

## PALVELITON SIVUTOIMIPISTE

Tämän päivän organisaatiot pienistä suuriin tarjoavat yhä enemmän informaatiota ja sovelluksia työntekijöille, kumppaneille sekä asiakkaille laajaverkkoyhteyksiä (WAN) hyväksikäyttäen. Lisäksi sovelluskäytön mahdollistaminen näiden yhteyksien yli kuuluu lähes jokaiseen IT strategiaan yhtenä tapana vähentää infrastruktuurin elinkaarikustannuksia (TCO) sekä tehostaa investointien takaisinmaksuaikaa (ROI). Siirtyminen palvelinkeskeiseen tietojenkäsittelyyn sekä etätoimipisteiden palvelinten konsolidointi keskitettyyn konesaliin - useasti vielä samalla virtuaalisoiden ne osana prosessia - on yksi esimerkki tämän tyyppisestä kehitysstrategiasta.

### Palveluiden keskittämisen haaste

Yksi olennaisimmista haasteista jokaisessa palveluiden keskitysprojektissa liittyy käytettävän siirtotien suorituskykyyn. Siirrettäessä aiempaa enemmän tietoja WAN yhteyden yli kasvaa myös todennäköisyys verkon ruuhkautumiseen, jonka lisäksi sovellukset jotka on suunniteltu puhtaasti lähiverkkokäyttöä silmälläpitäen todennäköisesti kärsivät WAN yhteydestä latenssin kasvun johdosta, aiheuttaen heikomman kokonaissuorituskyvyn sovellukselle. Tästä johtuen yritykset keskittää palveluita voivat johtaa käyttäjien yleiseen tyytymättömyyteen sekä tuottavuuden laskuun. Unohtamatta myöskään tietoturvaan ja liiketoimintajatkuvuuteen liittyviä näkökulmia: tallentaessa tietoja paikalliselle laitteelle keskitetyn tietovaraston sijaan; liiketoimintakriittisten sovellusten luottaessa WAN yhteyden olemassaoloon, jatkuvuuteen liittyvät asiat tulevat ajankohtaiseksi.

### Miksi valita Expand Networks ratkaisuksi?

Expandin verkkokiihdyttimet tarjoavat skaalautuvan sekä standardeihin pohjautuvan palvelualustan, joka toteuttaa sovelluskiihdytyksen ja varmistaa että keskittämisprojekti on mahdollista toteuttaa helposti ja kustannustehokkaasti. Seuraavat hyödyt ovat saavutettavissa organisaatioille jotka keskittävät sivutoimipisteen palvelimet Expandin verkkokiihdyttimien avulla:

- Korkeampi tuottavuus. Kiihdytä sovellusten liikennettä keskimäärin 300% ja enimmillään jopa yli 1000%, tarjoten sovellukselle lähiverkkomainen suorituskyky myös WAN yhteyksien yli.
- Keskitetty IT infrastruktuuri. Käyttäen Expand verkkokiihdyttimen toteuttamaa virtuaalipalvelintoimintaa, tarjoa paikallista vastaava käyttökokemus aiemmin sivutoimipisteessä olleisiin ja nyt keskitettyihin tiedosto-, tulostin-, varmistus-, DNS- ja DHCP palveluihin. Tämän lisäksi keskitä sovellukset että työpöydät (VDI) konesaleihin.
- Parempi takaisinmaksuaika. Vähennä merkittävästi kuluja sekä paranna investointien takaisinmaksuaikaa eliminoimalla sivutoimipisteiden palvelimien vaihtokulut, lisenssien ylläpidot sekä WAN kaistakapasiteetin kasvatus.
- Sovelluskiihdytys. Poista latenssin aiheuttamat ongelmat tiedostopalveluille ja sovelluksien suorituskyvylle käyttäen TCP ja sovelluskohtaista kiihdytystä - mukaan lukien CIFS ja HTTP - sekä kasvata hyödynnettävissä olevaa WAN kaistaa käyttäen pakkausta sekä välimuistiteknologiaa.

- Liiketoimintajatkuvuus. Taltuta WAN yhteyden epäluotettavuus käyttäen WAN-Out palvelua, TCP kiihdytystä sekä standardeihin pohjautuvia reititys ja vikasietoisuusprotokollia.
- Toimiva QoS. Ota kontrolli WAN yhteyden ruuhkaisuudesta ja varmista että liiketoiminnan kannalta oleelliset sovellukset saavat etusijan sekä tarvitsemansa kaistan QoS ominaisuuksien kautta.
- Monipuolinen keskitetty hallinta. Valvo WAN verkossa liikkuvien sovellusten tilaa käyttäen keksitettyä Expand View hallintajärjestelmää.
- Kohennettua tietoturva. Käytä IPSec tunnelointia yhdessä AAA -konseptin kanssa integroidaksesi Expand -ratkaisun muiden tietoturvajärjestelmiesi kanssa, mukaan lukien Microsoftin toimialueen tietoturva sekä SMB -protokollan allekirjoitukset.

## WAN -VERKON OPTIMOINTI

Expand Accelerator –verkkokiihdyttimet käyttävät useita erilaisia TCP ja sovelluskohtaisia kiihdytstekniikoita, mukaan lukien kehittynyt välimuisti, tarjotakseen lähiverkonomaisen suorituskyvyn vaikka WAN yhteydessä olisi korkeakin latenssi. Lisäksi ratkaisu toteuttaa laajan välimuistituksen, tiedon pakkauksen sekä QoS ominaisuudet estääkseen ja hallitakseen WAN yhteyden ruuhkatilanteet, jonka lisäksi toiminnot mahdollistavat myös käytettävän yhteyden mahdollisimman täysimääräisen sekä tehokkaan hyödyntämisen. Tämän lisäksi Expand käyttää kehittyntä pakettien pilkkomistekniikkaa poistaakseen isojen tiedostosiirtojen, kuten FTP, haitalliset vaikutukset reaaliaikaiselle liikenteelle kuten VoIP.

