



# **Dekking van het ASTRID-netwerk in nieuwe gebouwen en infrastructuur**

NV A.S.T.R.I.D.  
Regentlaan 54  
1000 Brussel

[www.astrid.be](http://www.astrid.be)  
tel. 02/500.67.89  
fax. 02/500.67.10

## **Inhoudstafel**

### **Overeenkomst met het oog op het aanbrengen van een radiosysteem in een besloten ruimte**

Bijlage 1 : Definities

Bijlage 2 : Generic Technical Requirements for confined area coverage for the ASTRID network

Bijlage 3 : RF design – Confined Area Coverage

Bijlage 4 : Beschrijving van de diensten en informatie procedure voor het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden

Bijlage 5 : ASTRID connectivity decision sheet

Bijlage 6 : indoor measurements guidelines

# ASTRID OVEREENKOMST MET BETREKKING TOT INDOORDEKKING IN GEBOUWEN EN INFRASTRUCTUURWERKEN

## Tussen enerzijds:

De naamloze vennootschap van publiek recht A.S.T.R.I.D.,  
met maatschappelijke zetel aan de Regentlaan 54 te 1000 Brussel,  
met het ondernemingsnummer BTW BE0263.2893.151, RPR Brussel,  
hier vertegenwoordigd door de heer Marc DE BUYSER, directeur-generaal,  
hierna "A.S.T.R.I.D." genoemd;

## en anderzijds:

De bouwheer,  
de vennootschap/naam ..... ,  
met het ondernemingsnummer ..... ,  
gevestigd (volledig adres van de bouwheer)..... ,  
hier in rechte vertegenwoordigd door de heer/mevrouw (naam en functie) ..... ,  
hierna "de bouwheer" genoemd,

## wordt vooraf het volgende uiteengezet:

Gezien het onroerend goed gelegen (volledig adres van het onroerend goed)  
.....  
.....  
.....;

Gelet op het koninklijk besluit van 25 juli 2008 tot vaststelling van de nadere regels voor de samenstelling en de werking van de ASTRID-veiligheidscommissie en tot precisering van de opdrachten daarvan;

Gelet op het koninklijk besluit van 15 december 2013 houdende de vaststelling van de criteria ter bepaling van de bouw- en infrastructuurwerken waarin ASTRID-radiodekking moet worden voorzien;

Gelet op de beslissing van de ASTRID veiligheidscommissie, die op .../.../.... per aangetekende brief aan de bouwheer werd bezorgd en die de bouwheer verplicht tot het op zijn kosten installeren en onderhouden van uitrustingen, met name radiostations in de zin van artikel 2, 38°, van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie, voor het tot stand brengen van TETRA radiodekking ten behoeve van het ASTRID-netwerk voor de elektronische communicatie van de hulp- en veiligheidsdiensten,

Gelet op de vraag van de bouwheer, al dan niet opgelegd door een derde, tot het op zijn kosten installeren en onderhouden van uitrustingen, met name radiostations in de zin van artikel 2, 38°, van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie, voor het tot stand brengen van TETRA radiodekking ten behoeve van het ASTRID-netwerk voor de elektronische communicatie van de hulp- en veiligheidsdiensten,

## Wordt het volgende overeengekomen:

## **DEEL I – VOORWERP EN DEFINITIES**

### **Artikel 1: Voorwerp**

1. Het voorwerp van de voorliggende overeenkomst bestaat erin elke bouwheer die ASTRID-radiodekking voorziet in een gebouw of infrastructuur technische ondersteuning te verlenen, en de controle van de RF Design en van de installatie te verzekeren, om ervoor te zorgen dat er zich geen storingen voordoen op het ASTRID-netwerk.
2. Deze overeenkomst regelt de rechten en verplichtingen van de bouwheer en van A.S.T.R.I.D. met betrekking tot het voorwerp beschreven in artikel 1.1.
3. Alle studies, werken, installaties, onderhoudsactiviteiten, evolutieve aanpassingen, enz. die in de voorliggende overeenkomst worden beschreven, zijn volledig ten laste van de bouwheer en gebeuren uitsluitend onder zijn verantwoordelijkheid.
4. De rol van A.S.T.R.I.D. blijft strikt beperkt tot het verstrekken van de technische minimumspecificaties, tot conformiteitscontroles en, enkel in het geval dat er een of meer basisstations bij betrokken zijn, tot het leveren van de transmissieverbindingen van de basisstations met het netwerk en de monitoring en het onderhoud van deze verbindingen.

### **Artikel 2: Definities**

De definities van de belangrijkste termen krachtens de voorliggende overeenkomst zijn opgenomen in bijlage 1.

## **DEEL II – FASES VAN HET PROCES**

### **Artikel 3: Overzicht van de fases**

Voor een goed begrip van de context van de voorliggende overeenkomst worden de verschillende fases van het proces hieronder kort beschreven.

#### **Fase 1: RF Design**

Op basis van de door A.S.T.R.I.D. verstrekte technische voorschriften stelt de bouwheer een RF Design op. A.S.T.R.I.D. controleert de conformiteit van de RF Design met de technische voorschriften en bezorgt aan de bouwheer een conformiteitsverslag en een prijsofferte voor de eventuele transmissieverbindingen.

#### **Fase 2: Werken en installatie**

De bouwheer voert de nodige werken uit in overeenstemming met de goedgekeurde design. A.S.T.R.I.D. levert de eventuele transmissieverbindingen.

#### **Fase 3: Inbedrijfstelling**

De bouwheer gaat in aanwezigheid van A.S.T.R.I.D. over tot de oplevering van de verwezenlijkte installatie. Indien de installatie conform is verleent A.S.T.R.I.D. een toelating tot inbedrijfstelling.

#### **Fase 4: Operationele werking**

De installatie wordt in bedrijf gesteld. De bouwheer is verantwoordelijk voor de goede werking van de installatie en neemt de nodige maatregelen voor het onderhouden van de repeaters.

#### **Artikel 4: Fase 1 - RF design**

1. De bouwheer verklaart de technische voorschriften "*Generic Technical Requirements for Confined Area Coverage*" (zie bijlage 2) te hebben ontvangen, evenals alle documenten, formulieren en technische gegevens die door A.S.T.R.I.D. wat haar TETRA-netwerk betreft noodzakelijk worden bevonden met het oog op het installeren en onderhouden van de radiofonie-uitrusting voor de ASTRID-radiodekking.
2. De bouwheer verbindt zich tot het uitvoeren van een "RF design" met behulp van het hiertoe voorziene typeformulier "RF design" (zie bijlage 3) en bezorgt dit aan A.S.T.R.I.D.
3. De bouwheer is vrij in zijn keuze van de installateur(s) die zal/zullen worden belast met het opstellen van de RF design. A.S.T.R.I.D. zal geen medewerking verlenen aan enige procedure voor overheidsopdrachten of voor evaluatie van prijsoffertes van installateurs.
4. Indien in de voorgestelde design het installeren van een basisstation (TBS) wordt voorzien:
  - a. verbindt de bouwheer zich tot het bestellen, installeren en in bedrijf stellen van minstens 2 TTRX per basisstation en dit met het oog op de functionaliteit en de redundantie. Hierbij dient ook het volgende te worden opgemerkt:
    - i. een NetAct™ licentie is verplicht voor elke te installeren TTRX;
    - ii. het installeren van de "TBS Remote SW download" software is eveneens verplicht voor elk basisstation.
    - iii. De bouwheer controleert best bij ASTRID welke TBS er moet besteld worden.
    - iv. De transmissielijnen zijn reeds IP, maar de TBS en het netwerk zullen in 2016 gemigreerd worden. Dit houdt in dat er voor elke nieuwe TBS een Ipasso400 en een LoopTelecom moeten besteld worden. Deze laatste zal verwijderd worden eens het netwerk volledig IP is. De bestelling van deze extra apparatuur wordt door A.S.T.R.I.D. gedaan en maakt deel uit van de offerte voor de transmissieverbinding.
  - b. verstrekt de bouwheer de nodige informatie voor het uitvoeren van een site survey met het oog op het verwezenlijken van de transmissieverbinding tussen het TBS en de DXT. Deze informatie is:
    - i. een plan van het gebouw of van de infrastructuur met aanduiding van de voor het TBS voorziene plaats.
    - ii. een plan van het gebouw of van de infrastructuur met aanduiding van de kasten voor aansluiting op het netwerk van Belgacom.
    - iii. alle andere aanvullende informatie die de bouwheer nuttig acht voor het verwezenlijken van de transmissieverbinding.
  - c. De volledige procedure voor het bekomen van de transmissieverbinding tussen TBS en DXT wordt beschreven in bijlage 5. Enkele belangrijke stappen:
    - i. A.S.T.R.I.D. organiseert een site survey voor de transmissieverbinding binnen de 4 weken na ontvangst van de bovenvermelde informatie. Indien uit deze site survey blijkt dat een verbinding via optische vezel noodzakelijk is, zal een tweede, specifieke site survey moeten worden georganiseerd binnen de 2 weken.
    - ii. A.S.T.R.I.D. bezorgt binnen de 3 weken na de laatste site survey aan de bouwheer een offerte met de kosten voor het verwezenlijken van de transmissieverbinding.
  - d. Indien de bouwheer, op basis van de door A.S.T.R.I.D. opgestelde offerte, besluit zijn design aan te passen en te opteren voor een design met minder TBS'en, zal hij echter de kosten dienen te betalen die gepaard gaan met het organiseren van de site surveys (zie artikel 10), met dien verstande dat deze kosten niet verschuldigd zijn indien de offerte aanvaard wordt en de voorgestelde oplossing verwezenlijkt wordt.
  - e. ondertekent de bouwheer de offerte voor de transmissie voor akkoord en bezorgt hij deze samen met een afgewerkte versie van de RF Design.

5. De RF design zal gecontroleerd worden op zijn conformiteit met de technische voorschriften van A.S.T.R.I.D. Op basis van deze controle zal een conformiteitsverslag worden opgesteld en binnen 2 weken na ontvangst van de RF Design aan de bouwheer worden bezorgd. Het conformiteitsverslag zal desgevallend vergezeld gaan van het ontwerp dat A.S.T.R.I.D. voorstelt voor de transmissieverbinding.
6. De bouwheer zal de fase 2 “Werken & installatie” slechts mogen beginnen nadat hij van A.S.T.R.I.D. schriftelijk een conformiteitsverslag van de RF design heeft ontvangen.

### **Artikel 5: Fase 2 - Werken en installatie**

1. De bouwheer verbindt zich tot het naleven van alle wettelijke en reglementaire vereisten inzake straling. De bouwheer stelt een technisch dossier samen volgens de instructies van de bevoegde regelgevende instantie om de noodzakelijke attesten van de bevoegde regelgevende instantie en van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu te verkrijgen.
2. In geval van installatie van een basisstation (TBS) coördineert A.S.T.R.I.D. de installatiewerken die noodzakelijk zijn voor het opzetten van de transmissieverbinding tussen het TBS en de DXT. De bouwheer moet rekening houden met een termijn van minstens 7 weken tussen het bestellen van de verbinding en de terbeschikkingstelling ervan. De leveringstermijn kan oplopen tot 6 maanden indien de lijn via fiber wordt afgeleverd. In de loop van deze termijn zal A.S.T.R.I.D. de exacte configuratie, de nodige documenten voor het integreren van de verbinding en de leveringsdatum bezorgen.
3. Indien tijdens de fase “Werken & installatie” aanpassingen van de RF design noodzakelijk zouden blijken te zijn, moet de conformiteit van de aangepaste RF design opnieuw worden gecontroleerd (Artikel 4).
4. Op het einde van de fase “Werken & installatie” en indien hij dit noodzakelijk acht, kan de bouwheer de radiodekking controleren via zijn installateur met behulp van een signaalgenerator die een TETRA radiosignaal simuleert. Voor deze controle zullen er geen basisstations of hertransmissieapparatuur in bedrijf mogen worden gesteld.

### **Artikel 6: Fase 3 - Inbedrijfstelling**

1. De bouwheer verbindt zich, via zijn installateur, tot het overgaan tot de oplevering in situ, de inbedrijfstelling en de integratie van het basisstation en/of van de hertransmissieapparatuur in het ASTRID-netwerk volgens de geldende technische voorschriften. Tijdens deze fase blijft de rol van A.S.T.R.I.D. beperkt tot controle en assistentie bij de opleveringsverrichtingen. Alle meet- en controleapparaten die noodzakelijk zijn bij de oplevering, de inbedrijfstelling en de integratie van de apparatuur moeten door de bouwheer worden voorzien.
2. De bouwheer verwittigt A.S.T.R.I.D. minstens 2 weken vóór de oplevering in situ.
3. De controleverrichtingen zullen worden uitgevoerd ten opzichte van de goedgekeurde design. Een verslag van toelating of weigering van inbedrijfstelling van de installatie zal schriftelijk binnen de 2 weken na de oplevering in situ aan de bouwheer worden bezorgd.
4. De bouwheer verbindt zich tot het uitvoeren van de QoS metingen (RSSI, BER, interferentie, HO, ...) om na te gaan of de geleverde radiodekking in overeenstemming is met de dekking die wordt gevraagd door de veiligheidscommissie. Een kopie van het verslag van de QoS metingen zal aan A.S.T.R.I.D. worden bezorgd voor analyse. A.S.T.R.I.D. zal dan zelf dit verslag ter informatie aan de veiligheidscommissie bezorgen. Bijlage 6 bevat richtlijnen voor de metingen.

## **Artikel 7: Fase 4 - Operationele werking**

1. Indien de installatie een of meer TBS'en omvat, zal A.S.T.R.I.D. 24u op 24, 7 dagen op 7 de monitoring vanop afstand verzekeren van de alarmen die afkomstig zijn van de TBS'en van de radiofonie-uitrusting, en de bouwheer of zijn vertegenwoordiger op de hoogte stellen, in overeenstemming met de informatieprocedure (zie bijlage 4), van elk gedetecteerd defect dat een interventie vereist.
2. Het staat de bouwheer vrij om al dan niet in monitoring te voorzien voor de repeaters in zijn installatie. A.S.T.R.I.D. zal niet automatisch de monitoring van deze apparatuur verzekeren, maar behoudt zich echter wel het recht voor een monitoring van de geïnstalleerde repeaters op te zetten, zonder meerkosten voor de bouwheer. Deze repeaters dienen bijgevolg compatibel te zijn met het monitoringsysteem van A.S.T.R.I.D. (zie Bijlage 2, appendix 1).
3. **Optioneel** – Op aanvraag van de bouwheer kan A.S.T.R.I.D. 24u op 24, 7 dagen op 7 de monitoring vanop afstand verzekeren van de alarmen die afkomstig zijn van de repeaters van de radiofonie-uitrusting, en de bouwheer of zijn vertegenwoordiger op de hoogte stellen, in overeenstemming met de informatieprocedure (zie bijlage 4), van elk gedetecteerd defect dat een interventie vereist. Het betreft hier een optie tegen betaling (zie Artikel 11, punt 5).
4. Indien er om operationele redenen die worden ingeroepen door de hulp- en veiligheidsdiensten of door de bouwheer aanpassingen van het ontwerp van de radiofonie-uitrusting met betrekking tot de volgende punten:
  - a. hardware- of softwareaanpassingen (versterking, verzwakking, aantal apparaten, ...) met betrekking tot de repeaters en/of het basisstation;
  - b. RF aanpassingen (keuze van de donorsite, aantal doorgestuurde kanalen...); noodzakelijk zouden blijken te zijn, verbindt de bouwheer zich ertoe deze aanpassingen ter goedkeuring voor te leggen aan A.S.T.R.I.D. in de vorm van een RF design met vermelding van de nodige aanpassingen, en dit vóór de uitvoering van deze aanpassingen. Na de uitvoering van deze aanpassingen is een controle in situ door A.S.T.R.I.D. eveneens verplicht. Het hele proces zoals beschreven in de artikelen 4 tot 6 moet dan opnieuw worden gevolgd.

