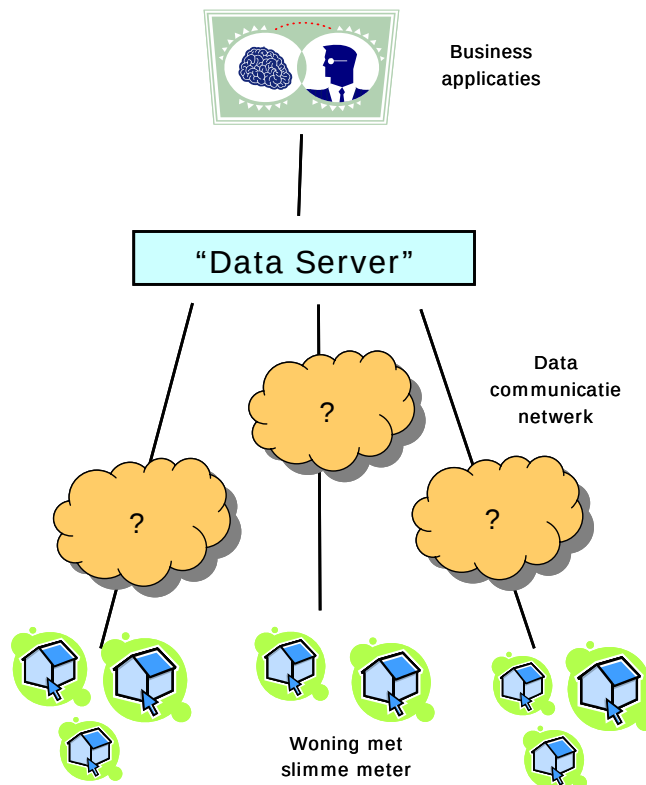


ICT infrastructuur voor op afstand uitleesbare watermeters

Verkenning van communicatie technologieën,
inrichting van het communicatienetwerk en
koppeling met bedrijfsprocessen



BTO 2006.025

ICT infrastructuur voor op afstand uitleesbare watermeters

Verkenning van communicatie technologieën,
inrichting van het communicatienetwerk en
koppeling met bedrijfsprocessen

© 2006 Kiwa Water Research
Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag
worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een
geautomatiseerd
gegevensbestand, of openbaar
gemaakt, in enige vorm of op
enige wijze, hetzij elektronisch,
mechanisch, door fotokopieën,
opnamen, of enig andere manier,
zonder voorafgaande schriftelijke
toestemming van de uitgever.

Kiwa Water Research
Groningenhaven 7
Postbus 1072
3430 BB Nieuwegein

Tel. 030 606 95 11
Fax 030 606 11 65
www.kiawaterresearch.eu

**TNO Informatie- en
Communicatietechnologie**
Eemsgolaan 3
Postbus 1416
9701 BK Groningen

Tel. 050 585 70 00
Fax 050 585 77 57
www.tno.nl

Colofon

Titel

ICT infrastructuur voor op afstand uitleesbare watermeters; verkenning van communicatie technologieën, inrichting van het communicatienetwerk en koppeling met bedrijfsprocessen

Projectnummer

11.1581.090

Projectmanager

T. Ramaker

Opdrachtgever

College van Opdrachtgevers

Kwaliteitsborger

J. Bruijning (TNO/ICT)

Auteurs

M. van de Weg (TNO/ICT)

B. Busropan (TNO/ICT)

J. Bruijning (TNO/ICT)

G. Huitema (TNO/ICT)

T. Ramaker (Kiwa Water Research)

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar

Samenvatting

Introductie

Het BTO rapport 2006.024 *'De intelligente watermeter; een nieuw concept voor bemetering en facturering bij waterbedrijven'* beschrijft een concept voor het verzamelen van (digitale) watermeterstanden en de automatische verwerking van meterstanden tot facturen. Voor een succesvolle implementatie van de IWM is een betrouwbaar, veilig, betaalbaar en toekomstvast data communicatienetwerk essentieel. In dit rapport zijn communicatie technologieën geanalyseerd en beoordeeld op toepassing in de watersector, op basis van de volgende criteria: beschikbaarheid/dekkingsgebied, betrouwbaarheid/stabiliteit in de tijd, toekomstvastheid, veiligheid, afhankelijkheid van derden, technologie en kosten.

Daarnaast zijn diverse inrichtingsvarianten van de ICT-architectuur (van meter tot back-office) bestudeerd en is een beschrijving gemaakt van de verschillende componenten en koppelvlakken in de ICT-architectuur.

Communicatie technologieën

Communicatie alternatief	Mate van geschiktheid voor IWM
1. PSTN (analoog)/ISDN - eigen infrastructuur (*)	Goede beschikbaarheid, oude technologie mogelijk met beperkte levensduur. Kosten waarschijnlijk hoog.
2. PSTN (analoog)/ ISDN - gedeelde infrastructuur met consument	Kosten zijn laag, beschikbaarheid onbekend. Afhankelijkheid van consument kan belemmering zijn. Mogelijkheden worden samen met KPN onderzocht.
3. ADSL / CATV - eigen infrastructuur	Technisch goed, toekomstvast, kosten zijn belemmering.
4. ADSL / CATV - gedeelde infra met consument	Technisch goed, niet overal inzetbaar, kosten goed, praktische bezwaren kunnen belemmering vormen.
5. GSM / GPRS	Technisch goed, lange termijn toekomstvastheid nog onduidelijk. Kosten zijn relatief laag.
6. UMTS	Technisch goed. Kosten in de komende jaren hoger dan GPRS.
7. SMS	Technisch goed voor basis functionaliteit. Kosten laag bij weinig gebruik.
8. Mobitex	Technisch goed voor basisfunctionaliteit. Kosten en toekomstvastheid nader te onderzoeken.
9. Multi-utility (op basis van PLC over de elektriciteitskabel)	Technisch redelijk goed, toekomstvastheid goed. Kosten nog onduidelijk; naar verwachting laag.

Meerdere technologieën zijn geschikt voor het uitlezen van meterstanden. PLC of GPRS op basis van een multi-utility contract met energiebedrijven of GPRS/UMTS op basis van eigen contracten zijn als meest geschikt beoordeeld.

De keuze voor een communicatietechnologie hangt af van diverse overwegingen (het beheer, het eigendom, lokale omstandigheden).

- Mono-utility versus multi-utility: binnen zes jaar moeten energiebedrijven intelligente meters installeren. Dit biedt waterbedrijven de mogelijkheid om samen te werken met energiebedrijven. In de mono-utility variant sluiten waterbedrijven een eigen contract met een telecom aanbieder en kopen een 'eigen' aansluiting naar de watermeter.
- Meeliften met de consument: in vrijwel alle woningen is een telefoon- of Internetaansluiting aanwezig. Dit biedt mogelijkheden om de communicatie verbinding met consumenten te delen. Echter, praktische bezwaren (afhankelijkheid, juridisch) zijn een belemmering voor verdere uitwerking.
- Concept met modulair opgebouwde meter: in veel voorzieningsgebieden zit de watermeter niet in de meterkast maar in een put. Deze meters zijn te benaderen via een draadloze verbinding. De watermeter kan echter ook via een 'hub' in de meterkast met de dataserver van het waterbedrijf communiceren. Het verdient aanbeveling om een modulaire opzet verder te verkennen om flexibiliteit te introduceren en de afhankelijkheid van communicatie technologieën te minimaliseren.

Veelal is een combinatie van meerdere technologieën nodig om volledige landelijke dekking te realiseren, omdat:

- de uitrol van intelligente energiemeters nog zeker zes jaar zal duren
- per regio zijn soms meerdere energiebedrijven aanwezig, en
- tijdens uitrol betere technologie op de markt kan komen

Inrichting ICT-infrastructuur

Voor de inrichting van de ICT architectuur zijn drie scenario's ontwikkeld. De architectuur is voorbereid op (maar niet afhankelijk van) een situatie waarin een andere partij dan de leverancier van het drinkwater het verzamelen van meterstanden uitvoert. Dit is mogelijk als de dataserver als een afzonderlijke component in de architectuur is geplaatst:

- Ieder waterbedrijf heeft een eigen dataserver
- Waterbedrijven delen een dataserver
- Het waterbedrijf deelt een dataserver met een energiebedrijf

Koppelvlakken zijn de kanalen waarover componenten informatie uitwisselen. Standaardisatie van koppelvlakken is belangrijk om componenten van verschillend fabrikaat/afkomst met elkaar te laten samenwerken. Standaardisatie vraagt om samenwerking binnen de sector.

Facturering

Door de introductie van een IWM kunnen waterbedrijven vaker en nauwkeuriger meterstanden uitlezen. In combinatie met een portal (www.mijnwaterbedrijf.nl) wordt het mogelijk additionele diensten aan te bieden (opvragen meterstanden, betalingsfrequentie instellen, prepaid

betalen) waarmee het waterbedrijf zich positief onderscheidt en de klant de rekening niet meer als 'dissatisfier' beschouwt.

Aanbevelingen

Stel vanuit de watersector gedetailleerde specificaties en standaarden op (eisen en wensen) waaraan het IWM systeem moet voldoen, ook voor de pilotfase. Standaardisatie van koppervlakken is belangrijk om componenten van verschillend fabrikaat/afkomst met elkaar te laten samenwerken. Daarnaast kunnen waterbedrijven door middel van standaarden en heldere specificaties a). Productontwikkeling vroegtijdig in de gewenste richting sturen, b). Als referentie bij aanbestedingstrajecten gebruiken en c). De resultaten van pilots objectief toetsen. Deze specificaties zijn ook belangrijk om de belangen van waterbedrijven in te brengen in de NEN NTA 8130 commissie. In deze commissie maken partijen in de energie sector afspraken over uniforme specificaties voor het op afstand uitlezen van energiemeters. De afspraken hebben veel invloed op de mogelijkheden voor samenwerking tussen waterbedrijven en energiebedrijven (in een multi-utility variant).

Omdat vele technologieën nog sterk in beweging zijn (beschikbaarheid, dekking, gebied, prijsstelling) verdient het aanbeveling de technologieën jaarlijks te onderzoeken en verschillende technologieën in de pilots te testen. Aandachtspunten zijn bijvoorbeeld de toepassing van Mobitex en de prijsstelling van PLC in multi-utility samenwerking. Deze informatie is ook nodig om kostenvergelijkingen in de business case verder te detailleren.