### Protokollatasoinen kiihdytys

Kun käytössä on WAN siirtotie, TCP -protokolla kärsii useista rajoitteista joita ei löydy vastaavalla tavalla UDP:sta sekä muista protokollista jotka eivät ole vuo-ohjattuja. Expandin verkkokiihdyttimien TCP kiihdytys poistaa nämä rajoitteet käyttämällä NASA:n ja Yhdysvaltain ilmavoimien kehittämää Space Communications Protocol Standards (SCPS) protokollaa. SCPS on toiminnaltaan läpinäkyvä ja sisältää äärimmäisen luotettavia TCP laajennuksia, jotka toimivat kaikkien muiden kyseistä protokollaa ymmärtävien laitteiden kanssa yhteen.

SCPS mahdollistaa kiihdyttimen toimimisen läpinäkyvänä välityspalvelimena sovellusten, palvelinten sekä päätelaitteiden näkökulmasta; samalla vähentäen latenssin aiheuttamia ongelmia. Tämä on mahdollista tekniikoilla kuten lähetysikkunan suurentaminen isomman tiedon välityskyvyn aikaansaamiseksi korkealatenssisten linkkien yli, sekä optimoimalla uudelleenlähetysalgoritmia TCP protokollan hitaan käynnistymisen sekä ruuhkatilanteiden eston välttämiseksi. Nämä ominaisuudet parantavat sovellusten vasteaikoja usealla eri tavalla.

- Ikkunan koon skaalaus. Tyypillinen työasemien käyttämä TCP pinototeutus mahdollistaa enimmillään 64 kilotavun lähetysikkunan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vain 64 kilotavua voidaan lähettää kerrallaan ennen kuin vastapuolen täytyy kuitata lähetys vastaanotetuksi. Siirrettäessä isoja määriä tietoa pitkien matkojen WAN yhteyksillä, tätä suurimman mahdollisen yksittäisen määrän raja-arvoa täytyy kasvattaa jotta käytettävä kaista ei tule pahasti alihyödynnettyä.

Jotta yhteys tulisi täysimääräisesti täytettyä, Expand Networksin TCP kiihdytys (SCPS protokollan avulla) suurentaa ikkunakokoa huomattavasti. TCP kiihdytyksen kanssa tiedoston siirto, joka normaalisti pystyisi täyttämään vain murto-osan WAN kaistasta, pystyy hyödyntämään kaiken käytettävissä olevan kaistakapasiteetin – johtaen nopeampaan tiedonsiirron valmistumiseen.

- Virheenkorjaus ja ennakoiva ratkaisu. Normaali TCP olettaa että kaikki pakettien matkalla häviämiset johtuvat verkon ruuhkaantumisen. Kontrolloidun ja kaistan osalta varatun WAN yhteyden osalta pakettien häviämiset johtuvat todennäköisemmin bittitason virheistä joita siirtotien häiriöt aiheuttavat tai muista vastaavista ympäristötekijöistä. Expand verkkokiihdyttimien TCP kiihdytysominaisuus pystyy erottamaan aidon ruuhkautumistilanteen sekä bittivirheestä johtuvan pakettihävikin, sekä tekemään ennakoivasti oikean korjausliikkeen. Tämä ominaisuus tunnistaa paketit joita vastaanottaja ei hyväksynyt bittivirheen johdosta ja lähettää uudelleen vain puuttuvat paketit.
- Paikallinen TCP:n terminointi. Välityspalvelinominaisuudet kiihdyttimessä tarkoittavat sitä, että TCP istunnot terminoidaan paikallisesti, jotta näiden istuntojen käynnistys sekä sulkeminen tapahtuisi lähiverkossa totutun tapaisesti. Tämä parantaa siirtotien käytön hyötysuhdetta sekä ehkäisee TCP:n hitaan käynnistymisen sekä ruuhkautumisen välttämismominaisuuden käynnistymisen kummallakin puolella verkkoyhteyttä, parantaen käyttäjien kokemaa vasteaikaa.

### Sovelluskiihdytys

Expand tarjoaa myös useita "plugin" -laajennuksia, jotka laajentavat välimuistiominaisuuksia kehittyneillä teknologioilla sekä kokoaa paketteja isommiksi kokonaisuuksiksi. Nämä toiminnot mahdollistavat kohdennettuja kiihdytyksiä CIFS protokollalle ja tietyille sovelluksille kuten HTTP ja FTP; erittäin interaktiivisille sovelluksille kuten Citrix, Terminal Services ja Telnet; sekä virtuaaliyöpöytäratkaisuille jotka toteuttavat VDI konseptia.