## **Artikel 8: Onderhoud van de repeaters en TBS'en**

1. Wat de **repeaters** betreft:
  - a. De bouwheer is als enige verantwoordelijk voor het onderhoud van de repeaters.
  - b. De bouwheer dient A.S.T.R.I.D. **eenmaal per jaar** een verslag te bezorgen waaruit blijkt dat een preventieve onderhoudsbeurt werd uitgevoerd op de hertransmissieapparatuur. Dit verslag moet de meetresultaten bevatten (zie bijlage 5) en zal A.S.T.R.I.D. in staat stellen om na te gaan of de installatie nog steeds overeenstemt, zowel wat de hardware als wat de software betreft, met de installatie waarvoor een toelating tot inbedrijfstelling werd verleend.
  - c. A.S.T.R.I.D. verbindt zich ertoe de bouwheer onverwijld op de hoogte te brengen van elke aanpassing van haar netwerk die gevolgen zou kunnen hebben voor de opgezette configuratie (voorbeelden: toevoeging van een TTRX op het donor-TBS, verandering van frequentie, enz.). In overeenstemming met artikel 1.3 zullen de installatieaanpassingen die voortvloeien uit dergelijke wijzigingen volledig ten laste van de bouwheer zijn.
2. Wat de **basisstations (TBS)** betreft:

- a. Om technische, veiligheids- en bewakingsredenen moet het onderhoud van de door de bouwheer geïnstalleerde TBS'en worden uitgevoerd door de dienstverlener waarop A.S.T.R.I.D. een beroep doet voor het onderhoud van haar netwerk. Louter voor wat hun onderhoud betreft, worden deze TBS'en daarom beschouwd als integraal deel uitmakend van het ASTRID-netwerk, waarbij A.S.T.R.I.D. als tussenpersoon optreedt tussen de bouwheer en vermelde dienstverlener voor een goed verloop van dit onderhoud en de afrekening ervan (zie art. 11.4), onverminderd iedere verantwoordelijkheid die op de eigenaar van de site of van de TBS'en rust.
- b. De werkzaamheden voor het onderhoud van de TBS door de dienstverlener van A.S.T.R.I.D. zijn in bijlage 4 van de voorliggende overeenkomst beschreven. De dienstverlener van A.S.T.R.I.D. zorgt voor preventief onderhoud, voor correctief onderhoud (met inbegrip van het beheer van de reserveonderdelen en de reparatie van de apparatuur) en voor evolutief onderhoud zodanig dat de configuratie van de TBS'en afgestemd blijft op deze van het hele ASTRID-netwerk.
- c. De toevoeging van een of meer TTRX'en om te beantwoorden aan de vereiste capaciteit valt niet onder het evolutief onderhoud.
  - i. In voorkomend geval zal A.S.T.R.I.D. de bouwheer op de hoogte brengen van het feit dat er capaciteit moet worden toegevoegd.
  - ii. De bouwheer zal dan, op zijn eigen kosten en in coördinatie met A.S.T.R.I.D., alle nodige maatregelen moeten nemen opdat de capaciteit binnen een periode van hoogstens 6 (zes) maanden volgend op de kennisgeving door A.S.T.R.I.D. zou worden aangepast.
  - iii. Hierbij dient aangestipt dat per toegevoegde TTRX een NetACT™ licentie verplicht is.
- d. De aanpassingen en/of de vervanging van de apparatuur voortvloeiend uit de evolutie naar een nieuwe technologie of een verandering van technologie met betrekking tot de transmissieverbinding (IP-technologie, enz. ...) maken evenmin deel uit van het evolutief onderhoud. De volgende evolutie zal de overgang van de TBS naar IP zijn, deze zal starten in 2016.
  - i. De bouwheer zal de nodige maatregelen dienen te nemen en moet de kosten dragen die gepaard gaan met deze aanpassingen en/of vervangingen van de apparatuur.
  - ii. A.S.T.R.I.D. verbindt zich ertoe de bouwheer minstens 6 (zes) maanden vóór de effectieve wijziging in kennis te stellen van dergelijke veranderingen.
  - iii. Bij de verandering van het netwerk naar IP zal er voor elk TBS een IP SEC licentie en/of een firewall moeten voorzien worden door de bouwheer.
- e. De bouwheer verbindt zich tot de levering van een volledige en gedetailleerde As-built van de installatie en ook een duidelijke toegangsprocedure tot de basisstations.

## **Artikel 9: Verplaatsing van de installaties en van de apparatuur**

1. Indien de installaties, de repeaters en/of het basisstation wegens verbouwingen of om enige andere reden zouden moeten worden verplaatst en/of tijdelijk buiten bedrijf gesteld, dient de bouwheer het ASC (ASTRID Service Centre) hiervan minstens 1 (een) maand vóór het begin van de werken schriftelijk op de hoogte te stellen.
2. Elke buitenbedrijfstelling moet tot het strikt noodzakelijke worden beperkt.
3. In geval van definitieve verplaatsing van de apparatuur dient het hele proces zoals beschreven in de artikelen 4 tot en met 6 opnieuw te worden gevolgd, en de As-built en de toegangsprocedure tot de basisstations moeten worden aangepast.
4. In geval van verplaatsing van de installaties op aanvraag van A.S.T.R.I.D. zal deze laatste in overleg met de bouwheer de nodige maatregelen nemen.



## **DEEL III – FINANCIËEL GEDEELTE**

Alle hierna vermelde prijzen betreffen 'referentieprijzen', zoals gedefinieerd in bijlage 1.

### **Artikel 10: Eenmalige kosten**

1. **Fase 1 - RF Design:** A.S.T.R.I.D. heeft recht op een vaste en eenmalige vergoeding door de bouwheer van de kosten voor het controleren van het RF Design, met inbegrip van alle bijbehorende administratiekosten en kosten voor technische ondersteuning.
  - a. Deze vergoeding bedraagt **2.304,43 euro**.
  - b. In voorkomend geval dienen hierbij de kosten te worden opgeteld van de site surveys voor het opzetten van de transmissieverbinding (zie artikel 4.4.c-e:
    - i. Per site survey transmissie: **300 euro**.
    - ii. Per site survey optische vezel: **1.000 euro**.
2. **Fase 3 - Toelating tot inbedrijfstelling:** A.S.T.R.I.D. heeft recht op een vaste en eenmalige vergoeding door de bouwheer ter dekking van de kosten voor het controleren van de installatie met het oog op het toekennen van de toelating tot inbedrijfstelling, met inbegrip van alle bijbehorende administratiekosten en kosten voor technische ondersteuning.
  - a. Voor installaties zonder basisstation (TBS) bedraagt deze vergoeding **1.017,40 euro**.
  - b. Voor installaties met een of meer basisstations (TBS) bedraagt deze vergoeding **1.526,78 euro**.
3. De bouwheer verbindt zich tot het betalen van door A.S.T.R.I.D. gevorderde eenmalige kosten volgens de nadere regels van artikel 13.

### **Artikel 11: Terugkerende kosten met betrekking tot de basisstations**

1. **Fase 4 - Operationele werking:** Enkel voor installaties met een of meer basisstations heeft A.S.T.R.I.D. recht op een jaarlijkse vergoeding door de bouwheer, ter dekking van de jaarlijkse kosten voor de 24uur/24, 7dagen/7 monitoring door A.S.T.R.I.D. van de radiofonie-uitrusting. Deze jaarlijkse vergoeding wordt berekend volgens het aantal geïnstalleerde apparaten en bedraagt **473,42 euro per basisstation**.
2. A.S.T.R.I.D. heeft recht op vergoeding door de bouwheer van de terugkerende kosten die verband houden met de transmissieverbindingen tussen de basisstations en de DXT.
  - a. Het bedrag van deze kosten is niet vooraf bekend en is afhankelijk van de toegepaste technische oplossing. Toch is het belangrijk op te merken dat deze kosten door een overheidsopdracht met mededinging bepaald waren. Zoals wettelijk vereist was deze overheidsopdracht alsdan toegewezen aan de inschrijver met het economisch beste aanbod en na een grondige controle van de door de inschrijvers geboden prijzen.
  - b. Het bedrag van deze kosten wordt aan de bouwheer meegedeeld tijdens fase 1, in overeenstemming met artikel 4.4 van de voorliggende overeenkomst.
3. De bouwheer verbindt zich tot het betalen van deze door A.S.T.R.I.D. gevorderde jaarlijkse vergoeding volgens de nadere regels van artikel 13.
4. Hierbij dient ook te worden opgemerkt dat A.S.T.R.I.D. recht heeft op een jaarlijkse vergoeding door de bouwheer voor het onderhoud van de basisstations door de

dienstverlener die instaat voor het onderhoud van het ASTRID-netwerk (zie artikel 8.2 en bijlage 4).

Deze jaarlijkse vergoeding voor het onderhoud van de basisstations zal dezelfde zijn als de jaarlijkse vergoeding die A.S.T.R.I.D. voor het onderhoud van haar basisstations aan haar leverancier betaalt ingevolge een eerder door A.S.T.R.I.D. toegewezen overheidsopdracht en bedraagt momenteel **4.142,88 EUR per basisstation**. De jaarlijkse vergoeding voor het onderhoud van de basisstations kan tijdens de duur van de voorliggende overeenkomst veranderen, vermits de vermelde overheidsopdracht 'maintenance' gesloten werd voor een bepaalde duur. Bij het einde van deze overheidsopdracht zal A.S.T.R.I.D. een nieuwe overheidsopdracht met mededinging moeten uitschrijven. Zoals wettelijk vereist zal deze overheidsopdracht alsdan toegewezen moeten worden aan de inschrijver met het economisch beste aanbod en na een grondige controle van de door de inschrijvers geboden prijzen. A.S.T.R.I.D. verbindt er zich toe om van zodra deze nieuwe overheidsopdracht wordt toegewezen aan de bouwheer de identiteit van haar nieuwe leverancier mee te delen, evenals het nieuwe bedrag van de jaarlijkse vergoeding voor onderhoud van de basisstations en de eventuele aanpassing van bijlage 4 van de voorliggende overeenkomst. De bouwheer behoudt het recht niet akkoord te gaan met deze aanpassingen. In geval van niet akkoord van de bouwheer zal deze A.S.T.R.I.D. bij aangetekend schrijven hiervan dienen te verwittigen binnen de 30 dagen en de voorliggende overeenkomst zal beëindigd worden overeenkomstig art. 17.3.

5. **Optioneel** – Op aanvraag van de bouwheer kan A.S.T.R.I.D. ook een 24uur/24, 7dagen/7 monitoring vanop afstand van de repeater-uitrustingen aanbieden. In dit geval heeft A.S.T.R.I.D. recht op een jaarlijkse vergoeding die wordt berekend volgens het aantal geïnstalleerde apparaten en bedraagt **293,40 euro per repeater**.

#### **Artikel 12: Kosten van rechtstreekse interventies van A.S.T.R.I.D.**

1. De kosten van rechtstreekse interventies van A.S.T.R.I.D. die worden verricht op uitdrukkelijk verzoek van de bouwheer en die noodzakelijk worden gemaakt door de installaties die het voorwerp vormen van de voorliggende overeenkomst, zullen worden gefactureerd tegen een tarief van **292,04 euro** per begonnen halve dag.
2. Voor de reiskosten wordt een forfait van **60 euro** aangerekend.

#### **Artikel 13: Nadere regels voor betaling – Indexering**

1. Alle vermelde prijzen zijn exclusief BTW (21%).
2. De betaling van gevorderde eenmalige kosten waarvan sprake is in artikel 10 zal als volgt gebeuren:
  - a. de kosten met betrekking tot fase 1 zullen worden gefactureerd na het versturen van het conformiteitsverslag van de RF design door A.S.T.R.I.D.
  - b. de kosten met betrekking tot fase 3 zullen worden gefactureerd na het versturen van de toelating tot inbedrijfstelling door A.S.T.R.I.D.
3. De betaling van de gevorderde terugkerende kosten waarvan sprake is in artikel 11 zal als volgt gebeuren:
  - a. de kosten met betrekking tot fase 4 zullen jaarlijks in januari worden gefactureerd voor het lopende jaar. De eerste verklaring van schuldvordering zal echter uitzonderlijk worden verstuurd na het versturen van de toelating tot inbedrijfstelling en zal worden berekend pro rata van de resterende kalenderdagen van het jaar vanaf deze datum.

- b. de kosten van de transmissieverbindingen zullen eveneens jaarlijks in januari worden gefactureerd door A.S.T.R.I.D..
  - c. de gevorderde vergoeding voor onderhoud van de basisstations door de leverancier van A.S.T.R.I.D. zal jaarlijks worden gefactureerd.
4. Tenzij anders aangegeven zijn alle facturen betaalbaar binnen dertig kalenderdagen op rekeningnummer 091-0121439-24 van de N.V./S.A. A.S.T.R.I.D., Regentlaan 54 te 1000 Brussel met als mededeling "Besloten ruimte" + het referentienummer van de voorliggende overeenkomst.
  5. De vergoeding voor de kosten waarvan sprake in de artikelen 11 en 12, met uitzondering van de onderhoudskosten waarvan de indexering geregeld wordt door het onderhoudscontract, wordt jaarlijks aangepast op 1 januari, volgens de regels en de indexeringsformule bepaald bij artikel 1728bis van het Burgerlijk Wetboek:

$$P_n = P_o (I/i)$$

$P_n$  = aangepast bedrag.

$P_o$  = basisbedrag vermeld in de voorliggende overeenkomst

$I$  = gezondheidsindex (basisjaar 2004) van de maand oktober voorafgaand aan de aanpassing

$i$  = gezondheidsindex (basisjaar 2004) van december 2013, zijnde 120,06.

6. In geval van niet-betaling van de facturen op hun vervaldag zal van rechtswege en zonder voorafgaande ingebrekestelling een verwijlinterest berekend tegen de wettelijke interestvoet, vermeerderd met 2%, verschuldigd zijn op het uitstaande bedrag, vanaf de vervaldag van de facturen tot de dag van de betaling van de facturen.
7. In geval van niet-betaling van de facturen op hun vervaldag behoudt A.S.T.R.I.D. zich het recht voor het contract op te zeggen volgens de procedure die is voorzien in artikel 17.2.

## **DEEL IV: ALGEMENE BEPALINGEN**

### **Artikel 14: Aansprakelijkheid**

1. De controle door A.S.T.R.I.D. van de RF design en van de radiofonie-uitrusting houdt geen enkele verantwoordelijkheid van A.S.T.R.I.D. in voor enige resultaatsverbintenis inzake radiodekking of kwaliteit van de communicatie in het onroerend goed waarvan sprake in de voorliggende overeenkomst.
2. In geen geval kan A.S.T.R.I.D. aansprakelijk gesteld worden voor een gebrekkige of niet gerealiseerde dekking, noch voor enige rechtstreekse of onrechtstreekse schade die hieruit voortvloeit, tenzij indien rechtstreeks te wijten aan een zware fout vanwege A.S.T.R.I.D. A.S.T.R.I.D. kan evenmin aansprakelijk gesteld worden voor schadelijke storingen die toe te schrijven zijn aan de radiofonie-uitrusting waarvan sprake in de voorliggende overeenkomst. De bouwheer zal A.S.T.R.I.D. vrijwaren tegen en schadeloos stellen voor elke vordering, klacht, veroordeling, schade of kosten, die hieruit zouden voortvloeien.
3. De resultaatsverbintenis die bestemd is voor het waarborgen van de ASTRID TETRA radiodekking in het onroerend goed blijft bij de bouwheer berusten. De bouwheer erkent dat elke beëindiging van deze overeenkomst, al dan niet voortijdig, deze resultaatsverbintenis in het gedrang brengt. Hij is en blijft hiervoor de enige verantwoordelijke.

4. De bouwheer is zowel ten overstaan van derden als ten overstaan van A.S.T.R.I.D. aansprakelijk voor alle schadelijke storingen, schade, nadelen of ongevallen die het rechtstreekse of onrechtstreekse gevolg kunnen zijn van zijn personeel of van het personeel van een onderneming die werken uitvoert voor zijn rekening, van de staat van de site of van de er aanwezige installaties in zijn beheer of eigendom, of van de aanwezigheid of werking van zijn installaties gedurende de hele looptijd van de overeenkomst. De bouwheer zal A.S.T.R.I.D. vrijwaren tegen en schadeloos stellen voor elke vordering, klacht, veroordeling, schade of kosten, die hieruit zouden voortvloeien.
5. Om de hierboven beschreven risico's te vermijden, wordt de bouwheer ten stelligste aangeraden zijn huidige verzekeringspolis up-to-date te laten brengen of bij een erkende instelling een verzekeringspolis voor materiële, immateriële en lichamelijke letsels aan te gaan die zijn burgerlijke aansprakelijkheid dekt.
6. De bouwheer moet in zijn brandverzekeringspolis een afstand van verhaal opnemen ten overstaan van A.S.T.R.I.D. Hij moet zo snel mogelijk een attest van deze verzekering voorleggen aan A.S.T.R.I.D.

