

Niet in rekening gebracht water

Voor beter begrip van en proactief werken met niet in rekening gebracht water



Het tegengaan van niet in rekening gebracht water begint met het in kaart brengen van hoe en hoe goed uw watervoorraden gebruikt worden

Niet in rekening gebracht water is een bekend wereldwijd probleem dat leidt tot grote hoeveelheden water die verloren gaan. Het is een zeer reële uitdaging waarmee de meeste waterbedrijven mee te maken hebben als gevolg van toenemende verstedelijking, een grotere vraag, verhoogde prijzen en verouderde distributienetten.

Er zijn verschillende benaderingen voor het in kaart brengen van de omvang van het probleem en hoe het verkleind kan worden. De complexiteit van het onderwerp wordt echter vaak onderschat vanwege de verschillende soorten waterverlies die elk op een andere manier aangepakt moeten worden.

Niet in rekening gebracht water kan nooit volledig geëlimineerd worden aangezien er altijd een bepaald goedgekeurd niet in rekening gebracht verbruik zal zijn dat realistisch gezien niet weggenomen kan worden. Daarnaast is er een natuurlijke ondergrens voor het laagst mogelijke niveau van waterverlies dat economisch kosteneffectief is. Om zo dicht mogelijk bij de grens te komen moet prioriteit gegeven worden aan de inzet om waterverlies te voorkomen. Dat kan door de verliezen op de distributieleidingen te categoriseren zodat waterbedrijven kunnen bekijken welke methodes gebruikt kunnen worden en kunnen bepalen welke maatregelen getroffen kunnen worden om waterverlies zo effectief mogelijk te bestrijden.

Eén hulpmiddel voor de evaluatie van waterverlies is de waterbalans van de International Water Association, gericht op het categoriseren van waterverliezen. In de volgende tekst beschrijven we hoe waterbedrijven kunnen werken met de verschillende elementen van het hulpmiddel voor waterbalans en geven we aanbevelingen voor nuttige vergelijkingsmethodes. Daarnaast gaan we dieper in op de uitdagingen van de traditionele benadering voor het meten van waterverlies en wat de voordelen zijn van een evenwichtiger kijk op waterverlies.

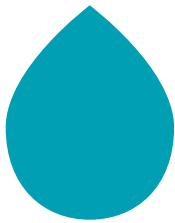


Zo kan het gebruik van watervoorraden in kaart gebracht worden:

- Berekening van de waterbalans
- Schatting van het waterverlies
- Beoordeling van het waterverlies



Wat is niet in rekening gebracht water en wat betekent het?



Niet in rekening gebracht water (NRW) is een internationaal bekende term die als volgt gedefinieerd kan worden:

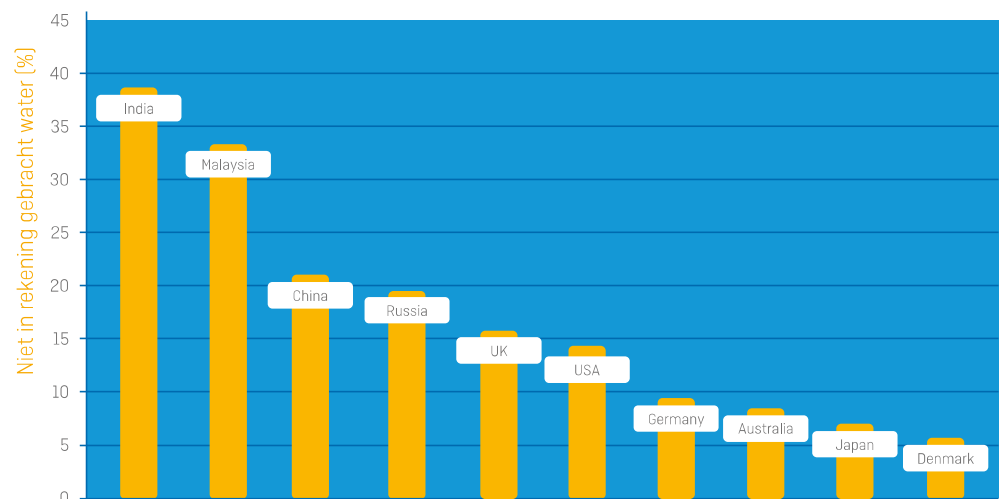
Water dat het distributienet in gepompt wordt maar dat niet gefactureerd wordt en zodoende geen inkomsten genereert voor het waterbedrijf.