- HTTP ja FTP. Web-sovellukset sisältävät tyypillisesti paljon pieniä objekteja (logot, kuvat, ym.) jotka aiheuttavat useita erillisiä latauspyyntöjä WAN yhteyden yli, kokonaisuutena tarkoittaen huonoa suorituskykyä. Käyttäen välimuistia hyväkseen, Expand verkkokiihdyttimet palvelevat näitä pyyntöjä paikallisesti lähiverkonopeudella, poistaen toistuvat sisällön siirrot WAN nopeudella säästäten kaistaa sekä HTTP että FTP protokollien osalta. Koska HTTP istunnot terminoidaan paikallisesti, myös itse sovelluksen vasteajat nopeutuvat. Kiihdytinlaitteen tavutason välimuisti sekä pakkaus toimii yhdessä Layer-7 tason QoS ominaisuuksien kanssa vasteajan parantamiseksi sekä verkkopalveluiden (HTML, XHTML, Javascript, J2EE, JSP jne.) pakkaamiseksi läpinäkyvästi, tukien useimpia MIME -tyyppejä (käyttäjän määriteltävissä).
- Interaktiiviset sovellukset. Virtuaaliyöpöytäratkaisut - kuten VDI - ja erittäin interaktiiviset sovellukset - kuten Citrix XenApp, Terminal Services ja Telnet – muodostuvat useimmiten pyyntö-vastaus -tyyppisestä protokollasta joka käyttää pientä pakettikokoa. Joskin erityisesti sekä Citrix ICA että RDP protokollat ovat optimoitu ottamaan huomioon WAN yhteyden latenssi, ne edelleenkin asettavat haasteen sovelluskiihdytysratkaisuille jotka käyttävät blokkitason välimuistia. Kuten edellä kuvattu, näiden sovellusten aiheuttaman interaktion pakettikoko on huomattavasti pienempi kuin käytetty blokkikoko, joka aiheuttaa sen että välimuistin on erittäin hankala tehokkaasti toimia ilman että se itsessään aiheuttaa latenssia joka johtuu tarvittavan näytteen rakentamisesta suhteessa käytettyyn blokkikokoon. Expandin verkkokiihdyttimessä käytetään kuitenkin tavutason välimuistia ja pakkausta, joka mahdollistaa riittävän tarkkuuden erittäin

interaktiivisten sovellusten optimointiin. Tällä menetelmällä pystytään parantamaan suorituskykyä keskimäärin 300% ja hetkittäin jopa yli 1000% verrattuna alkuperäiseen liikenteeseen.

Lisäominaisuutena interaktiiviseen sovellusliikenteeseen – kuten Citrix, Terminal Services, Telnet ja VDI – Expand sisältää laajennuksen joka toteuttaa pakettien yhteenkasaamista, lisäten käyttäjäistuntojen määrää keskimäärin kaksin- tai kolminkertaiseksi, tai hetkittäin jopa kymmenkertaiseksi. Tämä mahdollistaa ennennäkemättömän suorituskyvyn niin verkon, palvelimen että käyttäjän toiminnan osalta. Pakettien yhteenkasaaminen on kehittyneempi toiminnallisuus kuin pelkästään tiedon määrän kutistaminen tai pakkaus, ja tämä sovelluskohtainen optimointi itse asiassa saa useamman istunnon siirtymään tilapäisesti limittäin WAN yhteyden yli kulkiessa.

- Windows –tiedostojenjakko (CIFS). Verkkokiihdyttimen Common Internet File Sharing (CIFS) -optimointi parantaa merkittävästi tiedostopalveluiden suorituskykyä WAN yhteyksillä tehostaen normaalisti varsin huonon suorituskyvyn omaavaa CIFS protokollaa olemassa olevan Microsoft toimialueen sisällä. Toiminnallisuus säilyttää ja mahdollistaa kaikki käyttäjä- ja tieturvaominaisuudet, kuten SMB:n allekirjoitukset (SMB Signing), integroitumalla tiukasti toimialueeseen. Välimuisti sisältää ennakoivia algoritmeja, kuten tiedostojen etukäteishaku, jotka varmistavat hyödyt jo ensimmäisellä kerralla kun tietoa haetaan etäsijainnista sekä toteuttaa kehittyneen muuttuneiden tietojen (delta) siirron algoritmin joka lähettää vain tiedostoversioiden välillä muuttuneet osat – vähentäen entisestään WAN yhteyden kaistankäyttöä.

Expand Networksin WAFS ratkaisu toimii läpinäkyvästi, pitäen yllä suoraa yhteyttä sivutoimipisteen päätelaitteiden ja keskitettyjen tiedostopalvelimien välillä. Se säilyttää kaikki olemassa olevat levymäppäykset päätelaitteilla ja poistaa tiedon eheyteen sekä saatavuuteen liittyvät riskit.

Expandin CIFS –kohtainen optimointi integroituu täysin olemassa oleviin tietoturva-asetuksiin ainutlaatuisella läpivienti-toteutuksella, joka edellyttää täyttä tiedostopalvelinautentikaatiota kaikille käyttäjän toimenpiteille. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjä ei saa pääsyä tiedostoon, oli kyseessä sitten sen lukeminen tai muu pääsy, mikäli käyttöoikeutta ei voida reaaliaikaisesti varmistaa (ts. tiedosto-oikeuksien varmistaminen sekä toimialueautentikointi) keskitetyltä tiedostopalvelimelta. Kiihdytinlaitteisto pitää näin huolen että tietoturvaa ylläpidetään ja kontrolloidaan juuri siellä missä sen on tarkoituskin olla, turvallisesti keskitetyssä tiedostopalvelussa sekä toimialueella.

### **Välimuisti**

Expandin verkkokiihdyttimet toteuttavat välimuistitoiminnot usealla eri tasolla (bitti-, tavu-, objekti- sekä tiedostotasot), jotta se voisi tarjota hyötyjä muissakin kuin vain tyyppillisessä tilanteessa (perus TCP – pohjaiset sovellukset) kuten ei-TCP pohjaisten ja interaktiivisten sovellusten osalta. Tämän toiminnallisuuden lisäksi välimuisti sisältää ennakoivia algoritmeja jotka kiihdyttävät liikennettä jo ensimmäisellä kerralla kun laite näkee sen. Verkkokiihdyttimen integroituminen Microsoftin toimialueeseen mahdollistaa synkronisen pääsyn tiedostoihin SMB allekirjoitusten kera, tarjoten täyden tietoturvan sekä tiedon eheyden säilytyksen.