#### **Artikel 15: Vertrouwelijkheid**

1. Gelet op de aard van het geëxploiteerde radiocommunicatienetwerk en de aard van zijn gebruikers, wordt alle informatie met betrekking tot de ASTRID-systemen (radionetwerk en andere) en/of die het voorwerp vormt van de voorliggende overeenkomst als strikt vertrouwelijk beschouwd. De bouwheer verbindt zich ertoe deze informatie enkel aan derden mee te delen met de schriftelijke en voorafgaande toestemming van A.S.T.R.I.D.
2. Anderzijds verbindt A.S.T.R.I.D. zich ertoe alle informatie en documenten betreffende de installaties die aan de bouwheer toebehoren, als strikt vertrouwelijk te beschouwen en deze informatie dus enkel mee te delen aan derden met de schriftelijke toestemming van de bouwheer of van zijn vertegenwoordiger.

#### **Artikel 16: Duur van de overeenkomst**

De overeenkomst wordt aangegaan voor een periode van 5 jaar vanaf de datum van ondertekening van de overeenkomst. Ze wordt jaarlijks stilzwijgend verlengd behoudens opzegging bij aangetekende brief door een van beide partijen 3 (drie) maanden vóór het einde van de beschouwde periode.

#### **Artikel 17: Einde van de overeenkomst - Beëindiging**

1. Vroegtijdige beëindiging:
  - a. In afwijking van artikel 16 van de voorliggende overeenkomst kan een van beide partijen de vroegtijdige beëindiging van de overeenkomst vragen mits kennisgeving aan de andere partij van een opzegging bij aangetekende brief van 6 (zes) maanden.
  - b. In geval van vroegtijdige beëindiging van deze overeenkomst vóór de controle van de radiofonie-uitrusting, zullen de eenmalige kosten van de betreffende fase aan de bouwheer worden gefactureerd volgens de tarieven beschreven in artikel 10.
2. Ontbinding wegens foutieve niet-nakoming:
  - a. Elk van beide partijen kan de ontbinding van de voorliggende overeenkomst vragen indien de andere partij nalaat de plichten na te komen die haar worden opgelegd door de voorliggende overeenkomst.

- b. De ontbinding kan enkel gevraagd worden indien de in gebreke blijvende partij per aangetekende brief in gebreke werd gesteld voor de niet-uitvoering van een verplichting en indien ze deze verbintenis niet is nagekomen binnen een termijn van 60 (zestig) kalenderdagen vanaf de ingebrekestelling.
  - c. Gerechtelijke vervolging en een officiële klacht bij de bevoegde regelgevende instantie zullen zo nodig ook door A.S.T.R.I.D. kunnen worden overwogen tegen de bouwheer.
  - d. In geval van detectie van schadelijke storingen die toe te schrijven zijn aan de radiofonie-uitrusting waarvan sprake in de voorliggende overeenkomst en die de elektronische radiocommunicatiedienst die toebehoort aan A.S.T.R.I.D. in het gedrang brengt, ernstig doet achteruitgaan, hindert of herhaaldelijk onderbreekt, verbindt de bouwheer zich ertoe deze schadelijke storingen op zijn eigen kosten en zo snel mogelijk op te lossen. Een tijdelijke uitschakeling van de installatie zou door A.S.T.R.I.D. kunnen worden opgelegd in afwachting van het oplossen van deze problemen. Indien de bouwheer niets onderneemt om hieraan te verhelpen, zal A.S.T.R.I.D. van rechtswege overgaan tot de onmiddellijke ontbinding wegens foutieve niet-nakoming van de voorliggende overeenkomst via een gewone aangetekende brief met alle strafrechtelijke en gerechtelijke gevolgen die dit zou kunnen inhouden voor de bouwheer.
3. Gevolg van de beëindiging:
- a. In geval van beëindiging van de overeenkomst op eender welke wijze zal A.S.T.R.I.D. van de bouwheer de afkoppeling van de radiofonie-uitrustingen op kosten van de bouwheer eisen. De veiligheidscommissie zal hiervan op de hoogte worden gebracht.
  - b. Alle betalingen die in het kader van de voorliggende overeenkomst bij voorbaat werden uitgevoerd, blijven verworven ten gunste van A.S.T.R.I.D. op de datum van de beëindiging van de overeenkomst.

### **Artikel 18: Vrijwaringsclausule**

De overeenkomst werd opgesteld met inachtneming van de technologische, technische, institutionele, wettelijke en administratieve omstandigheden op de datum van haar inwerkingtreding. In geval van verandering van deze omstandigheden behouden de partijen zich in gemeenschappelijk overleg het recht voor de overeenkomst via bijvoegsel aan te passen aan de nieuwe omstandigheden.

### **Artikel 19: Overdracht**

De overeenkomst is uitvoerbaar door de rechtsopvolgers van de bouwheer. Indien de bouwheer de rechten en/of plichten waarover hij beschikt in toepassing van de voorliggende overeenkomst geheel of gedeeltelijk overdraagt, zal een dergelijke overdracht onderworpen zijn aan de bepalingen van de voorliggende overeenkomst en zullen alle krachtens deze overeenkomst toegewezen rechten en plichten moeten worden nageleefd. Bovendien moet de bouwheer A.S.T.R.I.D. op de hoogte stellen van deze overdracht. Zoniet blijft hij hoofdelijk borg staan voor de uitvoering van de overeenkomst.

### **Artikel 20: Belastingen**

Voor zover ze verschuldigd zijn wegens de exploitatie van de basisstations, van de hertransmissieapparatuur en van de radiofonie-uitrusting, zijn alle retributies, heffingen en belastingen van welke aard ook zonder uitzondering ten laste van de bouwheer.

## **Artikel 21: Nietigheid**

Indien een bepaling van de voorliggende overeenkomst om welke reden dan ook nietig zou worden verklaard, behouden de andere bepalingen al hun kracht en draagwijdte. De nietig verklaarde bepaling zal zo nodig in gemeenschappelijk overleg tussen de partijen worden vervangen door een bepaling die aan hetzelfde doel beantwoordt.

## **Artikel 22: Keuze van domicilie**

Voor de noden van de voorliggende overeenkomst,

- kiest A.S.T.R.I.D. woonplaats te  
**A.S.T.R.I.D. NV/SA**  
**Regentlaan 54**  
**Boulevard du Régent 54**  
**1000 Brussel/Bruxelles**
- kiest de bouwheer woonplaats op het adres zoals vermeld bovenaan de voorliggende overeenkomst.

## **Artikel 23: Communicatie**

Alle communicatie tussen de bouwheer en A.S.T.R.I.D. zal verlopen via het ASTRID Contact Centre (ASC). Het ASC is te bereiken per telefoon op het nummer 02/500.67.89 of via e-mail naar info@astrid.be.

## **Artikel 24: Geschillen**

De voorliggende overeenkomst is onderworpen aan het Belgisch recht. Voor eventuele geschillen omtrent het bestaan, de interpretatie of de uitvoering ervan die niet in gemeenschappelijk overleg kunnen worden beslecht, zullen enkel de hoven en rechtbanken van het gerechtelijk arrondissement van Brussel bevoegd zijn.

## **Artikel 25: Bijgevoegde documenten**

- Bijlage 1: Definities
- Bijlage 2: Generic Technical Requirements for confined area coverage for the ASTRID network
- Bijlage 3: RF design – Confined Area Coverage
- Bijlage 4: Onderhoud van de basisstations – beschrijving van de diensten en Informatieprocedure voor het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden
- Bijlage 5: ASTRID connectivity decision sheet
- Bijlage 6: indoor measurements guidelines

Opgemaakt te ....., op ....., in twee exemplaren, waarbij elke partij erkent haar origineel ondertekend exemplaar te hebben ontvangen.

**Voor A.S.T.R.I.D.,**

**Voor de bouwheer,**

Marc De Buyser

.....

Directeur-generaal

.....

# BIJAKTE 1 BIJ DE OVEREENKOMST MET BETREKKING TOT INDOORDEKKING IN GEBOUWEN EN INFRASTRUCTUURWERKEN

## **Tussen enerzijds:**

De naamloze vennootschap van publiek recht A.S.T.R.I.D.,  
met maatschappelijke zetel aan de Regentlaan 54 te 1000 Brussel,  
met het ondernemingsnummer BTW BE0263.893.151, RPR Brussel,  
hier vertegenwoordigd door de heer Marc DE BUYSER, directeur-generaal,  
hierna "A.S.T.R.I.D." genoemd;

## **en anderzijds:**

De bouwheer,  
de vennootschap/naam .....,  
met het ondernemingsnummer .....,  
gevestigd (volledig adres van de bouwheer).....,  
hier in rechte vertegenwoordigd door de heer/mevrouw (naam en functie) .....,  
hierna "de bouwheer" genoemd,

## **Wordt het volgende overeengekomen:**

### **Artikel 1: Voorwerp**

De overeenkomst afgesloten tussen de bouwheer en A.S.T.R.I.D. op (datum) met betrekking tot indoordekking in gebouwen en infrastructuurwerken is van toepassing op deze bijakte voor zover er niet wordt van afgeweken door de hiernavolgende bepalingen.

### **Artikel 2: Eenmalige kosten**

Aangezien de bouwheer behoort tot de 1<sup>ste</sup> categorie klanten overeenkomstig het beheerscontract tussen de Belgische Staat en de NV ASTRID, vallen de eenmalige vergoedingen vermeld onder artikel 10, 1a, 2a en 2b weg. De vergoeding onder 1b blijft wel van kracht.

### **Artikel 3**

De voorliggende bijakte maakt integraal deel uit van de overeenkomst.  
Alle bepalingen, clausules en voorwaarden van de oorspronkelijke overeenkomst blijven van toepassing.

Opgemaakt te ....., op ....., in twee exemplaren, waarbij elke partij erkent haar origineel ondertekend exemplaar te hebben ontvangen.

**Voor A.S.T.R.I.D.,**

**Voor de bouwheer,**

Marc De Buyser

.....



Directeur-generaal

.....

OVEREENKOMST ASTRID MET BETREKKING TOT  
INDOORDEKKING IN GEBOUWEN EN  
INFRASTRUCTUURWERKEN

**Bijlage 1 :**

**Definities**

## BIJLAGE 1: Definities

Voor de toepassing van deze overeenkomst gelden de volgende definities:

*A.S.T.R.I.D.*: de N.V. van publiek recht die werd opgericht door de wet van 8 juni 1998 betreffende de radiocommunicatie van de hulp- en veiligheidsdiensten.

*ASTRID*: het netwerk voor radiocommunicatie ten behoeve van de hulp- en veiligheidsdiensten zoals bedoeld door de wet van 8 juni 1998 betreffende de radiocommunicatie van de hulp- en veiligheidsdiensten.

*ASTRID Service Centre (ASC)*: afdeling van A.S.T.R.I.D. die instaat voor de 24/7/365 bewaking van de apparatuur in het netwerk.

*TETRA*: acroniem van TERrestrial TRunked Radio, een door het ETSI (European Telecommunication Standardisation Institute) gedefinieerde norm voor de digitale radiocommunicatie van spraak en data, ontworpen voor professionele noden en specifiek voor de hulp- en veiligheidsdiensten en gebruikt door het ASTRID radiocommunicatienetwerk.

*Radiogolven* of *hertzgolven*: elektromagnetische golven die zich in de ruimte voortplanten zonder kunstmatige geleider, en waarvan de frequentie onder 3000 GHz ligt.

*Radiofrequenties (RF)*: de frequenties van radiogolven.

*Radiospectrum*: het geheel van de radiofrequenties.

*TETRA Base Station (TBS)*: een basisstation, d.w.z. een radiostation van een elektronische-communicatienetwerk opgesteld en gebruikt op een bepaalde plaats en bestemd voor radiodekking van een gegeven geografische zone.

*DXT*: een DXT of "Digital eXchange for TETRA" is een component van het ASTRID netwerk die instaat voor de controle het beheer van verscheidene basisstations en voor de interconnectie tussen de basisstations en de rest van het ASTRID-netwerk.

*De stralende infrastructuur*: het geheel van de elementen en van de componenten voor verspreiding van het radiosignaal zoals stralende coaxkabels, antennes....

*Repeater*: actieve component van het ASTRID-netwerk voor het versterken en doorsturen van de ASTRID TETRA radiosignalen die afkomstig zijn van een basisstation naar de stralende infrastructuur. Men onderscheidt voornamelijk de "In-Line repeaters", de "Channelized repeaters" en de "Fibre Optic Repeaters".

*De hertransmissieapparatuur*: het geheel van de repeaters die aanwezig zijn in de installatie.

*De radiotransmissieapparatuur*: het geheel van de basisstations

*De radiofonie-uitrusting*: het geheel van de radiotransmissieapparatuur, van de hertransmissieapparatuur en van de stralende infrastructuur. Deze uitrusting omvat al het materiaal dat uitsluitend voorzien is voor het verzekeren van de radiodekking volgens het TETRA-systeem in het onroerend goed bedoeld door de voorliggende overeenkomst.

*RF design*: Voorafgaand technisch onderzoek met het oog op het verwezenlijken van de radiofonie-apparatuur die noodzakelijk is voor de ASTRID TETRA radiodekking in het onroerend goed bedoeld in de voorliggende overeenkomst.

*B.I.P.T.*: Belgisch Instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie.

*Service Level Agreement (SLA)*: contract tussen een toegangsleverancier en zijn klant dat de nadere regels bepaalt voor het leveren van een dienst op het vlak van beschikbaarheid, reactietijd, tijd voor probleemoplossing, enz.

*QoS*: acroniem van Quality of Service, is de mogelijkheid van een dienst om adequaat te beantwoorden aan verwoorde of impliciete vereisten met betrekking tot verschillende aspecten van een communicatiesysteem zoals toegankelijkheid, beschikbaarheid, continuïteit, betrouwbaarheid, ... en die bedoeld zijn om de gebruikers een optimale dienstverleningskwaliteit te verstrekken.

*RSSI*: acroniem van Received Signal Strength Indicator, is het meten van het ontvangen vermogen van een radiosignaal op een bepaald tijdstip en een bepaalde plaats.

*BER*: acroniem van Bit Error Rate, is de meting van het percentage foutieve bits die worden ontvangen bij een elektronische communicatie; maakt het mogelijk de kwaliteit van de transmissie te evalueren. Deze indicator wordt meestal uitgedrukt in percent (%).

*Handover (HO)*: geheel van de toegepaste handelingen waarmee het mogelijk wordt gemaakt dat een zich verplaatsende gebruiker een goede communicatiekwaliteit kan behouden zonder verbrekingen of onderbrekingen van de dienst. Het betreft hier een fundamentele functiemogelijkheid in radiocommunicatiesystemen zoals het systeem dat door A.S.T.R.I.D. wordt gebruikt.

*TTRX*: acroniem van TETRA Transceiver, een elektronische module die deel uitmaakt van het basisstation en die de functies van zender-ontvanger verzekert om tot 4 gelijktijdige communicaties te beheren.

*NetAct™*: systeem voor netwerken en voor gecentraliseerd dienstenbeheer dat onder meer de netwerkkoperabiliteit en de betrouwbaarheid van de communicatie verzekert door een hogere veiligheid te bieden en de aan de netwerkgebruikers aangeboden diensten te optimaliseren.

*Schadelijke storing*: storing die het functioneren van een radionavigatiedienst of van andere veiligheidsdiensten in gevaar brengt, of die een overeenkomstig de van toepassing zijnde voorschriften werkende radiocommunicatiedienst of elektronische communicatiedienst ernstig doet achteruitgaan, hindert of herhaaldelijk onderbreekt.

*Correctief onderhoud*: geheel van de activiteiten met betrekking tot het behandelen en repareren van de radiofonie-apparatuur ten gevolge van het detecteren van een defect.

