



Feitencheck

## Back-up met tapes

Inclusief informatie over

# LTO-10



De goede oude tape heeft sinds 2016 een onverwachte ervaring beleefd als medium voor massaopslag. De belangrijkste reden hiervoor is ransomware, die in 2016 ook een vlucht nam met Locky. Nieuwe versies, waarvan sommige specifiek back-ups infecteren, hebben één term in het

middelpunt van de belangstelling gebracht: **air gap**, maar kan air gap in back-ups echt alleen worden bereikt met tapes (spoiler: nee), en zijn offline media als back-upopslag echt zo “goedkoop, veilig op de lange termijn, met een duidelijke routekaart”<sup>12</sup> als we lezen? Tijd voor een feitencheck.



# #1

## „Tapes zijn duurzaam en veilig“

LTO-tapes zijn eigenlijk fysiek vrij robuuste gegevensdragers, die in principe een breed toepassingsgebied hebben wat betreft temperatuur en vochtigheid. De tapes worden echter steeds gevoeliger voor vervuiling en andere fysieke schade, want een LTO-8 tape is nu ongeveer 1 km lang en 5,6 µm dik, drie keer zo lang en half zo dik (dun) als de eerste generatie - en biedt ongeveer vijf keer de gegevensdichtheid. Ongetwijfeld een meesterwerk van techniek.

Zoals Fujifilm in een ondersteunend document beschrijft<sup>2</sup>, is langdurige opslag alleen denkbaar als de omstandigheden nauwkeurig worden aangehouden, namelijk 18°C (+/- 2°C) en 20-50% relatieve vochtigheid (+/- 5%). Om vervuiling te voorkomen, moeten tapes ook altijd in speciale dozen worden vervoerd en opgeslagen en moeten schijven regelmatig worden bediend met reinigingsbanden.

Een andere belangrijke component voor bescherming tegen gegevensverlies is geïntegreerde gegevensback-up, die HDD- en flash-gebaseerde opslagsystemen meestal bereiken via redundanciecodering (RAID, of de modernere erasure coding). Als puur lineair medium missen tapes dit natuurlijk volledig, wat betekent dat bescherming tegen defecten moet worden geboden via kopieën - een tijdrovend proces dat natuurlijk ook de kosten vermenigvuldigt.

Een back-up is slechts zo veilig als de succesvolle restore - en ook hier is het belangrijk om goed te kijken. Hoewel de beroemde 71% “mislukte terugzettingen vanaf tape” uit een vermeend onderzoek van Gartner verzonnen zijn<sup>3</sup>, meldt Storage Magazine bijvoorbeeld dat ongeveer een derde van de respondenten zei dat de onbetrouwbaarheid van tape vaak of soms een belangrijk probleem was waardoor back-ups onbruikbaar werden<sup>4</sup>. Uit een onderzoek in opdracht van Acronis bleek zelfs dat 75% van de ondervraagde IT-beheerders binnen een jaar problemen had ondervonden met tape<sup>5</sup>.

Dit is vooral kritisch omdat tapes alleen redelijk betrouwbaar zijn als ze niet vaak en op de juiste manier worden gebruikt. Met betrekking tot het puur lineaire offline medium betekent dit: alleen in de stream lezen, dus grote, aaneengesloten gegevensvolumes. Als er echter een fout optreedt in het medium, wordt de restore meestal geannuleerd en wordt deze volledig onbruikbaar. Het probleem wordt verergerd door de grote hoeveelheden gegevens die nu op een enkele tape passen - tot 18 TB (ongecomprimeerd, LTO-9). Als zo'n tape volledig

**Usage & Storage environments for LTO/3592**

Condition	Temperature	Humidity	Magnetic Field
Usage – Drive Environment	10°- 45° C (50° - 113° F)	10 - 80% RH (max wet-bulb temp – 26° C)	
Short & Medium Term Storage	16°-35° C (61° -95° F) ± 2° C	20 – 80% RH ± 5% RH (max wet-bulb temp – 26° C)	4000 A/m (50 Oe) or less *
Long-term Storage	Ideal 18° C (65° F) ± 2° C 16-27C (61 -80F)	20 – 50% RH ± 5% RH (max wet-bulb temp – 26° C)	4000 A/m (50 Oe) or less *

\* As magnetic fields dissipate quickly, ensuring tapes are at least 10cm (4") from any possible magnetic source will minimize the chance of any accidental tape erasure.

