

A nighttime cityscape featuring a prominent cable-stayed bridge with a tall, white, A-shaped pylon. The bridge's cables are illuminated, and the city lights in the background are blurred. A large, semi-transparent green circle is overlaid on the image, containing white text. The overall scene is a mix of urban architecture and modern infrastructure.

Op weg naar een slimme, duurzame samenleving

5G verbindt de
samenleving

Over onze whitepapers

Onze experts publiceren regelmatig whitepapers waarin u onze visie terugvindt op actuele onderwerpen. Soms over ICT-thema's, soms over thema's die daaraan raken. De whitepapers maken we om onze ervaring en expertise met u te delen. Om u te inspireren en te laten zien wat er anno nu allemaal mogelijk is. Deze whitepaper bieden we aan de top 5.000 van het Nederlandse bedrijfsleven aan, om ze op basis van innovatieve vormen van connectiviteit nieuwe verdienmodellen te helpen ontdekken. Meer informatie over onze diensten vindt u achterin en op kpn.com/zakelijk5g

Inhoud

Voorwoord	4
1. Op weg naar een slimme, duurzame samenleving	5
2. De beste connectiviteit voor nieuwe toepassingen	7
3. FieldLabs van KPN: proeftuinen voor slimmer werken	10
4. Wat vinden consumenten van 5G	17
5. 5G en de BV Nederland	19
6. Hoe kan KPN ondernemingen helpen?	21

Voorwoord

Het internet, en later het mobiele internet, heeft voor een blijvende verandering in onze economie gezorgd. Traditionele bedrijfsmodellen zijn verdwenen, nieuwe verdienmodellen zijn ontstaan en bedrijven zijn meer dan ooit in contact met klanten en leveranciers. Consumenten hebben er dankzij 4G massaal voor gekozen om 'always online' te zijn en hebben streaming services als Spotify en Netflix omarmd. Na de internetrevolutie volgden nieuwe slagen in automatisering, data-analyse en kunstmatige intelligentie (AI). Deze technologieën helpen ons om waardevolle inzichten uit data te halen. Die inzichten vormen het fundament onder doorlopend leren en verbeteren, het verlagen van kosten en het creëren van waarde.

De komende tien jaar zorgt digitalisering opnieuw voor versnelling en vernieuwing: in bedrijfsprocessen en in onze manieren van werken. Ook nu speelt een nieuwe generatie mobiele technologie hier weer een rol in, maar anders dan we tot nu toe gewend zijn. 5G wordt, als technologie voor mobiele connectiviteit, een katalysator voor het bedenken en realiseren van nieuwe en revolutionaire toepassingen in de richting van datagestuurde bedrijfsvoering. Bij KPN noemen we dat smart business, want data is het vertrekpunt voor slim ondernemen.

Slim ondernemen wordt belangrijker dan ooit bij het bedenken van oplossingen voor ingewikkelde problemen in economie en samenleving. Hierbij speelt KPN – met het netwerk van Nederland – een nadrukkelijke rol. Op verschillende plekken in ons land staat KPN samen met partners aan de wieg van oplossingen die onze economie slimmer maken en verduurzamen. Vanuit onze FieldLabs wordt gewerkt aan smart agriculture, onmisbaar voor de verduurzaming van onze landbouw. We dragen bij aan de ontwikkeling van innovaties in mobiliteit, zoals autonoom rijden. Onze industriële sector wordt slimmer met gerobotiseerde inspecties en 'smart worker'-toepassingen. 5G biedt ook een fundament voor volledig nieuwe verdienmodellen waarbij 'connected' producten als service worden geleverd. En hoe bijzonder zou het zijn als je virtueel én realtime bij een uitverkocht live muzikoptreden kunt zijn in de Johan Cruijff ArenA?

5G gaat een waaier van intelligente vernieuwingen opleveren. Zoals gezegd gaat de rol van KPN hierbij verder dan het leveren van technologie. 5G van KPN is ook een

platform waarmee KPN verschillende partners bij elkaar brengt. Want innovatie is steeds vaker een spel waarin verschillende talenten en expertises samenkomen. Om invulling te geven in de zoektocht naar antwoorden op uitdagingen. Of om samen compleet nieuwe services te ontwikkelen die tot nieuwe kansen leiden en soms zelfs tot geheel nieuwe bedrijvigheid.

KPN biedt dit whitepaper aan het Nederlandse bedrijfsleven aan om het denken over smart business op basis van innovatieve vormen van connectiviteit vooruit te helpen. Bovendien is het een opmaat naar de lancering van 5G door KPN.

Intro

Economische en maatschappelijke trends dwingen ons om slimmer en duurzamer te gaan werken: bijvoorbeeld in de zorg, in de landbouw en in de logistiek. Data, software en connectiviteit vormen de randvoorwaarden voor datagestuurde werken. Om de slag naar datagestuurde werken mogelijk te maken, zijn we aangewezen op hoogwaardige en realtime informatie-uitwisseling die met grote datavolumes kan werken. 5G rekent af met de laatste beperkingen in snelheid, reactietijd, capaciteit en betrouwbaarheid. Smart is daarom onlosmakelijk verbonden met 5G. In Nederland wordt 5G gezien als dé basis voor smart industry, smart mobility, smart agriculture en smart city.

Wat we de komende jaren gaan zien van 5G, wordt vooral bepaald door de mogelijkheden die wij als mensen onderling creëren. 5G is daarom (nog meer dan 4G) een technologie die aanzet tot samenwerken in ketens, met partners waaraan voorheen wellicht niet gedacht zou worden. Zoeken naar het gezamenlijke belang, dat is de succesfactor voor 5G. KPN bevindt zich in een uitstekende positie om een essentiële rol te spelen in een dergelijk digitaal ecosysteem. In dit whitepaper willen we laten zien wat dat in de praktijk betekent én oplevert voor onze samenleving.

1. Op weg naar een slimme, duurzame samenleving

Vanaf het moment dat de eerste smartphone op de markt kwam is onze samenleving ingrijpend gedigitaliseerd. We zijn onafscheidelijk van onze smartphone en permanent 'connected'. Niet alleen met de mensen om ons heen, maar ook met tal van bedrijven en in toenemende mate ook met 'dingen' en systemen. Dat technologie – zoals mobiele connectiviteit – tot grote veranderingen kan leiden, heeft de ontwikkeling van mobiele netwerken (van 2G naar 3G naar 4G) tot nu toe feilloos laten zien.

‘De wereld is toe aan een transformatie richting duurzame bedrijfsmodellen.’

In de 21e eeuw is duidelijker dan ooit dat onze economie en samenleving ook voor andere dan technologische uitdagingen staan. Onze wereld verandert en digitaliseert niet alleen razendsnel, maar is ook toe aan een transformatie richting duurzame bedrijfsmodellen. Beide ontwikkelingen komen bij elkaar in 3 wereldwijde trends.