*Preventief onderhoud*: geheel van de activiteiten die worden gekenmerkt door een periodieke interventie, meestal in de vorm van een jaarlijks bezoek, op de radiofonie-apparatuur met het oog op het voorkomen van alle pannes of defecten van de hardware en software van deze apparatuur.

*Evolutief onderhoud*: geheel van de noodzakelijke activiteiten voor het waarborgen van de duurzaamheid van de hardware en software en hun interoperabiliteit en voor het inspelen op een functionele of technische behoefte.

*Referentieprijs* : prijs die in de overeenkomst vermeld is, geldig op 1st januari 2014 en herzienbaar op jaarlijkse basis volgens de in artikel 13.5 vermeld formula.

OVEREENKOMST ASTRID MET BETREKKING TOT  
INDOORDEKKING IN GEBOUWEN EN  
INFRASTRUCTUURWERKEN

**Bijlage 2 :**

**Generic Requirements for confined  
areas ASTRID network**

# Table of content

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>GENERAL INFORMATION .....</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1      | ABBREVIATIONS .....  | 4         |
| 1.2      | SCOPE OF THIS DOCUMENT .....   | 4         |
| <b>2</b> | <b>PROCESS DESCRIPTION .....</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1      | GENERAL REQUIREMENTS .....   | 5         |
| 2.2      | PROCESS PHASES .....   | 5         |
| 2.3      | DIFFERENT TYPES OF CONFINED AREA INSTALLATIONS .....                     | 6         |
| <b>3</b> | <b>A.S.T.R.I.D. APPROVED EQUIPMENT'S .....</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>REQUIREMENTS RELATED TO THE RF DESIGN .....</b>                       | <b>8</b>  |
| 4.1      | PLANS AND SCHEMATICS .....   | 9         |
| 4.2      | RF DESIGN OBJECTIVES AND LINK BUDGET CALCULATION .....                   | 9         |
| 4.2.1    | <i>General parameters</i> .....  | 9         |
| 4.2.2    | <i>Environmental parameters</i> .....                                    | 9         |
| 4.2.3    | <i>Minimum receiving levels:</i> .....                                   | 10        |
| 4.2.4    | <i>Equipment parameters</i> .....  | 10        |
| 4.2.4.1  | TBS parameters .....   | 10        |
| 4.2.4.2  | Hand portable parameters.....  | 10        |
| 4.2.5    | <i>Link budget</i> .....   | 11        |
| 4.2.5.1  | Link Budget repeater .....   | 11        |
| 4.2.5.2  | Link Budget dedicated TBS: .....   | 13        |
| 4.3      | RF HAZARDS .....   | 13        |
| 4.3.1    | <i>Electromagnetic compatibility</i> .....                               | 13        |
| 4.3.2    | <i>Health regulation</i> .....   | 13        |
| 4.4      | CELL RESELECTION PLANNING.....   | 13        |
| 4.5      | SPECIFIC PLANNING RULES .....  | 14        |
| 4.5.1    | <i>Case 1: Pick-up antenna + repeaters</i> .....                         | 14        |
| 4.5.1.1  | Network planning .....   | 14        |
| 4.5.1.2  | Pick-up antenna .....  | 14        |
| 4.5.1.3  | GPS antenna .....  | 14        |
| 4.5.1.4  | TBS desensitization due to the Repeater Noise .....                      | 14        |
| 4.5.1.5  | RF isolation .....   | 14        |
| 4.5.1.6  | Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER).....          | 15        |
| 4.5.2    | <i>Case2: Dedicated TBS + repeaters</i> .....                            | 15        |
| 4.5.2.1  | Network planning .....   | 15        |
| 4.5.2.2  | Outdoor antenna .....  | 15        |
| 4.5.2.3  | GPS antenna .....  | 15        |
| 4.5.2.4  | TBS desensitization due to the Repeater Noise .....                      | 16        |
| 4.5.2.5  | Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate.....                | 16        |
| 4.5.3    | <i>Case 3: Dedicated TBS + Fibre Optic repeaters</i> .....               | 16        |
| 4.5.3.1  | Network planning .....   | 17        |
| 4.5.3.2  | Outdoor antenna .....  | 17        |
| 4.5.3.3  | GPS antenna .....  | 17        |
| 4.5.3.4  | TBS desensitization due to the repeater noise .....                      | 17        |
| 4.5.3.5  | Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER).....          | 17        |
| <b>5</b> | <b>REQUIREMENTS RELATED TO THE REALIZATION OF THE INSTALLATION .....</b> | <b>18</b> |
| <b>6</b> | <b>CONTROL &amp; COMMISSIONING.....</b>                                  | <b>19</b> |
| 6.1      | COMMISSIONING & INTEGRATION PHASE .....                                  | 19        |
| 6.2      | RF MEASUREMENT .....   | 19        |
| <b>7</b> | <b>MONITORING.....</b>   | <b>19</b> |
|          | <b>APPENDIX 1 – REPEATERS SPECIFICATIONS.....</b>                        | <b>20</b> |



# **1 General information**

## **1.1 Abbreviations**

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| DXT:   | Digital eXchange for Tetra |
| TBS:   | Tetra Base Station         |
| TETRA: | Terrestrial Trunked Radio  |
| RF:    | Radio frequency            |

## **1.2 Scope of this document**

This document describes the generic technical requirements applicable for the design, the installation, and the commissioning of an indoor retransmission system for the ASTRID radio network.

The document is identified with a unique date and revision number and it can be modified at any time by A.S.T.R.I.D. without prior notice. The latest version of the document is applicable to the installation when submitted to A.S.T.R.I.D. for control.



## **2 Process Description**

This chapter describes the process A.S.T.R.I.D. implemented to externalize the realization of confined area coverage installations.

### **2.1 General requirements**

The installation shall comply with the RF design rules (the present document) given by A.S.T.R.I.D. NV/SA.

Requirements to be met are given for the following topics:

- The RF designs,
- The realization of installations,

The commissioning & integration of the equipments as well as Operations and maintenance of the installation is explained more in detail in the A.S.T.R.I.D./Requestor contract. As it is a contractual issue, this will just be summarized in this document.

The installation and its system elements shall comply with the Terrestrial Trunked Radio (TETRA) standard, which is an open digital standard defined by the European Telecommunications Standard Institute (ETSI).

A.S.T.R.I.D. uses the European extended harmonized frequency band for emergency systems: 380-385MHz for uplink and 390-395MHz for downlink.

The requirements provided in this document are minimum requirements. Special needs or services related to some location, users or requestor can lead to specific requirements (e.g. 2 layers coverage, segmentation of cables in tunnels, etc.). These specific requirements can be added to those provided in this document. In case of conflict between requirements, advice from A.S.T.R.I.D. will be requested.

The installer shall, free of charge, cooperate with any reasonable request of A.S.T.R.I.D. to do the optimization of the RF design.

### **2.2 Process phases**

**Phase 1 : RF Design** : Based on the technical requirements, the RF Design is proposed by the requestor and controlled by A.S.T.R.I.D.

**Phase 2 : Installation** : The Installation is performed by the requestor. There's no A.S.T.R.I.D. implication on the physical installation.

**Phase 3 : Integration** : The installation is controlled by A.S.T.R.I.D. The RF measurements will be carried out by the requestor. The site is commissioned and integrated into the TETRA network under A.S.T.R.I.D.'s supervision.

**Phase 4 : Operation** : The installation is functional and maintained by the requestor; the possible TBS are nevertheless monitored and maintained by A.S.T.R.I.D.

## 2.3 Different types of confined area installations

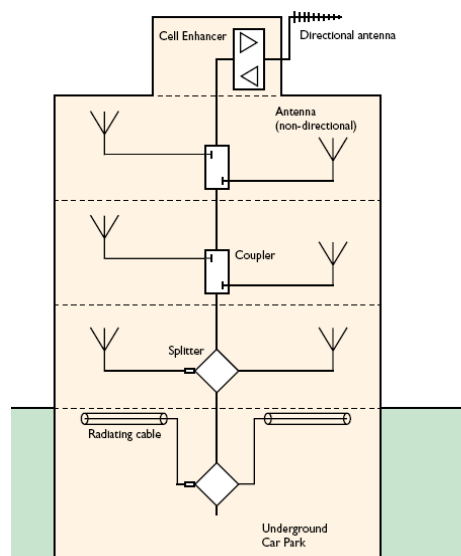
Confined areas are typically airports, offices, hotels, casinos, bus or train stations, sport arenas, theatres, concert halls, shopping malls, tunnels and subways, hospitals, underground garages,...

Different solutions exist to provide coverage in confined areas. Typically, a confined area solution consists in 2 main components:

- one or more active elements (TBS and/or repeaters)
- a radiating infrastructure or DAS (Distributed Antenna System) composed of antennas, feeders and radiating cables (leaky feeders).

In the typical example here-below, the signal coming from an existing outdoor TBS site located in the neighbourhood is “picked up” by a directional antenna (called donor antenna). Then the repeater amplifies the signal and distributes it inside the building through a DAS composed of feeders, couplers, (omni)directional antennas, leaky feeders,.... in order to cover the building floors and the underground parkings.

This solution is commonly used in confined areas with a limited need of capacity but where additional coverage is needed.



*Distributed Antenna Systems*

**Figure 1.** Example of Distributed Antenna System (In-building coverage)

Less typically, in larger areas/compound where coverage and capacity become an issue, a dedicated TBS cabinet may be installed inside the building premises. A transmission line is then needed to directly connect the TBS to the TETRA switch (DXT). A.S.T.R.I.D. will provide this transmission line at the requestor costs.

TBS and repeaters can also be used in combination with in-line repeaters to enlarge the coverage zone.

For wide areas such as long train tunnels, university/hospital campus, fibre optical distribution might be preferred and most efficient. It's usually combined with DAS which distribute the RF signal via coax cables while the fibre system feeds the longer distribution distances. This concept is usually called “hybrid solution”.

TBS and repeaters can be used in a Star topology.

Chain topology is also an option but due to RF design constraints (important uplink noise), this topology should be carefully designed.

The following schematics illustrate some possible installation configurations:

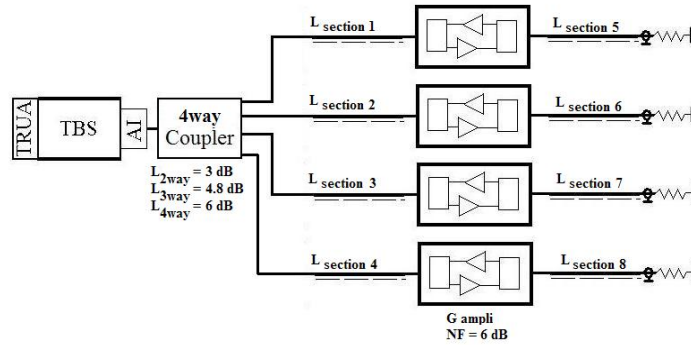


Figure 2. Dedicated TBS and in-line repeaters in a star topology

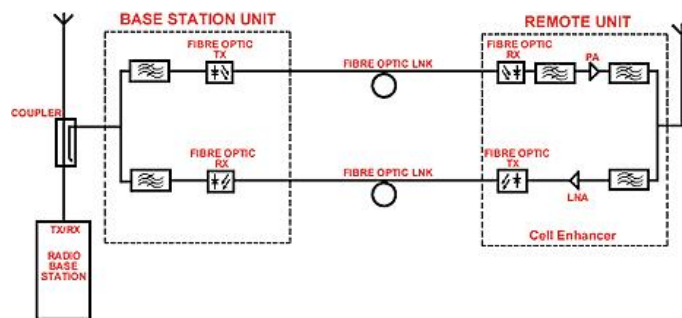


Figure 3. TBS and Fibre Optic Feed Repeater

### **3 A.S.T.R.I.D. approved equipment's**

The indoor RF network architecture is composed of active and passive elements. Active elements are repeaters (RF/optical amplifiers) or a TETRA base station (TBS). Passive network elements are the antennas, coax cables, filters, cables, splitters, etc.

Each active element should be individually secured in case of a power breakdown: autonomy of minimum 4 hours is recommended and can be achieved through the use of individual Battery Backup Units.

**The following rules apply for active elements:**

- **Only approved (by A.S.T.R.I.D.) TBS may be used on the ASTRID radio network.**
- **Only approved (by A.S.T.R.I.D.) repeaters may be installed; the A.S.T.R.I.D. approval will be based on the compliancy demonstration with the technical specifications given in Appendix 1.**

All active and passive elements should only be installed according to the installation procedures defined by the manufacturer.

### **4 Requirements related to the RF design**

The RF design is the most important and critical stage before the network deployment. Starting from the basic network parameters (power, cell structure, antenna type, etc.), the minimum coverage requirements given by A.S.T.R.I.D. (cfr 4.2.3) and the imposed TETRA standards by ETSI, a link budget calculation must show that a positive link margin is kept for the whole area where radio coverage is necessary.

The main goal is to have a RF coverage guaranteeing a high quality.

The confined area system should be designed for:

- Minimum distortion (BER)
- Maximum dynamic range
- Minimum noise
- Smooth handover (cell re-selection)
- Optimized overlap zone
- Minimum time dispersion

The requestor shall propose in a detailed way the RF design before installation. For uniformity, he shall use the standard template provided by A.S.T.R.I.D (see Annex 3 of the contract).

## **4.1 Plans and schematics**

A minimum of 2 schematics will be made up by the RF designer:

- A logical schematic showing all RF components (antennas, distribution system, active components, etc.), their identification (Part Number), the introduced attenuation (for cables and feeders, the estimated length will also be provided) and the estimated power distribution (dBm) at the input and output of each RF component.
- A floor plan of the building showing the estimated location of the RF components with their identification.

Any additional plans, drawings, pictures or schematics which can contribute to the understanding of the RF design are welcome.

## **4.2 RF design objectives and link budget calculation**

### **4.2.1 General parameters**

The objective of the RF design is to estimate the coverage of the proposed installation.

The RF design is to be calculated to guarantee the radio coverage to all requested locations with enough margins.

A link budget (see § 4.2.5) will always be calculated. The link budget will be balanced for a 1W hand portable radio (Tx Power : +30 dBm).

The dynamic receiver sensitivities of the TBS and hand portable radio will be used.

### **4.2.2 Environmental parameters**

A typical “body loss” of 10 dB will be used to compensate the way the user positions the antenna and the attenuation introduced by the absorption of the human body.

A safety margin of 5 dB will be applied.

For leaky feeders, the 95% coupling loss figure will be used for the planning. The coupling loss factor is defined following the measurements defined in IEC1196-4 (1995) denoting at 2m distance of the radiating cable and for 20 samples for each  $\lambda/2$ .

Additional losses will be applied to compensate the attenuation introduced by free space loss (distance from the leaky feeder or antenna to the radio), walls, floors, ceiling, construction material (concrete, bricks, wood,...), density of people, furniture, penetration loss in trains, in vehicles, etc.

It is up to the RF designer to estimate or measure the losses to be used.

The following estimations of additional penetration in-carriage losses were applied by A.S.T.R.I.D., although these values are provided for information only and should be carefully checked by the RF Designer for every new project:

- 10dB (e.g. metro of Brussels and Charleroi)
- 15dB (e.g. metro of Antwerpen)
- 20dB (e.g. pre-metro)

For all confined areas, tunnels and in-building, obstacles can shadow, reflect, diffract, absorb or even block the radio signals. The following attenuation values are given, for information only:

- Concrete walls: 10 to 15 dB
- Floors: 12 to 27 dB (15 dB for the first floor separation, 6 to 10 dB for the next four floors and 1-2 dB for each additional floor)

### 4.2.3 Minimum receiving levels:

|  | Downlink        | Uplink          |
|--|-----------------|-----------------|
| Dynamic sensitivity :<br>Portable<br>TBS | -103 dBm<br>n/a | n/a<br>-112 dBm |
| Body loss                                | 10 dB           | 10 dB           |
| Safety margin                            | 5 dB            | 5 dB            |
| Minimum required level                   | -88 dBm         | -97 dBm         |

The RF planning will be calculated to achieve (in Downlink) a minimum signal of -88 dBm at the radio receiver to any location where coverage is required.