Foto: Fujifilm

onbruikbaar is, beïnvloedt dit een immense hoeveelheid opgeslagen informatie. Tape is sowieso ongeschikt voor het herstellen van individuele gegevens(sets). Een magnetische tape lijdt extreem onder het heen en weer spoelen en het steeds opnieuw opstarten van de roterende leeskop ("schoenpoetsen").

**CHECK ?**

Hoewel tapes "Read-after-Write" probleemdetectie bieden direct na het schrijven, bieden tapes geen geïntegreerde beveiliging en moeten ze regelmatig gecontroleerd worden. Redundantie is alleen mogelijk met kopieën, wat de inspanningen en kosten vermenigvuldigt. Tapes zijn alleen betrouwbaar bij minimaal gebruik en alleen als er continu grote hoeveelheden gegevens worden gelezen. Een langdurig gebruik van tien of meer jaar vereist een frequente migratie naar nieuwe generaties en navenant lange onderhoudscontracten voor de infrastructuur.

**CROSSCHECK !**

Opslagssystemen voor back-ups die zijn gebaseerd op harde schijven (of flash) bieden een betere beveiliging met redundantiecodering en andere beschermende maatregelen, zonder de flexibiliteit van willekeurige toegang te verliezen. Deze verhoogde beveiliging beschermt dergelijke systemen ook tegen jarenlang gegevensverlies. De mechanische component is erg klein. In het Silent Brick systeem bieden wiscodering met een lineair bestandssysteem (dat toch willekeurige toegang biedt bij het lezen) en continue momentopnamen extra beveiliging tegen manipulatie of wissen, bijvoorbeeld door ransomware. De Silent Brick opslagmedia zijn robuust en goed beschermd tegen omgevingsinvloeden. Onderhoudscontracten zijn beschikbaar voor 10 jaar of meer tegen constante kosten.

# #2

## „Er is een duidelijk gedefinieerde routekaart voor LTO“

Bij de ontwikkeling van LTO zijn vanaf het begin twee uitgangspunten gehanteerd: de gegevenscapaciteit moet elke 2 jaar verdubbelen en stations van een nieuwe generatie moeten tapes kunnen lezen die minstens 2 generaties oud zijn. Een LTO-6 drive kan dus tapes in de LTO-6 en LTO-5 formaten lezen en schrijven, en LTO-4 tapes lezen. Dit betekent dat migratie noodzakelijk en mogelijk is binnen een redelijk tijdsbestek (4-6 jaar)<sup>1</sup>.

Deze specificaties waren eigenlijk min of meer geldig tot LTO-7, zelfs als de 2 jaar sinds LTO-4 niet meer kan worden gehandhaafd. In de tussentijd heeft LTO-9 18 TB bereikt, 120 keer meer dan de oorspronkelijke 100 GB - maar “slechts” 1,5 keer zoveel als de vorige generatie LTO-8. LTO-10 werd verondersteld twee keer de capaciteit van LTO-9 te bieden, namelijk 36 TB native - maar kan deze belofte opnieuw niet waarmaken. LTO-10 tapes kunnen tot 30 TB (native) opslaan<sup>7</sup>.

Sinds LTO-8 is er ook een beslissende afwijking van de tweede specificatie. LTO-8 drives kunnen niet langer LTO-6 media lezen en LTO-9 is alleen achterwaarts compatibel met LTO-8. Achterwaartse compatibiliteit is geslonken tot één generatie.