Nieuwe generatie

Als 1e ontluikt aan de horizon een nieuwe generatie die grote invloed zal hebben op hoe we zakendoen, samenwerken en samen leven. Generatie Z, nu tussen de 18 en 24 jaar oud, kan zich geen leven zonder internet herinneren of voorstellen. Jongeren uit deze categorie zijn allemaal, altijd en overal 'mobiel'. Dit betekent voor bedrijven dat mobiel zakendoen en mobiel werken nog belangrijker wordt. Enerzijds om als werkgever of partner aantrekkelijk te blijven voor deze nieuwe generatie en anderzijds om te voldoen aan de verwachtingen van hun toeleveranciers en klanten (zakelijk en consumenten). Consumenten en zakelijke klanten verwachten steeds meer gepersonaliseerde dienstverlening.

Vertaald naar de technologie betekent dit dat processen van bedrijven (van supply chain en productie tot en met marketing, sales en service) geschikt moeten worden om mobiele interactie te ondersteunen. Ook de werkplek moet transformeren naar een volledig mobiele, digitale werkplek. Daarbij worden laptop, tablet en smartphone op veel vlakken onderling uitwisselbaar en/of aanvullend. Ook voor gepersonaliseerde dienstverlening is het nodig



om productieprocessen te besturen op basis van data. Tot nu toe was het voor bedrijven lastig om de waarde van data te gelden te maken, maar met dalende prijzen voor rekenkracht, sensoren en verbeterde connectiviteit ligt er nu een wereld aan mogelijkheden open.

Ingrijpend verduurzamen

Als 2e staat onze wereld voor grote uitdagingen op het vlak van duurzaamheid. Met op steeds meer plekken een snel groeiende middenklasse neemt de vraag naar diensten en producten in hoog tempo toe. Met name in de landbouw en de transportsector komen de grenzen in zicht. De afgelopen decennia werd duidelijk dat dit groeitempo alleen is vol te houden, als we processen, diensten en producten ingrijpend verduurzamen. Daarvoor zijn zowel een andere mentaliteit als nieuwe oplossingen nodig.

Vertaald naar de technologie betekent dit dat we veel slimmer moeten omgaan met kennis over en inzicht – verkregen uit metingen en analyses – in onze productiemiddelen. Zodat er een betere balans ontstaat tussen gebruik en opbrengst. Dat gaat veel verder dan onderzoek: het gaat om de doorlopende en realtime toepassing van data.

Er is ook een andere reden waarom we slimmer moeten gaan werken. Onze bevolking groeit tussen 2020 en 2050 van 17,4 miljoen naar ruim 19,3 miljoen mensen. Maar de vergrijzing gaat vele malen harder dan de toename van de beroepsbevolking. Tussen 2020 en 2050 neemt het aantal 65-plussers met 30% toe – de potentiële beroepsbevolking (20-65 jaar) neemt in die periode met slechts 0,8% toe*. Nu zijn er op iedere 65-plusser 3 werkzame personen aanwezig en in 2050 amper 2.

Die gewijzigde verhouding verhoogt de druk op onze economie. Terwijl maatschappelijke kosten stijgen, neemt het aantal productieve mensen nauwelijks toe. Dat betekent dat de productiviteit per hoofd van de beroepsbevolking omhoog moet. Slimmer werken is dus de opgave, en oplossingen zullen we zelf – al dan niet met de inzet van technologie – moeten bedenken en doorvoeren.

Met een arbeidsmarkt gekenmerkt door toenemende krapte en toenemende wereldwijde concurrentie zullen organisaties hun medewerkers moeten inzetten voor datgene waar ze als mens het beste in zijn: creatieve, verbindende en empathische taken. Dat betekent: andere taken automatiseren en aanwezige data gebruiken om in combinatie met machine learning en algoritmen de productiviteit van het primaire proces te vergroten.

**‘Zet medewerkers in op taken die de mens het beste kan.
En automatiseer andere.’**

Circulaire economie

Op de 3e plaats heeft Nederland zich tot doel gesteld om in 2050 een volledig circulaire economie te zijn zonder afval, waarbij alles draait op herbruikbare grondstoffen. Dit drijft enerzijds het aanbieden van producten en diensten die energie- of grondstofgebruik reduceren en anderzijds de verdergaande digitalisering van de eigen bedrijfsprocessen om efficiënter, maar ook met minder gebruik van grondstoffen, te kunnen produceren.

Hierbij zorgt de inzet van smart systemen voor het genereren van gegevens om betere inzichten te krijgen en daarmee betere besluiten te nemen. Omdat het aantal gegevensbronnen (zoals sensoren) toeneemt, is mobiele connectiviteit de oplossing. Met bekabelde verbindingen zouden dit soort toepassingen erg duur worden.

Deze 3 trends dwingen ons slimmer te gaan werken. Dat is niet hetzelfde als efficiënter, maar meer efficiency kan wel een gevolg zijn. Datagestuurde werken is in ieder geval een onderdeel van de oplossing. Datagestuurde processen vragen vrijwel altijd om meer hoogwaardige verbindingen qua snelheid, betrouwbaarheid en veiligheid.

2. De beste connectiviteit voor nieuwe toepassingen

Voor smart of datagestuurd werken is naast data en software ook infrastructuur nodig. In een wereld die steeds meer mobile first wordt, beschikken we met ons 4G-netwerk – al jaren een van de beste en snelste ter wereld – over een uitstekende basis. Als consument ervaren we nauwelijks nog beperkingen in connectiviteit. Maar voor de volgende innovatieslag in bedrijfsprocessen en verdienmodellen heeft 4G beperkingen in hoogwaardige en realtime informatie-uitwisseling die met grote datavolumes kan werken. 5G rekt af met de laatste beperkingen in snelheid, reactietijd, capaciteit en betrouwbaarheid. Smart is daarom onlosmakelijk verbonden met 5G. In Nederland wordt 5G gezien als dé basis voor smart industry, smart mobility, smart agriculture en smart city. 5G opent dus de deur naar slimme, datagestuurde toepassingen.

5G heeft 4 belangrijke eigenschappen:

01 **5G biedt een grote netwerkcapaciteit.**

De gemiddelde doorvoercapaciteit en de piekdoorvoer van 5G zijn vele malen groter dan bij 4G. Naar verwachting kan over een 5G-netwerk iedere seconde minstens een gigabyte aan data heen of weer. Ter vergelijking: met 4G duurt het downloaden van een speelfilm in high definition 10 minuten, met 5G zijn enkele seconden genoeg. Toepassingen liggen ook op het gebied van hoge resolutiebeelden die near realtime kunnen worden verzameld, om ze vervolgens te analyseren en te gebruiken voor verdere acties. Denk aan video-inspecties en -surveillance en aan augmented en virtual reality.

02 **5G kan tegelijkertijd een enorm aantal dingen ontsluiten.**

5G biedt een basis voor het verwerken van input van ongeveer een miljoen apparaten per vierkante kilometer.