### 4.2.4 Equipment parameters

#### 4.2.4.1 TBS parameters

- TX RF power: typically +36 dBm to +39 dBm nominal. +44dBm maximum per carrier (@ top cabinet). Dedicated Indoor TBS are generally limited to +39 dBm (depending on the link budget)
- Dynamic sensitivity: -112dBm
- Noise figure: 4dB
- $C/I_c = 19$  dB (co-channel interference rejection limitation)
- $C/I_a = -45$  dB (adjacent channel interference rejection limitation)

#### 4.2.4.2 Hand portable parameters

- TX RF Power: max +30dBm
- Dynamic sensitivity: -103dBm
- Portable antenna gain: 0dB<sub>i</sub>
- Body loss: typical 10dB
- $C/I_c = 19$  dB (co-channel interference rejection limitation).
- $C/I_a = -40$  dB (adjacent channel interference rejection limitation)

## 4.2.5 Link budget

### 4.2.5.1 Link Budget repeater

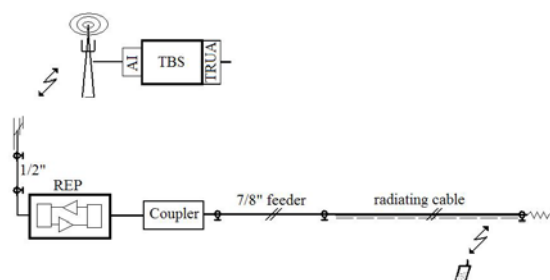
When using repeaters there are two main things that have to be looked at:

- The link budget with a repeater included.
- The sensitivity loss of the TBS at the donor site.

The RF designer can calculate the link budget for a repeater taking the following points into consideration:

- The power of a base station may be considered as balanced for portable terminals, thus the same as the terminals concerned with the indoor coverage
- Repeater gain can technically be set different for uplink and downlink but it is strongly recommended to use the same gain in both directions (see previous paragraph). “Unbalancing” of the repeater gains should only be used for “fine tuning” during commissioning.
- The total loss between TBS “Top cabinet” and “Pick up” antenna connector may be considered as symmetric. For this reason, when the uplink and downlink repeater gains are the same, the coverage must only be verified in downlink.
- The repeater (and sometimes its connected indoor coverage antenna system) will increase the noise level at the donor TBS. Since the uplink gain of the repeater will also work on the noise, this will degrade the sensitivity level of the TBS (desensitization issue). This degradation has to be calculated.
- The maximum repeater output power per carrier is depending on the number of repeated channels.
- The choice of the donor TBS is a RF designer responsibility, it must nevertheless be submitted to A.S.T.R.I.D. approval; at that time A.S.T.R.I.D. will communicate the top cabinet power of the TBS, the number of used carriers and their frequencies.

Here-below is an **example** of a link budget calculation done for a portable terminal in a tunnel of 400 meters. This setup is often used for small or simple confined area coverage. The outdoor donor cell is extended to the confined area. A high degree of RF isolation is necessary between the donor cell pick-up antenna and the indoor radiating system. Attention should also be given to time dispersion effects of the RF signals at the entrances. The following input parameters are varying from case to case and it's almost impossible to set up a general link budget table.



| Downlink coverage                           | Level   | Gain/Loss | Unit |      | Remarks                |
|---|---------|-----------|------|------|------------------------|
| TBS "Top cabinet" power                     | 44 (pm) |           | dBm  | [1]  | Communicated by ATRID  |
| Isotropic Pick-up antenna level             | -73     |           | dBm  | [2]  | Measured by integrater |
| REP Pick-up antenna gain                    |         | 3         | dBi  | [3]  |                        |
| Pick-up antenna level                       | -70     |           | dBm  | [4]  | [2] + [3]              |
| ½" feeder cable (loss)                      |         | -4,5      | dB   | [5]  | ≤100 m                 |
| REP input power                             | -74,5   |           | dBm  | [6]  | [4] + [5]              |
| REP downlink gain                           |         | 80        | dB   | [7]  |                        |
| REP output power                            | 5,5     |           | dBm  | [8]  | [8] + [9]              |
| Coupler loss (cross band...)                |         | -1        | dB   | [9]  |                        |
| 7/8" feeder cable (loss)                    |         | -0,5      | dB   | [10] | 20 m                   |
| Radiating cable input                       | 4       |           | dBm  | [11] | [8] + [9] + [10]       |
| Radiating cable longitudinal insertion loss |         | -11,6     | dB   | [12] | 400 m                  |
| Radiating cable output end point            | -7,6    |           | dBm  | [13] | [11] + [12]            |
| Radiating cable coupling loss               |         | -60       | dB   | [14] | 95%                    |
| Body loss                                   |         | 0         |      | [15] | Included in [18]       |
| Portable minimum input power                | -67,6   |           | dBm  | [16] | [13] + [14] + [15]     |
| Portable maximum input power                | -56     |           | dBm  | [17] | [11] + [14] + [15]     |
| Planning objective for a portable           | -88     |           | dBm  | [18] | Safety margin included |
| Margin (must be > 0 !!)                     | 20,4    |           | dB   |      | [15] - [17]            |

| Uplink desensitization           | Level   | Gain/Loss | Unit |      | Remarks                                 |
|----------------------------------|---------|-----------|------|------|---|
| TBS "Top cabinet" power          | 44      |           | dBm  | [1]  | Communicated by ATRID                   |
| REP DL input power               | -74,5   |           | dBm  | [2]  | See Downlink [6]                        |
| Total TBS-REP loss               |         | -118,5    | dB   | [3]  | [2] - [1]                               |
| Noise figure Repeater            | 5       |           | dB   | [4]  |   |
| Noise repeater                   | -126,4  |           | dBm  | [5]  | $-174+[4]+10\log(18\text{ksymbols/s})$  |
| Noise input Radiating cable      | -110    |           | dBm  | [6]  | Measured (or calculated) by integrater  |
| Coupler loss (cross band...)     |         | -1        |      | [7]  |   |
| 7/8" feeder cable (loss)         |         | -0,5      |      | [8]  |   |
| Noise Radiating cable input REP  | -111,5  |           |      | [9]  | [6] + [7] + [8]                         |
| Noise repeater                   | 2,3E-13 |           | mW   | [10] | $10^{([5]/10)}$                         |
| Noise Radiating cable input REP  | 7,1E-12 |           | mW   | [11] | $10^{([9]/10)}$                         |
| Total noise input repeater       | 7,3E-12 |           | mW   | [12] | [10] + [11]                             |
| Total noise input repeater (*)   | -111,4  |           | dBm  | [13] | $10\log([12])$                          |
| REP Uplink gain                  |         | 80,0      | dB   | [14] | UP gain = DL gain                       |
| Total noise output repeater      | -31,4   |           | dBm  | [15] | [13] + [14]                             |
| "Indoor" noise TBS "Top cabinet" | -149,9  |           | dBm  | [16] | [15] + [3]                              |
| Noise factor TBS                 | 4,0     |           | dB   | [17] |   |
| Thermal noise input TBS          | -127,45 |           | dBm  | [18] | $-174+[17]+10\log(18\text{ksymbols/s})$ |
| "Indoor" noise TBS "Top cabinet" | 1,0E-15 |           | mW   | [19] | $10^{([16]/10)}$                        |
| Thermal noise input TBS          | 1,8E-13 |           | mW   | [20] | $10^{([18]/10)}$                        |
| Total noise input TBS            | 1,8E-13 |           | mW   | [21] | [19] + [20]                             |
| Total noise input TBS            | -127,42 |           | dBm  | [22] | $10\log([21])$                          |
| Desensitization                  | 0,025   |           | dB   |      | [22] - [18]                             |

(\*) Threshold "Noise cancellation" =  $-111,4 + 5 \approx -106$  dBm (see § 4.5.1.4)



#### **4.2.5.2 Link Budget dedicated TBS:**

In case of dedicated TBS, the link budget will be calculated in both Downlink and Uplink directions. The dedicated TBS dynamic sensitivity will be increased (degradation) with the calculated uplink desensitization.

The Uplink/Downlink balance will be obtained by an appropriate choice of the TBS transmitting power.

### **4.3 RF hazards**

#### **4.3.1 Electromagnetic compatibility**

When planning the RF design, the planner will arrange the design in order to avoid any interference to the TETRA network and to guarantee the compatibility with other systems. Co-existence with other systems must be verified and proven by the RF designer. A list of systems taken into account will be provided.

To ensure that the deployed RF indoor system shall not influence any other radio system, the following information will be provided in the RF design:

- Calculation and analysis of all the possible generated intermodulation interference products. Intermodulation risks will be assessed.
- The foreseen isolation between the co-existing systems.

A particular attention to the compatibility verification will be necessary in case of co-use of passive elements (e.g. radiating cables): it will then be necessary to measure the different existing (narrow and wide band) disturbers in the TETRA band before to accept the co-use situation.

#### **4.3.2 Health regulation**

Health risk assessment in case of exposure to RF electromagnetic field is one of biggest concern in our countries. In order to take into account potential environmental and health effects and to comply with the current Belgian (federal and regional) health regulations, it's requested to minimize the emitted power for each coverage antenna. Indeed, a maximum of 800mW EIRP (+29 dBm) per antenna is allowed.

### **4.4 Cell Reselection planning**

The handover or cell reselection, if applicable, should be seamless and avoiding the call to drop. For mobile stations with a speed of > 20m/s an overlapping zone must be considered to minimize hand-over problems. The minimum duration for hand-over procedure is 5 seconds.

In confined areas, we can distinguish two types of handover:

- Handover between the confined area site and an existing outdoor TBS site.
- Handover between 2 Indoor TBS

Regarding the Indoor/Outdoor handovers, it is important to note that a handover test will be carried out for each entrance/exit of each tested entity in order to guaranty the good quality of the signal and that no drop-call would occur.

In addition all possible pure indoor handover will also be analyzed.

## **4.5 Specific planning rules**

This paragraph describes classical indoor installations cases; note that combinations of the presented cases (e.g. channelized repeater + Fibre optic repeaters) are not excluded.

### **4.5.1 Case 1: Pick-up antenna + repeaters**

#### **4.5.1.1 Network planning**

Following information has to be provided to ASTRID in the RF design:

- Choice of the donor TBS

The choice of the donor TBS is guided by multiple criteria that are:

- ✓ The best server for the area to cover.
- ✓ The total noise contribution to the TBS (see desensitization issue).
- ✓ The time delay difference between donor signal and repeated when overlapping coverage exists.

Technical information about the best server and the selected donor sites will be provided on request by ASTRID

- Intermodulation and spurious products, if needed (see §4.3)

#### **4.5.1.2 Pick-up antenna**

The pick-up outdoor antenna, pointing at the donor TBS, will have a directional radiating pattern (e.g. Yagi antenna).

It's up to the RF designer, based on the link budget, to choose the best appropriate antenna.

Pay attention that some authorizations from the local authorities might be required in some cases: e.g. building of a "light-pole" shaped mast, important visual impact, aesthetic issues, etc...

#### **4.5.1.3 GPS antenna**

Not applicable: GPS are only needed when a dedicated TBS is foreseen.

#### **4.5.1.4 TBS desensitization due to the Repeater Noise**

The main issue when using a repeater system is that a repeater with a high gain setting creates a relatively high noise power at its output connector. For the uplink, this generated noise will be received by the TBS, although the generated noise power is weakened by the path loss between repeater and TBS, this degrades the sensitivity of the TBS receiver of the donor cell and creates interference for the weaker (voice) channels using the same carrier frequency. The desensitization is caused by the unwanted increase of in-channel noise floor at the TBS receiver.

As far as the repeater system is concerned, noise can be divided into noise it receives at its input and noise it generates itself.

In case of repeaters connected to a surface donor TBS, the desensitization must be less than 0.1dB. In other words, the uplink noise power density received at the TBS input must be less than -186.5 dBm/Hz (corresponding to -144 dBm/carrier).

To limit the risk of TBS desensitization, Channelized repeaters with activated Noise Cancellation feature ("Uplink muting") should be connected to a pick-up antenna: the threshold will be set as close as possible to 5 dB above the noise level at the repeater input (see also § 4.2.5).

#### **4.5.1.5 RF isolation**

To avoid positive self-oscillation, high RF isolation between indoor and outdoor antenna system is crucial.

The minimum isolation between both antenna systems should be at least 15 dB greater than the repeater gain.

#### **4.5.1.6 Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER)**

Repeaters introduce delay in the transmission of the RF signal. These delays are seen from the receiver point of view as multi-path that can, in the overlapping zone and in some condition, degrade the communication.

In these zones, time delay difference between a direct signal and a repeated signal will cause inter-symbol interference resulting in high BER. If the total time delay difference is more than 14  $\mu$ s, the resulting BER will lead to an unacceptable degradation of the communication.

A time delay difference calculation will always be provided in the RF design of the installation.

### **4.5.2 Case2: Dedicated TBS + repeaters**

#### **4.5.2.1 Network planning**

Following information has to be provided to ASTRID in the RF design:

- Capacity planning. The number of TTRX will be calculated to cope with the foreseen indoor traffic. The calculation method and hypothesis will be provided in the RF Design with a minimum of 2TTRXs per TBS.
- Frequency planning. Allowed frequency will be provided by ASTRID
- Total noise contribution (see desensitization).
- Time delay difference calculation.
- Intermodulation and spurious products (see §4.3), if needed.

All necessary radio network parameters will be provided by ASTRID on request.

#### **4.5.2.2 Outdoor antenna**

Outdoor antennas coupled to the TBS are only allowed for smooth handover or cell reselection. Any dominance zone which was created by outdoor antennas should be limited.

Example: Handover outdoor antennas can be located at the end of a tunnel to help the handover with an existing outdoor TBS sites.

#### **4.5.2.3 GPS antenna**



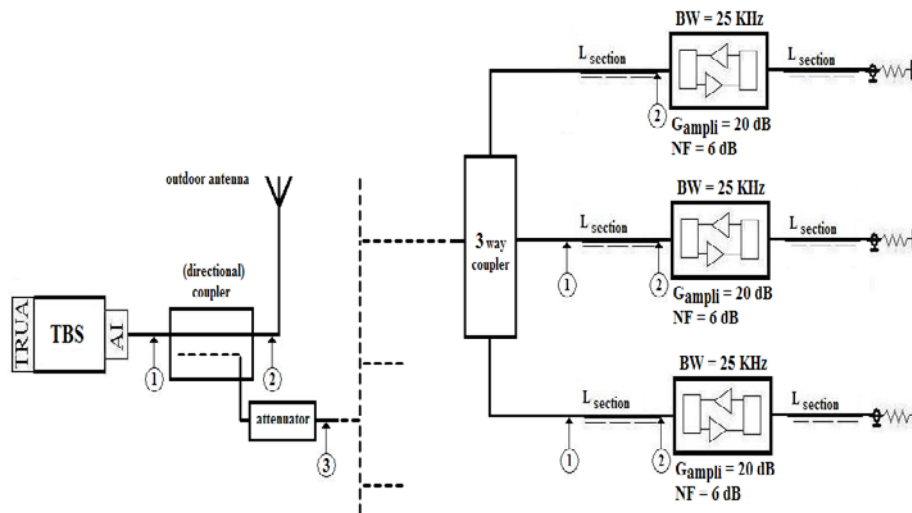
In order to ensure precise network synchronization, every TETRA TBS in the ASTRID network must be connected to a GPS antenna.

It is recommended not to paint the GPS antenna unit as it might attenuate the RF signals. In case painting is mandatory, please use painting containing no metallic particles.

The cable length between the GPS antenna and the TBS must be limited to 300 meters. (Refer to manufacturer's specs for more accurate values)

The GPS antenna and its cable must be delivered by the TBS provider.

#### 4.5.2.4 TBS desensitization due to the Repeater Noise



This type of structure is often used in complex and wide areas where a dominant cell is to be created to avoid cell reselection.