Inhoud

	Samenvatting	1
	Inhoud	5
1	Inleiding	7
1.1	Introductie	7
1.2	Concept voor afstandsuitlezing	7
1.3	Afbakening en doelstelling van dit onderzoek	8
2	Communicatie technologieën	11
2.1	Inleiding	11
2.2	Overzicht van onderzochte technologieën	11
2.3	Overzicht van opties voor de inrichting van de verbinding	12
2.4	Vergelijkingscriteria	13
2.5	Resultaten vergelijking alternatieven	13
2.6	Concept met modulair opgebouwde meter	14
2.7	Afwegingen voor besluitvorming	15
3	Architectuur, componenten en koppelvlakken	17
3.1	Introductie	17
3.2	Architectuur	17
3.3	Componenten en koppelvlakken in de ICT-infrastructuur	19
3.3.1	Componenten	19
3.3.2	Koppelvlakken	20
4	Facturering	23
5	Conclusies en aanbevelingen	25
I	Sheetboek met details over communicatietechnologie	29
II	Sheetboek met details over de inrichting van het communicatienetwerk	43
III	Definities	53

1 Inleiding

1.1 Introductie

Het BTO rapport 2006.024 *'De intelligente watermeter; een nieuw concept voor bemetering en facturering bij waterbedrijven'* beschrijft een concept voor het verzamelen van (digitale) watermeterstanden en de automatische verwerking van meterstanden. Met dit nieuwe concept wordt beoogd sneller, vaker, efficiënter en nauwkeuriger te factureren maar er ontstaan ook nieuwe mogelijkheden zoals:

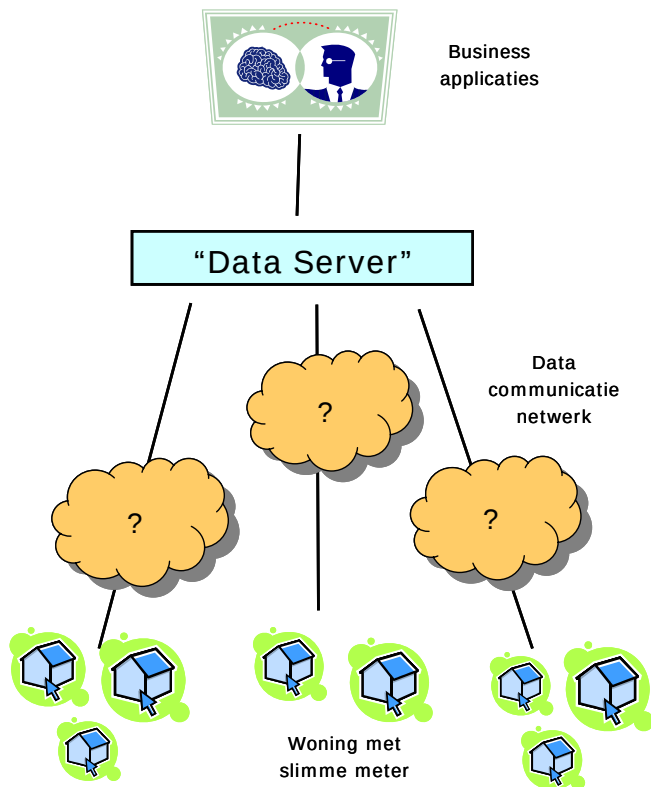
- aanbieden van meterstanden en betaalgeschiedenis via Internet;
- aanbieden van additionele diensten zoals lekdetectie, temperatuurmeting, prepaid;
- prijsdifferentiatie.

1.2 Concept voor afstandsuitlezing

Het concept voor afstandsuitlezing van meterstanden wordt ook wel Intelligente Watermeter (IWM) genoemd. De IWM is een (op ieder willekeurig moment) op afstand uitleesbare en beïnvloedbare watermeter, inclusief volautomatische gegevensverwerking, incassoproces en een interactieve website (www.mijnwaterbedrijf.nl). Klanten kunnen op deze website gegevens wijzigen en meterstanden bekijken.

In figuur 1 is een concept voor het automatisch uitlezen van meterstanden beschreven. Het concept bestaat uit vier componenten; watermeter, communicatiemedium, dataserver en het factureringssysteem (back office).

Woningen worden voorzien van op afstand uitleesbare watermeters die met een draadloze of vaste infrastructuur worden gekoppeld aan een dataserver. De dataserver fungeert als intermediair tussen woning en de back-office van het waterbedrijf. De meterstanden worden zonder tussenkomst van derden in de back-office automatisch verwerkt tot facturen.



Figuur 1 Overzicht van het concept voor afstandsuitlezing van meterstanden

1.3 Afbakening en doelstelling van dit onderzoek

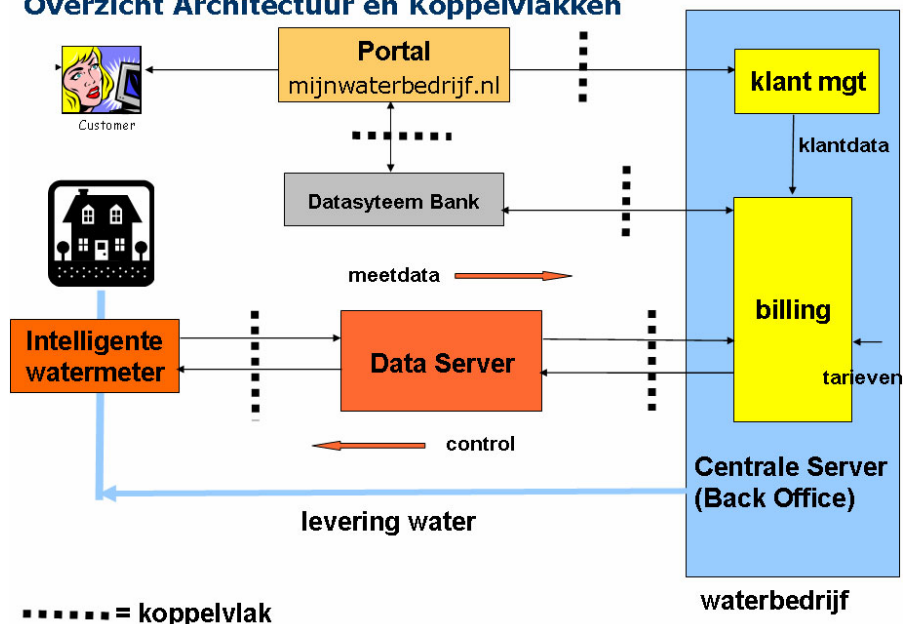
Om het concept van de IWM te laten slagen is een betrouwbare, veilige, betaalbare en toekomstvast ICT-infrastructuur essentieel. In dit rapport worden de mogelijkheden en randvoorwaarden voor data overdracht tussen watermeter en dataserver gepresenteerd. Hoofdstuk 2 is een beknopte samenvatting van een uitgebreide rapportage (zie bijlage I). De volgende opgaven zijn verder uitgewerkt:

1. Vergelijking tussen opties voor het datacommunicatienetwerk op basis van technologieën (GSM, GPRS, UMTS, ADSL en PLC) en de volgende criteria (kosten, time-to-market: beschikbaarheid / toekomstvastheid, betrouwbaarheid, veiligheid).
2. Lijst met afwegingen en vragen voor waterbedrijven om wensen helder te krijgen en om tot een optimale keuze te kunnen komen.

In hoofdstuk 3 zijn inrichtingsvarianten van de ICT architectuur bestudeerd en is een beschrijving gemaakt van de verschillende componenten en koppelvlakken in de ICT architectuur (zie figuur 2). Koppelvlakken zijn punten waar interacties tussen componenten plaatsvinden. Hoofdstuk 3 is een beknopte samenvatting van een uitgebreide rapportage (zie bijlage II). In hoofdstuk 4 worden ten slotte nieuwe opties voor facturatie en incasso binnen het IWM concept beschreven.

De studie, uitgevoerd door TNO/ICT te Groningen, is een verdieping van het eerder verschenen BTO rapport 2006.024 *De intelligente watermeter; een nieuw concept voor bemetering en facturering bij waterbedrijven*.

Overzicht Architectuur en Koppelvlakken

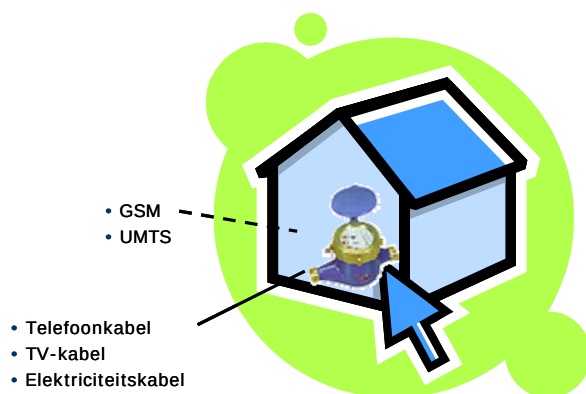


Figuur 2: Overzicht van de ICT-architectuur en koppelvlakken tussen componenten

2 Communicatie technologieën

2.1 Inleiding

Voor de inrichting van de communicatie infrastructuur tussen IWM en dataserver zijn draadloze verbindingen of verbindingen via een kabel beschikbaar. Meestal is een woning voorzien van drie kabelaansluitingen: de telefoonkabel, de TV-kabel (CATV) en de elektriciteitskabel. Daarnaast kan een woning in het dekkingsgebied vallen van mobiele(telefoon) netwerken, zoals GSM of UMTS (zie figuur 3).



Figuur 3: Overzicht van draadloze verbindingen en kabel verbindingen naar de woning.

Op deze verbindingen kunnen verschillende communicatie technologieën worden toegepast (zie paragraaf 2.2). Daarnaast zijn er contractueel en organisatorisch meerdere opties mogelijk voor de inrichting van een verbinding. De opties zijn in onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

2.2 Overzicht van onderzochte technologieën

Voor de analyse van technologieën is onderscheid gemaakt in de aard van de verbinding (circuit geschakeld versus pakket geschakeld); de snelheid (bandbreedte) en wijze van afrekenen. Het verschil tussen circuit geschakelde en pakket geschakelde verbindingen is dat circuit geschakelde verbindingen gebaseerd zijn op een inbelverbinding, terwijl pakket geschakelde verbindingen altijd beschikbaar (online) zijn (bijvoorbeeld inbelmodem met ADSL).

Kabel

- PSTN (analoog & ISDN)
 - circuit geschakeld -> inbelverbinding
 - snelheid tot 56 Kbps/ 64 Kbps (analoog/ ISDN)
 - afrekenen per tijdseenheid
- ADSL / CATV
 - pakket geschakeld op basis van Internet Protocol (IP)

- snelheid >256Kbps afhankelijk van de aansluiting
- afrekenen op basis van maandbedrag, in sommige gevallen met download limiet.
- PLC
 - pakket geschakelde data verbinding op basis van het elektriciteitsnet
 - snelheden afhankelijk van de standaarden; energiebedrijven passen de CENELEC standaard met lage bandbreedte toe
 - afrekenen met energiebedrijven mogelijk op basis van dienstverlening (service) en niet op basis van netwerktoegang.

Draadloos

- GSM/GPRS
 - GSM data: circuit geschakelde dataverbinding, afrekenen per tijdseenheid
 - GPRS: pakket geschakelde dataverbinding, afrekenen per bit
 - SMS: afrekenen per bericht
- UMTS
 - pakketgeschakelde dataverbinding, afrekenen per bit, snelheden variabel tot maximaal 2Mbps.
- Mobitex
 - pakket data (pakketgrootte 512 bytes)
 - efficiënt voor het regelmatig verzenden van kleine hoeveelheden data
- Satelliet
 - Vele specifieke satelliet-data systemen beschikbaar. Deze satellietopties zijn niet verder uitgewerkt omdat prijzen te hoog zijn.
- Overige (binnenshuis) draadloze systemen
 - DECT, Wifi, WiMax, infrarood, Bluetooth, Zigbee
 - vooral interessant voor modulair opgebouwde meter (zie verderop)
 - toepassingen voor het ontwikkelen eigen lokale ad-hoc netwerken (met Wifi, Wimax, Zigbee) zijn buiten beschouwing gelaten.

2.3 Overzicht van opties voor de inrichting van de verbinding

Mono-utility versus multi-utility

De minister van Economische Zaken heeft aan de Tweede Kamer voorgesteld om intelligente meters voor de energievoorziening verplicht te stellen. De grote energiebedrijven voeren dan ook pilots uit om concepten en technologieën te testen. Dit biedt waterbedrijven de mogelijkheid om samen te werken, bijvoorbeeld door een gezamenlijke communicatie infrastructuur te ontwikkelen of te exploiteren. Er bestaan twee implementatie alternatieven: de mono-utility en de multi-utility variant.

- In de mono-utility” variant sluiten waterbedrijven een eigen contract met een telecom aanbieder. Hiermee krijgen zij de beschikking over een ‘eigen’ aansluiting naar de watermeter en dragen zelf de kosten.

- In de multi-utility variant delen waterbedrijf en energiebedrijf het communicatiekanaal en worden kosten gedeeld.

Meeliften met de consument versus een eigen infrastructuur

In vrijwel alle woningen is een telefoon- of Internetaansluiting aanwezig. Dit biedt mogelijkheden om de communicatie verbinding met consumenten te delen en communicatiekosten te minimaliseren. Er bestaan echter zwaarwegende operationele bezwaren om deze optie toe te passen. Als een consument zijn abonnement opzegt vervalt daarmee ook de communicatieverbinding (bijvoorbeeld ADSL).

2.4 Vergelijkingscriteria

De volgende criteria zijn gehanteerd om de geschiktheid van de communicatietechnologieën voor toepassing in de watersector te toetsen.