Dat opent mogelijkheden voor toepassingen die 'massive Machine Type Communications' (mMTC) worden genoemd. Daarbij kunnen grote aantallen sensoren gelijktijdig kleine hoeveelheden data verzenden. Denk aan de toepassing van draadloze sensoren die op machines in fabrieken worden geplakt, waarmee locatiebepaling, monitoring op afstand en voorspelbaar onderhoud mogelijk worden. Het verwerken van informatie uit grote aantallen gegevensbronnen is ook relevant voor crowd control toepassingen.

03 **5G zorgt voor een gegarandeerde en zeer snelle reactietijd.**

Bij 5G is de vertraging in de communicatie tussen zenden en ontvangen (de zogenaamde

latency) gereduceerd tot 1 tot 10 milliseconden, met een betrouwbaarheid tot 99,99%. Zo'n kleinere vertraging is essentieel voor het kunnen laten functioneren van toepassingen waarbij snel waarnemen, snel analyseren en snel (bij)sturen aan de orde zijn. Denk aan missiekritieke diensten voor de publieke sector, en aan autonome robots, machines en voertuigen die onderling hun werking en activiteit moeten afstemmen.

04

5G maakt een gegarandeerde beschikbaarheid van applicaties en gegarandeerd bereik in een specifiek gebied mogelijk.

5G maakt dataverbindingen mogelijk die met een zeer hoge zekerheid kunnen worden geleverd. Die hoge mate van zekerheid is cruciaal voor systemen die niet mogen uitvallen of haperen. Denk aan medische voorzieningen zoals thuisdialyse of de monitoring bij thuisbeademing, maar ook aan missiekritieke toepassingen in de industrie, waardoor onderliggende processen gedigitaliseerd kunnen worden zonder dat daarvoor aparte, kostbare netwerken nodig zijn.

Kort samengevat biedt 5G een enorme capaciteit, een extreem hoge betrouwbaarheid en een ultra snelle responstijd. In de praktijk zullen we dat ervaren als een snelle verbinding met een gegarandeerd bereik en een enorme bandbreedte – het resultaat van meer dan 40 jaar ontwikkeling van mobiele communicatie.

Volgens Rob de Wijk (hoogleraar internationale betrekkingen en directeur van het Den Haag Centrum voor Strategische Studies, HCSS) veroorzaakt de uitrol van het 5G-netwerk over een aantal jaren een nieuwe revolutie die zijn weerga niet kent. “5G is van vergelijkbare orde als de vervanging van de stoommachine door verbrandingsmotoren een eeuw geleden. Alles verandert erdoor. 5G is de basis voor Internet of Things (IoT), maakt van kunstmatige intelligentie een product, maakt het mogelijk om op grote schaal te gaan 3D-printen, je kunt machine learning toepassen. Noem maar op. Je krijgt een totaal andere economie. Met andere woorden, het land dat de nieuwe industriële revolutie weet te domineren, bepaalt ook de toekomstige regels in de wereld. Zo simpel is het.” Met 5G gaan data nog meer de hoofdrol spelen in processen en binnen organisaties, aldus De Wijk. Dat heeft gevolgen voor de personele kant: minder mensen en mensen met andere competenties.

De eigenschappen van 5G gaan ervoor zorgen dat allerlei processen in onze economie en samenleving smart en soms zelfs autonoom kunnen worden gemaakt. Daarmee is 5G een bouwsteen voor verdere digitalisering, die kan bijdragen aan grote veranderingen in de landbouw, de industrie, de openbare ruimte en op het gebied van duurzaamheid.

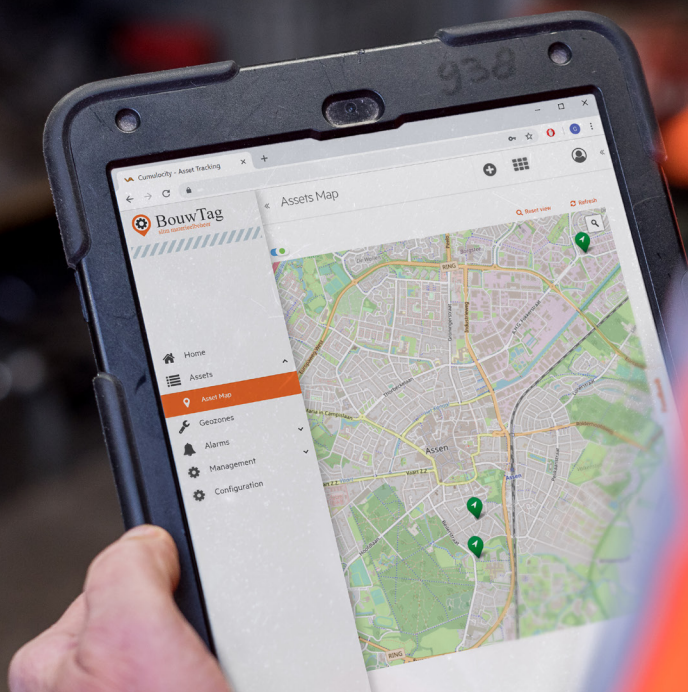
Ook deze benadering maakt 5G anders dan 4G. 5G is als nieuwste generatie connectiviteit geen op zichzelf staande dienst die bedrijven en consumenten 'off the shelf' afnemen. 5G is op de 1e plaats een onderdeel van het

antwoord op een vraag, probleem of uitdaging.

Denken over 5G begint niet met het aanzetten van een technologie, maar met het aanzetten van ons creatieve denkvermogen om tot nieuwe en innovatieve oplossingen voor ingewikkelde vraagstukken te komen. Dat betekent vaak het loslaten van bestaande praktijken en open staan voor geheel andere benaderingen. Maar ook actief aan de slag gaan met nieuwe technologie en data.

Daarom is KPN ook aan de slag gegaan met verschillende verschillende FieldLabs die KPN samen met partners in ons land heeft opgezet. Ook bij deze Fieldlabs is niet de technologie het vertrekpunt, maar staan concrete economische en maatschappelijke uitdagingen van bedrijven en instellingen in verschillende sectoren centraal. In de verschillende FieldLabs is de toegevoegde waarde van 5G al bewezen.

‘Denken over 5G begint met het aanzetten van ons creatieve denkvermogen.’



3. FieldLabs: proeftuinen voor slimmer werken

De FieldLabs hebben betrekking op smart industry, smart mobility, smart agriculture en smart city. Samen vormen deze werkgebieden – stedelijk, platteland, mobiliteit, industrie – een groot deel van ons land.

In de **raffinaderij van Shell** wordt gewerkt aan het verbeteren van beheer en onderhoud van procesinstallaties met behulp van video en augmented reality. Ook wordt geëxperimenteerd met over the shoulder-ondersteuning van technici die in het veld samenwerken met coaches en/of systemen – om de uitvoering te ondersteunen met kennis of automatische verwerking van informatie tijdens het onderhoudsproces. Op een **proefboerderij in Drenthe** worden landbouwrobots ingezet om veel nauwkeuriger

In de ouderenzorg kan de techniek mensen helpen om verbonden te blijven en langer, maar wel veilig en vertrouwd, thuis te wonen – breng de vertrouwde huiskamer naar de patiënt in het ziekenhuis. Zo kan 5G ingezet worden voor het samen beleven van gedeelde virtuele ervaringen.