Dit klinkt op het eerste gezicht misschien niet bijzonder belangrijk, maar het heeft wel degelijk een impact. Aangezien het aantal verkochte media aanzienlijk is toegenomen sinds 2016 (LTO-5), betekent dit dat gebruikers ofwel vaker moeten migreren (met de bijbehorende kosten en moeite) of oude schijven moeten blijven gebruiken, wat meestal resulteert in een dure verlenging van bestaande onderhoudscontracten.

Het wordt nog erger: vanaf de LTO-10 generatie is er helemaal geen achterwaartse compatibiliteit meer<sup>7</sup>. Dit betekent dat je ofwel vastzit aan oude technologie of alle gegevens volledig moet migreren naar nieuwere generaties - of andere technologieën.

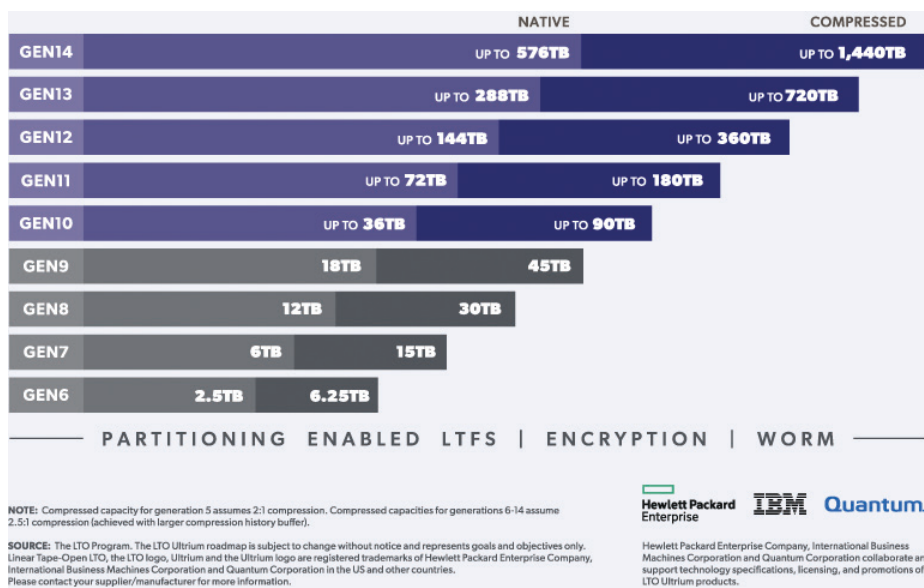


Foto: lto.org

Opmerking: De roadmap toont nog steeds 36 TB (native) voor LTO-10, de werkelijke waarde is 30 TB (native).

CHECK



De roadmap van het LTO-consortium is bedoeld om gebruikers planningszekerheid te bieden, maar is alleen geldig met enkele beperkingen. Sinds de LTO-8 generatie is er echter afgeweken van beide kernspecificaties - verdubbeling van de capaciteit en achterwaartse compatibiliteit voor twee generaties. De nieuwste generatie 10 is zelfs helemaal niet meer achterwaarts compatibel. Een stappenplan dat niet wordt nageleefd is niet veel waard.

CROSSCHECK



Fabrikanten van harde schijven hebben geen openbare routekaart, maar ze hebben ook geen consortium nodig om te voldoen aan industriebrede standaarden en zo het gebruik ervan op vrijwel elk gebied van IT mogelijk te maken. De capaciteit van zowel harde schijven als flashgeheugen neemt minstens zo snel toe als die van tapes. De klant profiteert van het grote aanbod en de innovatie van de fabrikanten, die niet gebonden zijn aan een vast stappenplan. De Silent Brick Pro (transporteerbaar) biedt bijvoorbeeld tot 96 TB per opslageenheid, terwijl de Silent Brick Max (stationair) momenteel tot 240 TB per hoogte-eenheid biedt.