Criteria	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	Is de verbinding overal in Nederland beschikbaar? In putten buiten de woning?
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	Is er storing te verwachten? Zijn de response tijden groot/variabel?
Toekomstvastheid	Is de technologie over 15 jaar nog in gebruik?
Veiligheid	Mate van bescherming tegen onbevoegd gebruik
Afhankelijkheid van derden	Is de beschikbaarheid afhankelijk van het gedrag van een consument of andere partij?
Technologie	Heeft de technologie zich bewezen? Is deze geschikt voor toepassing in meters?
Kosten	Hoe hoog zijn de communicatiekosten? Wat zijn de kosten van de communicatiemodule?
Samenvatting	Samenvattend oordeel

Tabel 1: Criteria voor de vergelijking van communicatie alternatieven

2.5 Resultaten vergelijking alternatieven

In onderstaande tabel is de geschiktheid van onderzochte communicatie technologieën voor toepassing in de watersector beschreven. Gedetailleerde beschrijvingen zijn in bijlage I opgenomen.

Communicatie alternatief	Mate van geschiktheid voor IWM
1. PSTN (analoog)/ISDN - eigen infrastructuur (*)	Goede beschikbaarheid, oude technologie mogelijk met beperkte levensduur. Kosten waarschijnlijk hoog.
2. PSTN (analoog)/ ISDN - gedeelde infrastructuur met consument	Kosten zijn laag, beschikbaarheid onbekend. Afhankelijkheid van consument kan belemmering zijn. Mogelijkheden worden samen met KPN onderzocht.
3. ADSL / CATV - eigen infrastructuur	Technisch goed, toekomstvast, kosten zijn belemmering.
4. ADSL / CATV -	Technisch goed, niet overal inzetbaar, kosten

gedeelte infra met consument	goed, praktische bezwaren kunnen belemmering vormen.
5. GSM / GPRS	Technisch goed, lange termijn toekomstvastheid nog onduidelijk. Kosten zijn relatief laag.
6. UMTS	Technisch goed. Kosten in de komende jaren hoger dan GPRS.
7. SMS	Technisch goed voor basis functionaliteit. Kosten laag bij weinig gebruik.
8. Mobitex	Technisch goed voor basisfunctionaliteit. Kosten en toekomstvastheid nader te onderzoeken.
9. Multi-utility (op basis van PLC over de elektriciteitskabel)	Technisch redelijk goed, toekomstvastheid goed. Kosten nog onduidelijk; naar verwachting laag.

Tabel 2: Geschiktheid van onderzochte technologieën voor toepassing in de watersector.

2.6 Concept met modulaire opgebouwde meter

In veel voorzieningsgebieden van waterbedrijven zit de watermeter niet in de meterkast maar in een put, binnenshuis of in de tuin. Deze meters kunnen direct in verbinding staan met de dataserver van het waterbedrijf. Het communicatiemedium is dan vrijwel altijd draadloos. De watermeter kan echter ook via een 'hub' in de meterkast met de dataserver van het waterbedrijf communiceren. Deze 'hub' kan bijvoorbeeld geïntegreerd zijn in de energiemeter of apart in de meterkast worden geïnstalleerd. In dit geval biedt een modulaire opgebouwde meter uitkomst.

Een modulaire opgebouwde meter bestaat uit twee delen:

- Meter met een generieke module die buiten de meterkast, bijvoorbeeld in een put, wordt geplaatst.
- Specifieke communicatiemodule die in de meterkast wordt geplaatst of geïntegreerd in de energiemeter.

Het eerste onderdeel, de watermeter met de generieke module, is in alle situaties identiek en relatief goedkoop. De levensduur van de generieke module moet minimaal gelijk zijn aan de verwachte standtijd van de meter. Het tweede onderdeel, de module in de meterkast, maakt de meter geschikt voor een specifieke situatie, zoals communicatie via GPRS, PLC of een andere technologie. Eventueel kan hier ook de intelligentie geplaatst worden, zodat de watermeter zo eenvoudig mogelijk blijft.

Beide onderdelen zijn onderling verbonden met een kabel (bijvoorbeeld M-bus) of een toekomstvast draadloze verbinding. Draadloze technologieën die hiervoor in aanmerking kunnen komen zijn onder andere DECT, infrarood, Bluetooth of Wifi.

Voordelen van modulaire opzet

- Flexibele installatie: de watermeter en communicatiemodule kunnen op afstand van elkaar worden geplaatst.
- Eenvoudig vervanging: bijvoorbeeld bij verhuizing, opzegging of een defect.
- Kostenbesparing: afhankelijk van het ontwerp kunnen meerdere watermeters via dezelfde communicatiemodule worden verbonden, bijvoorbeeld in flats, appartementen of rijtjes woningen.

Nadelen van modulaire opzet

- Mogelijk duurder door extra componenten.
- Afhankelijk van de plaatsing kunnen consumenten de modules mogelijk saboteren.
- Meer onderdelen en verbindingen in het systeem verhogen de kans op storing.

2.7 Afwegingen voor besluitvorming

De keuze voor één van de communicatie technologieën is afhankelijk van de lokale omstandigheden (meter in de meterkast of in een put) en van de antwoorden op de volgende overwegingen:

- Wat zijn de eisen voor gegevens uitwisseling?
 - Hoe snel moet de verbinding/ informatie beschikbaar zijn (response snelheid)
 - Hoe frequent wordt er met de meter gecommuniceerd? (dag/ week/ maand)?
- Zijn er, naast het uitlezen van de meter, plannen voor nieuwe toegevoegde waarde diensten? Bijvoorbeeld:
 - Schakelen van beregeningsinstallaties/ zwembaden vullen
 - Kwaliteitsmeting in de binneninstallatie (legionella)
 - Lekdetectie
- Is een modulair concept wenselijk?
- Is meeliften op de infrastructuur van de consument een optie¹?
- Is meeliften op de infrastructuur van een energiebedrijf een optie?
- Hoe worden de criteria kosten, toekomstvastheid, flexibiliteit, afhankelijkheid van derden tegen elkaar afgewogen?

¹ In de workshop van 2 maart 2006, waar zeven waterleidingbedrijven aanwezig waren, is de afhankelijkheid van de infrastructuur van de consument als onwenselijk beoordeeld.

3 Architectuur, componenten en koppelvlakken

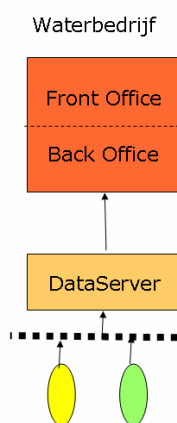
3.1 Introductie

De keuze voor communicatietechnologie (hoofdstuk 2) wordt beïnvloedt door de wijze waarop het waterbedrijf de ICT-infrastructuur wenst in te richten en hoe het datacollectie wil organiseren. Dit onderwerp wordt behandeld in paragraaf 3.1. Om de ICT-infrastructuur efficiënt, effectief en goedkoop in te richten, met keuze uit producten van meerdere leveranciers, is het essentieel dat de koppelvlakken (interactiepunten) tussen componenten in de ICT-infrastructuur te beschrijven en te standaardiseren. Paragraaf 3.2 gaat hier verder op in (zie ook bijlage III voor definities).

3.2 Architectuur

Voor de inrichting van de ICT architectuur zijn drie scenario's ontwikkeld. De architectuur is voorbereid op (maar niet afhankelijk van) een situatie waarin een andere partij dan de leverancier van het drinkwater het verzamelen van meterstanden uitvoert. Dit is mogelijk als de dataserver als een afzonderlijke component in de architectuur is geplaatst. In figuur 4, 5 en 6 zijn drie scenario's gevisualiseerd.

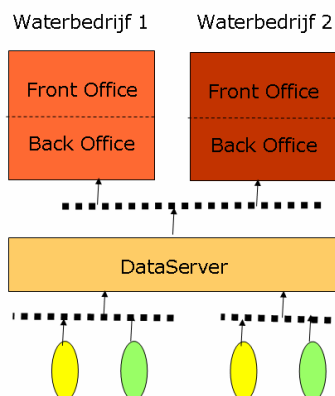
Scenario 1: Elk Waterbedrijf heeft eigen DataServer



Figuur 4: Scenario 1 voor architectuur, data server als ondersteuning van het waterbedrijf.

In scenario 1 is de dataserver technisch verzelfstandigd, maar bedrijfsmatig ondersteunt de dataserver de interne organisatie en administratieve processen van het waterbedrijf.

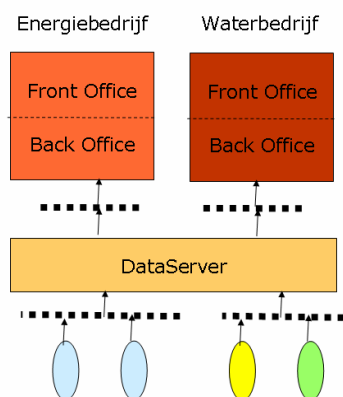
Scenario 2: Waterbedrijven maken gebruik van zelfde DataServer



Figuur 5: Scenario 2 voor architectuur, data server als ondersteuning van meerdere waterbedrijven.

In scenario 2 is de dataserver technisch verzelfstandigd en ondersteunt de interne organisatie en administratieve processen van meerdere waterbedrijven. Bedrijfsmatig kan de dataserver worden geëxploiteerd als een collectief service centrum. De optie waarin een zelfstandig 'meetbedrijf' zijn diensten aanbiedt is eveneens mogelijk, zelfs in de vorm van één service-centrum/meetbedrijf in heel Nederland.

Multi-Utility Scenario 3: Waterbedrijf deelt DataServer met Energiebedrijf



Figuur 6: Scenario 3 voor architectuur, data server als ondersteuning van een waterbedrijven en een energiebedrijf.

De architectuur in scenario 3 ondersteunt samenwerking met energiebedrijven (multi-utility), inclusief de optie van één service-centrum/meetbedrijf voor waterbedrijven en energiebedrijven. Commerciële verzelfstandiging ligt hier voor de hand.

3.3 Componenten en koppelvlakken in de ICT-infrastructuur

Componenten zijn actieve elementen in de ICT-architectuur die een functie uitvoeren met behulp van computers en programmatuur. Tussen de componenten bevinden zich koppelvlakken.

3.3.1 Componenten

Intelligente watermeter

De intelligente watermeter meet het water verbruik en slaat deze gegevens op totdat de gegevens worden opgevraagd. Het is eveneens mogelijk dat gegevens rechtstreeks worden uitgelezen zonder data opslag. De watermeter bevat optioneel een afsluitklep en sensoren. Normaliter heeft ieder leveringsadres één watermeter die behoort tot de vaste infrastructuur.

Dataserver

De dataserver leest (meerdere) watermeters op afstand uit en bedient de watermeters op afstand. Deze functie kan door of namens verschillende partijen worden uitgevoerd. De dataserver ondersteunt de processen in de back-office. De dataserver identificeert de meters voor de back-office, maar schermt fabrikant- en type-afhankelijke aspecten zoveel als mogelijk af en fungeert hierdoor als ontkoppelpunt tussen back-office en watermeter.

Back-office

In de back-office wordt informatie ingezameld en worden acties uitgezet (aan/afsluiting, facturering, uitlezen meterstanden). In principe is er één dataserver per waterbedrijf. Dit kan een monolithisch of gedistribueerd systeem zijn. De processen in de back-office communiceren via de dataserver met de watermeters. Randvoorwaarde is dat bedrijven back-office applicaties niet hoeven te vervangen maar op de grensvlakken zijn aanpassingen onvermijdelijk (zie hieronder: interfaces en protocollen). Applicaties in de back-office communiceren met systemen van andere partijen, zoals banken en incassobedrijven.

Datasysteem bank

Waterbedrijven kunnen besluiten de inning en incasso bij banken onder te brengen. In dat geval is er een extra component in de ICT-infrastructuur nodig voor een externe partij die de feitelijke betaling verzorgt. De afbakening en in/outsourcing van deze functie is een zakelijke beslissing die per waterbedrijf, per situatie en per tijdstip verschilt, en hangt af van de wijze waarop het waterbedrijf de back-office heeft ingericht.

www.mijnwaterbedrijf.nl (portal)

Een on-line portal is een aparte component waar klanten door middel van zelfbediening ('selfcare') gebruik maken van de mogelijkheden van een intelligente watermeter, zoals het opvragen van meterstanden, limieten et cetera. Met de portal onderscheiden waterbedrijven zich in hun dienstverleningspakket.