Voor de **consumentenmarkt** is 5G vooral interessant vanwege de streaming mogelijkheden. Daarmee komen nieuwe vormen van online realtime gaming binnen handbereik, waarbij techniek niet langer meer een beperking is voor toepassingen rond VR en AR. KPN werkt samen met Pillars Willow, PSV en Endemol (Legends of Gaming) aan toepassingen waarbij online gaming gecombineerd wordt met fysiek sporten – de gamer krijgt daarmee de fysieke hoofdrol in zijn/haar eigen game. Ook verwacht KPN nieuwe mogelijkheden in de **entertainmentsector**, bijvoorbeeld door het mogelijk te maken om live concerten of sportwedstrijden op afstand/virtueel te kunnen bijwonen.

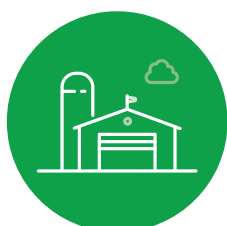
‘5G-technologie leidt bezoekersstromen Johan Cruijff ArenA in goede banen.’

gewasbeschermingsmiddelen te kunnen toedienen. In **Helmond rijdt een (geblindeerde) auto** rond die wordt bediend door een chauffeur met een VR-bril, om te laten zien dat je niet door de voorruit hoeft te kunnen kijken om een auto te besturen. En in Amsterdam gaat 5G-technologie helpen bij het in goede banen leiden van bezoekersstromen in en rondom de **Johan Cruijff ArenA** en bij grootschalige evenementen.

STEDELIJK



PLATTELAND



MOBILITEIT



INDUSTRIE



2020 is een belangrijk jaar voor 5G

Voorheen kende de consumentenmarkt de hoogste adoptiesnelheid als het ging om een nieuwe technologie. Met 5G zijn het de bedrijven die oplossingen rondom 5G omarmen en hun rol definiëren in het nieuwe ecosysteem. De reden is duidelijk: er is voor bedrijven veel meer te winnen dan voor consumenten, er zijn concrete problemen die met behulp van technologie opgelost kunnen worden. Daarnaast is het voor bedrijven prettiger te weten dat ze al een plek hebben in de nieuwe wereld – en misschien wel op een ander schaalniveau dan men ooit kon bedenken.

Toch komen consumenten stapsgewijs steeds vaker in aanraking met concrete 5G-toepassingen. 2020 is een bijzonder jaar voor Nederland. De coronacrisis heeft ons land zwaar geraakt en we moeten de draad weer oppakken. Juist nu kan 5G haar waarde bewijzen, bijvoorbeeld bij gebruik van koortsrobots, video-ondersteuning op afstand of drones die autonoom bezorgdiensten op zich nemen.



Sterke opkomst voorspeld

De opkomst van 5G wordt al langer voorspeld. In 2016 deed technologiebedrijf Ericsson in het jaarlijkse Mobility Report al de voorspelling dat er in 2022 meer dan een half miljard abonnees zouden zijn die gebruiken maken van 5G. Maar in de editie van [2019](#) stelt Ericsson dat in 2025 er wereldwijd meer dan 2,5 miljard 5G-abonnementen zullen zijn. Aan het einde van dat jaar is 65% van de wereldbevolking aangesloten op 5G en gaat 45% van het wereldwijde mobiele dataverkeer over een 5G-verbinding. Een deel van de groei van het dataverkeer schrijft Ericsson toe aan een toename van het gemiddelde maandelijkse dataverkeer per smartphone. Tegen het einde van 2025 zal dat zijn toegenomen van nu 7,2 GB tot 24 GB per maand, gedeeltelijk veroorzaakt door nieuw consumentengedrag, zoals VR-streaming.

Vooruitzichten

Volgens onderzoeksbureau Gartner is 2020 het jaar waarin de omzet uit diensten rondom 5G zal verdubbelen ten opzichte van 2019 tot 4,2 miljard dollar. In de meeste landen is 2020 ook het jaar waarin de rollout serieuze vormen aanneemt, aldus Gartner. Die voorspellingen laten zien hoe Gartner tegen de potentie van 5G aankijkt. De analisten van Gartner verwachten dat bedrijven hun bestaande mobiele infrastructuur zullen uitbreiden en dat 5G vooral wordt ingezet voor nieuwe ecosystemen zoals smart industry, smart mobility, smart agriculture en smart city.

Hoe is de 5G-roadmap na 2020?

De komende tijd zijn er 2 frequentieveilingen gepland. De 1e voor de 700 MHz frequentie (rond het 2e kwartaal). Deze lage frequentie is goed voor de mobiele dekking, maar is niet heel snel. Deze 1e generatie 5G-verbindingen is zeer geschikt voor sensoren die kleine hoeveelheden data moeten verzenden en weinig energie gebruiken, zoals het KPN LoRa-netwerk voor Internet of Things. De 2e veiling voor de 3,5 GHz band wordt eind 2022 verwacht. In de landen om ons heen is deze frequentie al in gebruik, maar in Nederland is dat nog niet toegestaan vanwege defensiesystemen in Burum (Friesland). Deze 3,5 GHz-frequentie biedt een grote bandbreedte, maar een minder groot bereik. Voor een betere dekking in de 5.000 vierkante kilometer van ons kustgebied zal Fixed Wireless Access – een technologie waarbij extra zendmasten worden gebruikt – naar verwachting een oplossing bieden.



Platteland

Smart agriculture met precisielandbouw

Uitdaging

De afgelopen 50 jaar was schaalvergroting het credo in de landbouw: zoveel mogelijk en zo efficiënt mogelijk produceren. Inmiddels is duidelijk dat schaalvergroting ten koste gaat van biodiversiteit, tot uitputting van de grond leidt en maatschappelijke vraagstukken oproept rondom dierenwelzijn. In 2050 wonen er naar schatting 10 miljard mensen op deze planeet. Als we die allemaal gezond willen voeden, moeten we slimmer, beter en vooral op een andere manier voedsel produceren. Onze agri-sector, samen met food de grootste commerciële sector van Nederland, met meer dan 100 miljard euro exportwaarde, moet dus van 'intensief' naar 'intelligent'. In de nieuwe Landbouwvisie van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit onder leiding van minister Schouten staat kringlooplandbouw dan ook centraal. Dat is een radicaal nieuw systeem, waarin we anders produceren, maar vooral slimmer omgaan met wát en hoe we produceren. In de kringlooplandbouw staan gewassen op de akker naast elkaar, zodat ze elkaar en de biodiversiteit versterken. Deze vorm van landbouw is minder efficiënt en dwingt dus nieuwe productiemethoden af.