# #3

## „Tapes zijn goedkoop“

Deze bewering is nauwelijks te weerleggen: een LTO-9-band kost momenteel ruim 85 euro. Een enkele consumentenharde schijf (12 TB) kost met ongeveer 300 euro ruim drie keer zoveel, SSD's in deze orde van grootte worden niet aangeboden (8 TB kost ongeveer 600 euro, wat puur rekenkundig neerkomt op minimaal 1350 euro voor 18 TB).

Bij moderne back-ups wordt tape echter bijna alleen gebruikt als een puur offline medium voor regelmatige opslag van volledige back-ups. Als hiervoor harde schijven of zelfs flash-arrays zouden worden gebruikt, bij een ongewijzigd back-upconcept, zouden de kosten vele malen hoger worden. Moderne back-upconcepten maken het echter mogelijk om het aantal uitbestede volledige back-ups aanzienlijk te verminderen en de bestaande flash- of schijfinfrastructuur meerdere keren en efficiënter te gebruiken. Omdat tape als offline medium sowieso geen optie is voor incrementele back-ups, InstantRecovery® -instanties of back-ups van bestandsservers, is er vooral één maatregel die geld bespaart: het afschaffen van de extra tape-infrastructuur.

Moderne opslagsystemen schalen dynamisch en staan verschillende configuraties toe voor verschillende aspecten van een back-upconcept. Moderne opslagsystemen schalen dynamisch en maken verschillende configuraties mogelijk voor verschillende aspecten van een back-upconcept. VTL-configuratie maakt het ook mogelijk om gebieden waar voorheen tape werd gebruikt meteen in het systeem te integreren - in een tweede stap kunnen de meeste tape-specifieke scenario's dan worden vervangen door moderne varianten.

Tape is daarom alleen echt gunstig waar de laagste kosten per TB zonder actief gebruik het enige is dat telt: bij grote archieven in het petabyte bereik met meerdere cijfers. Dit wordt ook weerspiegeld in het feit dat de TCO-calculator op de website van het LTO-consortium uitsluitend is ontworpen voor archiveringstoepassingen<sup>9</sup>.

## Prijswontwikkeling Quantum LTO Ultrium 9



Foto: idealo.de, sinds mei 2025

### CHECK



Als je alleen naar de kosten per TB kijkt, is tape echt onverslaanbaar goedkoop. Als puur offline medium heeft tapeopslag echter een uiterst beperkt toepassingsgebied en is het ongeschikt voor 3 van de 4 componenten van moderne back-ups. Als tape alleen wordt gebruikt als offline medium in een back-upinfrastructuur die verder is gebaseerd op flash en harde schijven, zijn er extra hoge kosten voor investering, gebruik en onderhoud van de schijven.

### CROSSCHECK



Omdat silent bricks een opslagmedium bieden dat offline kan worden gebruikt, een hogere geïntegreerde beveiliging en een grotere capaciteit heeft en zonder extra kosten kan worden geïntegreerd in de rest van de infrastructuur voor moderne back-ups, is de grootste hefboom voor het besparen van back-upkosten het afschaffen van tape. Moderne, geïntegreerde back-upconcepten vereisen veel minder verwijderbare volledige back-ups en bieden toch een betere beveiliging tegen ransomware.

# #4

## „Air Gap kan alleen met tapes“

Air Gap is de sociale afstand van IT. Alles wat geen contact heeft, kan niet geïnfecteerd worden. Er zijn dus media nodig die offline kunnen, grote hoeveelheden gegevens kunnen opslaan en inherent veilig zijn; conventionele opslag op harde schijven is hier niet geschikt voor. Harde schijven van bedrijven mogen niet losgekoppeld worden van de voeding en iedereen die ooit een groot RAID-systeem heeft moeten vervoeren, weet dat dit niet de bedoeling is.

