

Cameratoezicht: bekabeld of draadloos?

Cameratoezicht in het publiek domein komt steeds vaker voor. Wat is handiger: een permanent (bekabeld) of een verplaatsbaar (draadloos) systeem? Enkele technische voor- en nadelen op een rij.

Graeme van Voorthuijsen en Huub van Hoof*

De belangstelling voor tijdelijk (verplaatsbaar) cameratoezicht in plaats van permanent cameratoezicht, is vaak het gevolg van de veronderstelling dat criminaliteit zich verplaatst of dat een gemeente geen echte permanente hotspots kent waar uitgaansgeweld of andere criminaliteit voorkomen. Een belangrijke kwestie bij verplaatsbaar cameratoezicht is de beschikbaarheid van draadloze communicatiemiddelen voor deze toepassing. Omdat in Nederland betrekkelijk weinig langdurige ervaring bestaat met deze combinatie, zijn de voor- en nadelen hiervan onvoldoende bekend.

In dit artikel worden enkele geschikte draadloze technologieën besproken voor een betrekkelijk kleinschalig systeem dat aangesloten kan worden op een bestaande centrale. Het systeem, afgebeeld in figuur 1, bestaat uit maximaal vier dome camera's - bijvoorbeeld ten behoeve van toezicht op een uitgaanspleintje - een verzamelstation en eventueel een tussenstation. We gaan er vanuit dat beeldkwaliteit en bedienbaarheid van het verplaatsbare systeem vergelijkbaar zijn met die van de meeste huidige (vaste) cameratoezichtcentrales voor openbare orde en veiligheid in Nederland.

Technieken

In de traditionele uitvoering van een transmissie-infrastructuur wordt gebruik gemaakt van een vaste bekabeling tussen camera en centrale voor de overdracht van video- en datasignalen (voor de besturing van camera's) tussen camera en centrale.

Gaat het om draadloze overdracht van deze signalen, dan komen in het algemeen de volgende technologieën in aanmerking:

- openbare communicatienetwerken zoals GSM, GPRS en UMTS;
- OFDM-technologie (Orthogonal Frequency Division Multiplexing);
- draadloze netwerktechnologie (RLAN), zoals WLAN;
- 'point-to-point'-radioverbindingen.

Het gebruik van *openbare communicatienetwerken* voor mobiel cameratoezicht wordt hier, voornamelijk vanwege de ongunstige verhoudingen tussen beeldkwaliteit en kosten, buiten beschouwing gelaten.

OFDM

OFDM is een relatief nieuwe draadloze technologie, speciaal bedoeld voor het verzenden van camerabeel-

verbinding wordt veelal benut voor korte afstanden waar het gebruik van kabels hinderlijk is. Als camerabeelden worden omgezet naar een geschikt digitaal formaat, kunnen deze via een netwerk - en dus ook via een draadloze verbinding binnen het netwerk - worden verzonden. Met netwerktechnologie kunnen de beelden makkelijk naar wisselende locaties of naar meerdere locaties tegelijk worden verzonden.

Point-to-point

Met point-to-point radioverbindingen wordt bedoeld de speciaal voor videosignalen ontwikkelde draadloze analoge en digitale verbindingen rechtstreeks tussen twee vaste punten. Bij zo'n verbinding is er geen sprake van een standaard digitaal netwerk (zoals WLAN), en kunnen de videosignalen en datasignalen in een betere beeld-

'Het storen van een draadloze verbinding is nauwelijks tegen te gaan'

den van een goede kwaliteit tot een paar kilometer tussen twee willekeurige punten in een stad waar met name geen 'line-of-sight' mogelijk is. Deze technologie is bijzonder geschikt voor bewegende (rijdende) camera's of voor een snelle inzet op een tijdelijke locatie. Voor mobiel cameratoezicht wordt deze technologie echter buiten beschouwing gelaten, omdat maar een zeer beperkt aantal zenders tegelijk in één gebied actief kan zijn en vanwege de relatief hoge kosten van de apparatuur.