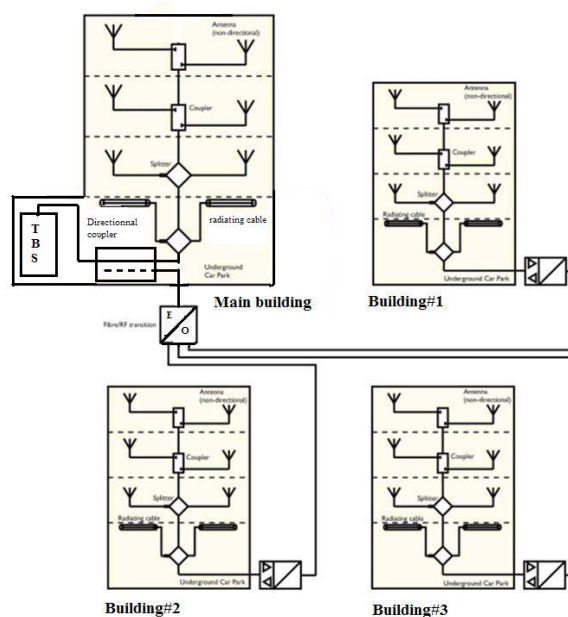
Multiple RF amplifiers (In-line repeaters) in star topology connected to a TBS could decrease seriously the sensitivity of the TBS. This desensitization must be considered in the RF design.

#### 4.5.2.5 Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate

See § 4.5.1.6

#### 4.5.3 Case 3: Dedicated TBS + Fibre Optic repeaters

Typically the distribution between the TBS and the amplifiers is done through coax cables but in case of very wide areas where great distances have to be covered or coverage of multiple buildings from a central distribution node, a distribution through optical fibre can be achieved while the connection to the passive antenna system remains in coax. This is called hybrid fibre-coax system.



Example of star topology hybrid fibre-coax system

Here above is a typical hybrid fibre-coax system. Several fibre repeaters can be connected to a Master fibre unit.  
This configuration is quite similar to the previous one (see §4.5.2).

#### **4.5.3.1 Network planning**

See § 4.5.2.1

#### **4.5.3.2 Outdoor antenna**

See §4.5.2.2

#### **4.5.3.3 GPS antenna**

See §4.5.2.3

#### **4.5.3.4 TBS desensitization due to the repeater noise**

See §4.5.2.4

#### **4.5.3.5 Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER)**

See §4.5.1.6

## 5 Requirements related to the realization of the installation

The installer shall only use active RF elements such as repeaters and base stations (TBS) approved by ASTRID NV/SA (see §3).

TBS and associated devices as energy rack, backup batteries, GPS antenna and its cable will thus be delivered by ASTRID's TBS provider.

Following table gives a summary of the TBS specification:

| <b>Tetra Base Station (TB3)</b>          |  |
|--|--|
| Frequency range (Rx/TX)                  | Uplink: 380 – 385 MHz<br>Downlink: 390 – 395 MHz   |
| Max. TX Power/carrier<br>@antenna socket | +44 dBm<br>(25W)                                   |
| Wide band noise                          | conforms to TETRA specification                    |
| Carrier spacing                          | 25 kHz   |
| Supply voltage                           | -48 VDC (-36 VDC...-60 VDC)                        |
| Power consumption                        | 4-carr. TBS, 2.3 kW max<br>8-carr. TBS, 4.2 kW max |
| Operating temperature range              | -10° to +55°C                                      |
| Relative humidity                        | 5 to 95%   |
| Cabinet dimensions                       | 1620 mm (h) x 600 mm (w) x 480 mm (d)              |
| Weight (1 cabinet 4 TTRX)                | 200 kg   |
| Combiner type                            | Auto-tuned   |

Specifications are subject to change. Please refer to latest version of the manufacturer's product brochure:

### **Airbus Defence and Space (formerly Cassidian):**

Lambroekstraat, 5C

1831 Diegem

Telephone: 02/ 788 26 55

Fax: 02/ 788 26 50

The safety and the quality of the installation as well as its compatibility with the environment is a requestor responsibility. Nevertheless, for TBS and associated devices, ASTRID strongly recommends outsourcing their installation, connection and commissioning to the TBS provider. The same recommendation applies for AC distribution box and external alarms sensor.

The installer must respect the rules set by the regulations on radio-communications, international agreements and applicable (EC, National ...) legislation, as AREI/RGIE, ARAB/RGPT, safety standards, etc...

ASTRID draws your attention on the AREI/RGIE requirements concerning the grounding protection: this protection is indeed intended to minimize the hazards to personnel, protect the equipment from permanent damage and prevent temporary disruptions of the cellular system operation.

ASTRID also recommends using a proper and appropriate lightning protection for each active element.

All required sensors and connections must be foreseen to allow the transmission of alarms from the TBS: remote alarm monitoring will indeed be done 24 hours/day by the ASTRID contact center (ASC).

Some alarms are directly integrated into the cabinets but external alarms are also mandatory:

- a) High temperature (threshold +35°C)
- b) Over-voltage protection activation.

Other type of alarms could be requested on site specific design or by the fire department. They could be as follows:

- a) Fire and/or smoke detection sensors are not required by ASTRID but in case of an existing fire detection system, it can be interesting to connect them to the existing system if required by the fire department.
- b) Air conditioning failure alarm
- c) Water presence detector.

TBS will always be located in zones where access is strictly restricted to authorized personal but easily accessible for maintenance staff.

## **6 Control & Commissioning**

After the realization phase, the installation must be controlled, tested and commissioned before being integrated into the ASTRID network.

### **6.1 Commissioning & Integration phase**

During the commissioning phase, measurements are performed on the TBS and/or the repeaters in order to check if the configuration and the different RF parameters (input/output power, Uplink and downlink gains, etc ...) are compliant to the approved RF design.

For more contractual information, please refer to the ASTRID/ requestor contract.

### **6.2 RF measurement**

After commissioning, RF measurements have to be performed for checking the coverage (RSSI level), the network quality (BER) and the handover functionalities.

- The RSSI (Received Signal strength [indicator]) is defined as an average receiving level after filtering of the fast fading according to Lee criteria. (As a reminder, the minimum RSSI level for portable is -88dBm when measured with a 0 dBi antenna without "Body loss": See §4.2.3).
- BER and handover behavior are network dependent, their measurement request the use of a "NEMO" tool (or equivalent)

The RF measurements are a requestor responsibility; a report must be introduced to ASTRID with a clear description of the test procedures (used antenna's, ...) .

For more contractual information, please refer to the ASTRID/ requestor contract.

## **7 Monitoring**

The remote supervision of functionality of the base stations (e.g. status, alarms,...) is done by ASTRID. All TBS stations of the transmission network are connected to the provincial digital exchange centers (DXT). In case of an alarm event generated by the TBS, the signaling channel of the link between the TBS and DXT is used to report the Alarm to the DXT.

# Appendix 1 - Repeaters specifications

## Scope:

The purpose of the following specifications is to guarantee that the repeaters are and remain compatible with the ASTRID network.

The definition of requirements relative to (non-exhaustive list):

- Other RF specifications
- Environment
- Safety
- Reliability
- Continuity of functioning

remains a requestor responsibility.

## 1 Electromagnetic compatibility (EMC):

The material will comply with EN 301 489-18.

## 2 RF requirements:

### a. Frequency range:

Uplink: 380 – 385 MHz  
Downlink: 390 – 395 MHz

### b. Impedance: 50 $\Omega$

### c. Certification:

The material will comply with ETSI-TS 101 789-1.

### d. Wideband noise:

The Wideband noise in the Uplink frequency band for the maximum downlink power and in absence of Uplink traffic must be lower than – 125 dBm/Carrier (measurement procedure according to ETSI-TS 101 789-1, with the necessary adaptations allowing the measurement of low noise levels).

The Wideband noise will be combined with the noise figure in the verification of the donor TBS desensitization.

- ### e. Noise figure: Noise figures will be communicated :
- i. on both uplink and downlink path
  - ii. in function of the gain



f. Gain setting:

The setting of the gain (UL and DL) will exclusively happen by means of software.

g. Group delay:

No Group delay specification applies, but the delivered RF design must demonstrate that the repeaters do not create harmful interference (between signals with more than 14µs propagation duration difference).

h. Noise cancellation (applicable for channelized repeaters):

The repeater must be able of detecting a useful Uplink signal in order to limit its gain to a minimum in absence of Uplink traffic.

### 3 Type of repeaters:

As a general rule, only channelized repeaters may be connected to a “Pick-up” antenna (RF connection to an ASTRID outdoor TETRA base station).

Nevertheless, ASTRID will allow the use of Wideband repeater connected to a “Pick-up” antenna in cases where the following rules can be strictly respected :

- Maximum Gain on Uplink path : 55 dB
- Maximum Composite Emitting Power on Uplink path : 20 dB

In case one of those two conditions is not respected, only channelized repeaters may be used.

### 4 Monitoring:

As a conservative measure ASTRID wishes to preserve the possibility to organize a centralized supervision for the monitoring and control of the repeaters.

For this reason, the repeaters must be supporting the “Full SNMP” protocol (Trap, Set and Get) for their monitoring communications.

OVEREENKOMST ASTRID MET BETREKKING TOT  
INDOORDEKKING IN GEBOUWEN EN  
INFRASTRUCTUURWERKEN

**Bijlage 3 :**

**RF Design – Confined Area Coverage**

## Table of content

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 ABBREVIATIONS.....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>2 PRINCIPLE DESIGN FOR CONFINED AREA COVERAGE .....</b>    | <b>4</b>  |
| 2.1 PROJECT DESCRIPTION .....                                 | 4         |
| 2.2 SCHEMATIC DRAWINGS.....                                   | 11        |
| <b>3 DETAILED SPECIFICATIONS OF RF ELEMENTS.....</b>          | <b>11</b> |
| 3.1 ACTIVE ELEMENTS.....                                      | 11        |
| 3.2 PASSIVE ELEMENTS.....                                     | 11        |
| <b>4 DESIGN CALCULATIONS.....</b>                             | <b>12</b> |
| 4.1 BASIC PARAMETERS FOR LINK CALCULATIONS .....              | 12        |
| 4.2 LINK BUDGET.....  | 13        |
| 4.2.1. <i>Description and conditions</i> .....                | 13        |
| 4.2.2. <i>Link budget gain and margin calculations</i> .....  | 13        |
| 4.3 DONOR SELECTION, TIME DELAY AND TBS DESENSITIZATION ..... | 14        |
| 4.3.1. <i>Donor TBS</i> .....                                 | 14        |
| 4.3.2. <i>Time delay calculation</i> .....                    | 15        |
| 4.3.3. <i>TBS desensitization calculation</i> .....           | 16        |

# 1 Abbreviations

|        |  |
|--------|--|
| DL:    | Downlink   |
| EMC:   | Electromagnetic compatibility  |
| ETSI:  | European Telecommunications Standard Institute   |
| N/A:   | Not applicable   |
| QoS:   | Quality of Service   |
| R&TTE: | Radio and Telecommunications Terminal Equipment  |
| RF:    | Radio Frequency  |
| TBD:   | To be defined or discussed   |
| TBS:   | TETRA Base Station   |
| TETRA: | TErrestrial TRunked Radio, the ETSI standard for digital trunked radio communications. |
| UL:    | Uplink   |

## 2 Principle design for confined area coverage

### 2.1 Project description

#### I. GENERAL INFORMATION

**Building owner :**

|                               |            |      |
|-------------------------------|------------|------|
| Company name (if applicable): |            |      |
| First name:                   | Last name: |      |
| Function:                     |            |      |
| Address :                     |            |      |
|                               | Nr:        | Bus: |
| Phone Nr:                     | Fax Nr:    |      |
| E-mail address:               |            |      |
| VAT Nr:                       |            |      |

**Installer :**

|                 |            |      |
|-----------------|------------|------|
| Company name:   |            |      |
| First name:     | Last name: |      |
| Function:       |            |      |
| Address :       |            |      |
|                 | Nr:        | Bus: |
| Phone Nr:       | Fax Nr:    |      |
| E-mail address: |            |      |
| VAT Nr:         |            |      |

**Premises:**

What is the kind of premises which needs to be covered?

- Airport
- Road tunnel
- Railway tunnel
- Railway station
- In-Building
- Underground parking
- Sport stadium
- Other:

Province/ region:

Premises' address:

Nr:

Bus:

Postcode:

City:

Lambert coordinates of the premises:

X=

Y=

**Premises description**

Describe briefly the premises:

<Fill in the premises' description>

Describe briefly the site access:

<Fill in site access's description>

Please annex a color localization map (scale 1/10 000): See annex Nr: <Annex Number>

**System concept:**

Make a complete description of the system concept proposal (TBS, Channelised repeater, Fiber-optic repeater, leaky feeders, (omni)directional antennas, ....):

See annex Nr: <Annex Number>

**Needed Coverage:**

Explain briefly the kind of coverage you need (For mobile, for portable, in-car, in-train, outdoor, ...):

<Fill in needed coverage description>

## II. SPECIFIC CONSTRAINTS

### local authorities:

Are there any specific technical constraints or requests required by the local fire department/authorities?

- No  
 Yes

If Yes, what are the specific requirements ?  
<Fill in local authorities' requirements>

### Building permit:

Is a Building Permit necessary for the realization of the project?

- No  
 Yes

If Yes, has the building permit already been introduced?

- Yes  
 No

If No, what could be the delay to obtain it?:

If Yes, has it already been obtained?

- Yes  
 No

Please add any remarks, if needed:

<Fill in any remarks>



### III. EXISTING RF INFRASTRUCTURE

Is there an existing RF Infrastructure inside the premises which could be (re)used?

- Yes  
 No  
 N/A

If Yes, describe the existing RF infrastructure + add schematic drawings, drawings, sketches of the existing radiating cable system and/or antennas  
See annex Nr: <Annex Number>

Has any measurement on the existing RF infrastructure been carried out?

- Yes  
 No

If Yes, please annex the measurement report.  
See annex Nr: <Annex Number>

#### Infrastructure sharing:

Do we share the existing RF infrastructure with other operator(s)/technology(ies)?

- Yes  
 No

If Yes, please fill in the following table:

| Operator's name     | Frequency band (MHz) |
|---------------------|----------------------|
| < Operator's name > | < Frequency band >   |
| < Operator's name > | < Frequency band >   |
| < Operator's name > | < Frequency band >   |
| < Operator's name > | < Frequency band >   |
| < Operator's name > | < Frequency band >   |
| < Operator's name > | < Frequency band >   |

If Yes, please annex the results of the investigation about the electromagnetic compatibility between TETRA and the other used frequencies (Intermodulation and interference matrix)  
See annex Nr: <Annex Number>

#### IV. RF MEASUREMENT

Has any measurement of the existing ASTRID Macro coverage inside the premises been carried out?

- Yes
- No
- N/A

If Yes, what are the conclusions of the investigation (influence, interaction, signal quality, signal level, ...):

## V. SUPERVISION/MONITORING

### Base station:

Are there any spare Belgacom connection available (in case of TBS)?

- Yes  
 No  
 N/A

If Yes, please annex a sketch indicating the localization of the Belgacom connection box within the premises.

See annex Nr: <Annex Number>

### Repeaters:

Fill in the following table with the coverage level (None, Bad, Average, Good) for each operator:

| Wireless operator | Frequency | Coverage level |
|-------------------|-----------|----------------|
| MOBISTAR          | 900 MHz   | None           |
|                   | 1800 MHz  | None           |
| PROXIMUS          | 900 MHz   | None           |
|                   | 1800 MHz  | None           |
| BASE              | 900 MHz   | None           |
|                   | 1800 MHz  | None           |

## VI. HEALTH/ SAFETY ISSUE

Does the RF design comply with the current belgian safety/health regulations?

- Yes  
 No

## **2.2 Schematic drawings**

Please include a minimum of 2 schematic drawings:

- a) A logical schematic showing all RF components (antennas, distribution system, active components, etc), their identification, the introduced attenuation (for cables and feeders, their estimated length will also be provided) and the estimated power distribution (dBm) at the input and output of each RF component.
- b) Floor plans of the building showing the estimated location of the RF components with their identification

Any additional plans, drawings, sketches, pictures or schematics which can contribute to a better understanding of the RF design are welcome.

Note: Schematic drawings are to be provided in color, A4 or A3 format.

See annex Nr: <Annex Number>

## **3 Detailed specifications of RF elements**

### **3.1 Active elements**

Include a list with detailed specifications of the TBS, cell enhancers or repeaters, amplifiers and other active elements which will be used in this project

See annex Nr: <Annex Number>

### **3.2 Passive elements**

Include a list with detailed specifications of the radiating cable, feeder cables, antennas, splitters, filters, couplers and other passive elements which will be used in this project.