## **Pakkaus**

Expand verkkokiihdyttimien palkintoja voittanut pakkaustoiminnot pystyvät pakkaamaan lähes mitä tahansa liikennettä joka WAN yhteyden yli kulkee, säästäten arvokasta kaistaa sekä mahdollistaen useamman sovelluksen ja käyttäjän toiminnan olemassa olevan yhteyden yli. Expandin verkkokiihdyttimet pakkaavat tietoa tavutasolla kuten myös objekti- ja tiedostotasolla, sekä pystyvät tarjoamaan pakkauksen ja välimuistin tuomat hyödyt myös muille kuin perustason TCP pohjaisille sovelluksille kuten interaktiiviset sovellukset ja muut kuin TCP protokollat. Expandin pakkaus on myös joustava, tarjoten sekä siirtokaistan ulkopuolisen läpinäkyvyyden ja tunnelointitilan. Expandin läpinäkyvyyttilä säilyttää investoinnit olemassa olevaan infrastruktuuriin ja hallintajärjestelmien näkyvyyden liikenteeseen, kun taas tunnelointitila on käytettävissä niissä verkkoympäristöissä missä siitä on enemmän hyötyä.

## **Palvelun laatu (QoS)**

Kiihdyttimen kehittynyt QoS toiminnallisuus ja intuitiivinen hallintakäyttöliittymä mahdollistavat helpon tavan priorisoida sovelluksia sekä varmistaa että liiketoiminnallisilla sovelluksilla on aina taattu määrä kaistaa käytössään. Expandin verkkokiihdytin toteuttaa tämän toiminnallisuuden yksinkertaisen jonomekanismin sijasta dynaamisella QoS palvelulla joka on tiukasti integroitu sovelluskiihdytykseen ja joka mukautuu vaihteleviin verkko-olosuhteisiin säilyttääkseen määritellyt prioriteetit jopa liikenteen tukkeutuessa. Kiihdyttimen QoS ei pelkäästään jaa muille verkkokaistaa jota korkeamman prioriteetin sovellukset eivät juuri sillä hetkellä käytä (sen sijaan että tämä toteutettaisiin yksinkertaisella jonolla), vaan sen ainutlaatuinen sovellushallintateknologia myös varmistaa että korkeamman prioriteetin tai enemmän kiihdytetyt sovellukset eivät pysty täysin tukahduttamaan alemman prioriteetin liikennettä.

Kiihdyttimen Layer-7 tasolla toimivia QoS- ja liikenteentunnistusominaisuuksia voidaan käyttää erityyppisen liikenteen jaottelemiseen, valvomiseen sekä priorisoimiseen. Expandin kiihdyttimen QoS ei pelkäästään ymmärrä sovellusten eroja niiden liiketoimintakriittisyyden perusteella, mutta se ymmärtää myös eron toimipisteiden välillä niiden sovelluskäytön osalta. Kiihdytinlaitteisto pystyy esimerkiksi varmistamaan että ERP sovellus saa suuremman prioriteetin kuin CRM sovellus tuotantolaitosten osalta, kun taas asiakaspalvelukeskuksen osalta tilanne on täysin päinvastainen.

Lisäksi poiketen monista muista kilpailevista ratkaisuista, Expandin kiihdyttimet tarjoavat sekä sisääntulevan että ulosmenevän liikenteen QoS ominaisuudet. Tämä mahdollistaa sen, että vaikka etätoimipisteessä ei olisikaan Expandin verkkokiihdytintä, palvelinkeskuksessa oleva verkkokiihdytin pystyy kontrolloimaan sovelluksen verkkokäyttöä etätoimipisteessä siten että käytettävä yhteys tai palvelin ei ylikuormitu.

## **Pakettien pilkkominen**

Vaikka käytössä olisi hyvin toimivat QoS priorisoinnit, sovellukset jotka siirtävät suuria tietomääriä – kuten CIFS, FTP ja varmistusjärjestelmät – voivat syödä verkkokaistaa reaaliaikasovelluksilta - kuten VoIP ja videoneuvottelu – hitailla WAN -yhteyksillä joita tyypillisesti käytössä pienemmissä toimipisteissä. Ongelma syntyy siitä, että vaikka reaaliaikasovelluksella olisikin prioriteetti, MTU (Maximum Transmission Unit, suurin mahdollinen siirtoyksikkö) -ominaisuudet suurta tietomäärää siirtävissä sovelluksissa ottavat oman aikansa kaistan vapauttamisessa, jopa silloin kun jonotus ja liikenteen muokkaustoiminnot ovat päällä. Latenssi tämän kaiken päälle voi aiheuttaa tilanteen joka tekee esimerkiksi VoIP –liikenteestä mahdotonta useissa etätoimipisteissä.

Expandin verkkokiihdyttimien tarjoama ratkaisu tähän ongelmaan on se, että kiihdytin pienentää lähetettävien pakettien kokoja sekä älykkäästi pilkkoo paketteja käytettävissä olevan linkkinopeuden ja VoIP liikenteen profiilista riippuen. Lopputuloksena on tilanne joka on vastaava kuin Time Division Multiplexing –teknologiaa käytettäessä, eli käytettävissä olevan linkin pilkkominen joustaviin "ikkunoihin" joita käyttäen reaaliaikasovellukset saavat tarvitsemansa kaistan silloin kun sitä tarvitsevat, kuitenkin samalla yleisen priorisoinnin ollessa voimassa. Pakettien pilkkominen myös vaikuttaa vakauttavasti latenssin suuruuden vaihteluun ja itse latenssiin, tarjoten optimaalisen suorituskyvyn VoIP liikenteelle verkkokiihdyttimen toimesta.