Afzonderlijke externe media (flash, harde schijven, etc.) zijn niet op het niveau dat professionele gebruikers nodig hebben, en het omgaan ermee wordt over het algemeen niet gedekt door de bijbehorende back-upsoftware.

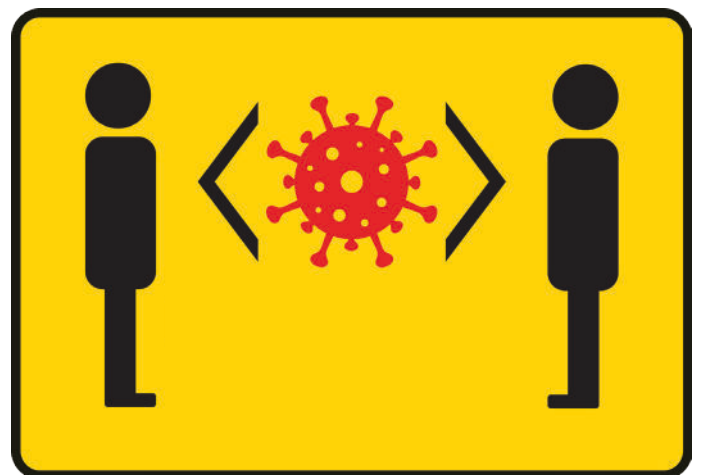
Zijn tapes dan echt de enige optie?

Tapes kunnen worden getransporteerd als puur offline media en zijn ontwikkeld voor professioneel gebruik. Dankzij hun lineariteit bieden ze een minimum aan geïntegreerde gegevensbeveiliging en de media zijn ook goedkoop. Dus als u zich richt op de functies die een air-gap medium absoluut moet hebben, zijn tapes een goede keuze.

Maar het is niet de enige.

Hoe vreemd het ook klinkt, cloud-gebaseerde opslag kan bijvoorbeeld ook een goed alternatief zijn. Omdat volledige back-ups op tapes toch vaak worden “misbruikt” als archief, kunnen ook online archiefdiensten zoals Amazon Glacier worden gebruikt. Deze bieden ook de mogelijkheid om de gegevens permanent te beschermen tegen overschrijven via WORM, en de aanbieder zorgt ook voor verdere bescherming tegen gegevensverlies. Als je ervan uitgaat dat je de gegevens toch nooit meer nodig hebt, zijn de relatief hoge overdrachtskosten geen probleem.

Het is echter de vraag wat het doel is van gegevensopslag waar je liever nooit meer bij wilt.



Illustratie: Max Pixel

„Volgens W. Curtis Preston, analist bij Storage Switzerland, bieden alleen fysieke air gaps, d.w.z. tape, bijna volledige beveiliging.“<sup>10</sup>

Er zijn ook alternatieven op basis van harde schijven. Tot voor kort was RDX een opvolger van de JAZ-schijven die populair waren in de jaren 1990. Robuuste, mobiele gegevensdragers zijn bedoeld om tapes 1:1 te vervangen, maar net als tapes hebben ze geen geïntegreerde gegevensback-up en bieden daarom nauwelijks voordelen ten opzichte van conventionele externe harde schijven.

De Silent Bricks van FAST LTA zijn een veilig alternatief. Deze opslagcontainers maken deel uit van het op slots gebaseerde Silent Brick System, kunnen net als tapes worden vervoerd en zijn zeer robuust dankzij standaard NVMe-modules en een stabiel aluminium frame. Ze zijn nauwelijks groter en zwaarder dan tapes en bieden al meer dan vijf keer de capaciteit (tot 96 TB). Dankzij geïntegreerde redundantie (tot viervoudig, ZFS of erasure coding), mogelijke lineariteit (speciaal bestandssysteem met erasure coding) en optionele WORM verzegeling zorgen ze voor een aanzienlijk hogere veiligheid. Ze maken ook volledig willekeurige toegang bij het lezen mogelijk en kunnen meerdere keren worden hergebruikt zonder noemenswaardige slijtage.