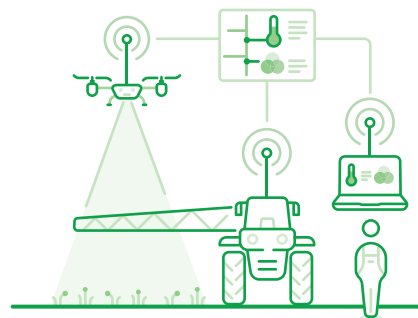
Oplossing

Precisielandbouw door middel van robotisering is een van de oplossingen om de landbouw slimmer te organiseren. Samen met Wageningen Universiteit heeft KPN in Valthermond (Drenthe) een FieldLab voor slimme landbouw opgezet. Daarbij is onder andere de zogenaamde 'Weed-robot' (onkruidrobot) ontwikkeld en getest. In een bietenveld scant deze robot aan de voorzijde de gewassen met als doel ongewenste plantjes van achtergebleven pootaardappelen te identificeren. Dit gebeurt door hoge

resolutiebeelden via 5G naar de cloud te sturen, waar zelflerende algoritmes instructies destilleren. Met die instructies kan de robot aan de achterzijde een fractie later en precies op maat planten beschermen of juist bestrijden. Voor deze near realtime verwerking is 5G-connectiviteit noodzakelijk.

Resultaat

De accuratesse van de Weed-robot in het FieldLab steeg in enkele maanden van 60% naar 96%. Dit levert een besparing op in het gebruik van bestrijdingsmiddelen, wat gunstig is voor het milieu. Ook kan de boer hiermee zo'n 300 tot 400 euro per hectare besparen. Met een gemiddelde omvang van 60 hectare per akkerbouwbedrijf in Nederland levert dat een goede businesscase op voor precisielandbouw met de inzet van 5G. Een tweede business driver is dat met de inzet van robots een oplossing wordt geboden voor het gebrek aan personeel dat op het land wil werken.



Industrie

Smart industry

Uitdaging

Shell heeft gelijktijdig te maken met de energietransitie en de digitalisering. Welke technologieën worden belangrijk voor de organisatie? Shell Pernis heeft ongeveer 160.000 kilometer pijpleiding op het terrein staan, die regelmatig en zorgvuldig moet worden geïnspecteerd op condensvorming, roestvorming en zekering. Of het nu gaat om decision making support of preventief onderhoud, in al die processen is data de onderliggende factor.

Oplossing

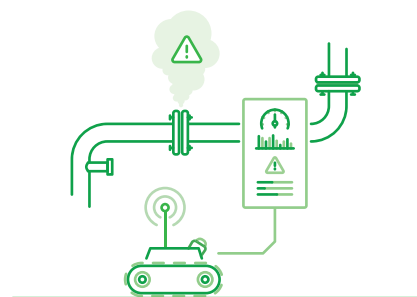
KPN heeft in de Rotterdamse haven een experimenteel 5G-netwerk aangelegd in de frequentiegebieden 700 MHz, 2300 MHz en 3500 MHz. Samen met KPN heeft Shell geïnvesteerd in een oplossing waarbij 4K-beelden (via een onderhoudswagen) near realtime worden geüpload en geanalyseerd. De analyse wordt gedaan met machine learning-oplossingen in Azure en voorziet maintenance applicaties van informatie. De technicus kan tijdens de inspectie direct nagaan waar nadere inspectie of zelfs onderhoud nodig is.

Een 2e toepassing is de inzet van een industriële tablet die verbonden is met 5G. Dankzij de toepassing van augmented reality wordt op de tablet aanvullende informatie, zoals temperatuur of druk van de procesinstallatie, getoond. Dit zorgt voor efficiënter onderhoud, dat bovendien volledig digitaal wordt vastgelegd en gedeeld met de relevante partijen. Tijdens het werk kan je al vastleggen dat je bepaalde stappen hebt uitgevoerd, dus je legt een digitaal productdossier vast. Een variant hiervan is over the shoulder-coaching waarbij iemand – al dan niet in combinatie met AR/VR meekijkt

met het werk van een engineer, of de toepassing waarbij een engineer via de tablet naar de sensordata van een bepaalde installatie kijkt. Voor deze toepassingen is 5G noodzakelijk omdat jitter (het verschil digitale en fysieke werkelijkheid) hoofdpijn kan veroorzaken. 5G is ook noodzakelijk bij meer uitgebreide functionaliteit.

Resultaat

Dankzij deze frequenties en de nieuwste netwerk- en antennetechnieken is de netwerkcapaciteit sterk vergroot, de reactietijd van het netwerk realtime en de betrouwbaarheid verhoogd. Door de inzet van 5G heeft Shell de digitalisering van onderhouds- en inspectieprocessen kunnen versnellen. Dit heeft een hogere veiligheid en productiviteit van medewerkers opgeleverd – zo voert Shell Pernis dankzij 5G meer controles uit en verlopen deze op een veiliger manier, omdat medewerkers minder door de fabriek hoeven te lopen. De inzet van de hoge-resolutie camera bij de inspectie van pijpleidingen leidt tot sneller verlopende, digitale processen.



Mobiliteit

Smart mobility op de automotive campus: snelle data-uitwisseling essentieel

Uitdaging

Hoe voeg je intelligentie toe aan mobiliteit op de openbare weg? Hoe zorg je ervoor dat je doorstroming op drukke kruispunten optimaliseert en prioriteit kunt geven aan weggebruikers zoals nooddiensten, zonder dat je intensief moet investeren in installatie- en graafwerkzaamheden?

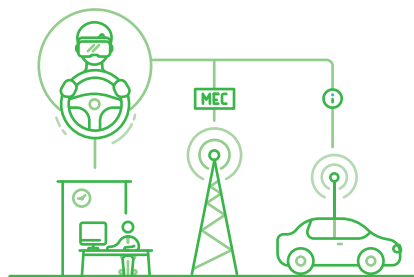
Oplossing

In het 5G Automotive FieldLab Helmond experimenteert KPN met de connectiviteit van zelfrijdende auto's en intelligente transportsystemen. Naast proefprojecten en experimenten die pas op langere termijn iets concreets gaan opleveren, zijn sommige projecten al in de productiefase beland. Een van de toepassingen is het Talking Traffic-ecosysteem. Het netwerk dat bij deze intelligente verkeersregelininstallaties wordt gebruikt, bestaat uit nieuwe radioantennes die geschikt zijn voor 5G. Bovendien zorgt geavanceerde software ervoor dat het berichtenverkeer van en naar de verkeerslichten voorrang krijgt: hierbij wordt gebruik gemaakt van network slicing, dat standaard deel uitmaakt van 5G. Het Talking Traffic-systeem is bovendien zelflerend. Niet alleen wordt rekening gehouden met het aantal voertuigen dat voor een stoplicht staat te wachten, maar ook met de drukte op dezelfde dag in dezelfde maand in eerdere jaren. Dit vereist een snelle uitwisseling van data. Zelfrijdende auto's en intelligente transportsystemen zijn bij uitstek gebaat bij de uiterst hoge betrouwbaarheid en minimale netwerkvertraging die dit spectrum geeft. 3,5 GHz biedt ook een enorme capaciteit en zeer snelle communicatiemogelijkheden. Het netwerk vertoont geen enkele hapering, ook al staat er een hele bus schoolkinderen voor het stoplicht die allemaal Netflix op hun smartphone zitten te kijken. Daarnaast gelden bij

dit soort toepassingen zeer hoge beveiligingseisen. Of het nu gaat om slimme verkeerslichten of het 'in konvooi rijden' van vrachtauto's: hackers mogen geen vat krijgen op de systemen. Een ander voordeel van draadloze dataverbindingen is dat voorzieningen zoals slimme verkeerslichten geen graafwerk in de grond vereisen.