Niet in rekening gebracht water is met andere woorden het verschil tussen geproduceerd water en gefactureerd water. Het is water dat verloren gaat als gevolg van gesprongen leidingen door drukpieken, onnauwkeurige meteruitlezingen, lekken of gesprongen leidingen door een hoge druk, verouderde infrastructuur, illegale aansluitingen op het net, diefstal, enzovoort.

Het gevolg van een hoog niveau niet in rekening gebracht water is zowel inkomstenderving als hogere operationele kosten voor het waterbedrijf. Het betekent een significant financieel verlies, bijvoorbeeld doordat de energie die nodig is voor het pompen van niet in rekening gebracht water pure verspilling is. Daarnaast maken lekken dure reparaties aan de infrastructuur noodzakelijk en moet de capaciteit mogelijk uitgebreid worden.

Volgens de Wereldbank ligt niet in rekening gebracht water wereldwijd tussen 30 en 35%. In sommige gebieden zelfs op 50-60%.

Overzicht van niet in rekening gebracht water in bepaalde landen



[Bron: IBNET; GWI; Frost & Sullivan]

Waterbalans - eerste stap bij de aanpak van waterverlies



Door een onderverdeling te maken van de hoeveelheid water die het waterbedrijf uitstroomt, is het mogelijk om meer gestructureerd en effectiever met niet in rekening gebracht water te werken.

De International Water Association (IWA) heeft een internationale aanbevolen procedure ontwikkeld voor het berekenen van de waterbalans, wat de eerste stap is bij een praktische aanpak van waterverlies. In de tabel ziet u hoe de verschillende vormen van waterverlies gecategoriseerd kunnen worden en deze methode wordt gebruikt om te bepalen waar om het grootste effect te bereiken het meest op ingezet moet worden.

We hebben de tabel geïnterpreteerd om hem beheersbaarder en concreter te maken. In de volgende tekst gaan we de afzonderlijke elementen in de tabel bij langs om te zien hoe u er actief mee aan de slag kunt.

International Water Association (IWA) is een onafhankelijke, non-profitorganisatie met als missie het vormen van een wereldwijd netwerk voor professionals in de waterindustrie, en het promoten van normen en aanbevolen procedures voor duurzaam beheer van watervoorraden. IWA heeft ongeveer 10.000 individuele leden, met 500 bedrijfsleden en leden uit besturen in ongeveer 80 landen.

Ga voor meer informatie over IWA naar www.iwa-network.org/

Waterbalans van IWA

Toevoervolume naar systeem	Goedgekeurd verbruik	In rekening gebracht goedgekeurd verbruik	In rekening gebracht gemeten verbruik
			In rekening gebracht niet-gemeten verbruik
		Niet in rekening gebracht goedgekeurd verbruik	Niet in rekening gebracht niet-gemeten verbruik
			Niet in rekening gebracht gemeten verbruik
	Waterverliezen	Schijnbare verliezen	Niet-goedgekeurd verbruik
			Onnauwkeurige metingen
		Werkelijke verliezen	Lekkage aan toevoer- en distributieleidingen
			Lekkage en overstromingen van opslagtanks waterbedrijf
		Lekkage van verbruikersaansluitingen tot aan de watermeter	

Toevoervolume naar systeem

Het watervolume dat door het waterbedrijf het net ingepompt wordt gedurende een bepaalde periode. Dit volume omvat zowel geproduceerd als ingekocht water. Het toevoervolume naar het systeem kan opgesplitst worden in goedgekeurd verbruik en waterverlies.

Goedgekeurd verbruik bestaat uit in rekening gebracht goedgekeurd verbruik en niet in rekening gebracht goedgekeurd verbruik



In rekening gebracht goedgekeurd verbruik

bestaat uit in rekening gebracht gemeten verbruik en in rekening gebracht niet-gemeten verbruik.