CHECK



Als pure offline media zijn tapes inherent air-gap capabel en daarom geschikt voor toegangsveilige opslag van gegevens.

CROSSCHECK



De Silent Brick Pro is vanaf het begin ontworpen als een transportabel opslagapparaat dat online en offline kan worden gebruikt en is daarom 100% geschikt voor air gap. In tegenstelling tot tapes maken Silent Bricks deel uit van een totaalconcept voor alle aspecten van back-up en archivering. Elke Silent Brick, die ook verkrijgbaar is in een stationaire versie, kan individueel worden geconfigureerd en aangepast aan het betreffende aspect van de toepassing. Het kan zelfs worden gebruikt als een “tape” via VTL, waardoor het heel eenvoudig is om bestaande tapebibliotheken direct te vervangen.

# #5

## „Back-up kan alleen met tapes“

„Geen enkele echt veerkrachtige back-up- en noodherstelstrategie werkt zonder tape.“<sup>10</sup>

Dr. Jakob Jung

Journalist, Redactie Cofa-Info

Als je het eens bent met stelling #4, dan is dit ook waar. De volgende stelling zou echter correct zijn: “Geen enkele echt veerkrachtige back-up en disaster recovery strategie werkt zonder een air gap.”

Als je bijvoorbeeld tapes weglaat voor air gap of vervangt door silent bricks, is het tegenovergestelde het geval: back-up werkt heel goed zonder tapes. Omdat hierdoor een groot stuk technologie wegvalt dat extra kosten genereert door investering, onderhoud, bediening en migratie, zijn de totale eigendomskosten (TCO) voor het implementeren van een moderne back-upstrategie over het algemeen zelfs lager dan met tapes - met een hogere beveiliging en meer flexibiliteit.

Tapes zijn (nog) niet dood - ze hebben nog steeds hun bestaansrecht in toepassingen waarbij het enige dat telt bij zeer grote hoeveelheden gegevens de marginale opslagkosten zijn en de gegevens idealiter nooit meer benaderd hoeven te worden. Tapes zijn daarom geschikt voor zeer grote archieven met capaciteiten in de orde van meerdere petabytes, die met overeenkomstige inspanning worden beheerd. Hoe kleiner de gegevensvolumes en hoe belangrijker de mogelijkheid van toegang tot de gegevens, hoe minder verstandig het is om tape te gebruiken.

CHECK



Tapes kunnen deel uitmaken van een back-upconcept, maar omvatten slechts een klein aspect ervan. In de archiveringssector zijn tapes alleen zinvol voor zeer grote hoeveelheden data die nauwelijks worden benaderd.

CROSSCHECK



Silent Bricks is een opslagsysteem voor back-up en archivering dat alle aspecten van moderne secundaire dataopslag in één systeem combineert - inclusief een fysiek air gap. Door het elimineren van de noodzaak om verschillende systemen te integreren, te bedienen en te onderhouden en data te migreren, zijn de totale kosten over het algemeen lager dan bij zeer heterogene opslagconcepten.

## Een langzame dood...?

De eerste LTO-schijven werden ongeveer 25 jaar geleden geïntroduceerd. Vandaag de dag bouwt alleen IBM nog tapedrives en alleen HPE en Quantum maken nog deel uit van het LTO-consortium<sup>11</sup> naast "Big Blue". 's Werelds grootste IT-fabrikant Dell is onlangs gestopt met zijn LTO-producten.

Als IBM zich ook terugtrekt uit de LTO-bandhandel, wordt het medium bedreigd met een "plotselinge dood" waarop waarschijnlijk maar weinig gebruikers voorbereid zullen zijn. De LTO-routekaart loopt momenteel tot LTO-14, maar LTO-10 is al met bijna een jaar uitgesteld tot op zijn vroegst eind 2025.