### **Palveluiden eriytyminen**

Expand tarjoaa mahdollisuuden eriyttää palvelut konesalissa – tehden mahdolliseksi yhden tai useamman verkkokiihdyttimen toimimisen pelkästään WAFS käytössä tiedostopalveluiden keskittämisen tarpeisiin, kun taas muut verkkokiihdyttimet toteuttavat QoS/pakkaus/TCP-kiihdytystoimintoja. Tässä kokoonpanossa etätoimipisteet voivat edelleen käyttää yhtä laitetta kaikkeen kiihdytystarpeeseen. Kaikkiaan tämä mahdollisuus tarjoaa kattavat optimointiominaisuudet, vikasietoisuuden, varmistuksen sekä hallinnan helppouden usean eri tukiryhmän toimesta.

## **LÄPINÄKYVÄ INTEGRAATIO**

Expandin verkkokiihdyttimet ovat läpinäkyviä tietoverkolle, sovelluksille sekä valvontatyökaluille; käytännössä ne ovat täysin näkymättömiä edellä mainituille. Laitteisiin tai käytäntöihin - joihin organisaatio on ehkä käyttänyt vuosia toteuttaakseen ja saadakseen tarvittavalle tasolle – ei tarvita mitään muutoksia. Lopputuloksena käytännössä kaikki tarvittava määrittely jotta ratkaisu saadaan toimivaksi voidaan hoitaa yksinkertaisen määrittelytoiminnon kautta kiihdyttimessä ja/tai keskitetystä hallintajärjestelmästä.

### **Verkko- ja sovellusläpinäkyvyys**

Expandin verkkokiihdyttimet tarjoavat todellisen läpinäkyvyyden, jättäen TCP/IP:n otsaketiedot ennalleen, säilyttäen organisaation olemassa olevan investoinnin MPLS verkkoon ja reititinpohjaiseen QoS toiminnallisuuteen, WAN valvontatyökaluihin, palomureihin, pääsylistoihin sekä useamman yhteyden kuormantasauksen. Kuitenkin, mikäli näin halutaan, kiihdyttimet toteuttavat IPComp standardiin pohjautuvan tunneloinnin joka mahdollistaa joustavuuden säilyttämisen verkkoteknisiin haasteisiin vastaamisessa.

Verkon optimointia toteuttavat valmistajat käyttävät yleensä tunnelointiin pohjautuvia ratkaisuja kaiken liikenteen pakattuun läpivientiin kahden laitteen välillä. Jotkut valmistajat käyttävät IPComp:a, kun taas toiset käyttävät TCP ja/tai UDP tunneleita. Riippumatta siitä mikä tunnelointi on käytössä, alkuperäisiä IP pakettien otsaketietoja muutetaan, joka puolestaan aiheuttaa vakavia ongelmia muille verkon elementeille. Expand kuitenkin tarjoaa kolme vaihtoehtoa, jotka eivät vaadi asiakkaita valitsemaan verkon suorituskyvyn sekä tehokkuuden ja kehittyneiden verkko-ominaisuuksien välillä. Nämä erityiset toimintatilat ovat kuvattuna alla.

- Router Transparency Mode (RTM). Tämä ainutlaatuinen ominaisuus mahdollistaa pakkauksen käyttämisen WAN yhteyksillä, säilyttäen kuitenkin samalla Layer-3 ja 4 tason otsaketiedot. Tämä mahdollistaa myös helpon ja läpinäkyvän käyttöönoton, sekä taatun yhteensopivuuden kaikkien

tämänhetkisten ja tulevien laitteistojen ja WAN teknologioiden kanssa. Käyttäen RTM tilaa, voidaan varmistaa kaikkien organisaation nykyisten ja tulevien palveluiden normaali toiminta:

- Asiakkaan reunareitittimet voivat luokitella, muokata sekä merkitä liikennettä sekä IP -vuota
- Alkuperäiset reitinmääritykset voidaan säilyttää ilman tarvetta muutoksille
- NetFlow –anturit voivat raportoida oikeiden IP-vuon tietoja
- Salausta voidaan käyttää luottamukselliselle liikenteelle
- Uhat (kuten SYN hyökkäykset) pystytään tunnistamaan sekä estämään
- Ei-toivottu liikenne voidaan estää
- Istuntokohtaisia verkon palveluita voidaan toteuttaa (esim. istuntokohtainen kuormantasaus, istuntokohtainen QoS, palomuurit, pääsilystat)
- IP otsakkeiden säilytys. Verkkokiihdytin voidaan myös määrittää säilyttämään tietyt alkuperäisen IP-paketin otsakkeet ja kopioimaan ne tunneloidun IPComp liikenteen otsakkeisiin. Kiihdytin pystyy säilyttämään ToS (DSCP) arvot alkuperäisestä IP paketista ja/tai alkuperäisen IP –lähdeosoitteen (esim. kuormantasausalgoritmin tarpeeseen). Tietyissä MPLS ympäristöissä, jo näiden kenttien säilyttäminen on riittävä määrä tietoa jotta alkuperäinen verkkolaitteisto pystyy merkitsemään paketin sekä priorisoimaan sen MPLS verkossa.
- ToS/DSCP merkkäus sovellus/vuo/tunnelikohtaisesti. Edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi verkkokiihdytin pystyy auttamaan asiakkaan reunareitittimiä tekemällä ToS bitin asettamisen reunareitittimien sijasta. Tämä voi olla hyödyllistä etätoimipisteissä joissa on pienet, suhteellisen vanhat ja/tai hyvin kuormitetut reitittimet. Kiihdytin merkitsee ToS bitin (DSCP) alkuperäiseen pakettiin ja säilyttää ne yllämainittuja tapoja käyttäen (IP otsakkaiden säilytys tai RTM). Kiihdytin voi merkitä paketin IP istuntoon tai sovellukseen perustuen tai tunnelin tasolla.