In rekening gebracht gemeten verbruik

is het verbruik dat gemeten wordt met watermeters en dat vervolgens bij consumenten in rekening gebracht wordt.

Dit zou het eenvoudigste deel van de tabel moeten zijn, maar er zijn verschillende oorzaken voor fouten, afhankelijk van hoe gemeten wordt. Handmatig uitlezen en methodes voor meteruitlezing die in sommige landen gebruikt worden, worden gekenmerkt door onzekerheden en een hoog aantal potentiële fouten. Hoe meer mensen bij het uitlezen betrokken zijn, hoe groter de kans op fouten. Voor een echt geschikte basis voor vergelijking is het van belang dat de methode voor uitlezing dezelfde is voor alle meters. Met moderne systemen voor afstandsuitlesing is het mogelijk om ieder uur synchroon uit te lezen.

In rekening gebracht niet-gemeten verbruik

heeft vaak betrekking op bouwplaatsen en woningen zonder meters die gefactureerd worden op basis van een geschat standaardverbruik. In veel landen wordt waterverbruik nog altijd tegen een vaste prijs en zonder metingen in rekening gebracht. Dit verhoogt de onzekerheid over waterverbruik en daardoor over waterverlies.

Hoe groter de onzekerheid over het daadwerkelijke waterverbruik, hoe moeilijker het is om waterverlies op een gefundeerde manier tegen te gaan.

Als een huishouden bijvoorbeeld gefactureerd wordt voor een verbruik dat significant hoger ligt dan het werkelijke verbruik, kan het waterbedrijf denken dat het waterverlies van het distributienet lager is dan wat daadwerkelijk het geval is. Door in alle woningen meters te installeren wordt zo veel mogelijk van het niet-gemeten watervolume wel gemeten met als voordeel nauwkeurigere rekeningen voor alle partijen.

Niet in rekening gebracht goedgekeurd verbruik bestaat uit niet in rekening gebracht niet-gemeten verbruik en niet in rekening gebracht gemeten verbruik.

Niet in rekening gebracht niet-gemeten verbruik is het water dat gebruikt wordt voor bijvoorbeeld brandbestrijding, in openbare sprinklerinstallaties en voor het reinigen van leidingen, maar dat niet gemeten wordt.

Dit verbruik is goedgekeurd en wordt dus geaccepteerd. Het is echter wel belangrijk in dit watervolume te registreren (of minimaal in te schatten). Anders wordt dit verbruik in de tabel geschaard onder waterverlies. Door routines en overeenkomsten af te spreken met de plaatselijke brandweer en andere instanties die toegang hebben tot niet in rekening gebracht water over een schatting van hun verbruik, voorkomt u dat u waterverlies probeert te beperken dat niet beperkt hoeft te worden.

Niet in rekening gebracht gemeten

verbruik is het water dat gebruikt wordt voor bijvoorbeeld brandbestrijding, in openbare sprinklerinstallaties en voor het reinigen van leidingen, en dat gemeten wordt.

Waterverliezen bestaan uit schijnbare verliezen en werkelijke verliezen



Waterverliezen zijn het deel van de waterbalans dat normaal gesproken gebruikt wordt voor vergelijkingen met andere waterbedrijven.

Schijnbare verliezen bestaan uit niet-goedgekeurd verbruik en onnauwkeurige verbruiksmetingen.

Niet-goedgekeurd verbruik is het volume water dat verloren gaat door diefstal, illegale aansluitingen op het net, plekken waar de meter verwijderd is, enzovoort.

Dankzij de ontwikkeling van slimme meters en het wijdverspreide gebruik van slimme metingen neemt het niet-goedgekeurde verbruik constant af doordat de watervoorziening transparanter is. Het risico van manipulatie is groter met oudere mechanische meters dan met moderne elektrische meters. Moderne meters sturen een alarm als het water terugloopt, wanneer geprobeerd wordt de meter te manipuleren, of als de meter droog is, wanneer deze bijvoorbeeld verwijderd is. Zodoende wordt diefstal onmiddellijk gedetecteerd, en niet pas bij de jaarlijkse meteropneming of bij een bezoek op het adres van de gebruiker.