See annex Nr: <Annex Number>

## 4 Design calculations

### 4.1 Basic parameters for link calculations

Please indicate in the following tables the parameters used for the link budget calculation.

**Radiating cables:**

| Type         | Attenuation (dB/100m) | Coupling loss @95% (dB) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| <cable type> | <attenuation>         | <Coupling loss>         |
| <cable type> | <attenuation>         | <Coupling loss>         |
| <cable type> | <attenuation>         | <Coupling loss>         |

**Feeder cables:**

| Type         | Attenuation (dB/100m) |
|--------------|-----------------------|
| <cable type> | <attenuation>         |
| <cable type> | <attenuation>         |
| <cable type> | <attenuation>         |

**Passive components:**

| Description               | Insertion loss (dB) |
|---------------------------|---------------------|
| <components' description> | <Insertion loss>    |
| <components' description> | <Insertion loss>    |
| <components' description> | <Insertion loss>    |
| <components' description> | <Insertion loss>    |
| <components' description> | <Insertion loss>    |

**Active components:**

| Description               | Comments   |
|---------------------------|------------|
| <components' description> | <Comments> |
| <components' description> | <Comments> |
| <components' description> | <Comments> |

Parameters of portable, mobile, TBS and active RF units can be found in the “Generic Requirements for confined areas ASTRID network” document.

## **4.2 Link budget**

### **4.2.1. Description and conditions**

Make a description of the worst case or extreme scenarios:  
<Worst case link budget description>

### **4.2.2. Link budget gain and margin calculations**

Please annex the balanced link budget (Downlink and Uplink) for the proposed RF architecture.

Please mention the UL and DL power, gain and margin calculations for each scenario. A planning margin of 5 dB is required (please refer to “Generic requirement for confined areas ASTRID network” document).

See annex Nr.: <Annex Number>

### 4.3 Donor selection, time delay and TBS desensitization

#### 4.3.1. Donor TBS

Does the proposed RF architecture consist of repeaters connected to a pick-up antenna?

No

If No, go directly to point 4.3.2

Yes

If Yes, please fill in the following table \*

| Carrier ID | Site code | DL freq (MHz) | Rx level ** (dBm) | Distance (m) |
|------------|-----------|---------------|-------------------|--------------|
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |
|            |           |               |                   |              |

\* The table here-above should contain all the info concerning the possible donor sites based on in-situ measurements.

\*\* Measured Rx level @ pick-up antenna location (with a 0dBi antenna).

Which TBS could be the most appropriate as donor site?

<donor TBS site>

Explain briefly the reasons of your choice:

< reasons of the choice>



#### **4.3.2. Time delay calculation**

Calculate the worst case(s) time delay difference (refer to the “Generic Requirement for confined areas ASTRID network” document).

See annex Nr: <Annex Number>

If the time delay calculation is related to a TBS donor site, please annex a localization color map showing the TBS donor site, the confined areas premises, the different locations where handovers could occur as well as the distance between them and the donor site.

E.g.: In case of a road tunnel, please calculate the time delay difference for each entrance/exit.

See annex Nr: <Annex Number>



### 4.3.3. TBS desensitization calculation

Please fill in the following parameters table:

| Description                                | Value |
|--|-------|
| TBS EIRP per carrier (dBm) *               |       |
| TBS Effective receiver sensitivity (dBm) * | -109  |
| TBS Noise Figure (dB) **                   | 6     |
| Portable output power (dBm)                | +30   |
| Portable receiver sensitivity (dBm)        | -103  |
| Body loss (dB)                             | 10    |
| Planning margin (dB)                       | 5     |
| Coverage threshold for portable (dBm)      | -88   |

\* This parameter will be given by ASTRID on request in case of TBS donor sites. For all other cases (dedicated confined area TBS), please refer to the EADS specifications.

\*\* TBS Noise Figure = 6dB

Please annex the total desensitization calculation of the TBS (refer to the “Generic requirements for confined area ASTRID network” document).

See annex Nr: <Annex Number>

OVEREENKOMST ASTRID MET BETREKKING TOT  
INDOORDEKKING IN GEBOUWEN EN INFRASTRUCTUURWERKEN

**Bijlage 4:**

**Beschrijving van de diensten en  
informatie procedure voor het  
uitvoeren van  
onderhoudswerkzaamheden**

## **1. Algemeen**

Volgens de overeenkomst die wordt aangegaan tussen A.S.T.R.I.D. en de bouwheer, en waarvan deze bijlage integraal deel uitmaakt, moet de bouwheer volledig op eigen kosten instaan voor het onderhoud van de radiofonie-uitrusting om te garanderen dat de volledige werking beschikbaar is ten overstaan van de hulp- en veiligheidsdiensten.

Omdat A.S.T.R.I.D. de 24/7/365 monitoring van de basisstations en eventueel van de repeaters verzorgt, is er echter een efficiënt informatie- en communicatiekanaal nodig voor het afhandelen van de alarms en dringende problemen en voor het coördineren van de praktische aspecten van de interventies (onderhoud en storingsverhelping).

Het doel van deze bijlage is het beschrijven van de minimumvereisten die gelden voor deze onderhoudsactiviteiten en voor de communicatie tussen A.S.T.R.I.D. en de bouwheer.

## **2. Onderhoudsconcepten**

Het onderhoud van de radiofonie-uitrusting is van toepassing op alle apparatuur en bijbehorende software opdat deze zonder onderbreking (24 uur op 24) zouden functioneren.

De drie onderstaande categorieën onderhoud zullen van toepassing zijn in het kader van deze overeenkomst:

### **2.1 Preventief onderhoud**

Om de duurzaamheid van de installaties te waarborgen en defecten te voorkomen is een jaarlijks onderhoud noodzakelijk.

Het preventieve onderhoud van de installaties omvat dus onder meer het afstellen en periodiek regelen van de apparatuur, de preventieve vervanging van de versleten, beschadigde of defecte onderdelen van de apparatuur, de vervanging van twijfelachtige onderdelen, enz.....

### **2.2 Correctief onderhoud**

De interventies voor correctief onderhoud beogen het opnieuw bedrijfsklaar maken van de hardware en bijbehorende software na een uitval. Deze interventies bestaan meestal uit het curatief vervangen van een defect onderdeel.

### **2.3 Evolutief onderhoud**

Met evolutief onderhoud worden de maatregelen bedoeld voor het doen evolueren of het aanpassen van de hardware en de software, om rekening te houden met nieuwe functiemogelijkheden en/of om de werking te verbeteren.

De interventies voor evolutief onderhoud zullen op vraag van A.S.T.R.I.D. worden uitgevoerd en kunnen zowel betrekking hebben op de hardware als op de software.

## **3. Apparatuur**

Hierbij dient opgemerkt dat A.S.T.R.I.D. enkel de onderhoud uitvoert van de basisstations.

De andere elementen van de installatie zoals de repeaters, stroomkabels, stralende kabels, coaxkabels, antennes, enz... moeten ook regelmatig worden onderhouden om de ASTRID radiodekking te kunnen waarborgen. De bouwheer moet dus ook deze elementen opnemen in zijn onderhoudscontract.

## 4. Nadere regels voor de uitvoering

Gelet op het belang van een permanente werking van een radiofonie-uitrusting ten behoeve van de hulp- en veiligheidsdiensten, moet de bouwheer al het mogelijke doen opdat de onderhoudsbeurten door bekwaam personeel en met korte interventie- en reparatietijden zouden verlopen.

### 4.1 Uitvoering van het preventieve onderhoud

Het preventieve onderhoud van de radiofonie-uitrusting bestaat uit:

- Een periodieke visuele controle van de installatie, ter plaatse
  - Controle van de algemene staat van de apparatuur en het schoonmaken ervan.
  - Controle van de bekabeling, van de antennes (verplaatst, schade, vandalisme, enz.)
  - Controle van de RF verbindingen
  - Controle van de bevestigingen, op corrosie, enz.
  - Controle van de omgevingsomstandigheden (geen waterinsijpeling, hoeveelheid stof, temperatuur, enz.).
  - Controle van de elementen met beperkte levensduur (batterij, brandblussers, enz.).
- Werkingstests, alarmtests, metingen van de kwaliteit en van de prestaties van de actieve apparatuur om ze te vergelijken met de aanvankelijke prestaties die werden geregistreerd bij de inbedrijfstelling.
- Meting van de radiodekking (indien noodzakelijk geacht).

De preventieve onderhoudswerken zijn geplande interventies met de volgende regelmaat:

| <u>Uitrusting</u>   | <u>Regelmaat</u>  |
|---------------------|-------------------|
| <b>Basisstation</b> | Eenmaal per jaar  |
| <b>Voedingskast</b> | Eenmaal per jaar  |
| <b>Repeater</b>     | Eenmaal per jaar  |
| <b>Airco</b>        | Tweemaal per jaar |
| <b>Mast/Pyloon</b>  | Tweemaal per jaar |
| <b>Antennes</b>     | Tweemaal per jaar |

A.S.T.R.I.D. zal de preventieve onderhoudswerken voor de basis stations van de bouwheer in haar planning opnemen en de datum en tijdsbestek voor de interventie aan de bouwheer opleggen.

De communicatiekanalen tussen A.S.T.R.I.D en de bouwheer en diens onderhoudsfirma('s) worden nader uitgelegd in de volgende paragrafen.

#### **4.2 Uitvoering van het correctief onderhoud**

Bij een storing of defect van een basisstation, wordt het ASC in reële tijd gewaarschuwd via het bewakingssysteem vanop afstand. Het ASC zal dan contact opnemen met de onderhoudsfirma en melden dat het om een dringend geval gaat. De dringendheid van de interventie houdt verband met de volgende omstandigheden:

- totale onbeschikbaarheid van de uitrusting.
- zware aantasting van de prestaties of van de voorwaarden voor een veilig gebruik van de uitrusting.

Het ASC maakt onmiddellijk een *trouble ticket* (= kennisgeving van een incident) aan, met onder meer vermelding van een beschrijving van het defect, het tijdstip van de vaststelling en een uniek nummer dat aan de onderhoudsfirma wordt meegedeeld en dat gebruikt wordt voor alle verdere communicatie tijdens de troubleshooting.

Het correctief onderhoud verloopt dan onder de volgende voorwaarden:

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Interventieperiode                  | 24u/24, alle kalenderdagen |
| Interventietermijn na oproep        | 2 uren                     |
| Maximale reparatietermijn na oproep | 4 uren                     |

Elke begonnen interventie moet zonder onderbreking worden voortgezet tot het systeem opnieuw functioneert.

Wanneer het technisch incident opgelost is, neemt de technicus ter plaatse opnieuw contact op met het ASC, dat nagaat of er geen enkel alarm meer is. In dit geval sluit het ASC het trouble ticket af en stelt het de onderhoudsfirma hiervan op de hoogte.

#### **4.3 Uitvoering van het evolutief onderhoud**

De interventies voor evolutief onderhoud gebeuren uitsluitend op vraag van A.S.T.R.I.D. en zullen geval per geval plaatsvinden.

#### **4.4 Onderhoudsboekje**

Om een historiek van de defecten en uitgevoerde reparaties te kunnen samenstellen moet van elke interventie voor preventief/correctief/evolutief onderhoud verslag worden uitgebracht in een "Onderhoudsboekje", dat aantoonst dat de werkzaamheden wel degelijk werden uitgevoerd. Dit verslag vermeldt de aard van de uitgevoerde interventies, de dag en het tijdstip van het begin en het einde van de interventie, de naam en handtekening van de technicus, de betrokken apparatuur en de gebruikte reserveonderdelen.

Het technisch verslag omvat desgevallend opmerkingen zoals: vastgestelde anomalieën, slijtage van bepaalde onderdelen, risico's voor aantasting, toestand van de apparatuur na interventie, extra interventie noodzakelijk, enz. ...

De bouwheer is er verantwoordelijk voor de invulling en up-to-date gehouden van het onderhoudsboekje en moet dit op de site bewaren zodanig dat A.S.T.R.I.D. of de hulp- en veiligheidsdiensten er te allen tijde kennis van kunnen nemen.

## **5. Communicatie van de bouwheer met A.S.T.R.I.D.**

### **5.1 Het ASTRID Service Centre**

In het kader van de exploitatie van haar systemen bezit A.S.T.R.I.D. een uniek contactcentrum met de naam ASTRID Service Centre (ASC).

Het ASC verzorgt de 24/7/365 bewaking en monitoring van de volledige werking van de systemen die zijn aangesloten op het ASTRID-netwerk.

Het ASC vormt het unieke contactpunt voor de melding van alle problemen in verband met het ASTRID-netwerk (defect, storing, technisch incident, enz.).

### **5.2 Contactinformatie**

Er moet met het ASC contact worden opgenomen voor alle problemen of opmerkingen in verband met de apparatuur (zie punt 7 van de huidige bijlage), en voor het plannen van de interventies voor preventief onderhoud.

Het informeren van het ASC gebeurt, in volgorde van prioriteit:

- telefonisch op het nummer 02/500.67.89 (een e-mail of fax ter bevestiging is dan vereist).
- via e-mail op het adres [asc@astrid.be](mailto:asc@astrid.be)
- per fax op het nummer 02/500.67.03 of 02/500.67.10

Aan de beller wordt een intern registratienummer (*Trouble Ticket*) meegegeed voor het opvolgen van het probleem.

### **5.3 Informatie die moet worden gegeven bij het oproepen van het ASC**

#### **Wie**

- Onderhoudsfirma
- Naam, voornaam en functie van de oproeper
- Gegevens om later contact te kunnen opnemen met de beller (telefoonnummer, e-mail, fax, enz...)

#### **Wat**

- Beschrijving van het probleem met specifieke situering van het probleem: plaats en identificatie van de betrokken apparatuur (site code)
- Andere nuttige informatie

#### **Wanneer**

- Datum en tijdstip van het probleem

## **6. Communicatie van A.S.T.R.I.D. met de bouwheer**

### **6.1 Onderhoudsfirma / installateur**

De bouwheer is wettelijk aansprakelijk voor het onderhoud van de radiofonie-uitrusting en van alle bijbehorende componenten.

De praktische uitvoering van deze onderhoudswerkzaamheden zal voornamelijk gebeuren via een onderhoudsfirma of een installateur waarmee de bouwheer een onderhoudscontract is aangegaan.

## **6.2 Contactinformatie**

Er zal met de onderhoudsfirma contact worden opgenomen voor alle problemen of opmerkingen in verband met de apparatuur die is aangesloten op het ASTRID-netwerk (zie punt 7 van de huidige bijlage), en deze firma zal het nodige doen voor de afhandeling van het probleem.

