



VERKKOPANKKILINKKI

Linkki verkkopankista pankin ulkopuoliseen palveluun

**Palvelun kuvaus ja palveluntarjoajan ohje
v 2.0**

Sisällysluettelo

Versiopäivitys.....	3
1 Verkkopankkilinkin kuvaus.....	4
1.1 Yleiskuvaus	4
1.2 Soveltaminen.....	4
2 Verkkopankkilinkin toiminnallinen kuvaus.....	5
3 Verkkopankkilinkin käyttöönotto	5
4 Turvallisuus.....	6
5 Verkkopankkilinkin parametrit.....	6
5.1 Lisäselvitys TIMESTMP-parametrin käytöstä.....	9
5.2 Lisäselvitys PMTREFNB-kentän salauksesta	9
5.2.1 Esimerkki PMTREFNB-kentän salatun arvon laskemisesta	10
5.3 Lisäselvitys USERMAC-parametrin käytöstä	10
5.4 Lisäselvitys KEYVERS -parametrin käytöstä	11
5.5 Lisäselvitys ENCKEYVER -parametrin käytöstä	12
5.6 Kuluttajan e-laskuun muodostettava linkki	12
5.6.1 Kuluttajan e-laskun MAC-tarkisteen laskeminen.....	13
5.7 Verkkopankkiin muodostettava linkki.....	14
5.7.1 Verkkopankkilinkin MAC-tarkisteen laskeminen	16

Versiopäivitys

26.5.2008	Versio 1.3: edellinen käytössä ollut versio
29.2.2024	Versio 2.0: tietoturvapäivityksiä kuvaukseen, ajantasaistettu tekstiosiot
15.4.2025	Versio 2.0: Korjattu kentän USERMAC maksimipituudeksi 128 merkkiä
18.9.2025	Versio 2.0: TIMESTMP-pituus korjattu taulukkoon Selvennetty ENCALG-kentän pakollisuutta Selvennetty TIMESTMP-parametrin käyttöä Korjattu MAC-tarkisteen laskennan ohjetta
19.2.2026	Versio 2.1: Korjattu PMTREFNB-parametrin tietoja Korjattu TIMESTMP-parametrin arvoa Kappaleeseen 5.2 <i>Lisäselvitys PMTREFNB-kentän salauksesta</i> selvennetty salattavan selkokielisen lohkon merkkikoodiston käyttöä. Selvennetty USERMAC parametrin käyttöä kappaleessa 5.3 <i>Lisäselvitys USERMAC-parametrin käytöstä</i> . Päivitetty kappaleiden: <i>5.6 Kuluttajan e-laskuun muodostettava linkki JA</i> <i>5.7 Verkkopankkiin muodostettava linkki</i> pakollisten ja vapaaehtoisten parametrien luettelot sekä järjestys. Lisäksi esimerkit päivitetty päivitysten mukaan. PMTORIG-parametrin arvo korjattu kappaleiden 5.7 ja 5.7.1 esimerkeistä
27.3.2026	Versionumerointi korjattu: versio 2.1 palautettu versioon 2.0. Ei sisällöllisiä muutoksia.

1 Verkkopankkilinkin kuvaus

Verkkopankkilinkki tarjoaa yrityksille mahdollisuuden vähentää paperilla toimitettavien dokumenttien tulostusta ja jakelua. Verkkopankkilinkin avulla kuluttaja-asiakas voi siirtyä pankin sähköisestä palvelusta tunnistettuna ulkoisen palveluntarjoajan palveluun.

Verkkopankkilinkki on pankkien yhteisesti standardoima. Palveluntarjoaja sopii linkin käyttöönotosta kaikkien niiden pankkien kanssa, joiden verkkopankkia käyttäville asiakkaille linkki halutaan tarjota.

1.1 Yleiskuvaus

Verkkopankkilinkki muodostetaan verkkopankissa olevasta tapahtumasta, johon näin voidaan antaa lisätietoja tai tarkempi erittely pankin ulkopuolisessa palvelussa.

Linkki yhdistää verkkopankkia käyttävän asiakkaan palvelun tarjoajan esilläpitopalveluun Internetissä. Linkki sisältää tiedot, joiden avulla palveluntarjoaja voi kohdistaa linkin oikeaan tapahtumaan.