Onnauwkeurige verbruiksmetingen zorgen voor verlies als gevolg van foutieve uitlezing door consumenten of door onnauwkeurige meters.

De ervaring leert dat mechanische meters gedurende hun levensduur te weinig meten doordat ze naar verloop van tijd verslijten en traag worden, terwijl het startdebiet steeds hoger wordt. Moderne elektrische meters hebben een veel lager startdebiet dan mechanische meters. Bovendien blijven ze langer nauwkeurig omdat ze statisch zijn en geen bewegende onderdelen hebben waardoor ze bestand zijn tegen slijtage en sedimenten. Er moet echter aandacht besteed worden aan het vermogen van statische meters om een correct nulpunt te behouden met betrekking tot debiet, aangezien dit de nauwkeurigheid kan beïnvloeden.

Afhankelijk van de gebruikte meters kan dit gedeelte veel potentieel hebben doordat water verplaatst kan worden van niet in rekening gebracht water naar de categorie met in rekening gebracht water nadat het waterbedrijf zijn meters vervangen heeft.

Slimme meter is een term voor intelligente meters die feedback kunnen geven over de operationele status in de woningen van consumenten en op het distributienet. Bovendien kan de afstandsuitlezing automatisch uitgevoerd worden en zodoende kan het waterbedrijf op de hoogte blijven van de situatie op het net. Slimme meetoplossingen geven derhalve een volledig overzicht van het distributienet en de status ervan.

Metingen zelf zijn niet de oplossing voor het probleem van niet in rekening gebracht water, maar met slimme metingen kan het waterbedrijf meer te weten komen over het net, waardoor het weloverwogen beslissingen kan nemen over de meest efficiënte werkzaamheden aan het net en voor activabeheer.

Afgezien van de residentiële meters is het ook belangrijk dat de grotere districtmeters zeer nauwkeurig zijn, dit is namelijk van invloed op de onzekerheid over het volume water dat in het systeem gepompt wordt. In veel landen is het niet vereist dat de pompen een typegoedkeuring hebben of dat ze opnieuw geverifieerd worden.

Het digitaal uitlezen van residentiële en districtmeters zorgt niet alleen voor 100% correcte uitlezingen, het maakt het ook mogelijk deze gelijktijdig uit te voeren.



Werkelijke verliezen bestaan uit lekkage aan toevoer- en distributieleidingen, lekkage en overstromingen van de opslagtanks van het waterbedrijf en lekkage van verbruikersaansluitingen tot aan de watermeter van de consument.

Lekkage aan toevoer- en distributieleidingen is water dat verloren gaat via delen van het distributienet die in slechte staat zijn als gevolg van spanningen, uitzonderlijk hoge druk en drukpieken.

Een efficiënte manier om het verlies door lekkage te berekenen is door te kijken naar het nachtelijk verbruik. Door het nachtelijk verbruik te analyseren bekijkt u het waterverbruik in het systeem tijdens de uren met de laagste vraag, er kan dan worden aangenomen dat dit het gevolg is van lekkages. Met slimme metingen kan het waterbedrijf een nog beter beeld krijgen van de ware omvang van lekkages doordat het daadwerkelijke verbruik constant bekend is. Door deze waarde af te trekken van het totale nachtelijke verbruik kan het waterverlies berekend worden. Op die manier hoeft de analyse niet beperkt te worden tot de nachtelijke uren, maar kan deze uitgevoerd worden wanneer dat nodig is.

Het kunnen registreren van water dat verloren gaat op het distributienet is een ding. Het kunnen identificeren van op welke plek dat gebeurt is veel moeilijker aangezien slechts 10% van de lekken zichtbaar is, het grootste gedeelte van de lekken is ondergronds¹. De tijd tussen de ontdekking van een lek en het herstel ervan is een cruciale factor als het gaat om de omvang van de verliezen. Lekken kunnen gevonden worden met akoestische metingen. Door onderverdeling in secties wordt het opsporen van lekken veel efficiënter omdat het deel van het distributienet waar gezocht moet worden beperkt wordt. Dat is de reden waarom districtmetingen geïntroduceerd zijn. Naast residentiële meters worden grotere districtmeters geïnstalleerd om het watervolume te meten binnen een afzonderlijk deel van het distributienet.