3.3.2 *Koppelvlakken*

Koppelvlakken zijn de kanalen waarover componenten informatie uitwisselen. Standaardisatie van koppelvlakken is belangrijk om componenten van verschillend fabrikaat/afkomst met elkaar te laten samenwerken. Standaardisatie vraagt om samenwerking binnen de sector. Vooral koppelvlakken waarmee waterbedrijven zich niet willen of hoeven te onderscheiden, maar waarop zij wel kosten willen besparen, lenen zich voor standaardisatie. Bij het standaardiseren van koppelvlakken zijn twee zaken van belang: berichten en protocollen. De eigenlijke informatie, zoals een meterstand, wordt in berichten verpakt. Protocollen beschrijven de berichtenvolgorde en -tijdigheid. Bijvoorbeeld: "op een bericht dat vraagt om een meterstand moet binnen 5 minuten worden gereageerd."

Koppelvlak watermeter - dataserver

Dit koppelvlak is fabrikant- en type-afhankelijk en moeilijk door waterbedrijven te beïnvloeden. Om de kosten van de dataserver te minimaliseren – ongeacht of deze functie commercieel zelfstandig is dan wel deel uitmaakt van de infrastructuur van het waterbedrijf –, verdient het aanbeveling om bij aanbesteding van de watermeter mee te laten wegen in hoeverre de fabrikant in staat en bereid is zich aan een bekend koppelvlak te houden. Deelname aan (internationale) standaardisatie hiervan valt te overwegen. Omdat er waarschijnlijk meerdere communicatie technologieën binnen één voorzieningsgebied worden toegepast, verdient het aanbeveling een dataserver aan te schaffen die verschillende communicatie technologieën ondersteunt.

Los van de technische implementatie heeft de informatie die over dit interface wordt overgedragen en de protocollen waarmee dit gebeurt directe impact op de aangeboden diensten. Hier ligt een belangrijke taak voor de sector: het opstellen van een minimale set van eisen ten aanzien van informatie-inhoud en tijdigheid.

Koppelvlak dataserver – back-office

De dataserver is het punt waar de informatie van alle watermeters op één noemer wordt gebracht. Het waterbedrijf krijgt op deze manier toegang tot iedere watermeter in Nederland zonder daarvoor centrale systemen of koppeltechnologie aan te hoeven passen. Om dit te realiseren zal het koppelvlak (interface en protocol) tussen dataserver en back-office moeten worden gestandaardiseerd. Daarbij is het zaak te balanceren tussen de functionaliteiten van meters die al op de markt worden aangeboden, en wat aantrekkelijk is vanuit een oogpunt van de dienstverlening. Het verdient aanbeveling dit koppelvlak te definiëren in XML berichten voor het interface, en het protocol te definiëren met Web Services.

Koppelvlak back-office - datasysteem bank.

Dit koppelvlak bestaat al bij ieder waterbedrijf, in de architectuurdiscussie is dit geen onderwerp.

Koppelvlak back-office - portal (www.mijnwaterbedrijf.nl)

Het koppelvlak tussen back-office en de portal is gebaseerd op 'gewone' webtechnologie waarvoor bestaande oplossingen bestaan. Om een klantvriendelijke en efficiënt exploiteerbare portal te maken is het wel verstandig een actuele technologiescan te doen.

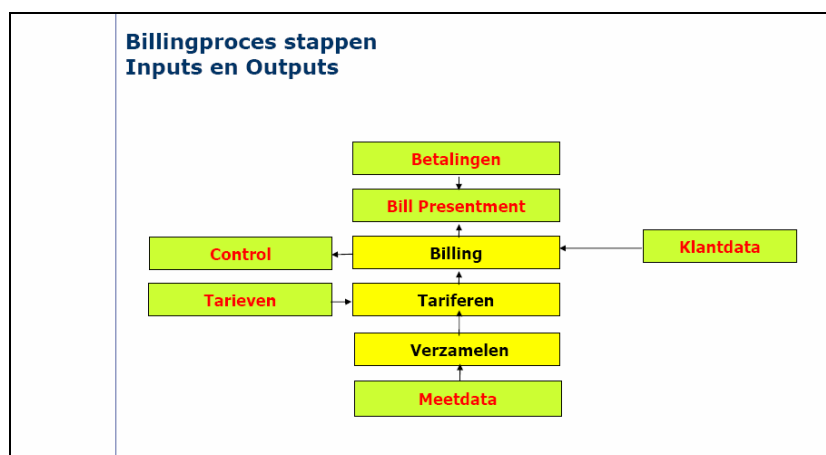
4 Facturering

Drie parameters voeden het factureringsproces, namelijk 1) klantdata, 2) tarieven en 3) meetdata (zie ook figuur 7). De kwaliteit van de facturering hangt af van de nauwkeurigheid van deze parameters. In het bijzonder geldt dit voor de binnenkomende meterstanden.

Het huidige factureringsproces is gebaseerd op meterstanden die klanten jaarlijks insturen. Met deze handmatige laagfrequente datacollectie bestaat de kans dat afleesfouten worden gemaakt en dat fouten pas na enkele jaren worden ontdekt. Het nieuwe factureringsproces, op basis van de IWM, levert juist hoogfrequente inputdata met minimale kans op afleesfouten. Fouten in het afleesproces zorgen voor verkeerde rekeningen en belasting van het call center terwijl de rekening vaak slechts het enige contactmoment tussen waterbedrijf en klant is. Met de introductie van een IWM kunnen waterbedrijven zich in het factureringsproces positief onderscheiden in plaats van dat de rekening als 'dissatisfier' wordt gezien.

Waterbedrijven kunnen nieuwe, factuurgerelateerde, diensten aanbieden:

1. Het aanbieden van prijsdifferentiatie op basis van klantprofielen. De klant betaalt overdag andere tarieven dan in de nacht.
2. Prepaid. Doordat de afnames preciezer bekend zijn kan met de klant op basis van vooraf betaalde tegoeden verrekend worden.
3. Via een online portal kan de klant directer en frequenter inzage krijgen in zijn verbruik.
4. Verder kan de klant via deze portal ook zicht krijgen op wat gefactureerd is en welke rekeningen nog open staan.
5. De klant kan via de portal zijn betaalmoment zelf instellen.
6. Via de portal kan de klant zowel een prepaid als postpaid situatie kiezen en daarmee invloed uitoefenen op zijn verbruik.
7. Het gebruik van multi-utility meteruitlezing maakt het mogelijk dat klanten combinatie van prijsplannen voor meerdere utilities worden aangeboden ('cross-discounts')



Figuur 7 Het factureringsproces

5 Conclusies en aanbevelingen

Communicatie technologie

- Meerdere technologieën zijn functioneel geschikt voor het op afstand uitlezen van meterstanden. Keuzes zijn afhankelijk van nader op te stellen functionele eisen en kosten, gebaseerd op de vragen in paragraaf 2.7.
- Op basis van de informatie over gebruikswensen zijn PLC (of GPRS) op basis van een multi-utility contract met energiebedrijven (functioneel goed, toekomstvast en naar verwachting lage kosten) of GPRS/UMTS op basis van eigen contracten (functioneel goed, redelijk toekomstvast en redelijke kosten) als geschikt voor toepassing bij waterbedrijven beoordeeld.
- Er zijn grote verschillen in de tarieven en kostenstructuur. Voor GPRS zijn M₂M (machine-to-machine) abonnementen in ontwikkeling. Het huidige kostenniveau is 1 euro per maand (inclusief SIM-kaart). Bij het uitlezen van meterstanden met een frequentie van minder dan één maal per week kan SMS voordeliger zijn dan GPRS. Multi-utility tarieven via PLC zijn nog niet bekend, maar zijn naar verwachting lager dan de huidige M₂M aanbieding voor GPRS (anno 2005). Gezien de discussie in de energiesector anno 2006 mag hier echter niet zondermeer vanuit worden gegaan. Energiebedrijven zouden zich ook als commercieel dienstverlener die een datapad aanbiedt kunnen opstellen.
- Meeliften met infrastructuur van de consument is uit kostenoverwegingen aantrekkelijk. Er zijn echter praktische bezwaren (afhankelijkheid, juridisch) die een belemmering vormen voor verdere uitwerking. Deze conclusie is bevestigd door de aanwezigen van de workshop IWM op 2 maart 2006, te Delft.
- Veelal is een hybride oplossing nodig om volledige landelijke dekking te realiseren. Redenen:
 - o De multi-utility variant heeft (voorlopig) geen landelijke dekking; dit duurt nog zeker 6 jaar vanaf 2007 (minimale eis ministerie van Economische Zaken).
 - o Per regio kunnen meerdere energiebedrijven aanwezig zijn die verschillende technologieën gebruiken.
 - o In geval van draadloze oplossingen is het mogelijk dat tijdens uitrol een voordeliger technologie op de markt komt. Bijvoorbeeld: tijdens de start wordt uitgerold met GPRS, terwijl na verloop van tijd UMTS voordeliger wordt.
- Ontwikkelingen zijn dynamisch en beïnvloeden huidige inzichten, bijvoorbeeld prijsstelling en dekkingsgebieden. De verwachting is dat dekkingsgebieden groter worden en de prijzen omlaag gaan. Dit geldt naar verwachting voor GPRS en UMTS oplossingen en voor multi-utility varianten.
- Met een modulair opgebouwde meter kan flexibiliteit worden 'gekocht'. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om de meter bij de consument zo veel mogelijk onafhankelijk van de communicatie-

infrastructuur te maken. De voorkeur voor een flexibele oplossing is gedreven door:

- Verandering in prijsstelling.
- Onzekerheid over de beschikbaarheid van sommige netwerken op de lange termijn.
- De afhankelijkheid van lokale situatie om een optimale oplossing te ontwikkelen.

Inrichting ICT-infrastructuur

- Voor de inrichting van de ICT architectuur zijn drie scenario's ontwikkeld. De architectuur is voorbereid op (maar niet afhankelijk van) een situatie waarin een andere partij dan de leverancier van het drinkwater het verzamelen van meterstanden uitvoert. Dit is mogelijk als de dataserver als een afzonderlijke component in de architectuur is geplaatst:
 - Ieder waterbedrijf heeft een eigen dataserver
 - Waterbedrijven delen een dataserver
 - Het waterbedrijf deelt een dataserver met een energiebedrijf
- Koppelvlakken zijn de kanalen waarover componenten informatie uitwisselen. Standaardisatie van koppelvlakken is belangrijk om componenten van verschillend fabrikaat/afkomst met elkaar te laten samenwerken. Standaardisatie vraagt om samenwerking binnen de sector. Vooral koppelvlakken waarmee waterbedrijven zich niet willen of hoeven te onderscheiden, maar waarop zij wel kosten willen besparen, lenen zich voor standaardisatie. (Internationale) standaardisatie van de koppelvlakken watermeter-dataserver en dataserver-back-office is van groot belang.
- Interfaces op basis van XML en protocollen op basis van Web Services verdienen sterk de voorkeur gezien de toekomstvastheid van deze technologie.

Facturering

- Door de introductie van een IWM kunnen waterbedrijven vaker en nauwkeuriger meterstanden uitlezen. In combinatie met een portal (www.mijnwaterbedrijf.nl) wordt het mogelijk additionele diensten aan te bieden (opvragen meterstanden, betalingsfrequentie instellen, prepaid betalen) waarmee het waterbedrijf zich positief onderscheid en de klant de rekening niet meer als 'dissatisfier' beschouwt.

Aanbevelingen

Op basis van dit onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Stel vanuit de watersector gedetailleerde specificaties en standaarden op (eisen en wensen) waaraan het IWM systeem moet voldoen. Standaarden zijn van belang voor de koppelvlakken tussen componenten in het IWM-concept. Deze specificaties en standaarden zijn belangrijk om:
 - De ontwikkeling bij producenten vroegtijdig in de gewenste richting te sturen.
 - Producten van meerdere leveranciers te kunnen gebruiken.