### **Käyttöönnoton läpinäkyvyys**

Expandin verkkokiihdyttimet ovat helppoja asentaa, eivätkä vaadi ympäristön muutoksia tai erillisiä sovellusasennuksia. Ne voidaan asentaa joko On-Path tai On-LAN tilaan, säilyttäen SMB:n allekirjoitukset ja DFS integraation, sekä tarjoten läpinäkyvän pääsyn mäpättyihin verkkolevyihin.

### **PAIKALLISTEN PALVELUIDEN SÄILYTYS**

Täysin ainutlaatuisena ominaisuutena kiihdytinratkaisujen joukossa, Expandin verkkokiihdyttimet integroituvat tiukasti Microsoftin toimialuearkkitehtuuriin, tarjoten ei pelkästään läpinäkyvän tietoturvan mutta myös paikallisten palveluiden, kuten tulostus ja DHCP, säilyttämisen virtuaalipalvelimien avulla.

Expandin verkkokiihdyttimien Microsoft- yhteensopivuus mahdollistaa kolme erilaista tapaa etätoimipisteiden tiedostojenkäytön ratkaisemiseksi, joka on oleellinen tekijä keskittämisen joustavaan läpiviemiseen. Ensinnäkin kiihdytin pystyy tarjoamaan keskitetyn tiedostopalvelimen käytön alkuperäistä verkkonimeä käyttäen myös etätoimipisteiden osalta jotta muutos olisi niille täysin läpinäkyvä. Toiseksi, niissä tilanteissa missä uudelleenmäppäyksiä on jo tehty, kiihdytin pystyy menemään näiden tiedostopyyntöjen väliin jotta vältytään monikertaiselta työltä jota muiden projektien yhteydessä jo jouduttiin tekemään. Ja viimeiseksi Expandin verkkokiihdytin pystyy integroitumaan Distributed File System (DFS) puuhun sekä toimimaan etäpalvelimena. Tämä mahdollisuus säilyttää sekä yleiset nimeämiskäytännöt sekä parantaa vikasietoisuutta, sekä tilanteessa että kiihdytinlaitteisto vikaantuisi että

muutoksen teon aikana. Verrattuna näihin vaihtoehtoihin, useat kilpailevat ratkaisut vaativat sekä uudelleenmääppäyksiä että liikenteen sieppausta koska ne eivät tue em. Microsoftin teknologioita, johtuen ylimääräisen työn tarpeeseen sekä palveluiden keskeytymiseen pidemmäksi aikaa muutoksen tekoaikana. Lisäksi, nämä ratkaisut myös käytännössä toimivat "man-in-the-middle" laitteina jotka heikentävät tietoturvaa sekä tietojen eheyttä.

### **Tulostuspalvelut**

Paikalliset tiedostopalvelimet sisältävät useasti myös paikallisen tulostuspalvelimen. Siirtämällä tulostuspalvelimet etätoimipisteestä keskitettyyn konesaliin aiheuttavat lopputuloksena käyttäjille erittäin hitaan tulostamisen. Jotta tämä ongelma saataisiin ratkaistua, Expand kiihdyttimet voidaan määrittää toimimaan paikallisina tulostuspalvelimina jotta tulostuspyynnöt eivät kulje WAN yhteyden yli, mahdollistaen toimipistekohtaisen tulostusjonot sekä keskitetysti tallennettujen dokumenttien tulostamisen.

Tämä ominaisuus mahdollistaa merkittävät kustannussäästöt koska toimipistekohtaiset tulostinpalvelimet voidaan poistaa sekä sitä myötä myös IT:n ylläpitokulut niiden osalta.

### **DHCP palvelut**

Expandin verkkokiihdyttimet sisältävät myös toiminnallisuuden DHCP palveluiden tarjoamiseen etätoimipisteen käyttäjille, mahdollistaen pääsyn kriittisiin palveluihin sekä tietoon myös silloin kun WAN yhteys ei ole käytettävissä. Ratkaisu mahdollistaa laajat DHCP toiminnallisuudet, kuten verkkojen määrittäminen, osoitteiden määrittäminen ym. Kiihdyttimet voivat palvella sekä toimipisteen käyttäjiä että tilapäisiä vierailijoita. Ratkaisut jotka eivät sisällä tätä toiminnallisuutta eivät pysty toteuttamaan keskittämisen kaikkia hyötyjä koska ko. ratkaisut vaativat edelleen toimipistekohtaista IT asiantuntemusta DHCP palvelimen hallitsemisen osalta.

### **DNS palvelut**

Verkkokiihdyttimet tarjoavat DNS kiihdytystä joka ratkaisee keskitettyyn DNS palveluun liittyvän huonon suorituskyvyn ongelman. Expandin verkkokiihdytin tukee läpinäkyvää DNS kyselyjen välimuistia joka pystyy käsittelemään sekä UDP että TCP pohjaisia DNS kyselyitä, palauttaen vastaukset paikallisesti. Tämä ominaisuus ei vaadi mitään määrittämiä PC:lle tai palvelimille ja on siksi erittäin yksinkertainen ottaa käyttöön. Kytkeällä DNS kiihdytys päälle etätoimipisteen kiihdyttimellä, DNS merkinnät talletetaan välimuistiin jotta ne ovat paikallisesti käytettävissä. Tämä puolestaan merkittävästi vähentää latenssia, kaistan kulutusta sekä DNS palvelimien kuormaa sekä parantaa käyttäjän kokemaa vasteaikaa.