RLAN

Een draadloze netwerkverbinding (RLAN) wordt gebruikt voor het realiseren van een tijdelijke aansluiting op een lokaal computernetwerk (bijvoorbeeld WLAN). Denk hierbij aan het draadloos verbinden van een laptop in een kantooromgeving met randapparatuur of met het internet. Dit type

kwaliteit en met een hogere betrouwbaarheid worden overgebracht. Point-to-point verbindingen worden veelal toegepast voor tijdelijke verbindingen of verbindingen waar niet of alleen tegen zeer hoge kosten kan worden gegraven.

Keuze

De netwerk- en point-to-point technologieën komen het meest in aanmerking om te voldoen aan de gestelde operationele eisen.

Voor beide mogelijkheden zijn diverse producten en configuraties van producten mogelijk en commercieel verkrijgbaar. Bij de keuze ervan, moet onder meer op de volgende aspecten worden gelet: te overbruggen afstanden, aantal benodigde verbindingen, beschikbaarheid radiofrequentie(s), storingsgevoeligheid van de verbindingen, waarborging van de privacy, installatietijd.

* Graeme van Voorthuijsen en Huub van Hoof zijn beiden werkzaam bij TNO-FEL in Den Haag

De maximaal te overbruggen afstand met beide technologieën kan sterk variëren (van tientallen meters tot enkele kilometers). Het is essentieel voor het goed functioneren van de verbinding dat er een line-of-sight bestaat tussen zender en ontvanger. Omdat het onwaarschijnlijk is dat er altijd vanaf iedere cameralocatie een line-of-sight verbinding bestaat, zullen wellicht tussenstations moeten worden gebruikt.

Omdat de videosignalen van camera naar centrale, en stuursignalen van centrale naar camera moeten worden verzonden, moet tweewegcommunicatie mogelijk zijn.

Bij het ontwerpen van een configuratie, moet men zich realiseren dat:

- maar een beperkt aantal radiofrequenties beschikbaar is voor de transmissie van camerabeelden in de gewenste kwaliteit;
- op één radiofrequentie weliswaar beelden van meerdere camera's kunnen worden gestuurd, maar dat beeldkwaliteit omgekeerd evenredig is met het aantal camera's;
- apparaten die dezelfde radiofrequenties gebruiken, elkaar kunnen storen,
- de kans op storing toeneemt met het aantal benodigde tussenstations.

Storing

Storing in het camerabeeld kan worden veroorzaakt door andere zenders of elektromagnetische bronnen die opzettelijk of onopzettelijk energie uitzenden op dezelfde frequentie als die van de cameraverbindingen. Het moedwillig storen van een draadloze verbinding is nauwelijks tegen te gaan. Om de kans op storingen te verminderen, wordt gebruik gemaakt van richtantennes. Hoe smaller de bundel, hoe minder gevoelig voor storing en hoe groter het bereik zal zijn. Echter, een smalle bundel vereist een nauwkeurige uitrichting van de antennes en een stabiel platform.

Omdat een draadloze verbinding in principe door iedereen is te onderscheppen en te beïnvloeden, moet de transmissieapparatuur de draadloze verbinding, waarover camerabeelden worden verzonden, versleutelen; apparatuurinstellingen, voor zover deze op afstand zijn te veranderen, moeten beveiligd zijn met een wachtwoord.

Bij voorkeur bestaat vanuit het verzamelstation line-of-sight met de centrale en bij voorkeur wordt alleen één video- en één dataverbinding tussen het toezichtgebied en de centrale gebruikt. Per toezichtgebied zal minimaal één verzamelstation en mogelijk één of meer tussenstations nodig zijn. Bij verplaatsing van de camera's van een toezichtgebied naar een ander gebied, moeten waarschijnlijk ook de verzamelstations worden verplaatst. Bij de tussenstations hoeft dat waarschijnlijk niet, maar ze moeten wel opnieuw worden ingesteld en uitgericht.