- Als referentie bij aanbestedingstrajecten te gebruiken.
 - De resultaten van pilots objectief te toetsen.
- Test in pilots meerdere communicatie technologieën.
- Voer een gedetailleerdere kostenvergelijking uit, als invoer voor de bestaande business case, waarbij de globale kostenvergelijkingen verder uitgewerkt worden op het gebied van:
 - Eenmalige kosten: de communicatiemodule(s)
 - Terugkerende kosten: abonnement - en gebruikskosten
 Dit betekent ook dat inzicht in de kosten van een multi-utility oplossing noodzakelijk is.
- Zoek aansluiting bij NEN NTA 8130. In deze NEN commissie maken partijen in de energiesector op verzoek van het ministerie van Economische Zaken afspraken over intelligente energiemeters. (Vrijwel) alle energiemaatschappijen en meterleveranciers zijn vertegenwoordigd. De uitkomsten van dit overleg worden vastgelegd in uniforme specificaties voor het op afstand uitlezen van energiemeters en hebben daardoor veel invloed op de mogelijkheden voor samenwerking tussen waterbedrijven en energiebedrijven (in een multi-utility variant).
- Onderzoek de technische en economische wenselijkheid en haalbaarheid van een modulair opgebouwde meter.
- Onderzoek in een quickscan jaarlijks de veranderingen in dekking, beschikbaarheid en prijsstelling van de verschillende communicatie technologieën, om vroegtijdig te kunnen inspelen op interessante ontwikkelingen (ook tijdens de uitrol).
- Onderzoek de mogelijkheden voor toepassing van Mobitex bij waterbedrijven evalueer of dit een serieuze optie is in het IWM concept.

I Sheetboek met details over communicatietechnologie



Inhoud

Vragen, conclusies en aanbevelingen

1. Onderzoeksvragen
2. Conclusies
3. Aanbevelingen

Alternatieven: concepten, technologie en prijs

4. Overzicht en vergelijking van communicatie technologieën
5. Prijsinformatie
6. Concept met modulaire opbouw
7. Belangrijke afwegingen & vragen

Achtergrondinformatie

8. Dekkingsinformatie GPRS / UMTS
9. Slimme meter in de energiesector

1. Onderzoeksvragen communicatie

1. Opstellen van een vergelijking van de opties voor het datacommunicatienetwerk tussen de meters en de BackOffice op basis van:
 1. Technologieën waaronder: GSM, GPRS, UMTS, ADSL en PLC
 2. Criteria waaronder: kosten, time-to-market: beschikbaarheid / toekomstvastheid, betrouwbaarheid, veiligheid, etc.
2. Opstellen van een lijst met vragen / afwegingen op welke punten waterbedrijven hun wensen helder moeten krijgen om voor een oplossing te kunnen kiezen.
3. Opstellen van conclusies en aanbevelingen

(Zie notes voor een toelichting)

2. Conclusies (1)

- Er zijn verschillende technologieën die functioneel goed kunnen voldoen
 - keuzes kunnen dus gemaakt worden op basis van functionele eisen, niet functionele eisen en kosten.
- Er zijn grote verschillen in de tarieven en kostenstructuur
 - Voor GPRS zitten M-M abonnement op 1 euro / mnd all in
 - Bij uitlezen minder dan 1 maal per week kan SMS voordeliger zijn dan GPRS;
 - Multi utility tarieven zijn nog niet bekend, maar naar verwachting licht lager dan GPRS
- Op basis van de huidige informatie t.a.v. gebruikswensen liggen er twee opties het meest voor de hand:
 - PLC op basis van een Multi Utility contract met energiebedrijven (functioneel goed, toekomstvast en naar verwachting lage kosten)
 - GPRS / UMTS op basis van eigen contracten (functioneel goed, redelijk toekomstvast en redelijke kosten)
- Meeliften met de consument is uit kostenoverwegingen erg aantrekkelijk. Er zijn echter praktische bezwaren (afhankelijkheid, juridisch) die zo zwaar wegen dat ze een showstopper zijn.
 - Deze visie is bevestigd door verschillende waterbedrijven tijdens door workshop IWM (op 2 maart 2006).

2. Conclusies (2)

- In veel gevallen zal een hybride oplossing nodig zijn, om
 - volledige landelijke dekking te halen
 - Multi utility variant heeft (voorlopig) geen landelijke dekking; dit duurt nog zeker 6 jaar vanaf 2007.
 - Per regio kunnen één / meerdere Multi utility aanbieders aanwezig zijn.
 - bij mobiele oplossingen, tijdens de uitrol de voordeligste technologie te kunnen kiezen (start b.v. met GPRS, daarna UMTS)
- Voordat met uitrol gestart wordt (over 3 jaar?) zullen er nog veel ontwikkelingen zijn die huidige inzichten zullen beïnvloeden:
 - GPRS prijsstelling, UMTS dekking en prijsstelling
 - Multi utility dekking en prijsstelling.
 - Trend: Dekkingsgebieden gaan omhoog, de prijsstelling vermoedelijk omlaag.
- Met een modulair opgebouwde meter kan flexibiliteit worden 'gekocht'; hierdoor ontstaat de mogelijkheid om de oplossing in het veld zo veel mogelijk onafhankelijk van de communicatie-infrastructuur te maken. Drivers zijn:
 - de gehanteerde prijzen van de aanbieders kunnen (sterk) veranderen
 - veel aanbieders bieden geen garantie dat communicatie-infrastructuur over 15 jaar nog operationeel is
 - de optimale oplossing is situatie afhankelijk

3. Aanbevelingen (1)

- Stel gedetailleerde requirements en specificaties op (eisen en wensen) waaraan het IWM systeem moet voldoen
 - Deze informatie is noodzakelijk bij het aanbesteden van de ontwikkeling (RFI / RFQ proces)
 - Hiermee kunnen de resultaten van verschillende pilots objectief getoetst worden
- Steek een een pilot breed in door verschillende varianten te testen van
 - communicatie technieken, b.v. PLC via multi utility, GPRS en UMTS
 - het implementatie model voor de "data server" en interfacing naar de backoffice (shared / niet shared)
- Voer een meer gedetailleerde kostenvergelijking uit, waarbij de globale kosten vergelijkingen verder uitgewerkt wordt op het gebied van:
 - Eenmalige kosten: de communicatiemodule(s)
 - Terugkerende kosten: abonnements- en gebruikskosten
 - Dit betekent ook concreet inzicht in de kosten van een Multi Utility oplossing
- Zoek aansluiting bij NEN NTA 8130
 - Hier maakt de industrie op verzoek van EZ afspraken over intelligente energiemeters
 - (Vrijwel) alle energiemaatschappijen en meterleveranciers zijn vertegenwoordigd

3. Aanbevelingen (2)

- Onderzoek de technische en economische wenselijkheid en haalbaarheid van een modulair opgebouwde meter
 - Modulaire meter biedt veel meer flexibiliteit en kan tegemoet komen aan veranderende omstandigheden
 - Ontwikkelingen op mobiel (GSM / GPRS / UMTS) gebied
 - Ontwikkelingen op het gebied van multi utility
 - Ontwikkelingen op het gebied van "meeliften" met consument
 - Hoewel een modulaire meter door extra complexiteit storingsgevoeliger kan zijn, kan de communicatie module (mogelijk zonder tussenkomst van een monteur) eenvoudig worden vervangen.
- Onderzoek met een "quickscan" jaarlijks de veranderingen in dekking, beschikbaarheid en prijsstelling van de verschillende alternatieven, om vroegtijdig te kunnen inspelen op interessante ontwikkelingen (ook tijdens de uitrol).
- Check de huidige toepassing van Mobitex in de waterwereld en evalueer of dit een serieuze optie is.

4. Overzicht & vergelijking technologieën

1. Inleiding
2. Overzicht van opties
 1. Single utility variant
 2. Multi utility variant
3. Vergelijkingscriteria
4. Scores op criteria
 1. PSTN (eigen contract & gedeelde infra met consument)
 2. ADSL / CATV (eigen contract & gedeelde infra met consument)
 3. GSM / GPRS
 4. UMTS
 5. SMS
 6. Mobitex
 7. Multi Utility

4.1 Inleiding: Architectuur overzicht

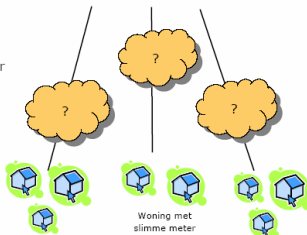
1. De business applicaties zoals: CRM, Billing



2. "Data Server": hier worden gegevens verzameld, opdrachten vertaald en meters beheerd

"Data Server"

3. Communicatienetwerk naar de meter

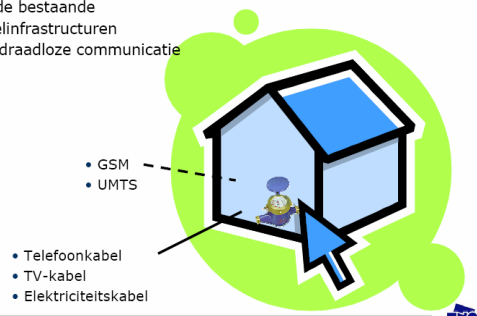


4. Slimme meters kunnen autonoom een aantal basistaken vervullen

4.1 Inleiding: Communicatie naar de woning

De woning kan bereikt worden

- Via de bestaande kabelinfrastructuren
- Met draadloze communicatie



4.2 Overzicht communicatie technologieën

Bedraad	Draadloos
• PSTN (analoog & ISDN) • circuit switched -> inbelverbinding • snelheid tot 56 Kbps / 64 Kbps (analoog / ISDN) • afrekenen per tijdseenheid • ADSL / CATV • packet switched op basis van Internet Protocol (IP) • snelheid > 256Kbps afhankelijk van aansluiting • afrekenen o.b.v. maandbedrag, in sommige gevallen met download limiet. • PLC • packetgeschakelde verbinding op basis van het elektriciteitsnet • snelheden sterk afhankelijk van de standaarden, energienet past CENELEC standaard met lage bandbreedte toe • afrekenen met energimaatschappijen mogelijk op basis van dienstverlening (service) en niet op basis van netwerktoegang.	• GSM/GPRS • GSM data (circuit data; afrekenen per tijdseenheid) • GPRS (pakket data; afrekenen per bit) • SMS (afrekenen per bericht) • UMTS • Pakket data • Mobitex • pakket data (pakketgrootte 512 bytes) • efficiënt voor het regelmatig verzenden kleine hoeveelheden data • Satelliet • Er zijn verschillende specifieke satelliet-data systemen met een Europese foot print. Deze satellietoptie hebben we hier echter niet verder uitgewerkt omdat we vermoeden dat de prijzen te hoog zijn. • Overige (indoor) wireless systemen • DECT, WiFi, WiMax, infrarood, Bluetooth, Zigbee, enz. • Met name interessant voor modulair opgebouwde meter. • Technisch mogelijkheden voor ad-hoc netwerken (WiFi, WiMax, Zigbee). Buiten scope gelaten; zie 4.1.3

4.2.1 "Single utility" varianten

Bedraad	Draadloos
Analoog / ISDN • Telefoonkabel • Inbellen • afrekenen per tijd	GSM • Inbellen • afrekenen per tijd
"Breedband" • Telefoonkabel / TV kabel • Breedband IP verbinding • Afrekenen: flatfee	GPRS • (IP) verbinding • Afrekenen per bit
	"Breedband" • Breedband IP verbinding
	UMTS • Afrekenen per bit
	SMS • "Bericht" • Afrekenen per bericht
	Exoten: • Mobitex, Satelliet, WLAN

2 belangrijke varianten bij "Bedraad":

- Eigen aansluiting contracteren
- "Meeliftten" op aanwezige infrastructuur van de consument

4.2.2 "Multi Utility" variant

"Multi Utility" variant betekent:

- Kies 1 communicatie infrastructuur voor E-/G- en Watermeter om kosten te delen.
- "Meeliften" op infrastructuur van de energiebedrijven: PLC

Bedraad		Draadloos	
PLC	• via Elektriciteitsnetwerk • Afrekenen bij energieleverancier	GPRS	• (IP) pakket verbinding • Afrekenen per bit
ADSL / CATV	• IP pakket verbinding • Afrekenen: flatfee	UMTS	• IP verbinding • Afrekenen per bit

4.2.3 Exotische ad-hoc wireless variant: buiten beschouwing

- Technologieën als Wifi, WiMax en Zigbee lenen zich er voor om draadloze netwerken in te richten in een vrije band, die publiekelijk toegankelijk is.
- Bij grote dichtheden van nodes kan o.b.v. een grote variëteit aan punt-punt verbindingen, z.g. vermaasde ad-hoc netwerken worden ingericht.
- In principe kan o.b.v. deze technologie regionaal een draadloos netwerk worden ingericht voor b.v. een IWM-toepassing.
- Deze varianten zijn echter bewust buiten beschouwing gelaten om de volgende redenen:
 - Het toepassen van deze technologie in de Intelligente metermarkt staat in de kinderschoenen.
 - Het zou betekenen dat de Nederlandse watersector zelf zou moeten pionieren, om deze toepassing mogelijk te kunnen maken. Op het eerste gezicht lijkt hiervoor een aanzienlijk schaalgrote (ook buiten de watersector) vereist.
 - De toepasbaarheid / haalbaarheid van dit scenario vereist een diepgaand technisch / bedrijfseconomisch onderzoek. Hiervoor zou een omvangrijke aparte studie noodzakelijk zijn.