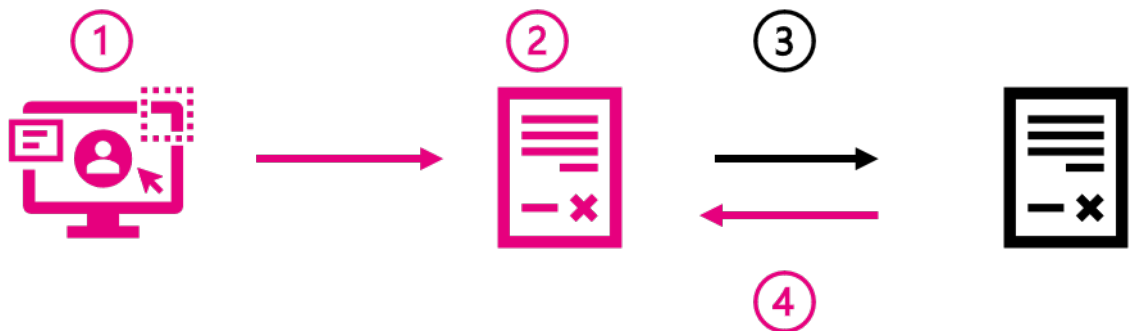
Tietoliikenne on salattua ja välitettävien tietojen eheys turvattu tarkisteella.

1.2 Soveltaminen

Yleisin käyttötapaus on kuluttajan e-laskutuksessa. Kuluttaja haluaa katsoa tarkempia tietoja pankin sähköiseen palveluun saamastaan e-laskusta. Tällöin hän siirtyy e-laskussa olevasta linkistä laskuttajan palveluntarjoajan laskujen esilläpitoarkistoon.

Toinen yleinen käyttötapaus on siirtyminen pankin palvelusta katsomaan omaa palkkalaskelmaansa verkkopalkkaoperaattorin palveluun.

2 Verkkopankkilinkin toiminnallinen kuvaus



Tässä kuvauksessa käytetään esimerkkinä e-laskun esilläpitoarkistoon siirtymistä. Sama toimintalogiikka käy myös verkkopalkkaan.

1. Pankin asiakas kirjoittautuu pankin sähköiseen palveluun (esim. verkkopankki, mobiilisovellus) ja haluaa tarkastella saamaansa e-laskua
2. E-laskussa voi olla verkkopankkilinkki.
3. Linkin käyttö yhdistää asiakkaan palveluntarjoajan Internet-palveluun (esilläpitoarkisto) ja siellä laskusta esitettyihin tietoihin, jotka voidaan esittää esim. erillisenä selainikkunana.
4. Kun verkkopankin asiakas lopettaa palveluntarjoajan Internet-palvelun käytön (esim. sulkemalla selainikkunan), hän palautuu pankin sähköiseen palveluun ja voi hyväksyä esimerkiksi hyväksyä laskun.

Jos verkkopankin timeout-aika on täyttynyt asiakkaan asioidessa palveluntarjoajan verkkosivuilla, täytyy asiakkaan kirjoittautua uudelleen pankin palveluun.

3 Verkkopankkilinkin käyttöönotto

Palveluntarjoaja sopii verkkopankkilinkin käyttöönotosta kunkin pankin kanssa erikseen. Palvelun käyttöönottopäivä sovitaan sopimuksen teon yhteydessä. Palveluntarjoajan tiedot rekisteröidään kussakin pankissa ja palveluntarjoaja ilmoittaa kullekin pankille erikseen, kun hänen sopimustietoihinsa tulee muutoksia.

Pankki toimittaa palveluntarjoajalle sopimuksen teon jälkeen palvelussa käytettävän tunnuksen ja tarkisteavaimen (MAC-avain, MAC_KEY). Tiedot toimitetaan palveluntarjoajalle pankkikohtaisella menettelyllä joko sähköisessä muodossa tai paperitulosteena. Toimitettavat tiedot on suojattu kuljetuksen aikana siten, että vastaanottaja voi havaita, jos toimituksen suojakuori on avattu kuljetuksen aikana.

Testausmenettelyt ovat pankkikohtaisia ja niistä löytyy lisää tietoa pankkien omista palvelukuvauksista.

4 Turvallisuus

Verkkopankin ja esilläpitopalvelun välisessä tietoliikenteessä käytetään TLS-salausprotokollaa, joten ulkopuoliset eivät näe tietoja eivätkä voi muuttaa niitä. Linkin kohteena olevien palvelun tarjoajan tietojen tulee myös olla TLS-suojattuja. TLS-protokollasta tulee käyttää vähintään versiota 1.2.

