschikking worden gesteld. Informatie die per bronsysteem benodigd is:

- A. Algemene informatie zoals: type bron (PC of anders), naam, operating system
- B. Aantal beeldschermen
- C. Beeldschermresolutie
- D. Type beeldscherm-aansluiting(en)
- E. Beschikbaarheid USB-poort t.b.v. toetsenbord en muis

Een lijst¹¹ met huidige bronsystemen is beschikbaar bij de afdeling IT van GVB.

5.4.3 Beeldschermen

In ons advies zijn wij uitgegaan van twee beeldschermen van 43" per werkplek. Enkele werkplekken krijgen daarnaast nog een personal videowall en/of centrale videowall, zie tevens paragraaf 5.1.2. Voor de toe te passen beeldschermen gelden de volgende eisen:

43 inch desk beeldschermen:

- 43 (42,5)"
- 3840 x 2160 resolutie (pixelpitch 0,2451 x 0,2451)
- 400Nit Typ.
- IPS paneel
- Anti-Haze / ontspiegeld beeldoppervlak
- DisplayPort ingang

55 inch grootbeeldschermen:

- 55"

¹¹ Bronnenlijst CCV van GVB: GVB_Sources_Devices_20230524.xlsx

- 1920 x 1080 resolutie
- 500Nit typ
- IPS paneel
- Anti-Haze / ontspiegeld beeldoppervlak
- Color synchronisatie over meerdere beeldschermen voor een gelijk kleurbeeld over meerdere beeldschermen

5.4.4 Netwerk

Ten behoeve van het visualisatiesysteem worden er vanuit het GVB fiber netwerkswitches ter beschikking gesteld waarop de verschillende componenten middels fiberbekabeling aangesloten dienen te worden. Exacte aantallen dienen na selectie van het visualisatiesysteem afgestemd te worden. Hierbij mag er vanuit gegaan worden dat de netwerkverbinding afdoende beveiligd is, logisch gescheiden is (VLANs), en aan de benodigde kwaliteitseisen voldoet (latency, multicast ondersteuning, QoS, bandbreedte). Exacte eisen dienen na selectie van het visualisatiesysteem afgestemd te worden.

5.4.5 Serverruimte

Het uitgangspunt is om zo compact mogelijke hardware toe te passen of de beschikbare rackruimte efficiënter in te richten. Verwacht wordt dat dit zal resulteren in aanzienlijke voordelen, zoals het vrijkomen van een groot deel van de huidige rackruimte, wat op zijn beurt energiebesparingen en verbeterde koeling mogelijk maakt.

5.4.6 Audiocommunicatie

Anders dan in het bestek van 2015 was uitgevraagd, zijn een aantal communicatiemiddelen losgekoppeld of niet geïntegreerd in het KVM-systeem. Op dit moment staan er verschillende communicatiemiddelen op de werkplek. Ten behoeve van telefonie staat er een ARBI-telefoontoestel en daarnaast een compacter telefoontoestel ten behoeve van de intercom. Zo heeft ook elke werkplek een handset ter beschikking die gebruikt wordt voor de omroepsystemen waarbij de audio via het huidige KVM systeem lopen, deze handset is momenteel niet overal aangesloten. Op elke werkplek is een mobilifoonsysteem (MOBNEXT) voorzien, bestaande uit: een eigen toetsenbord en muis, tafelmicrofoon met push-to-talk (PTT), handset, speakers en voetpedaal. Op niet elke werkplek wordt de mobilifoon gebruikt. Op die werkplekken worden deze middelen weggeschoven onder of achter de beeldschermen of desk. Ook hebben enkele werkplekken een dedicated microfoon ten behoeve van bijvoorbeeld stationsomroep-systeem. Het IT-team van GVB heeft als uitgangspunt dat deze middelen voor het nieuwe CCV (waaronder Handset van het KVM systeem, ARBI-telefoontoestel, intercom-telefoontoestel, en mobilifoonmiddelen) terugkomen op elke werkplek, zodat uniformiteit wordt gecreëerd. Functie-eigen devices die aan een specifieke werkplek gekoppeld zijn, zoals de stationsomroep-microfoons, zullen weer op de betreffende werkplekken teruggeplaatst worden.