4.3 Vergelijkingscriteria

Criteria	Toelichting	Scores	
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	• Is de verbinding overal in Nederland beschikbaar? In putten buiten de woning?	++	Zeer goed
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	• Is er storing te verwachten? • Zijn de response tijden groot?	+	Goed
Toekomstvastheid	• Is de technologie over 15 jaar nog in gebruik?	+/-	Redelijk
Veiligheid	• Mate van bescherming tegen onbevoegd gebruik	-	Matig
Afhankelijkheid van derden	• Is de beschikbaarheid afhankelijk van het gedrag van een consument of andere partij?	--	Slecht
Technologie	• Heeft de technologie zich bewezen? • Is deze geschikt voor metertoepassing?		
Kosten	• Hoe hoog zijn de communicatiekosten? • Wat zijn de kosten van de communicatiemodule?		
Conclusie	• Samenvattend oordeel		

4.4.1 PSTN (analoog) / ISDN – eigen infra (*)

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	+/-	• Technisch overal beschikbaar. Verbinding komt in de woning binnen.
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	• Zeer betrouwbare verbindingen
Toekomstvastheid	+/-	• Toekomstvastheid (10 – 20 jaar) onzeker.
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	• 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk
Afhankelijkheid van derden	++	• Enkel afhankelijk van de dienstverlening van Telecom Provider
Technologie	-	• metermarkt zet niet in op PSTN / ISDN interface
Kosten	--	• Vaste kosten zijn hoog bij individuele verbinding (>10 euro / mnd)
Conclusie		• Goede beschikbaarheid, oude technologie mogelijk met beperkte levensduur. Kosten zijn showstopper.

4.4.1 PSTN (analoog) / ISDN – gedeelde infra

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	+/-	• Niet elke consument heeft abonnement. Trend naar 'mobile only'. • Verbinding komt in de woning binnen.
Betrouwbaarheid / storingsgevoeligheid / stabiliteit in de tijd	++	• Zeer betrouwbaar. Delen met eindgebruiker verlaagt beschikbaarheid. In daluren valt dit mee.
Toekomstvastheid	+/-	• Toekomstvastheid (10 – 20 jaar) onzeker.
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	• 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk
Afhankelijkheid van derden	--	• Sterke afhankelijkheid van eindgebruiker. Storing in huisinfrastructuur kan dienst platleggen
Technologie	-	• metermarkt zet niet in op PSTN / ISDN interface
Kosten	++	• Meeliften brengt geen terugkerende kosten met zich mee. • Oude technologie is nog goedkoop
Conclusie		• Kosten zijn goed, beschikbaarheid onbekend. Afhankelijkheid met consument kan showstopper zijn

4.4.2 ADSL / CATV – eigen infra

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied / technologie	+/-	• Technisch vrijwel overal beschikbaar; verbinding komt in de woning binnen.
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	• Zeer betrouwbare verbindingen
Toekomstvastheid	++	• Toekomstvastheid goed i.v.m. IP interface.
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	• 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk als voor eigen aansluiting wordt gekozen
Afhankelijkheid van derden	++	• Enkel afhankelijk van de dienstverlening van Telecom Provider
Technologie	++	• Interface naar meter IP gebaseerd • Ruime voldoende bandbreedte voor toekomstige toepassingen
Kosten	--	• Vaste kosten zijn te hoog bij individuele verbinding (>15 euro / mnd)
Conclusie		• Technisch goed, toekomstvast, kosten zijn showstopper.

4.4.2 ADSL / CATV – gedeelde infra met consument

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	-	• Breedband penetratie circa 60%; hybride oplossing is noodzakelijk; verbinding komt in woning binnen.
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	+	• Zeer betrouwbare verbindingen • Eindgebruiker kan betrouwbaarheid beïnvloeden
Toekomstvastheid	-	• Opzeggen abonnement / verhuizing van eindgebruiker geeft verstoring • Toekomstvastheid technisch goed
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	+	• 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk; vereist VPN
Afhankelijkheid van derden	--	• Sterke afhankelijkheid van eindgebruiker. Storing in huis kan dienst platleggen
Technologie	+	• Interface naar meter IP gebaseerd • Geen mogelijkheid tot afscherming verkeer van IWM.
Kosten	++	• Meeliften brengt geen terugkerende kosten met zich mee.
Conclusie		• Technisch goed, niet overal inzetbaar, kosten goed, praktische bezwaren kunnen showstopper zijn

4.4.3 GSM / GPRS

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	+	• (vrijwel) overal beschikbaar. Signaal sterkte kan variëren. Buiten de woning doorgaans beter.
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	• Betrouwbare verbindingen.
Toekomstvastheid	+/-	• GPRS licentie loopt tot 2011 / 2013. • Bij weinig gebruik over 10 – 20 jaar zou men kunnen stoppen
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	• 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk.
Afhankelijkheid van derden	++	• Enkel afhankelijk van de dienstverlening van Telecom Providers
Technologie	++	• Bewezen technologie; lage kostprijs • Wordt toegepast in metermarkt.
Kosten	+/-	• M-M abonnement in ontwikkeling • Vaste kosten dalen (< 2 euro / mnd)
Conclusie		• Technisch goed, LT toekomstvastheid nog onduidelijk. Kosten zijn relatief laag.

4.4.4 UMTS

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekkinggebied	-	• Nu nog geen landelijke dekking; over 3 jaar mogelijk wel • Signaal sterkte kan variëren.
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	• Betrouwbare verbindingen die per sessie wordt opgezet
Toekomstvastheid	+	• Zo ver te overzien zullen er in de toekomst 4 landelijke netwerken zijn. • UMTS licentie loopt in ieder geval tot 2017; waarschijnlijk langer
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	• 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk.
Afhankelijkheid van derden	++	• Enkel afhankelijk van de dienstverlening van Telecom Provider
Technologie	+	• Opkomende technologie; nieuw voor de metermarkt
Kosten	?/-	• Kosten voor abonnement en module nu nog hoger dan GPRS. Dalende trend
Conclusie		• Technisch goed. Kosten in de komende jaren hoger dan GPRS.

4.4.5 SMS

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekking gebied	++	▪ landelijke dekking o.b.v. GSM
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	▪ Betrouwbare verbindingen; lage response tijd; geen aflevergarantie
Toekomstvastheid	+	▪ GRPS licentie loopt tot 2011 / 2013. ▪ Bij weinig gebruik over 10 – 20 jaar zou men kunnen stoppen
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	▪ 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk.
Afhankelijkheid van derden	+	▪ Enkel afhankelijk van de dienstverlening van Telecom Providers
Technologie	+/-	▪ Bewezen technologie met lage response snelheid, beperkte berichtengte en lage "bandbreedte"
Kosten	+	▪ Kosten van een module en berichten zijn relatief laag.
Conclusie		▪ Technisch goed voor basis functionaliteit. Kosten laag bij weinig gebruik.

4.4.6 Mobitex

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekking gebied	++	▪ Landelijke dekking
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	▪ Betrouwbare verbindingen; bedekking?
Toekomstvastheid	+/-	▪ Toekomstvastheid onbekend
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	▪ 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk.
Afhankelijkheid van derden	+	▪ Afhankelijk van de dienstverlening van RAM B.V.
Technologie	-	▪ Lage bitrate pakket data dienst ▪ Zou reeds gebruikt worden door waterleidingbedrijven
Kosten	?	▪ Kosten van een module niet exact bekend; evt. nader te onderzoeken.
Conclusie		▪ Technisch goed voor basisfunctionaliteit. Kosten en toekomstvastheid nader te onderzoeken.

4.4.7 Multi Utility (PLC)

Criteria	Score	Toelichting
Beschikbaarheid op locatie / dekking gebied	++ of --	▪ Zeer goed indien E-bedrijf met infra in dekking gebied aanwezig is.
Betrouwbaarheid / stabiliteit in de tijd	++	▪ Betrouwbare verbindingen die door E-bedrijf wordt gehandhaafd.
Toekomstvastheid	++	▪ Technologie heeft lange verwachte levensduur.
Veiligheid (bescherming tegen onbevoegd gebruik)	++	▪ 'Afluisteren' door derden (vrijwel) onmogelijk.
Afhankelijkheid van derden	+	▪ Afhankelijk van de dienstverlening van E-bedrijf.
Technologie	+	▪ Bewezen technologie / lage snelheid. ▪ Zeer geschikt voor metermarkt
Kosten	?/++	▪ Prijzen zijn onbekend, maar naar verwachting erg laag i.v.m. relatief lage kostprijs en kostendeling.
Conclusie		▪ Technisch redelijk goed, toekomstvastheid goed. Kosten onduidelijk; naar verwachting zeer goed.

5. Prijsinformatie

1. Samenvatting
2. Vodafone M-M
3. KPN M-M

5.1 Samenvatting prijsinformatie

Technologie	Toelichting
PSTN	- Bij eigen contract: abon. circa € 10/mnd (bel budget); - Bij "meeliftten": geen abon. kosten. Steeds meer huishoudens zeggen hun abonnement op ('mobile only' of 'Voice over IP').
ADSL/CATV	- Bij eigen contract: abon. vanaf € 15/mnd; mogelijk lager bij grote volumes - Bij "meeliftten": geen abon. kosten. Circa 55% heeft breedband via ADSL/CATV
GSM/GPRS	- M-M Abon vanaf circa 1€ /mnd bij zeer grote volumes (prijs incl. SIM en databundel). - Prijs GSM / GPRS modules vanaf een aantal 10-tallen euro.
UMTS	- Nog geen M-M abon. gezien; nog weinig gebruikers. - Prijs UMTS modules > 100 euro. (N.b. modules ondersteunen ook GSM/GPRS)
SMS	- Kosten per bericht < 0,1 euro. - Bij (relatief) weinig communicatie is dit een goedkope oplossing; omslagpunt t.o.v. GPRS bij circa 1 meting per week (zie notes)
PLC	Prijs nog onbekend, naar verwachting lager dan GPRS. Nuon heeft ervaring, maar nog niet commercieel aangeboden aan derden.
Mobitex	- Koppeling via M-bus module is aannemelijk. - Landelijke dekking; kosten nog nader te onderzoeken

5.2 Vodafone M-M (GSM data only)



- Vodafone M-M abonnement nog gebaseerd op GSM data inbel verbinding.
- Tariefinformatie op basis van GPRS nog niet beschikbaar via het Web.