Resultaat

Inmiddels zorgen 27 slimme verkeerslichten op kruispunten in en rond Almelo voor een betere doorstroming van het (vracht)verkeer. Dit leidt tot minder files en vervuiling. Andere eigenschappen, zoals een lage latency, worden toegepast bij 'groen voor blauw'. De verkeerslichten kunnen snel met weggebruikers en andere verkeerslichten 'praten'. Het systeem zendt data naar auto's en andere weggebruikers met een boardcomputer of navigatiesysteem. Daarbij houden de intelligente verkeerslichten niet alleen rekening met het aantal voertuigen dat een stoplicht nadert, maar ook met het type verkeer. Hierdoor kan de weg gemakkelijker worden vrijgemaakt voor brandweer, ambulance en politie. Ook vrachtwagens en openbaar vervoers kunnen prioriteit krijgen bij de kruispunten.





Stedelijk

Alle capaciteit voor Johan Cruijff ArenA

Uitdaging

De laatste jaren is de aandacht voor de veiligheid bij grootschalige evenementen flink toegenomen. In de buurt van de Johan Cruijff ArenA bevinden zich nog 2 evenementlocaties, meerdere horecagelegenheden, winkels, kantoren, een metro- en treinstation en een woonbuurt. Bezoekers van evenementen komen met de auto in duizendtallen vanaf de snelweg en met openbaar vervoer het gebied in. Idealiter worden deze verkeersstromen vanuit een centraal commandocentrum in juiste banen geleid. Met grote mensenmassa's in een relatief klein gebied is er ook behoefte aan snel contact met bijvoorbeeld politie.

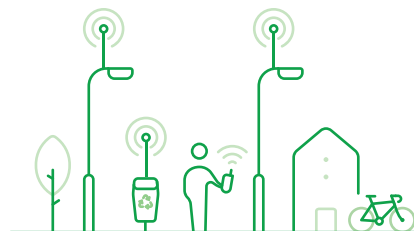
Oplossing

Amsterdam Zuidoost beschikt sinds eind vorig jaar over een 5G-netwerk. Samen met de gemeente Amsterdam en de Johan Cruijff ArenA onderzoekt KPN in een 5G field lab hoe deze technologie het wonen, werken en recreëren in de buurt leuker en veiliger kan maken. In en rond de Johan Cruijff ArenA in Amsterdam wordt 5G ingezet om de aanwezigheid en de bewegingen van grote groepen mensen in een relatief klein gebied in goede banen te leiden.

Resultaat

Met de grotere netwerkcapaciteit kunnen bezoekers ook buiten het stadion worden begeleid, waardoor ze sneller uit en thuis zijn. Data over locaties en aantallen mensen – afgeleid uit beelden, data van mobiele telefoons, tablets en stappentellers van reizigers, bezoekers en mensen die in en om het stadion werken – worden vertaald naar realtime

informatie op matrixborden met bewegwijzering. Met de gebruikte 5G-technologie kan een deel van het mobiele 5G-netwerk worden afgeschermd en ingericht voor exclusief gebruik door hulpdiensten. Het 5G FieldLab rondom de Johan Cruijff ArenA vormt daarmee een gecontroleerde omgeving waarin met verschillende toepassingen van crowd management kan worden geëxperimenteerd. Daarnaast biedt 5G alle capaciteit om bij evenementen aanvullende diensten aan te bieden die de nieuwe dimensies aan de beleving toevoegen. De Johan Cruijff ArenA wil voorlopren in het bieden van fan experience. Dat kan bijvoorbeeld door bezoekers van een live concert in staat te stellen exclusieve beelden op hun mobiel te ontvangen, die ze zelf kunnen uploaden naar social media. Of door aan bezoekers van een voetbalwedstrijd camerabeelden uit meerdere invalshoeken beschikbaar te stellen. Of door beelden aan te bieden van de virtuele scheidsrechter. En wanneer ze hun mobiel op de grasmatten richten zouden ze via augmented reality extra informatie kunnen ontvangen. Het 5G-netwerk maakt het ook mogelijk om zware online games te spelen, zoals de VR-game 'Exodus Burned'. Presentator en fanatiek sporter Arie Boomsma daagt bekende gamers uit om het in de Johan Cruijff ArenA tegen elkaar op te nemen in een potje 'Exodus Burned'.



4. Wat vinden consumenten van 5G?

56% van de Nederlanders geeft aan bekend te zijn met 5G, 13 procent is volledig onbekend met de opvolger van 4G, aldus het onderzoek '[Impact 5G in Nederland – Perspectief consumenten](#)'. De meerderheid van de Nederlanders kijkt positief naar toepassingen van 5G. 93% van de Nederlanders verwacht een positieve invloed van 5G als het gaat om monitoring-toepassingen: om overstromingen te voorkomen en om verkeer beter te geleiden bijvoorbeeld. Overwegend positief zijn Nederlanders ook over de mogelijkheid die 5G-technologie biedt om mensen met een chronische aandoening zoals hart- en vaatziekten thuis te monitoren. Een minderheid van de Nederlanders is positief wanneer het gaat om zelfrijdende auto's en drones. In beide gevallen is rond de 40% van de Nederlanders positief over bijvoorbeeld het bezorgen van goederen zoals medicatie. De onderzoekers wijten dit aan de sterk wisselende berichten over de gepercipieerde gevaren van drones in het luchtruim en ongevallen met zelfrijdende auto's.

'Meerderheid van de Nederlanders kijkt positief naar toepassingen van 5G.'

Ook software-vergelijkingsmachine [Capterra](#) onderzocht de opvattingen over 5G. 97% van de respondenten weet wat 5G is, 27% geeft aan vast internet op te zeggen en volledig over te stappen op mobiel internet zodra Nederland over een landelijk dekkend 5G-netwerk beschikt en 17% denkt dat elektromagnetische straling van 5G-antennes schadelijk is voor de gezondheid.