Het informeren van deze firma gebeurt, in volgorde van prioriteit:

- telefonisch op het nummer **...(in te vullen).....** (een e-mail of fax ter bevestiging is dan vereist).
- via e-mail op het adres: **...(in te vullen).....**
- per fax op het nummer: **...(in te vullen).....**

**Indien verscheidene onderhoudsfirma's betrokken zouden zijn, gelieve dan duidelijk de contactgegevens voor elke firma te vermelden, plus haar activiteitsgebied (basisstation of repeaters)**

## **6.3 Informatie die zal worden gegeven bij het oproepen van de onderhoudsfirma**

### **Wie**

- Bedrijf (ASTRID Service Centre)
- Naam en voornaam van de oproeper
- Gegevens om later contact te kunnen opnemen met de beller (telefoonnummer, e-mail, fax)

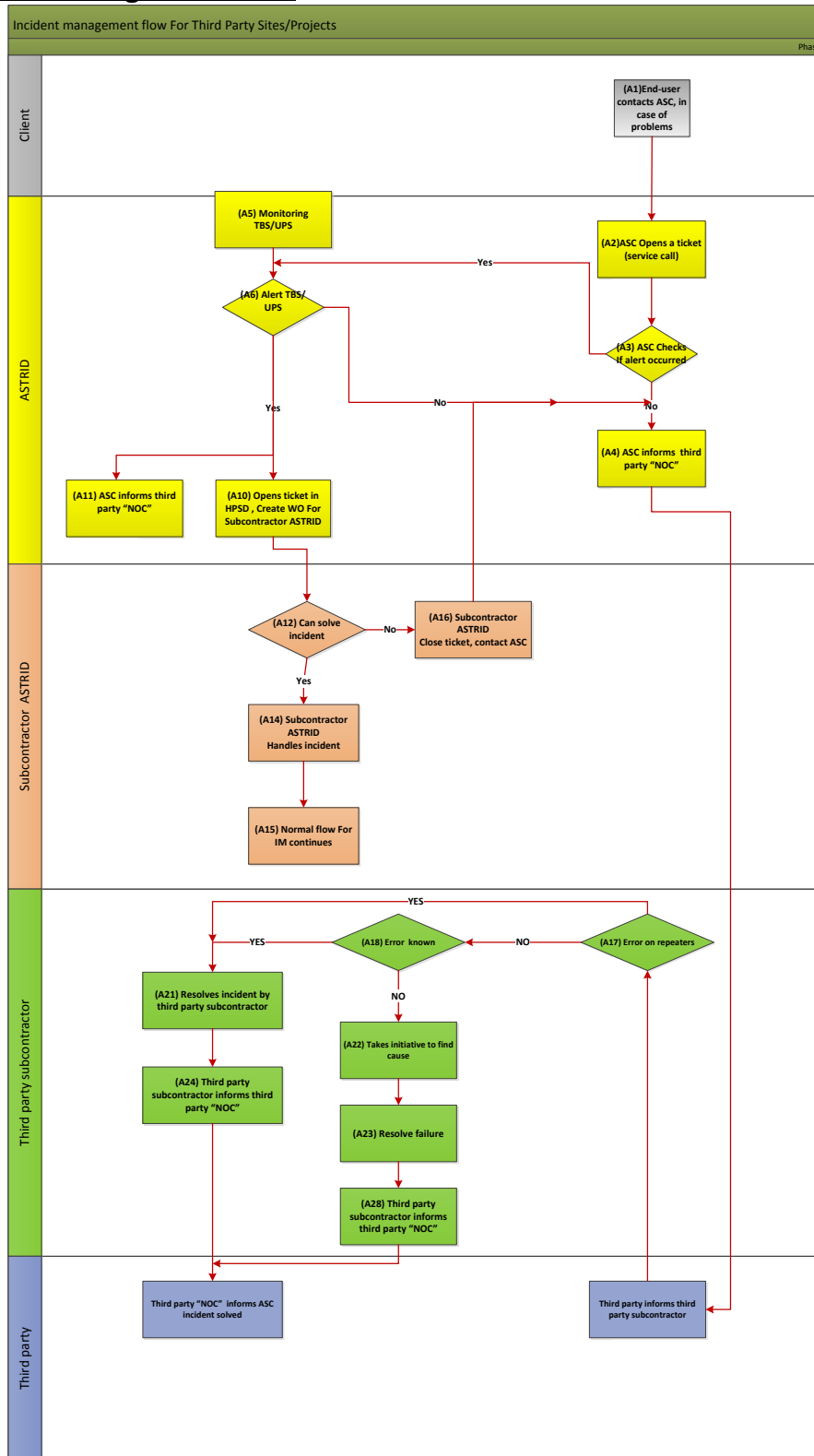
### **Wat**

- Beschrijving van het vastgestelde probleem
- Positiebepaling van het probleem: adres van het gebouw en identificatie van de betrokken apparatuur (site code).
- Andere nuttige informatie.

### **Wanneer**

- Datum en tijdstip van het probleem

## 7. Incident Management flow



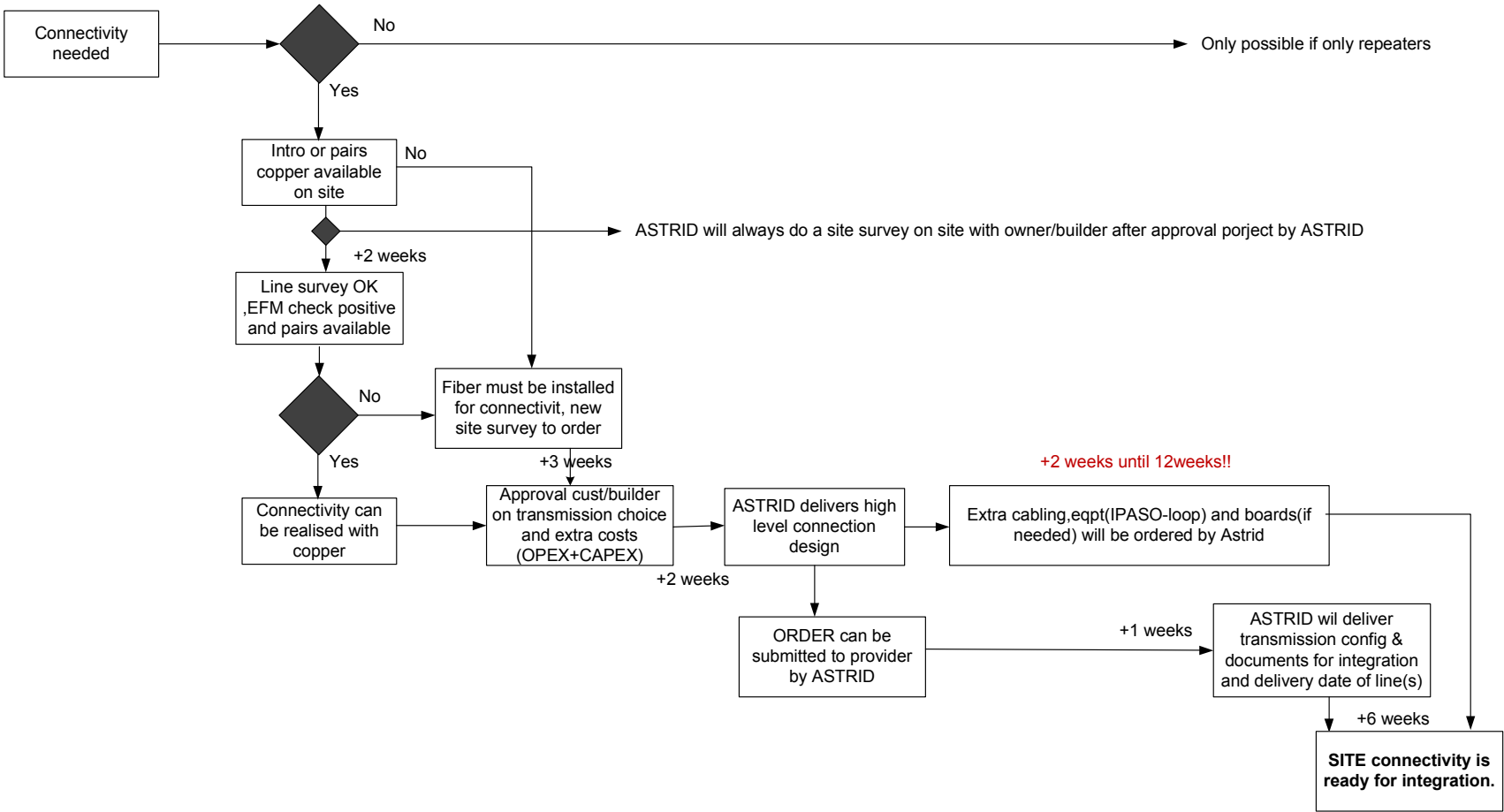


# ASTRID

## Connectivity decision sheet 3th party indoor projects

### PROCEDURE: ASTRID ORDERS CONNECTIVITY

Last changed: 12/06/15



In the provincial technical room LINES will enter via copper or fiber network depending on the config of the Astrid provincial site.  
 Astrid has only possibilities (accesses & capacity) for accepting connectivity from proximus in case redundancy is needed this can be done via Telenet (Limited capacity on ports) in the provincial technical rooms.

|         |                              |                   |
|---------|------------------------------|-------------------|
| Creator | Jurgen Poels<br>Head RNW-STP | Tel. 02 500 67 29 |
|---------|------------------------------|-------------------|



## **ASTRID 3rd party indoor measurements guidelines**

## **1. Purpose of this document**

ASTRID sa/nv 's Indoor Measurements Guidelines objectives are to get reliable 3<sup>rd</sup> party data to be used for recurrent professional analysis.

## **2. Indoor Areas/locations**

The definition of the areas/locations inside the building where communications on the ASTRID network are required is left to users based on their operational needs.

It is the responsibility of the requestor to define the TETRA operational locations requirements.

## **3. RF measurements description**

RF (Radio frequency) measurements have to be performed for checking the coverage inside a confined area. It consists of measuring :

- RSSI level
- BER
- Communication audio quality

in order to ensure that ASTRID indoor communications are possible.

The RF design has to be calculated to achieve a minimum signal of :

- -88dBm at the portable radio receiver (body loss not included)
- -98 dBm at the portable radio (bodyloss included)

to any location where coverage is required.

#### 4. RF measurements practicalities

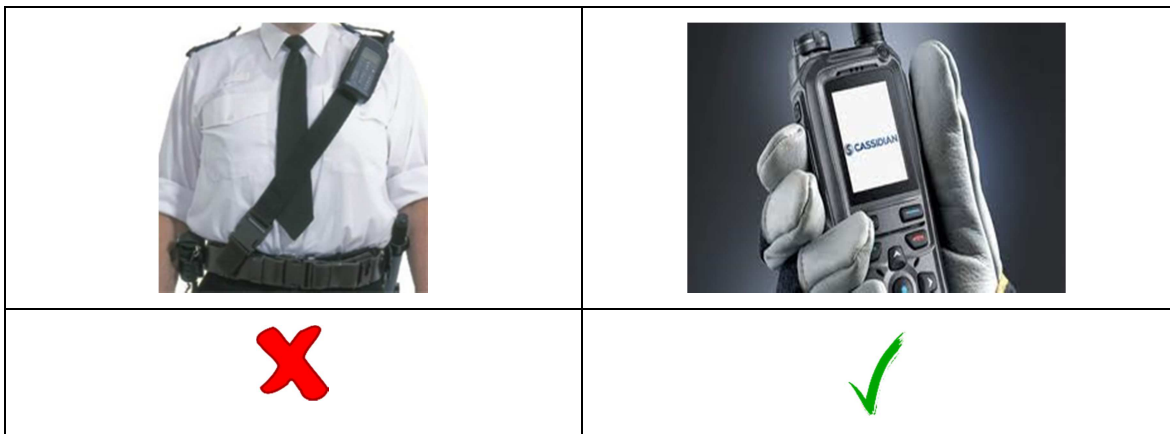
In order to perform measurements you'll need:

- Measurement equipment :
  - Validated TETRA radio with NetMonitoring function  
(The information about the brand, model and software version should always be provided in the report).
  - Radio Measurement Software
  
- Measurement Method
  - **Method 1** Without a Radio Measurement Software (Radio only) :

It is obvious you radio has to be kept in hands to read the results.

There's no BodyLoss in this case since the radio is not along the body.

in this case the minimum RSSI level BodyLoss excluded is -88 dBm



- **Method 2** With a Radio measurement Software :

always go for a defined position on the person performing the measurements (e.g. on the shoulder, belt,...) and avoid a much as possible to keep the radio in the hand because during measurement the antenna orientation can vary a lot between measurements points.

The minimum RSSI level including 10 dB BodyLoss is in this case -98 dBm



- A support (to store your measurements) depending on the size of the area to analyse :
  - Method 1 : list of points (RSSI+ serving site LAID) and a floormap with RSSI measurements points, this list will contain for each floor of each concerned building :
    - Point ID
    - RSSI measurement (dBm) color based on legend
    - LAID value (cell identifier)
  - Method 2 : floormap with measurements traces for each floor of each building
    - RSSI measurement (dBm) color based on legend
    - LAID measurement colored based on value (eg **site1**, **site2**, **site3**,...)

This can be done with *Nemo Indoor Tool*

- Method 1 : The legend for RSSI level (in dBm)  
The points or the trace color for RSSI should be related to the legend below

|        |   |
|--------|---|
| Black  | absence de couverture – Signal < -90 dBm (10dB bodyloss excluded)                 |
| Blue   | communication indoor portable -90 dBm ≤ Signal < -88 dBm (10dB bodyloss excluded) |
| Green  | communication indoor portable -87 dBm ≤ Signal < -77 dBm (10dB bodyloss excluded) |
| Yellow | communication indoor portable -77 dBm ≤ Signal < -62 dBm (10dB bodyloss excluded) |
| ORANGE | communication indoor portable -62 dBm ≤ Signal < -57 dBm (10dB bodyloss excluded) |
| Red    | communication indoor portable -57 dBm ≤ Signal (10dB bodyloss excluded)           |


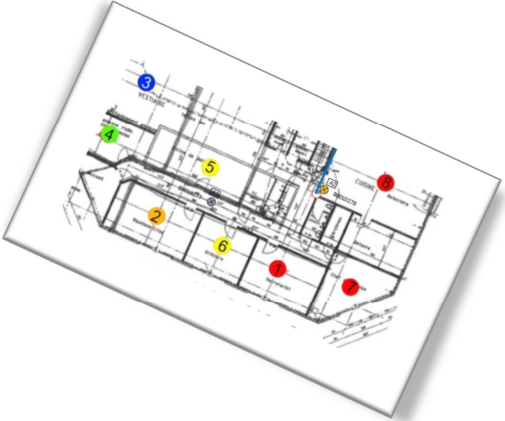
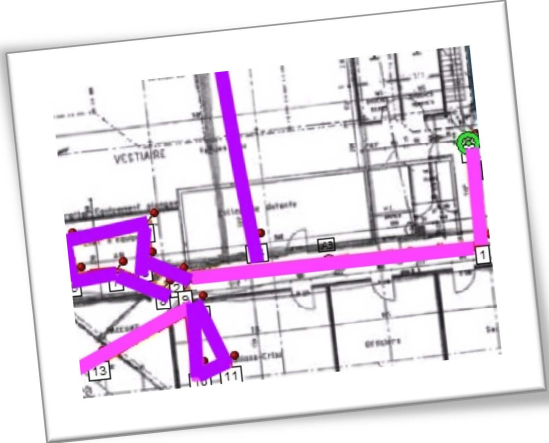
- Method 2 : The legend for RSSI level (in dBm)  
The points or the trace color for RSSI should be related to the legend below

|        |  |
|--------|--|
| Black  | absence de couverture – Signal < -100 dBm (10dB bodyloss included)                 |
| Blue   | communication indoor portable -100 dBm ≤ Signal < -98 dBm (10dB bodyloss included) |
| Green  | communication indoor portable -97 dBm ≤ Signal < -87 dBm (10dB bodyloss included)  |
| Yellow | communication indoor portable -87 dBm ≤ Signal < -72 dBm (10dB bodyloss included)  |
| ORANGE | communication indoor portable -72 dBm ≤ Signal < -67 dBm (10dB bodyloss included)  |
| Red    | communication indoor portable -67 dBm ≤ Signal (10dB bodyloss included)            |

## 5. Report layout

The report should include:

- Date
- Name & info of responsible of the measurements
- Measurements equipment (see 4.)
- Measurements conditions (see 4.)
- Each floor of each building based on the method used :

| Method 1   | Method 2  |                   |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |
|--|---|-------------------|-------------------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|-----|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">Building xxxxxx<br/>Floor xx</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Point Index</th> <th>RSSI (dBm)</th> <th>LAID Serving site</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="background-color: red; color: white; text-align: center;">-53</td> <td style="text-align: center;">677</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="background-color: yellow; text-align: center;">-70</td> <td style="text-align: center;">652</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="background-color: blue; color: white; text-align: center;">-99</td> <td style="text-align: center;">652</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">...</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Point Index   | RSSI (dBm)        | LAID Serving site | 1 | -53 | 677 | 2 | -70 | 652 | 3 | -99 | 652 | ... |  |  | <p style="text-align: center;">Building xxxxx<br/>Floor xx<br/><i>RSSI (dBm)</i></p>  |
| Point Index  | RSSI (dBm)  | LAID Serving site |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |
| 1  | -53   | 677               |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |
| 2  | -70   | 652               |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |
| 3  | -99   | 652               |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |
| ...  |   |                   |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |
| <p style="text-align: center;">Building xxxxxx<br/>Floor xx</p>   | <p style="text-align: center;">Building xxxxx<br/>Floor xx<br/><i>LAID</i> ● 652 ● 677</p>  |                   |                   |   |     |     |   |     |     |   |     |     |     |  |  |  |