De huidige MOBNEXT PC van het mobilifoonsysteem heeft nog steeds een eigen beeldscherm, toetsenbord en muis. Aangezien het principe van de nieuwe werkplekken draait om een 'cleandesk'-aanpak, wat wil zeggen dat er zo min mogelijk bedien- en communicatiemiddelen op de werkplek aanwezig zijn, dient het beeld en de bediening (USB voor toetsenbord en muis) van de MOBNEXT PC van het mobilifoonsysteem te integreren in het visualisatiesysteem. Daarmee wordt het mogelijk om alle bronsystemen met één toetsenbord en muis te bedienen én kan het beeld van de MOBNEXT PC op een beeldscherm naar keuze worden weergegeven. De aangesloten audiocomponenten, zoals: tafelmicrofoon met PTT, handset, speakers en voetpedaal blijven dedicated aangesloten op de MOBNEXT PC. Een MOBNEXT PC blijft, hoewel die aangesloten is op het visualisatiesysteem, dedicated voor die betreffende werkplek. Het visualisatiesysteem dient dus naast de ingelogde gebruiker met zijn of haar rollen ook rekening te houden met de MOBNEXT PC die gekoppeld is aan die betreffende werkplek. Om een exacte werking van de MOBNEXT PC via het visualisatiesysteem te kunnen garanderen dient dit eerst in een 'Proof of Concept' te worden aangetoond.

Momenteel komt het camerabeeld van de intercom van de voordeur op het touchpanel van het keyboard binnen. In het toekomstige visualisatiesysteem dient dit ook weer het geval te zijn. Het is wenselijk om ook de audio (bi-directioneel) voor deze intercom op de werkplek te hebben.

5.4.7 Overige bestaande systemen

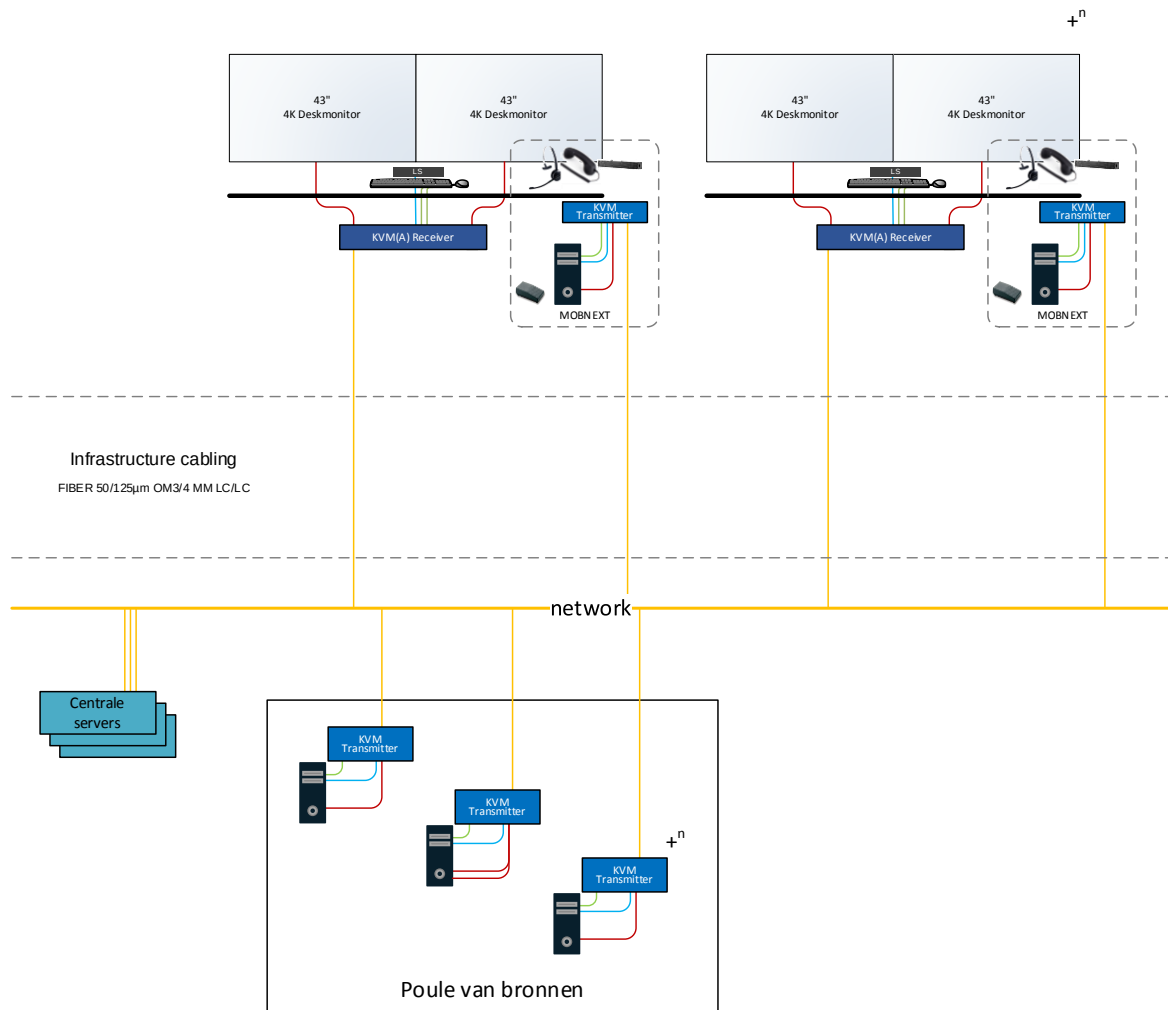
Naast de genoemde bronnen en audiocommunicatie, zijn er voor de nieuwe control room nog een aantal overige systemen benodigd. Bijlage C geeft inzicht in de systemen die het betreft, bepaald moet worden of ze aangeschaft of hergebruikt kunnen worden.