Gebruikers moeten zelf beslissen hoe ze de situatie beoordelen. LTO-10 werd 25 jaar geleden gelanceerd met de belofte van een constante capaciteitsverdubbeling en verregaande compatibiliteit, maar daar is vandaag de dag niet veel meer van over. LTO-10 dreigt een technologische sprong te maken die de volledige migratie van enorme archieven noodzakelijk zou maken.

Bovendien rust de toekomst van LTO nu volledig op de schouders van IBM - en krijgt het zeker niet meer aandacht dan voorheen door de overweldigende belangstelling voor kunstmatige intelligentie. Voor het trainen en gebruiken van AI-systemen zijn immers snelle opslagsystemen met random toegang nodig.

Grote archieven zoals die van DLR vertrouwen al steeds meer op moderne opslagsystemen met harde schijven en flash of NVMe. Het vroegere unique selling point voor tape in back-up - de air gap - kan ook worden gerealiseerd met huidige opslagsystemen zoals het Silent Brick System.

## Moderne back-up: air gap met Silent Bricks

Moderne back-up kan niet zonder Air Gap - maar wel zonder tapes. Met het Silent Brick Systeem is er een opslagoplossing voor alle back-upvereisten - archivering, back-up en bestandserver.

De Silent Bricks, de eigenlijke opslageenheden, zijn verkrijgbaar in een stationaire versie (Silent Brick Max) of als een inherent transporteerbaar en offline verwijderbaar medium (Silent Brick Pro). Dankzij de individuele configureerbaarheid per Silent Brick kunnen alle moderne data back-up scenario's, inclusief air gap met media rotatie, worden gerealiseerd.

Silent Brick systemen worden ook gebruikt voor grote, actieve archieven in het multi-cijferige petabyte bereik - en kunnen vaak naadloos bestaande tape libraries vervangen dankzij VTL.



De Silent Brick Pro is een opslagmedium ter grootte van een paperback met een NVMe-capaciteit van maximaal 96 TB, dat dankzij fysieke verwijdering air gap geschikt is, en de Controller X kan tot 8 van zulke media bevatten en kan ook extern worden uitgebreid tot meer dan 6 PB met Silent Brick Max.

### Bronnen

- 1 [https://de.wikipedia.org/wiki/Linear\\_Tape\\_Open](https://de.wikipedia.org/wiki/Linear_Tape_Open)
- 2 [https://tapepower.fujifilmrmd.com/Shared/PDF/knowledgebase/LTO\\_Tech%20%26%20C%26H\\_2015.pdf](https://tapepower.fujifilmrmd.com/Shared/PDF/knowledgebase/LTO_Tech%20%26%20C%26H_2015.pdf)
- 3 <http://www.backupcentral.com/gartner-never-said-71-of-tape-restores-fail/>
- 4 Bron: Storage Magazine (storagemagazine.techtarget.com) - Artikel niet meer beschikbaar
- 5 <https://www.acronis.com/en-us/blog/posts/acronis-and-redmond-magazine-survey-tape-unreliable-cloud-backup-rise>
- 6 <https://www.lto.org/technology/what-is-lto-technology/>
- 7 <https://www.heise.de/news/Magnetspeicher-LTO-10-verliert-Abwaertskompatibilitaet-10420257.html>
- 8 <https://de.wikipedia.org/wiki/Festplattenlaufwerk>
- 9 <https://www.lto.org/resources/tcotool/>
- 10 <https://www.storage-insider.de/tape-der-wehrhafte-dinosaurier-a-912847/>
- 11 <https://www.heise.de/news/Backup-Medium-Nummer-1-Vor-25-Jahre-kuendigte-IBM-das-erste-LTO-Laufwerk-an-9994288.html>
- 12 <https://www.storage-insider.de/guenstig-platzsparend-langlebig-sicher-und-mit-klarer-roadmap-a-944040/>



100% VOLLSTÄNDIG