### **DFS Integraatio**

Yksi kiihdyttimien läheiseen Active Directory –integraatioon liittyvistä ominaisuuksista on integroituminen olemassa olevaan DFS infrastruktuuriin. Expandin verkkokiihdyttimen virtuaalipalvelin pystyy toimimaan minkä tahansa DFS linkin kohteena. Tämä antaa mahdollisuuden ylläpitäjille määrittää mitkä linkit on optimoitu, mitkä etäkiihdyttimet tarjoavat mitään tietoa sekä mahdollistaa vikasietoisuuden mikäli verkkoyhteys tai kiihdytin pettää.

## LIIKETOIMINTAJATKUVUUS

Expand lisää läpinäkyvyyttä jatkuvuus- sekä pääsyn varmistamisen strategioihin, tukien täysin kaikkia oleellisia reititykseen ja vikasietoisuuteen liittyviä verkkoprotokollia, kuten HSRP, VRRP, WCCP, RIP ja OSPF. Lisäksi Expand tarjoaa täysimääräisen "WAN-Out" palveluvalikoiman joka on kuvattuna myöhemmin tässä dokumentissa.

### **HSRP ja VRRP**

Hot Standby Route Protocol (HSRP) sekä Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) ovat reitittimien käyttämiä vikasietoisuuteen liittyviä protokollia, jotka tekevät IP verkot toimintavarmemmiksi varmistamalla että kaikki liikenne välittömästi sekä läpinäkyvästi toipuu ensimmäisen yhteysvälin virheistä verkon reunalaitteissa tai itse verkkoyhteydessä. HSRP on Ciscon kehittämä reititinprotokolla, kun taas VRRP on IETF:n määrittelemä vikasietoisuusprotokollien standardi.

Käytettäessä HSRP:tä tai VRRP:tä, kaikki laitteet määritellään käyttäen prioriteettiarvoa laiteryhmän sisällä. Laitteesta, jolla on korkein prioriteetti tulee luonnollisesti aktiivinen laite ja seuraavaksi korkeimmalla prioriteetilla olevasta laitteesta tulee varalaitte joka ottaa vastuun mikäli aktiivinen laite vikaantuu tai ei enää vastaa. Laitteet vaihtavat säännöllisesti tilaviestejä, joiden avulla yksittäinen laite pystyy ottamaan reititysvelvollisuuden toiselta laitteelta mikäli se lopettaa toimintansa joko suunnitellusti tai suunnittelemattomasti. Jos aktiivinen laite vikaantuu, varalaitte ottaa siltä pakettienvälitystoiminnot haltuunsa. Jos varalaitte vikaantuu tai siitä tulee aktiivinen laite, jokin muu laite ryhmässä valitaan uudeksi varalaitteeksi.

Expandin kiihdyttimet pystyvät ottamaan osaa sekä HSRP ja VRRP ryhmiin, sekä toimimaan yhteistyössä reitittimien kanssa jotka tarjoavat varayhteyttä verkon osalta. Kiihdytin määritellään käyttämään korkeinta prioriteettia ja siten tulemaan aktiiviseksi laitteeksi jolle reitittimet toimivat varalaitteina. Mikäli sähkönsyötön katkeamisen tai muun ennakoimattoman syyn takia kiihdytin lopettaisi pakettien välittämisen, reititysprotokolla huolehtii siitä että jokin reititin ottaa kiihdyttimeltä aktiivisen roolin itselleen.

### **"WAN-Out" toimintatila**

Expandin WAFS -ratkaisu toteuttaa erityisen "WAN-Out" toimintatilan, joka takaa liiketoimintajatkuvuuden siinä tapauksessa, että WAN yhteys tilapäisesti katkeaa. Kun laite havaitsee tällaisen tapahtuman, se automaattisesti kytkee itsensä WAN-Out -tilaan. Tässä tilassa järjestelmä itse huolehtii oleellisista tietoturvatointeista, jotka liittyvät välimuistissa olevan tiedon ja tiedostojen pääsyyn; käyttäjät voivat ainoastaan avata niitä välimuistissa olevia tiedostoja joihin heillä on pääsyoikeudet. Lisäksi estääkseen eheyden rikkoutumisen, tiedostot avautuvat vain-luku tilassa. Kun yhteys palautuu, järjestelmä automaattisesti palaa normaaliin toimintatilaan.

## TIETOTURVA

Expandin verkkokiihdyttimet tukevat sekä RADIUS että TACACS+ pääsynhallintaprotokollia, kuten myös täyttä Microsoft –pohjaista toimialueintegraatiota. Lisäksi, sisäänrakennetut vahvat salausominaisuudet (AES-256 ja 3DES algoritmit) mahdollistavat tietoturvallisten IPsec tunneleiden luonnin julkisten verkkojen yli jopa pienimpäänkin etätoimipisteeseen.

### **SMB Allekirjoitukset**

Tiedostopalvelimien ja -palveluiden keskittäminen voi avata oven kaikentyyppisille tietoturvaongelmille, johtuen CIFS protokollan tietoturvasta, joka puolestaan osittain rakentuu Server Message Block (SMB) teknologian käyttämien allekirjoitusten ("SMB signing") varaan. SMB:n allekirjoitukset on suunniteltu estämään nk. "man-in-the-middle" hyökkäykset ja tarkoitus on varmistaa että päätelaitteet kommunikoivat aiotun palvelimen kanssa sekä että palvelimet kommunikoivat aiotun päätelaitteen kanssa. (Tässä yhteydessä on syytä myös huomioida, että CIFS protokollaa käytetään myös kommunikointiin päätelaitteiden sekä toimialueen ohjaukskoneiden (Domain Controller) välillä - mukaan lukien kirjautumisskriptit – tehden SMB:n allekirjoituksista entistä tärkeämpiä.)