Dat betekent dat de hoeveelheid water die in iedere sectie gepompt wordt constant vergeleken kan worden met het watervolume dat gebruikt wordt door de consumenten in die sectie.

Een van de kostbaarste onderdelen van het werk dat gepaard gaat met het beperken van lekkages en gesprongen leidingen is de reparatie en vervanging van ondeugdelijke pijpen. Naast de materiaalkosten gaan er ook middelen gepaard met het ontruimen van straten, het omleiden van verkeer en het herstellen van infrastructuur. Het is voor het waterbedrijf daarom cruciaal om werkzaamheden te prioriteren die de meeste waarde opleveren bij de beperking van het totale aantal lekken.

Activabeheer is het beoordelen van de staat van onderdelen van het distributienet met als doel optimalisatie van de investeringsstrategie. Het gaat met andere woorden om het vervangen van de juiste pijp op het juiste moment.

De oudste leidingen zijn niet noodzakelijkerwijs de leidingen die er het slechtst aan toe zijn. Ze kunnen niet zuiver beoordeeld worden op basis van de leeftijd en het type van de leiding. Hoe meer parameters (zoals de leeftijd van leidingen, drukeffecten en watertemperatuur) worden meegenomen in de analyse van het activabeheer, des te nauwkeuriger kan de staat van het distributienet in kaart gebracht worden, van het waterbedrijf tot aan de klant.

In Kopenhagen is het jaarlijkse waterverlies gemiddeld 8,05%, ondanks het feit dat 20% van de leidingen meer dan 100 jaar oud is en 69% meer dan 60 jaar oud is. Dit resultaat wordt bereikt met een uitgebreide kennis van het hoofdnet, zodoende worden de leidingen vervangen die daadwerkelijk vervangen moeten worden en niet alleen omdat ze de oudste zijn.

[Bron: Allan Broløs en Charlotte Hansen, HOFOR A/S]



Door slim te meten zijn veel van deze parameters automatisch beschikbaar, wat betekent dat het mogelijk is om te bepalen welke delen van het hoofdniet als eerste gerenoveerd moeten worden.

Door de gemiddelde druk te verlagen met 10% neemt het aantal lekken af met 10-20%, op die manier kan het waterverlies significant beperkt worden².

Met drukbeheer kunnen waterbedrijven het totale aantal lekken en gesprongen leidingen beperken doordat een optimale druk de belasting van de leidingen beperkt. Er is een direct verband tussen het drukniveau en het aantal lekken.

Door meer te weten over de druk op het distributienet is het mogelijk om de druk te optimaliseren, het energieverbruik te verlagen en het aantal lekkages te beperken. Waterbedrijven krijgen ook gedetailleerde kennis van drukpieken die kunnen resulteren in gesprongen leidingen.

Lekkage en overstromingen van de opslagtanks van het waterbedrijf vormen waterverlies van reservoirs of opslagtanks van het waterbedrijf zelf. Het aantal reservoirs en tanks verschilt van land tot land. Er zijn minder mogelijkheden voor drukregeling in een door pompen aangestuurd systeem. Dit heeft negatieve gevolgen voor het waterverlies aangezien de druk niet aangepast kan worden aan het daadwerkelijke verbruik.

Lekkage van verbruikersaansluitingen tot aan de watermeter treedt vaak op vóór de verbruiksmeter en wordt daarom opgenomen in de berekening van het waterverlies. Het is moeilijker om een lek in dit deel van het distributienet te detecteren aangezien waterbedrijven vaak beperkte toegang hebben tot de verbruikersaansluiting en de meter, deze bevinden zich meestal in huis.

De reparatie van het lek kan ook uitdagend zijn omdat de consument vaak zelf voor de reparatie van het lek moet betalen en het waterbedrijf het waterverlies moet documenteren.

Als de meter in plaats daarvan in een put aan de rand van het perceel geplaatst is, kan het waterbedrijf er beter bij en kan waterverlies van de verbruikersaansluiting geregistreerd worden als verbruik op het adres van de consument. Eventuele uitdagingen met toegang tot het adres van de consument kunnen opgelost worden met een display in de woning of toegang tot waterverbruik via een app op een smartphone of een ander apparaat.