Machine-to-Machine

Wat in het ☒ Zo zoekt het ☐ Wat kost het ☐ Een look ☐

Tarieven Machine to Machine	101 1-jarig contract	101 2-jarig contract	101 3-jarig contract
Maandelijkse prijs exclusief bij markt aansluitkosten			
1-10	5,85	5,85	5,85
11-50	5,50	5,39	5,29
51-250	4,75	4,66	4,51
251-1000	3,75	3,68	3,56
1001-10.000	2,75	2,70	2,61
>10.000	1,75	1,72	1,64

Eenmalige aansluitkosten 30,00 euro. Tarieven in euro en exclusief 6% BTW.

Datatarieven Machine to Machine	101 1-jarig contract	101 2-jarig contract	101 3-jarig contract
Datatarieven per minuut			
Maar vast	0,10	0,07	0,07
Maar Vodafone	0,15	0,10	0,10
Maar andere mobiele operators	0,25	0,25	0,25
Speelkaart naar vast en mobiel	0,35	0,35	0,35
SMS-tarief per bericht	0,15	0,15	0,15

Starttarief 0,02 euro. Tarieven in euro en exclusief 6% BTW. Pakketten: maandag t/m vrijdag van 07.00 tot 19.00 uur, zaterdag: maandag t/m vrijdag van 09.00 tot 17.00 uur en het gehele weekend.

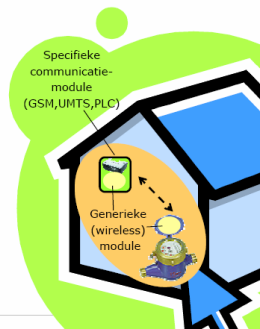
5.3 KPN M-M (GPRS data only)



- GPRS data only tarieven van KPN liggen op circa 2 euro / mnd incl. SIM en data
- Na overleg met Hendrik Jan Beumers (KPN Sales) is voor de IWM case een tarief van 1 euro / mnd afgegeven

6. Concept met modulaire opbouw

- Concept met modulaire opbouw bestaat uit twee separate delen: de meter met een generiek module en een specifieke communicatiemodule. Deze zijn onderling verbonden via een
 - toekomstvast generieke wireless module.
 - bedrading
- De watermeter met de generieke module moet goedkoop zijn en de verwachte levensduur gelijk aan de standtijd moeten hebben.
- Draadloze technologieën die in aanmerking komen zijn o.a.:
 - DECT, volumeprijs <5 euro (Philips) / chip
 - infrarood, volumeprijs <0,1 euro / unit
 - Bluetooth, volumeprijs < 1 euro / chip
 - Wifi



29

6. Concept met modulaire opbouw

Voordelen

- Flexibele installatie: de watermeter en communicatiemodule kunnen op afstand van elkaar geplaatst worden.
- Eenvoudig vervanging: b.v. bij verhuizing, opzegging ADSL abonnement, of bij een defect.
- Kostenbesparing: meerdere watermeters kunnen via een zelfde communicatiemodule worden verbonden: b.v. bij flats, appartementen of rijtjes woningen.

Nadelen

- Mogelijk duurder door extra componenten
- Afhankelijk van de plaatsing kan er met de modules "gerommeld" worden
- Meer onderdelen in het systeem betekent meer kans op storing.

7. Belangrijke afwegingen & vragen (1)

- Wat zijn de eisen voor gegevens uitwisseling ?
 - Hoe snel moet de verbinding / informatie beschikbaar zijn (response snelheid)
 - Hoe frequent wordt er met de meter gecommuniceerd? (dag / week / maand)?
- Zijn er plannen voor nieuwe diensten? Bijvoorbeeld:
 - Schakelen van beregeningsinstallaties / zwembaden vullen
 - Kwaliteitsmeting "in huis" (legionella?)
- Is een modulair concept wel of niet wenselijk?

7. Belangrijke afwegingen & vragen (2)

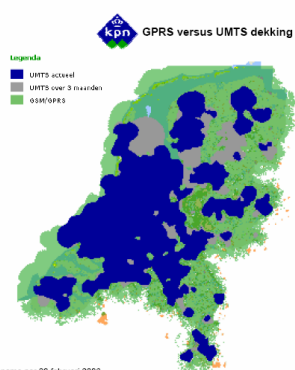
- Is meeliften op infrastructuur van de consument een optie?
Met het oog op:
 - Afhankelijkheid
 - Beschikbaarheid; noodzaak tot hybride oplossingen
 - Veiligheid
- Is meeliften op infrastructuur van een andere Utility een optie? (Multi Utility variant)
- Hoe is de weging van de volgende criteria:
 - Kosten
 - Toekomstvastheid
 - Flexibiliteit
 - Onafhankelijkheid van infra consument
 - Onafhankelijkheid van energiebedrijf

Achtergrondinformatie

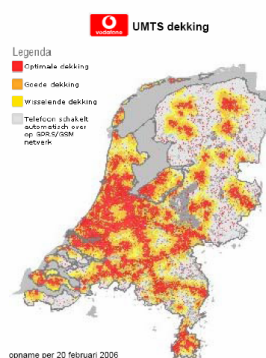
8. Dekkingsinformatie GSM / GPRS & UMTS

1. KPN GPRS versus UMTS dekking
2. Vodafone UMTS dekking
3. KPN UMTS dekking

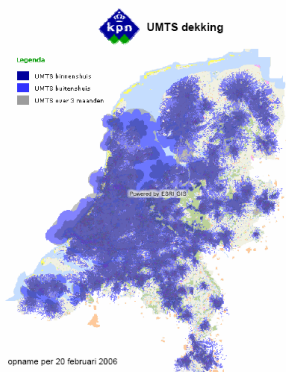
8.1 KPN - GPRS versus UMTS dekking



8.2 Vodafone - UMTS dekking



8.3 KPN - UMTS dekking



9. "Slimme meter" in energiesector

"Slimme meter" volgens minister Binkhorst:

- Een gas- of elektriciteitsmeter is zelf niet «slim». Het gaat vooral om de toevoeging van communicatietechnologie en het feit dat de meetinrichting daardoor op afstand uitleesbaar en aanstuurbaar wordt.
- Tevens kan software worden toegevoegd waardoor bepaalde toepassingen in het kader van regelen, afschakelen, dimmen etc. mogelijk worden.

Bron: brief van Brinkhorst aan kamer, 10 feb 2006.

II Sheetboek met details over de inrichting van het communicatienetwerk



Inhoudsopgave

1. Inleiding
 - Vraagstelling
 - Overzicht Architectuur, Componenten en Koppelvlakken
2. Architectuur
3. Componenten
4. Koppelvlakken
5. Billing
6. Conclusie en aanbevelingen
7. Appendix: Definitie Architectuur

1. Inleiding Vraagstelling

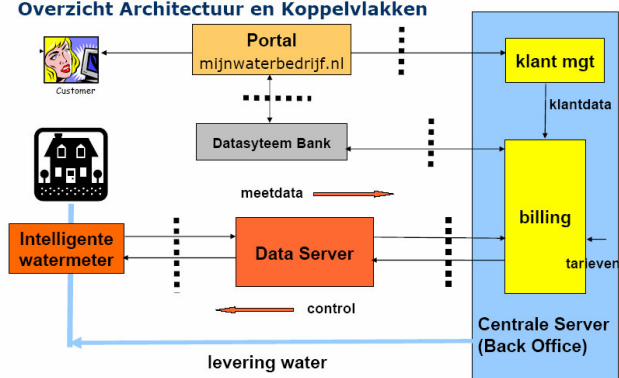
In dit rapport wordt de volgende vraagstelling gesteld:

- Specificeren van de interfaces (koppelvlakken) die benodigd zijn voor de integratie tussen Back Office van waterbedrijven en de data-infrastructuur van slimme meetgegevens.

Met name gaan we in op:

- *Architectuur* (Hfd 2) van deze integratie en *Koppelvlakken* (Hfd 3) tussen de verschillende *Componenten* (Hfd 4)
 - Architectuur en Koppelvlakken zijn van belang voor de gehele watersector en moeten voor een groot deel centraal worden afgesproken wil de sector efficiënt kunnen werken, zonder de concurrentie onnodig te belemmeren. Uitzondering is de architectuur voor de interne processen van de leveringsbedrijven: deze zijn deels gegeven, deels een middel om zich te onderscheiden.
- Beschreven componenten zijn
 - Watermeter
 - Data Server (intermediair voor datacollectie en besturing van de meter)
 - Centrale Server ("Back Office")
 - Datasysteem bank
 - Portal "mijnwaterbedrijf.nl"
- Nieuwe *Billing*-mogelijkheden (Hfd 5)
 - Een belangrijke commerciële functie is Billing. Hier hebben aanbieders de mogelijkheid zich te onderscheiden.

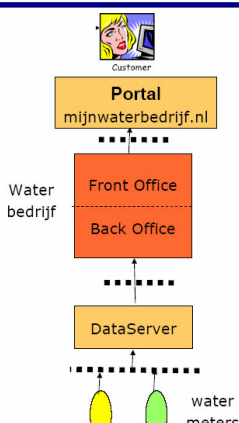
1. Inleiding Overzicht Architectuur en Koppelvlakken



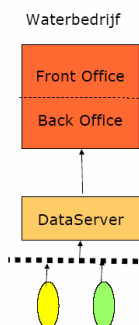
Hoofdstuk 2: Architectuur

Architectuurkeuzes Integratie Back Office

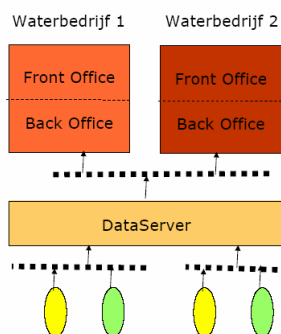
- Het bedrijfsproces van een Waterbedrijf valt ruwweg op te delen in een Front Office en Back Office
 - De Front Office infrastructuur richt zich op interacties met klanten en het onderhouden van de klantrelaties.
 - De Back Office infrastructuur dient voor
 - het verzamelen, verwerken, en distribueren van informatie respectievelijk acties rond de processen levering, meting, en betaling.
 - Dit geldt voor zowel "business as usual" als het signaleren van incidenten en reageren hierop.
- De architectuur is voorbereid op (maar niet afhankelijk van) een situatie waarin de bemetering wordt uitgevoerd onder een andere verantwoordelijkheid dan de levering. Dit heeft n.l. consequenties voor de koppeling tussen meter en Back-office (hier DataServer). Deze moet eenvoudig aan te passen zijn als de klant een ander leveringsbedrijf zou kiezen, of als een herschikking van bedrijven zou plaatsvinden.
- In de volgende slides worden enkele voor de hand liggende keuzen getoond.



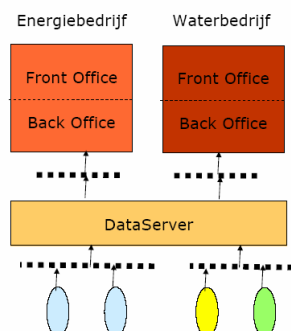
Scenario 1:
Elk Waterbedrijf heeft eigen DataServer



Scenario 2:
Waterbedrijven maken gebruik van zelfde DataServer



Multi-Utility Scenario 3:
Waterbedrijf deelt DataServer met Energiebedrijf



Hoofdstuk 3: Componenten

Component: Watermeter

- **Definitie:** De watermeter meet het verbruik en slaat deze gegevens intern op voor uitvraging op afstand. Tevens bevat de watermeter een afsluitklep, op afstand bedienbaar, en optioneel een of meer sensoren die andere informatie kunnen opslaan en kunnen worden uitgevraagd. Deze functies kunnen in de toekomst worden uitgebreid.
- (Gewoonlijk) 1 per leveringsadres, behoort tot de vaste infrastructuur en is niet afhankelijk van de partij waarmee de klant een leveringsovereenkomst heeft.