5.4.8 Overige nieuwe systemen

Er komt een nieuw loggings- en alarmeringssysteem, te weten Amira. Hier worden de verschillende incidenten in aangemaakt en gelogd. Daarnaast kan Amira deze informatie eenvoudig verspreiden naar alle betrokkenen. Amira zal als een webapplicatie beschikbaar gesteld worden aan de gebruiker. Ook het magneetbord bij Metro zal geïntegreerd gaan worden als systeem ten behoeve van het visualisatiesysteem. Binnen de pixelspace van de desk beeldschermen is daar nog ruimte voor om dit als bron toe te voegen.

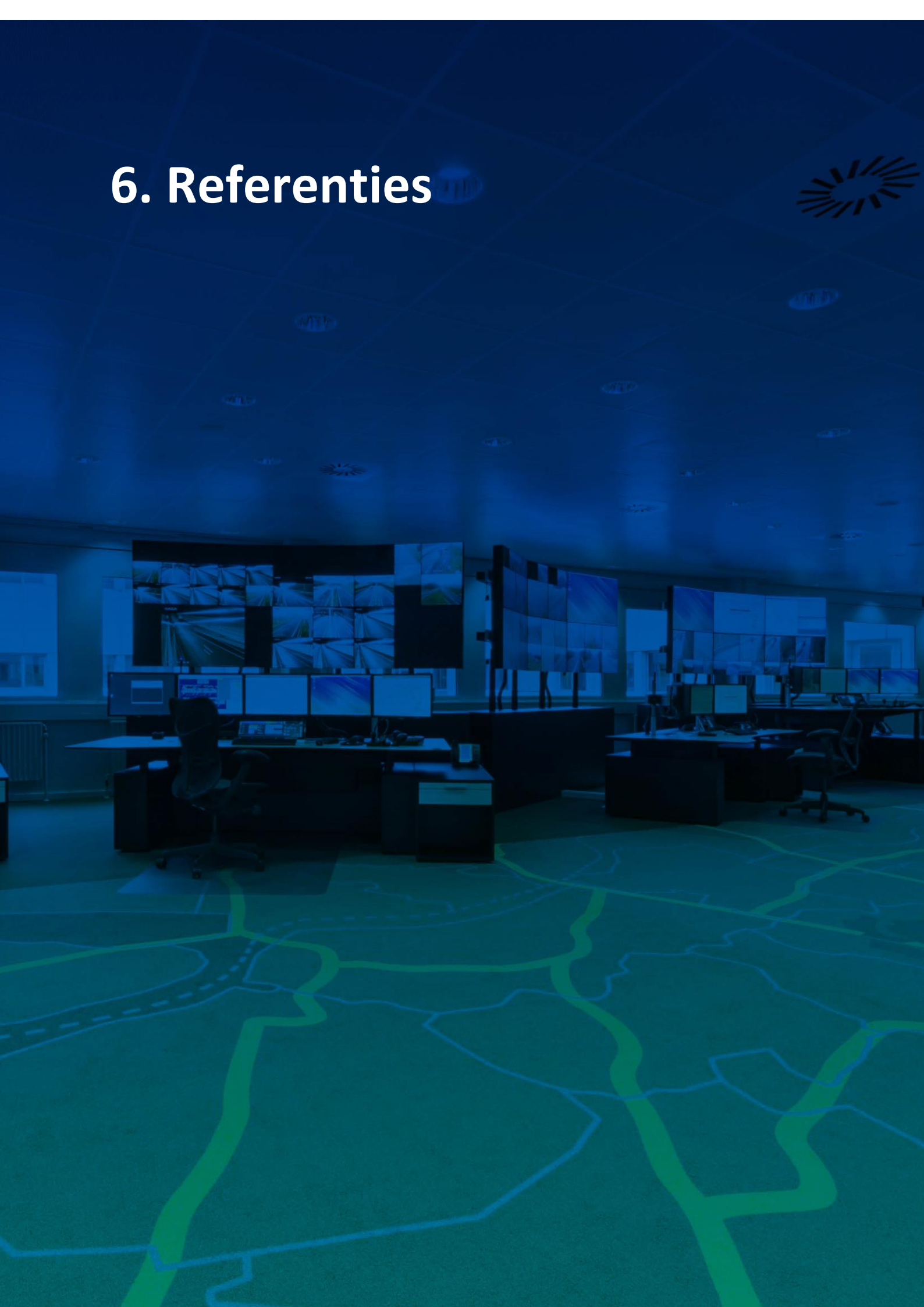
5.4.9 Systeemtekening

Voor de beeldvorming is onderstaande systeemtekening toegevoegd. Deze tekening geeft een indicatie van de wijze waarop een dergelijk visualisatiesysteem aangesloten kan worden. Aan de bronzijde worden de bronsystemen aangesloten op zogenoemde transmitters (Tx) of encoders die het beeldsignaal omzetten naar een netwerkstream. Deze transmitters of encoders worden vervolgens aangesloten op het visualisatienetwerk. Een centraal component beheert de werkplekken en zorgt voor de aansturing en het management van de bronnen naar de werkplekken. Aan werkplekzijde zijn er vervolgens zogenoemde receivers of decoders die de netwerkstreams van de bronnen weer omzetten naar beeldsignalen. Op deze receivers of decoders zijn de beeldschermen aangesloten. De bediening via toetsenbord en muis volgt het pad terug, over het netwerk, naar de transmitters. In het geval van het GVB is de netwerkbekabeling tussen de transmitters, receivers en de netwerkswitches, glasvezel.



Figuur 10 Globale systeemtekening (concept)

6. Referenties



Bronnenlijst CCV van GVB: GVB_Sources_Devices_20230524.xlsx

FPvE Uniforme CCV TMB duo bedientafel - Bedienintegratie v3.0, datum: 24-04-2015

Normen

NEN 1824 (2010). *Ergonomische eisen voor de oppervlakte van (werkplekken in) administratieve ruimtes en kantoren*, Delft: NNI.