Radiofrequenties

Het Agentschap Telecom, onderdeel van het ministerie van Economische Zaken, is verantwoordelijk voor de uitvoering en handhaving van het beleid op het gebied van draadloze telecommunicatie. De drie hoofdtaken van dit agentschap zijn het verwerven, uitgeven en beschermen van frequentiebanden voor draadloze communicatie. Er kan onderscheid worden gemaakt in vergunningsplichtige frequentiebanden (video links) en vergunningsvrije frequentiebanden.

Voor hoogwaardige point-to-point videoverbindingen (zogenoemde video links) is een aantal vergunningsplichtige frequentiebanden beschikbaar. Met één video link kan één hoogwaardig videosignaal worden overgebracht of kunnen de beelden van meer camera's met een beperkt aantal frames per seconde worden verstuurd.

Voor de overdracht van camerabeelden kan ook gebruik worden gemaakt van vergunningsvrije frequenties die hoofdzakelijk worden gebruikt voor draadloze netwerken. Wel dient de

apparatuur hiervoor aan een aantal eisen te voldoen en goedgekeurd te zijn. Omdat deze frequenties zonder vergunning zijn te gebruiken, is er minder controle over de hoeveelheid actieve verbindingen op een bepaald moment in een bepaald gebied. De kans op verstoring van verbindingen op deze frequenties is daarom groter dan bij de video links, en niet op voorhand in te schatten.

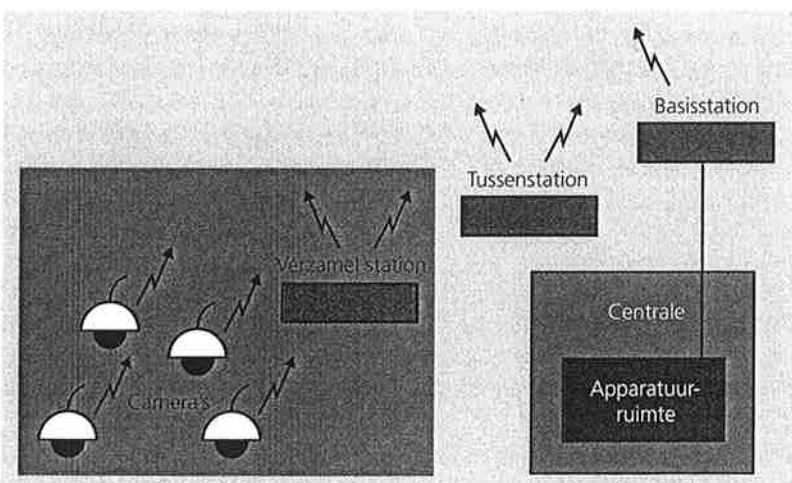
Voor het verzenden van de datasignalen in de tegenovergestelde richting (van centrale naar de camera's) zijn diverse vergunningsplichtige en vergunningsvrije frequentiebanden beschikbaar.

Conclusie

Om een compleet overzicht te kunnen maken van de voor- en nadelen en van de kosten (investering en exploitatie) van een verplaatsbaar cameratoezichtstelsel, eventueel ten opzichte van een vaste oplossing, is natuurlijk meer informatie over de specifieke omstandigheden nodig.

In elk geval zijn er diverse technische oplossingen voor de implementatie van draadloos cameratoezicht. Uitgaande van de gewenste beeldkwaliteit zoals eerder is gespecificeerd, heeft een draadloos systeem de voordelen boven een geheel bekabeld systeem dat het sneller is aangelegd en makkelijker kan worden verplaatst.

Een groot nadeel is de onvoorspelbare kans op storing (opzettelijk of onopzettelijk). Wat de kosten betreft, zou de realisatie van cameratoezicht van een beperkte omvang voordeliger zijn als gebruik wordt gemaakt van draadloze verbindingen in plaats van een bekabelde infrastructuur. ■



Figuur 1. Voorbeeld van een kleinschalig, draadloos camerasysteem