Component: Data Server

- **Definitie:** De Data Server is die component die watermeters op afstand uitleest en kan bedienen.
- Deze functie kan door of namens verschillende partijen worden uitgevoerd. Een Data Server bedient een aantal meters. Elke meter wordt (vooralsnog) door precies 1 Data Server bediend. Aan de andere kant communiceert de Data Server met een of meer Centrale Servers (Back Offices).
- De Data Server maakt de meters zichtbaar voor de centrale server, maar schermst fabrikant- en type-afhankelijke aspecten zoveel als mogelijk af. (Voor technisch beheer zal dit niet geheel mogelijk zijn, maar dit valt buiten het bestek van de Centrale Server).
- Deze component is expliciet gemaakt ten opzichte van de figuur in BTO, waar deze slechts als interface wordt aangeduid.

Component: Centrale Server (Back Office)

- **Definitie:** De Centrale Server is die component waar informatie wordt ingezameld en acties uitgezet (aan/afsluiting, facturering).
- In de logische architectuur is er 1 centrale server per waterbedrijf. Dit kan een monolithisch of gedistribueerd systeem zijn; de interne architectuur is hier geen onderwerp van discussie.
- De Centrale Server communiceert via Data Servers met individuele meters. Randvoorwaarde is dat bedrijven deze functie kunnen invullen met hun bestaande back office applicaties. Echter, op de grensvlakken zullen deze onvermijdelijk moeten worden aangepast (zie hieronder: Interfaces en Protocollen).
- Aan de andere kant communiceert de Centrale Server met systemen van andere partijen, zoals banken en incassobedrijven.

Component: Datasysteem Bank

- **Definitie:** Deze component staat voor een externe partij die de feitelijke betaling verzorgt.
- Hiervoor zijn veel alternatieven beschikbaar, en meer zijn in ontwikkeling. De afbakening en in/outsourcing van deze functie is een business beslissing die per waterbedrijf en per situatie en per tijdstip kan verschillen, en hangt ook sterk samen met de wijze waarop het waterbedrijf de eigen backoffice heeft ingericht.

Component: Portal ("mijnwaterbedrijf.nl")

- **Definitie:** Een on-line portal is die component waar klanten door middel van selfcare wezenlijk gebruik kunnen maken van de mogelijkheden van een slimme meter, zoals het opvragen van totalen, limieten etc.
- Deze component zal voor waterbedrijven juist een onderscheidende component zijn en een deel van de concurrentie zal zich op dit vlak afspelen.

Hoofdstuk 4: Koppelvlakken

Koppelvlak: Watermeter <-> Data Server

- Dit koppelvlak is fabrikant- en type-afhankelijk, en onttrekt zich voor een groot deel aan de invloed van de Nederlandse watersector. Een van de redenen om voor een Data Server component te kiezen is de achterliggende systemen van dit probleem te isoleren.
- Omdat de kosten te maken door de Data Server – om het even of deze functie commercieel zelfstandig is dan wel deel uitmaakt van de infrastructuur van transport- of leveringsbedrijf – te minimaliseren, is het wel verstandig bij aanbesteding mee te wegen in hoeverre de fabrikant in staat en bereid is zich aan een bekend koppelvlak te houden. Deelname aan (internationale) standaardisatie hiervan valt te overwegen. Interfaces op basis van XML en protocollen op basis van Web Services verdienen sterk de voorkeur gezien de toekomstvastheid van deze technologie.
- Los van de technische implementatie heeft de informatie die over dit interface kan worden overgedragen en de protocollen waarmee dit gebeurt directe impact op de diensten die uiteindelijk kunnen worden aangeboden. Hier ligt wel een belangrijke taak voor de sector: het opstellen van een minimale set van eisen ten aanzien van informatie-inhoud en tijdigheid.

Koppelvlak: Data Server <-> Centrale Server

- De Data Server is het punt waar de heterogene wereld van de meters op één noemer wordt gebracht. Dit biedt grote voordelen. Op deze wijze wordt voor waterbedrijven vrije keuze van Data Server mogelijk, waardoor een waterbedrijf toegang kan krijgen tot iedere watermeter in Nederland zonder daarvoor centrale systemen of koppeltechnologie aan te hoeven passen.
- Om dit te realiseren zal het koppelvlak (interface en protocol) dat de Data Server aan de waterbedrijven aanbiedt strak gestandaardiseerd moeten worden. Zaak daarbij is een balans te treffen tussen wat de op de markt zijnde meters kunnen ondersteunen, en wat aantrekkelijk is vanuit een oogpunt van de dienstverlening aan klanten en andere stakeholders.
- Het verdient zeer sterk aanbeveling dit koppelvlak te definiëren in termen van XML berichten voor het interface, en Web Services voor het protocol. Daarbij is het eerste net iets belangrijker dan het tweede. Het verdient tevens aanbeveling hierbij, waar mogelijk, aansluiting te zoeken bij internationaal in ontwikkeling zijnde standaarden

Overige Koppelvlakken

Centrale Server <-> Datasysteem Bank.

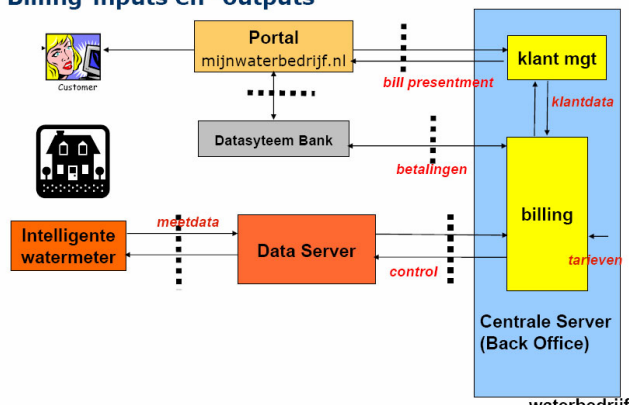
- Dit zal specifiek per leveringsbedrijf verschillen en reeds werken. Binnen het bestek van deze architectuurdiscussie is dit geen issue. Functioneel zal aan nieuwe ontwikkelingen in het hoofdstuk Billing aandacht worden besteed.

Centrale Server <-> Portal ("mijnwaterbedrijf.nl")

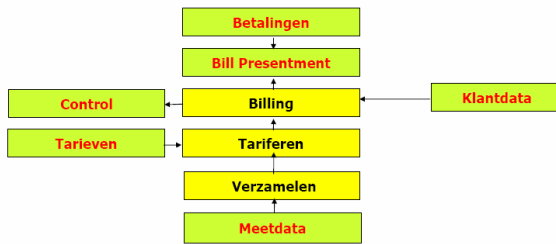
- Dit is "gewone" webtechnologie waarvoor werkende oplossingen mogelijk zijn. Om een klantvriendelijke en efficiënt exploiteerbare portal te maken is het wel verstandig een actuele technologiescan te doen.

Hoofdstuk 5: Billing

Billing-inputs en -outputs



Billingproces stappen Inputs en Outputs



Billingmogelijkheden op basis van intelligente watermeter (IW)

- Huidig meetproces levert meetdata
 - laagfrequent
 - veel kans of afleesfouten
- IW levert echter meetdata
 - continu, periodiek en op afroep
 - afleesfouten minimaal
- IW meetdata geeft mogelijkheid tot
 - Prijsdifferentiatie op basis van klantprofielen (periode van de dag)
 - Prepaid
 - Via Portal
 - Overzicht betaalde facturen
 - Bepalen betalingsmoment
 - Overzicht onbetaald verbruik
 - Opvragen actuele stand van meter (per keer vast bedrag, bundel, in abo)
 - Instellen thresholds
 - Combineren van prijsplannen voor water en andere utilities

6. Conclusie en aanbevelingen

Met betrekking tot Architectuur

- Definieer een functionele eenheid die tot taak heeft waterbedrijven op een uniforme wijze (zowel datamodel, als communicatieprotocol) toegang te geven tot de watermeters, onafhankelijk van het fabrikaat.

Met betrekking tot Componenten

- Een belangrijke taak voor de sector is: het opstellen van een minimale set van eisen (functionele requirements) ten aanzien van de informatie die de watermeter beschikbaar stelt en de commando's die de meter kan uitvoeren (klep open/dicht, begrenzing waterstroom, instellen tarief, enz.)
- De functie data-infrastructuur kan naar keuze worden ingevuld door waterbedrijven zelf, of worden betrokken van een gespecialiseerde derde partij, eventueel in samenwerking onderling en/of met energiebedrijven.

Met betrekking tot Koppelvlakken

- Standaardiseer het koppelvlak tussen Data Server en Back Office ("Centrale Server"). Houd daarbij rekening met internationale ontwikkelingen op dit gebied en zoek daarbij aansluiting bij moderne ontwikkelingen in de ICT (XML en Web Services).

Met betrekking tot Billing

- Benut de ontstane billingmogelijkheden om te onderscheiden van andere (toekomstige) aanbieders in de markt. Maak hierbij gebruik van de online portal.

7. Appendix

Definitie Architectuur en Koppelvlakken

- Architectuur van een systeem (hier: Back Office) gaat uit van een model van samenwerkende actoren.
- Architectuur wordt beschreven door de belangrijkste actoren en de samenhang hiertussen
 - benoeming van de delen
 - taken/verantwoordelijkheden hiervan
 - benoeming van relaties tussen de delen
 - vaststelling van informatie-inhoud en tijdaspecten van de communicatie over deze relaties.
- Koppelvlakken bestaan uit Interfaces en Protocollen en vullen nader in op welke wijze de samenwerking tussen componenten gestalte krijgt: een eerste stukje "hoe" na het "wat" van de architectuur.
- Een Interface is componentspecifiek en definieert op welke wijze toegang kan worden verkregen tot de functies en/of de informatie van de component, bijv. wat de huidige stand is van het verbruik van een klant, of de opdracht tot het openen van de klep.
Een moderne techniek om interfaces te implementeren is XML.
- Een Protocol gaat over samenwerking en beschrijft hoe componenten, via elkaars interfaces, informatie uitwisselen teneinde een bepaald doel te bereiken, bijv. de overdracht van verbruiksgegevens naar een factureringssysteem. Bij een protocol kunnen meerdere communicatiegebeurtenissen plaatsvinden.
Een moderne techniek voor het realiseren van protocollen is Web Services.
- Voor het kunnen laten samenwerken van componenten van verschillende aard of afkomst is

III Definities

“Slimme meter” in energiesector

“Slimme meter” volgens minister Brinkhorst:

Een gas- of elektriciteitsmeter is zelf niet «slim». Het gaat vooral om de toevoeging van communicatietechnologie en het feit dat de meetinrichting daardoor op afstand uitleesbaar en aanstuurbaar wordt.

Tevens kan software worden toegevoegd waardoor bepaalde toepassingen in het kader van regelen, afschakelen, dimmen etc. mogelijk worden.

Architectuur en koppelvlakken

Architectuur van een systeem (hier: back-office) gaat uit van een model van samenwerkende actoren.

Architectuur wordt beschreven door de belangrijkste actoren en de samenhang hiertussen

- benoeming van de delen
- taken/verantwoordelijkheden hiervan
- benoeming van relaties tussen de delen
- vaststelling van informatie-inhoud en tijdaspecten van de communicatie over deze relaties.

Koppelvlakken bestaan uit Interfaces en Protocollen en vullen nader in op welke wijze de samenwerking tussen componenten gestalte krijgt: een eerste stukje “hoe” na het “wat” van de architectuur.

Een *Interface* is componentspecifiek en definieert op welke wijze toegang kan worden verkregen tot de functies en/of de informatie van de component, bijvoorbeeld: wat de huidige stand is van het verbruik van een klant, of de opdracht tot het openen van de klep. Een moderne techniek om interfaces te implementeren is XML.

Een *Protocol* gaat over samenwerking en beschrijft hoe componenten, via elkaars interfaces, informatie uitwisselen teneinde een bepaald doel te bereiken, bijvoorbeeld: de overdracht van verbruiksgegevens naar een factureringssysteem. Bij een protocol kunnen meerdere communicatiegebeurtenissen plaatsvinden. Een moderne techniek voor het realiseren van protocollen is Web Services.

Voor het laten samenwerken van componenten van verschillende aard of afkomst is het definiëren en voorschrijven van (standaard) koppelvlakken, dus interfaces en protocollen, noodzakelijk.