Waterverlies onder de grond en van verbruikersaansluitingen vormt een aanzienlijk deel van het totale verlies van een distributienet. Volgens een rapport van het Deense waterbedrijf Aarhus Vand uit 2010 waren er 91 geregistreerde lekken aan verbruikersaansluitingen met een berekend jaarlijks waterverlies van 239.312 m³, wat overeenkomt met 1,5% van de totale hoeveelheid water die in het systeem gepompt wordt.

In 2010 waren de kosten van het waterbedrijf DKK 2,66/m³. De totale kosten waren dus DKK 636.570 per jaar. Daarbovenop komen de lekken en gesprongen leidingen die niet gedetecteerd worden, en die waarschijnlijk een significant aandeel vormen. Het geval van Aarhus Vand is niet uniek. Het probleem van lekkende en gesprongen verbruikersaansluitingen is veelvoorkomend bij zowel grote als kleine waterbedrijven³.

(Bron: Liselotte Mørk, Aarhus Vand A/S)

Schatting van waterverlies in overeenstemming met regelgeving en benchmarking



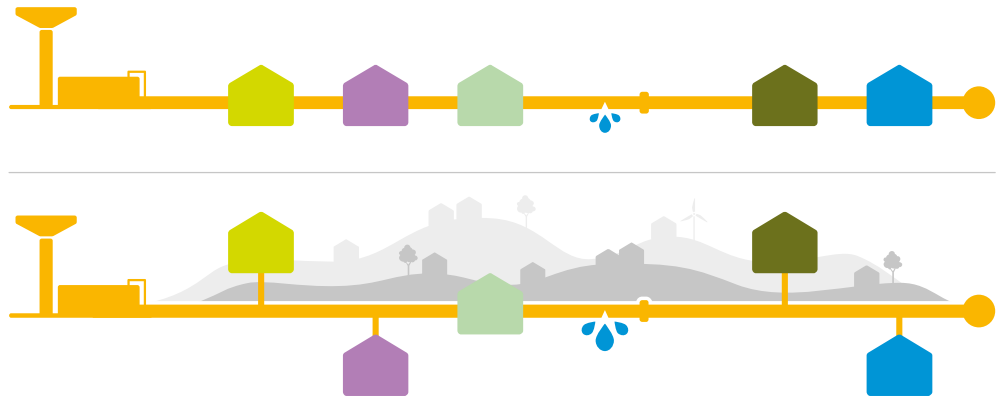
Waterverlies wordt van oudsher berekend als een percentage van het watervolume dat in het systeem gepompt wordt. Het voordeel van een percentage is dat het gemakkelijk te begrijpen is. Er zitten echter haken en ogen aan het vergelijken van waterverlies van verschillende waterbedrijven als een percentage omdat de bedrijven niet dezelfde

omstandigheden kennen met betrekking tot bijvoorbeeld operationele druk of consumentengedrag. Dit wordt hieronder geïllustreerd.

Effectief is een percentage ongeschikt voor de vergelijking van waterverlies van verschillende waterbedrijven of als trend binnen een waterbedrijf.

Operationele druk

Als een waterbedrijf bijvoorbeeld een lage gemiddelde waterdruk op het hoofdnet heeft, zal het waterverlies relatief klein zijn, aangezien de lagere druk leidt tot minder lekkage. Sommige bedrijven kunnen echter door topologische omstandigheden gedwongen zijn een hogere operationele druk aan te houden dan andere waterbedrijven, wat procentueel gezien tot een hoger lekkageniveau leidt.