Debunking 5G

Het nieuwe mobiele netwerk roept ook [vragen](#) op bij consumenten en belangenorganisaties. Zo zijn er zorgen over de gebruikte radiotechniek achter de telecommunicatie, zijn er privacy-zorgen bij het fenomeen smart city en zijn er vragen over de gezondheidseffecten van de straling van 5G – voor een groot deel vergelijkbaar met de vragen en zorgen die speelden bij de introductie van 3G (destijds aangeduid met UMTS). Naast discussie in de media zijn er ook zo nu en dan demonstraties. Zorgen over 5G zijn er niet alleen in Nederland. In september 2019 demonstreerden duizenden mensen in de Zwitserse hoofdstad Bern tegen de komst van een landelijk 5G-netwerk. En in januari 2020 vond een wereldwijde protestdag plaats met evenementen in vrijwel alle Europese landen en daarbuiten.

Met 5G neemt het aantal zenders in de fysieke ruimte toe. Het samenwerkingsverband van telecomproviders, Monet, verwacht dat er voor de uitrol van 5G zo'n 4.500 extra nodig zijn, een toename van 10% van het huidige aantal antennes. De EU heeft alle overheidsinstanties verplicht om de publieke infrastructuur zoals bushokjes en verkeerslichten, ter beschikking te stellen voor de plaatsing van 5G-antennes. Daarnaast zorgt het gebladerte van bomen voor demping van het antennesignaal, iets wat ook al een rol speelt bij 2G, 3G en 4G. Monet heeft al te kennen gegeven dat bij de keuze van antenne-opstelpunten gelet zal worden op een optimale dekking, maar dat uiteraard rekening wordt gehouden met de aanwezige vegetatie en gebouwen.

Volgens het [Kennisplatform EMV](#) (elektromagnetische velden), waarin RIVM, TNO, DNV GL, GGD GHOR Nederland, Agentschap Telecom, ZonMw en Milieu Centraal samenwerken, concluderen wetenschappelijke adviesorganen, zoals de World Health Organization (WHO) en de Gezondheidsraad, dat in wetenschappelijke onderzoeken geen bewijzen zijn gevonden voor negatieve effecten op de gezondheid door blootstelling aan elektromagnetische velden onder de blootstellingslimieten. De Gezondheidsraad heeft een adviserende functie, volgt de ontwikkelingen rond elektromagnetische velden en gezondheid en rapporteert daar zo nodig over.

Mobiele aanbieders, waaronder KPN, hebben samen met de overheid afspraken gemaakt over maximale stralingsniveaus. De basis van die zogenaamde blootstellingslimieten is vastgesteld door een internationale groep van onafhankelijke wetenschappers, verenigd in de 'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection ([ICNIRP](#))'. Deze normen worden op dit moment herzien en daarmee blijven ze gebaseerd op de meest recente inzichten uit de wetenschap. De huidige blootstellingslimieten voor 3G en 4G gelden straks ook voor 5G. De geldende limieten worden vastgelegd in de Telecommunicatiewet. Met 5G moet de optelsom van alle elektromagnetische velden nog steeds onder de Europees aanbevolen blootstellingslimieten blijven. Agentschap Telecom houdt dit in de gaten en voert metingen uit bij testlocaties voor 5G-antennes. KPN gaat bij de uitrol van 5G uit van bestaande wet- en regelgeving en reeds uitgevoerde en gepubliceerde onderzoeken van onder meer Agentschap Telecom, de Gezondheidsraad en de GSMA.

Uit de eerste metingen en berekeningen aan 5G-systemen blijkt dat de blootstelling aan de elektromagnetische velden van losse antennes en gebruikerstoestellen lager is dan de limieten die de Europese Unie aanbeveelt. Dit staat in het onderzoek '[Verkenning van de blootstelling aan elektromagnetische velden afkomstig van 5G-systemen](#)' van het RIVM en Agentschap Telecom. Agentschap Telecom heeft voor het onderzoek verschillende veldsterktemetingen uitgevoerd bij 5G-testlocaties.

Daarnaast is de verwachting vanuit de bestudeerde literatuur dat het aantal bronnen van elektromagnetische velden toeneemt. Ook is sprake van toenemend gebruik van datacommunicatie. In welke mate de blootstelling ten opzichte van de limieten wijzigt, is nu niet met zekerheid te voorspellen. Fabrikanten en operators moeten zich altijd houden aan de blootstellingslimieten. Het agentschap blijft metingen uitvoeren tijdens de introductie van 5G. Het Agentschap Telecom heeft daarnaast het RIVM gevraagd de wetenschappelijke literatuur over blootstelling aan 5G in kaart te brengen. En tot slot wordt in samenwerking met verschillende kennisinstellingen verder onderzocht hoe het 5G-landschap zich zal ontwikkelen, hoe de veldsterkte zich ontwikkelt en hoe deze het beste gemeten kan worden.

Voor wat betreft de technische keuzes heeft KPN gekozen voor westerse technologie in het hart van haar 5G netwerk – waar bits worden omgezet in informatie. Technologische keuzes roepen ook andere vragen op. De uitrol van bijvoorbeeld smart city is iets wat democratisch tot stand moet komen, maar ook iets wat nooit af is. Er zullen doorlopend nieuwe vraagstukken ontstaan. Wie neemt welke beslissingen op basis van welke data? Gaat 5G

'KPN wil een actieve rol spelen, bijdragen aan onderzoek en informeren.'

burgers helpen meer regie over hun omgeving te krijgen, of dient het netwerk vooral bedrijven die klaarstaan met hun 'oplossingen' voor consumenten? KPN wil als organisatie doorlopend voeling houden in deze discussie. Waar nodig zal KPN ook een rol spelen, waaronder het stimuleren van het stellen (en beantwoorden) van vragen. Daarnaast stelt KPN, net als andere partijen, data beschikbaar voor wetenschappelijk onderzoek. En tot slot informeert KPN het publiek via de eigen [website](#) over eigenschappen en risico's van elektromagnetische velden.

5. 5G en de BV Nederland

5G luidt een verandering van een tijdperk in. Elektriciteit, de verbrandingsmotor en internet zijn innovatieaanjagers, door economen 'general purpose technologies' genoemd. Deze technologieën hebben voor een gestage stroom van veranderingen in onze economie, onze samenleving en ons persoonlijke leven gezorgd.

Ondernemingen en 5G: breng je kansen in kaart

Nederland heeft alles in huis om volop te profiteren van de innovatiemogelijkheden die 5G biedt. We hebben niet alleen een sterke economie, maar staan ook open voor de toepassing van technologie, zijn goed in samenwerken en hebben een flexibele opstelling als het gaat om het doorvoeren van veranderingen. Bovendien is onze uitgangspositie goed: onze samenleving is al zo ver gedigitaliseerd dat we de veranderingen die nog op ons afkomen, eerder vanzelfsprekend dan verrassend zullen vinden.

Kansen voor bedrijven

Consumenten zullen in hun privéleven aanvankelijk weinig merken van de nieuwe generatie mobiele netwerken, omdat de overgang van 4G naar 5G stapsgewijs gaat. De echt nieuwe toepassingen zullen toegespitst zijn op bedrijven, klein en groot, elk met hun eigen specifieke uitdagingen, maar beïnvloed door de hierboven beschreven trends.