Expandin verkkokiihdyttimet liittyvät - täysin luotetuiksi - jäseniksi osaksi olemassa olevaa Microsoft – pohjaista toimialuetta. Tämä ehkäisee tarpeen käyttää kiertokeinoja jotka voivat monimutkaistaa tietoturva-asioita. Valittu toimintatapa tarjoaa myös useita oleellisia hyötyjä. Toisin kuin kilpailevat ratkaisut, Expandin verkkokiihdyttimet toimivat yhteen SMB:n allekirjoitusten kanssa käytettäessä niiden suurinta mahdollista tietoturvatasoa (SMB Signing Required -asetus) sekä toteuttavat synkronisen toimintatilan jossa kaikki tiedostotoimenpiteet edellyttävät lupaa toimialueelta, säilyttäen korkean tietoturvatason myös etätoimipisteiden tiedostonkäsittelyn osalta. Jotta tuottavuus säilyisi WAN katkosten aikana, kiihdyttimet tallentavat välimuistiin myös tiedostoihin liittyvän metatiedon, kuten käyttäjäoikeudet jotta pääsy tiedostoihin vain-luku -tilassa voidaan tarjota käyttäjille kunnes yhteys on jälleen palautunut.

### **AAA**

Kiihdyttimet mahdollistavat pääsynhallinnan käyttäen AAA –konseptia (Authentication = autentikointi, Authorization = auktorisointi sekä Accounting = kirjanpito / Auditing = auditointi). Expandin kiihdyttimeltä, tyypillisesti suuryritysten, valtionhallinnon tai asevoimien verkkoon asennettuna, edellytetään yhtä tiukkaa tietoturvaa kuin verkoilta joiden kanssa se toimii. Näin ollen kiihdyttimen toteuttama AAA mahdollistaa järjestelmän suojaamisen.

Kiihdyttimen AAA tukee usean käyttäjätunnuksen käyttöä per kiihdytin ja loppukäyttäjät voivatkin luoda lisätunnuksia mukana tulevan Expand –käyttäjän lisäksi. AAA sisältää myös mahdollisuuden rajoittaa tarjolla olevien hallintatoiminteiden käyttöä sekä eri käyttäjärooleja määrittelemistä, joilla voi olla eri tasoiset pääsyoikeudet järjestelmään. Nämä roolit ovat myös käyttäjän määriteltävissä olevia. AAA auditoi kaikkia tärkeitä kiihdyttimelle tehtyjä toimenpiteitä, joista muodostuu lokimerkintöjä jotka tallentuvat järjestelmälokiin sekä ovat lähetettävissä sähköpostiviesteinä, syslog palvelimelle tai SNMP trappeina. Kiihdytin voidaan helposti määrittää käyttämään joko TACACS+ tai RADIUS tietoturvaprotokollia, tai jopa molempia.

## IPSec ja IPComp

Expand Networks on sisällyttänyt standardin IPSec toteutuksen, joka on yksi vahvimista saatavilla olevista salausratkaisuista, nykyisiin kiihdytinversioihin. IPSec toteutuksen kautta sisäänrakennettu tietoturva varmistaa tiedon luottamuksellisuuden, eheyden sekä alkuperän keskitetyn sekä etätoimipisteen välillä. Luottamuksellisuus tarkoittaa sitä, että vaikka lähetys kaapattaisiin sitä ei pystytä purkamaan. Tämä toiminnallisuus on mahdollista lohko-CBC kryptografian toteuttaman tiedon salaamisen avulla. Lohkosalaimet salaavat tietoa käyttäen AES-128, AES-192, AES-256 tai 3DES algoritmiä. IPSec:n käytön lisäksi Expandin verkkokiihdyttimet tukevat IPComp tunnelointia, joka tarjoaa optimaalisen tietoturvan sekä joustavuuden.

## HALLINTA JA NÄKYVYYS

Expandin verkkokiihdyttimiä voidaan valvoa ja hallinta Web –käyttöliittymän, CLI, SNMP tai ExpandView'n kautta. Expand Networksin Expand View on keskitetty hallinta ja valvontajärjestelmä Expandin verkkokiihdyttimille. Se tarjoaa dynaamisen verkkokartan avulla täyden näkyvyyden globaaliin WAN toimintaan, sekä mahdollistaa koko verkon laajuisten muutosten toteuttamisen minuuteissa. Yksityiskohtaiset graafit ja raportit, helpot QoS pohjat sekä läheinen tiukka integroituminen Expandin palkittujen kiihdyttimien kanssa tekee ExpandView järjestelmästä ihanteellisen keskitetyn valvonnan ja hallinnan järjestelmän joka pystyy varmistamaan sovellusten optimaalisimman suorituskyvyn WAN verkkojen yli.

## YHTEENVETO

Tarjoamalla kaikenkattavan ratkaisuväliköiman tietoverkkojen optimointiin sekä sovellusten kiihdyttämiseen WAN verkkojen yli, Expand mahdollistaa kustannusten säästämisen palvelimien keskittämisen yhteydessä uhraamatta sovellusten suorituskykyä, käyttäytyvyäisyyttä tai tietoturvaa. Expandin verkkokiihdytin on standardeihin pohjautuva, tiukasti integroituva sekä useita palveluita toteuttava alusta, joka tarjoaa täyden sovelluskiihdytysratkaisun. Ratkaisu on sekä avoin että joustava, jättäen tilaa tulevaisuuden teknologioille integroitua Expand palveluihin jotka on tänä päivänä tarjolla. Verrattuna kilpaileviin ratkaisuihin, Expandin kiihdyttimet optimoivat kaikkea IP liikennettä, sekä TCP että ei-TCP -pohjaista, mukaan lukien interaktiiviset sovellukset sekä käyttäen helposti hallittavaa ominaisuusvalikoimaa. Lisäksi, kiihdyttimet tarjoavat IPSec tuen tietoturvallisten VPN yhteyksien toteuttamiseksi julkisten verkkojen yli.