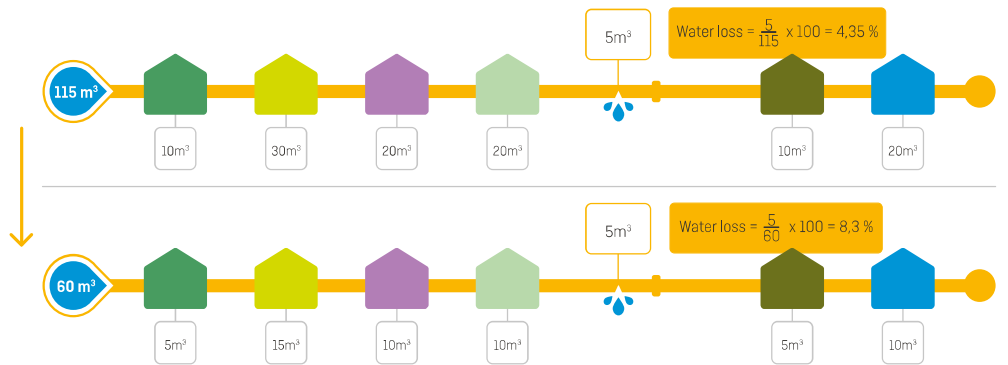




Consumentengedrag

Een waterbedrijf dat er via een campagne bijvoorbeeld in slaagt om het waterverbruik terug te dringen in de woningen van gebruikers zal te maken krijgen met een waterverliespercentage dat toeneemt

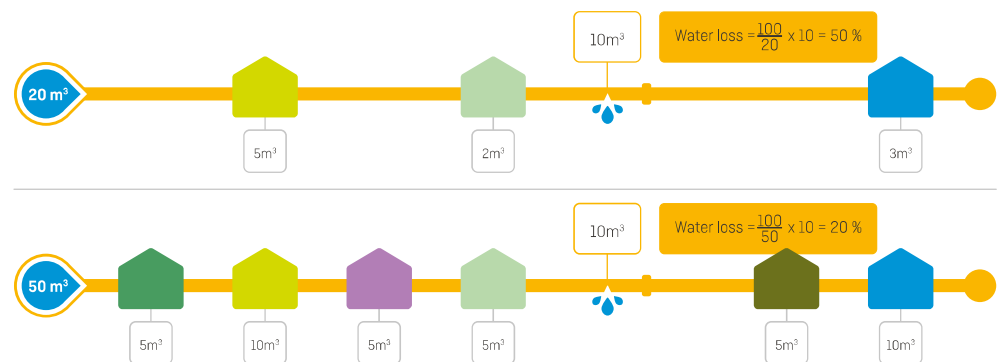
naarmate consumenten minder water verbruiken. Dat komt doordat de omvang van lekkages niet per se beïnvloed wordt door het lagere verbruik en daardoor een relatief groter deel zal vormen van de hoeveelheid water die in het systeem gepompt wordt.



De omvang van het distributienet in verhouding tot het totale aantal consumenten

De omvang van het distributienet en het totale aantal consumenten biedt

een andere manier om waterverlies tot uitdrukking te brengen. Zo zal een waterbedrijf met een groot, uitgebreid distributienet en weinig klanten een hoog percentage lekkages hebben ten opzichte van een waterbedrijf met een klein distributienet en veel klanten.



De Infrastructure Leakage Index (ILI) biedt een meer genuanceerde basis voor het vergelijken van waterbedrijven



Voor een nauwkeuriger beeld van waterverlies zouden waterbedrijven zich moeten baseren op de Infrastructure Leakage Index (ILI).

De ILI-berekening is gebaseerd op de operationele data van het waterbedrijf en is een genuanceerdere en nauwkeurigere basis voor benchmarking, aangezien rekening gehouden wordt met verschillende parameters. Met de ILI is het mogelijk om

vergelijkingen te maken tussen bijvoorbeeld consumentengedrag, bevolkingsdichtheid en verschillende soorten waterbedrijven. De ILI is echter ook lastiger te berekenen aangezien er een grotere gegevensbasis voor nodig is.

De Infrastructure Leakage Index (ILI) is een uitdrukking van het waterverlies en wordt berekend door de jaarlijkse werkelijke verliezen (CARL – Current Annual Real Losses) te delen door de technisch laagst mogelijke jaarlijkse verliezen (UARL – Unavoidable Annual Real Losses), dat wil zeggen het waterverlies dat niet voorkomen kan worden.

$$ILI = CARL / UARL$$

CARL wordt berekend door het niet-goedgekeurde verbruik af te trekken van de totale waterverliezen.

$$CARL = \text{totale waterverliezen} - \text{niet-goedgekeurd verbruik}$$

UARL wordt berekend aan de hand van:

- **LM:** Lengte van hoofdnet (km)
- **Ns:** Totaal aantal verbruikersaansluitingen (aftakking van hoofdnet naar woning)
- **Lp:** Gemiddelde lengte, van net naar meter (meters)
- **P:** Gemiddelde druk (meters)

$$UARL = (18 \times LM + 0,8 \times Ns + 25 \times Lp) \times P / 24 \text{ uur}$$

Ga voor meer informatie over ILI naar www.leakssuite.com/concepts/uarl-and-ili/



ILI beoordelen

Wat is een goede ILI? De onderstaande tabel laat zien dat in ontwikkelde landen een ILI van 1-2 (A) zeer goed is en dat er geen inspanningen meer nodig zijn om het waterverlies te beperken, aangezien dat op basis van de mogelijke resultaten geen economisch voordeel meer zou opleveren. Een ILI van 2-4 (B) is acceptabel, maar biedt ruimte voor verbetering.

Een ILI van 4-8 (C) is alleen aanvaardbaar als de waterbronnen zowel overvloedig als goedkoop zijn, hoewel het waterverlies nog steeds nader geanalyseerd zou moeten worden en er inspanningen geleverd moeten

worden om het te beperken. Een ILI van meer dan 8 (D) is een indicatie van zeer inefficiënt gebruik van de watervoorraden. Een beperking van het waterverlies is daarom absoluut noodzakelijk en zou de hoogste prioriteit van het waterbedrijf moeten zijn.

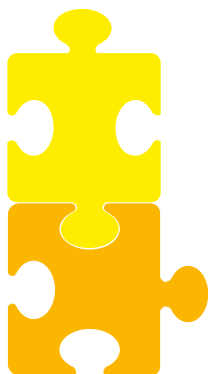
De meeste ontwikkelingslanden hebben een ILI van meer dan 16, dus is het eerste doel een indexscore van minder dan 16. Daarna moet verder worden gewerkt, aan bijvoorbeeld de beperking van lekken, het meten van doorstroming en druk en aan verbetering van de datakwaliteit. Dat alles zal leiden tot een lagere ILI.

Beoordeling van het ILI-niveau in respectievelijk ontwikkelde landen en ontwikkelingslanden.

Technische categorie		ILI
Ontwikkelde landen	A	1-2
	B	2-4
	C	4-8
	D	>8
Ontwikkelingslanden	A	1-4
	B	4-8
	C	8-16
	D	>16

[Bron: Liemberger, 2005, http://www.miya-water.com/user_files/Data_and_Research/miyas_experts_articles/15jun2010/Recommendations%20for%20Initial%20Non-Revenue%20Water%20Assessment.pdf]

Samenvatting



Niet in rekening gebracht water bestaat uit verschillende soorten waterverlies die allemaal om een andere aanpak vragen. Op basis van de IWA-waterbalans kan de hoeveelheid niet in rekening gebracht water onderverdeeld worden in verschillende categorieën. Vervolgens kunnen werkelijke waterverliezen beperkt worden met gerichte inspanningen. En door het identificeren, meten en berekenen van de hoeveelheid water van de schijnbare verliezen, zal die hoeveelheid inkomsten voor het waterbedrijf genereren en geen kostenpost meer zijn.

Verder is beheer van en proactief werken met de watervoorraden niet mogelijk voor het waterbedrijf als het niet weet hoeveel water verloren gaat en op welke manier het verloren gaat. Voor een nauwkeurig beeld van waterverlies is het daarom aan te bevelen om het waterverlies te berekenen op basis van de ILL en niet met het traditionele percentage.

Bronnenmateriaal:

¹ <http://www.miya-water.com/facts-and-definitions/facts-about-water-loss>

² www.studiomarcofantozzi.it/wp-content/uploads/2015/03/Whitepaper_English.pdf

³ www.danva.dk/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2FMoeder+og+kurser%2F-Renovering+af+vandedninger+2011%2F6+Stik+og+jordledninger.pdf

Think forward

Kamstrup B.V.

Gildenstraat 23
NL-7005 BL Doetinchem
T: +31 314 820 900
info@kamstrup.nl
kamstrup.com