NEN-EN 12464-1 (2011). *Licht en verlichting - Werkplekverlichting - Deel 1: Werkplekken binnen*, Delft: NNI.

NEN-EN 1335-1 (2020). *Kantoormeubelen; Kantoorstoele – Deel 1: Afmetingen; Bepalingen van de afmetingen*, Delft: NNI.

NEN-EN 527-1 (2011). *Kantoormeubelen - Werktafels en -bureaus - Deel 1: Afmetingen*. Delft: NNI.

NEN-EN-ISO 11064-3 (2002). *Ergonomic design of control centres – Part 3: Control room layout*. Delft: NNI

NEN-EN-ISO 11064-4 (2013). *Ergonomic design of control centres - Part 4: Layout and dimensions of workstations*. Delft: NNI.

NPR 1813 (2016). *Ergonomie - Richtlijn voor de toepassing van kantoormeubelen en werkplekaccessoires – Toelichting bij NEN-EN 1335, NEN-EN 527 en NEN-EN 16139*. Delft: NNI.

NPR 3438 (2007). *Ergonomie - Geluidhinder op de arbeidsplaats - Bepaling van de mate van verstoring van communicatie en concentratie*. Delft: NNI

Bijlagen



Bijlage B: Inventaris

Onderstaande tabel betreft de inventarislijst voor de hoofd locatie.

Item	Aantal	Maatvoering	Opmerking
Desk 24/7	23	250x125 cm max	22 in zaal, 1 opleidingsplek, allen zit / sta
Bureau tunnelbediening	1	120x80 cm	zit
Bureau CAB CBI	1	160x80 cm	zit
Bureaustoel 24/7	27	n.v.t.	1 extra stoel extra per cluster (4 totaal)
Grootbeeld	28	55"	
Grootbeeld (TD, VKL M)	4	55"	Optioneel
Verstelbare voet	9		(incl. twee voor video wall CAB)
Verstelbare voet (TD, VKL M)	2		Optioneel
Wandbeugels	2		2x VKL B (of verstelbare voet gebruiken)
Ophanging beeldschermen tunnel	1		4x scherm op rij tegen plafond
Beeldschermen op desk	46	43"	44 in zaal en 2 opleidingsplek, 2 beeldschermen per werkplek
Set toetsenbord en muis	23		Nieuw, onderdeel van KVM systeem
Handset t.b.v. KVM/Omroep	22		Nieuw, onderdeel van KVM systeem
Telefoon (ARBI systeem)	22		Hergebruik*
Intercom telefoontoestel (OCC)	4		Hergebruik*
Intercom voordeur	22		Integreren in KVM systeem
Mobilfoon systeem (MOBNEXT)	22		Hergebruik*; bestaande uit: PC (thin client), Handset, Zwanenhals mic, speakers en voetpedaal
Headset basisstation	2		Hergebruik*; alleen bij Techdesk, gekoppeld aan ARBI
Omroep microfoon CS	1		Hergebruik*; alleen bij Reizigersinformant
Knoppenpaneel Piet Hein tunnel	1		Hergebruik*
Portofoons + laders	n.t.b.		Hergebruik*
Joystick camerabediening	4		
Beeldscherm PH tunnel	1	?	
Beeldschermen CAB CBI	3	?	
NZ-lijn telefoon CAB	1		Hergebruik*
Nood-net telefoon KPN CAB + bedienknop	1		Hergebruik*
Brandweer telefoons	2		Hergebruik*
8888 signaal			Hergebruik*
Overlegtafel 2 tot 3 pers.	1	100x100x75 cm	t.b.v. privacy ruimte
Vergaderstoel	2		t.b.v. privacy ruimte
Kasten en ladeblokken	n.t.b.		achteraf bepalen en plaatsen alleen indien nodig
Akoestische wand	1	Ca. 385x100x10 cm	waarschijnlijk maatwerk
Lockers met extra vakken	90	30x50 cm	

Bijlage C: Linkanalyse