Om zicht te krijgen op de kansen die 5G biedt, zullen ondernemingen een duidelijke digitaliseringsstrategie moeten hebben. Daarbij zullen ze ook out of the box moeten denken aan de rol van mobiel in deze strategie. Belangrijke vragen voor bedrijven zijn:

- Wat kan betere mobiele connectiviteit (5G) mij bieden dat ik voorheen niet had? Is 5G een onderdeel van een oplossing voor mijn bedrijfsuitdaging? Wat heeft echt invloed op mijn bedrijfsresultaten?
- Hoe moet ik mijn organisatie veranderen om te profiteren van 5G? Wanneer is 5G beschikbaar op mijn locatie?

Bij het beantwoorden van deze vragen kan een zorgvuldige analyse van je bestaande uitdagingen, zorgen, risico's en kosten helpen. Met andere woorden, neem je bestaande processen, modellen en denkwijzen onder de loep.

Steek je licht op bij andere sectoren

Het gaat daarbij niet alleen om de zoektocht naar verbetermogelijkheden van het bestaande, maar ook om de ontdekking van nieuwe kansen. Een van de meest veelbelovende strategieën hierbij is om te rade te gaan bij andere sectoren dan je eigen sector. Bewezen succesvolle voorbeelden zijn zorg en luchtvaart, finance en ICT én luchtvaart en hospitality. Op (werk)bezoek of stage in een andere sector kan leiden tot totaal nieuwe inzichten.

Ga ook het gesprek aan met grotere bedrijven om wijzer te worden over hoe zij op experimentele basis samenwerken met startups en partners. Hoe organiseer je gezamenlijke vernieuwing, hoe voorkom je dat experimenten alleen maar geld kosten? Hoe vergroot je zelf je aantrekkelijkheid als organisatie (werkgever) en hoe word je een partner waar anderen graag mee samenwerken? Welke kennis en data heb je in huis waar je anderen wellicht mee zou kunnen helpen? Op welke fronten zou je je processen kunnen verbeteren, versnellen of opschalen als je intelligentie toevoegt of kiest voor een andere vorm van connectiviteit?

‘Er staan ecosystemen aan aanbodzijde waar elke partner specifieke kennis inzet.’

5G gebruiken en implementeren binnen een bedrijf gaat echter niet vanzelf. Het vergt nauwkeurige afstemming op de digitale agenda van de onderneming en dat van de leverancier(s) van de oplossing waar 5G onderdeel van is. Om dit goed te kunnen doen in (complexe) bedrijfsomgevingen ontstaan er aan de aanbodzijde ecosystemen waarbij elke partner zijn eigen specifieke

kennis inzet om een totaaloplossing te kunnen bieden aan klanten. Hierbij is allereerst kennis en diepgaand begrip van de bedrijfsdoelstellingen en -processen van de klant cruciaal.

Drones voor Erasmus MC

De vraag naar zorg op maat neemt steeds verder toe, terwijl de bereikbaarheid van ziekenhuizen in binnensteden steeds verder onder druk komt te staan. Onder de naam Medical Drone Service onderzoeken verschillende partners als Erasmus MC, Sanquin, ANWB Medical Air Assistance (ANWB-MAA) en PostNL met KPN, hoe drones – volautomatisch en volgens een voorgeprogrammeerde route – ingezet kunnen worden voor het vervoer van bloedmonsters tussen patiënten en zorglocaties. Vanuit een centrale commandoruimte wordt de drone gevolgd en zo nodig bestuurd door een remote drone-piloot. De eerste testvluchten zullen in 2020 worden uitgevoerd.

5G gebruiken en implementeren binnen een bedrijf gaat echter niet vanzelf. Het vergt nauwkeurige afstemming op de digitale agenda van de onderneming en dat van de leverancier(s) van de oplossing waar 5G onderdeel van is. Om dit goed te kunnen doen in (complexe) bedrijfsomgevingen ontstaan er aan de aanbodzijde ecosystemen, waarbij elke partner zijn eigen specifieke kennis inzet om een totaaloplossing te kunnen bieden aan klanten. Hierbij is allereerst kennis en diepgaand begrip van de bedrijfsdoelstellingen en -processen van de klant cruciaal.

6. Hoe kan KPN ondernemingen helpen?

KPN speelt een essentiële rol in een dergelijk digitaal zakelijk ecosysteem. Soms als leidende partij, in andere gevallen als een van de partners. Onze ervaring, het vertrouwen dat we krijgen van de markt en ons betrouwbare netwerk geven ons een voorsprong. We zijn in staat om 5G in combinatie met andere KPN-diensten, zoals beveiliging, werkplek of clouddiensten, goed te laten samenwerken.

5G maakt innovaties mogelijk op belangrijke gebieden zoals autonoom wegverkeer, precisielandbouw, digitale zorgtoepassingen of de robotisering van fabrieken. Daar zal 5G een van de technologieën zijn die gebruikt wordt in nieuwe diensten ontwikkeld door zakelijke aanbieders. Dit soort toepassingen zullen tot stand komen in nieuwe samenwerkingsverbanden en partnerships. Die zijn weer het resultaat van onderzoek van bedrijven in verschillende markten om hun businessprocessen te optimaliseren, de productiviteit te verhogen of nieuwe verdienmodellen te ontwikkelen.

Op dit vlak wil KPN graag een nadrukkelijke rol spelen als katalysator om deze diensten te helpen ontwikkelen. Ook zal KPN zichtbaar zijn als een van de partners in diverse ecosystemen – als ondernemer, in de rol van expert of in de rol van connectiviteitsleverancier.

Dit hebben we laten zien binnen onze FieldLabs:

Stedelijk – FieldLab Amsterdam – Samen met Gemeente Amsterdam en de Johan Cruijff ArenA onderzoeken we de toegevoegde waarde van 5G voor de inwoners van Nederland.

Platteland – FieldLab Valthermond – Samen met de Wageningen University & Research (WUR) wekt KPN aan slimme oplossingen, zoals robotisering van de akkerbouw.

Mobiliteit – FieldLab Helmond – Rijkswaterstaat onderzoekt zelfrijzende auto's en intelligente transportsystemen.

FieldLab procesindustrie Rotterdam – Shell werkt op Pernis aan predictive maintenance en remote monitoring

Naast de FieldLabs zijn er ook andere initiatieven waarin KPN samenwerkt met onder andere leveranciers (Ericsson, Huawei, Dell), onderwijsinstellingen (TNO, RU Groningen, Hanze Hogeschool) en Vodafone onder leiding van de Economic Board Groningen in het 5Groningen initiatief.

KPN zal op het vlak van 5G dus in verschillende rollen actief zijn op de markt. Zo geeft KPN versnelling aan de concurrentiekracht van de BV Nederland.

Ontdek alle nieuwe mogelijkheden met KPN

Neem voor meer informatie contact op met uw KPN Accountmanager of stel uw vraag online via kpn.com/5gcontact.

kpn.com/zakelijk5g