Pankki tunnistaa verkkopankkiasiakkaansa. Verkkopankkilinkissä pankin esilläpitopalvelulle välittämät tiedot perustuvat e-laskun ja verkkopankkiasiakkaan tietoihin. Linkin tiedot on lisäksi suojattu tiedon eheyden turvaavalla tarkisteella, joten linkkiä käyttävä verkkopankin asiakas ei voi muuttaa tietoja palveluntarjoajan sitä havaitsematta.

5 Verkkopankkilinkin parametrit

Merkkijono muodostuu parametrikenttien sisällöistä ja &-merkeistä kenttien välissä. Kentän nimi yhdistetään arvoon =-merkillä. Merkkijonon loppuun liitetään salainen avaintieto ja &-merkki. Merkkijonot eivät sisällä tyhjimerkkejä.

Kaikki merkkijonot on koodattu käyttäen koodistoa ISO 8859-1, ellei muuta ole erikseen määriteltä.

URL	Pituus	Kuvaus
https://www.yritys.fi/aaaa/bbbbbb/ccccc	enintään 2048 merkkiä	- protokolla, TLS-salaus - palvelimen nimi - esilläpitopalvelun nimi ko. palvelimella

Kentän nimi	Arvo	Pituus	Kuvaus
VERSION	0001 tai 0020	4 numeroa	Linkin versionumero (0020 = v. 2024 päivitetty versio). Jokin määritellyistä arvoista.

PMTREFNB		enintään 96 merkkiä	<p>Linkin kohteena olevan tapahtuman yksilöintitieto</p> <ul style="list-style-type: none"> - verkkopalkassa palkansaajan henkilötunnus (123456-789X) salattuna - salattavan datan selkokiellisen representaation pituus max. 16 merkkiä - salatun datan salatun representaation pituus max. 64 merkkiä - kuluttajan e-laskussa pituus max. 60 merkkiä - laskuun liittyvän lisätiedon arkistointitunnus (esimerkiksi laskun viite, laskuttaja syöttää tiedon Finvoice-verkkolaskulle kenttään InvoiceUriText) - PMTREFNB:iä ei kuluttajan e-laskussa salata, muissa tilanteissa salaus on pakollinen. <p>Mikäli PMTREFNB-kenttä on salattu, linkin MAC-tarkisteen laskentaan käytetään PMTREFNB-kentän salattua arvoa. Katso lisäselvitys parametrin salauksesta 5.2</p>
-----------------	--	---------------------	--

TIMESTMP	VVVV-KK-PP-HHMMSS+HH tai VVVV-KK-PP-HHMMSS%2BHH	20 tai enkoodattuna 22 merkkiä	<p>Linkin muodostushetki, aikavyöhykkeen esitysmuoto voi olla pankista riippuen joko +HH tai %2BHH,</p> <ul style="list-style-type: none"> +02 = %2B02 = normaaliaika Suomessa +03 = %2B03 = kesäaika Suomessa. Katso lisäselvitys parametrin käytöstä 5.1
KEYVERS		4 numeroa	<p>MAC-avaimen versio. Sisältää arvon välillä 0000-9999. Katso lisäselvitys parametrin käytöstä 5.4</p>
ALG	0003 = SHA-256 0004 = SHA-512	4 numeroa	<p>MAC-avaimen laskenta-algoritmien SHA-256 tai</p>

			SHA-512. Jokin määritellyistä arvoista.
LANGCODE	1 = suomi 2 = ruotsi 3 = englanti	1 numero	Asiakkaan kielikoodi verkkopankissa. Jokin määritellyistä arvoista.
SESSIONID		enintään 20 merkkiä	Pankin määrittämä istuntotunniste lokitettavaksi mahd. selvitystilanteita varten.
SENDID		enintään 20 merkkiä	Linkin muodostajan tunnus. Kuluttajan e-laskun sisältämässä pankin muodostamassa linkissä SENDID-kentässä on linkin muodostaneen pankin BIC-osoite.
STATUS	Prod = tuotantolinkki Test = testilinkki	4 merkkiä	Linkin tila. Jokin määritellyistä arvoista.
MAC			Linkin MAC-tarkiste. Kaikista käytössä olevista parametreista laskettu tarkiste. Linkin muodostava palvelin laskee parametritiedoista tarkisteen arvon. MAC-tarkiste sijoitetaan seuraakkosin esitetyssä heksadesimaalimuodossa parametrikentän MAC-arvoksi. Linkki tulee hylätä, mikäli sen sisältämä MAC tarkiste ei vastaa parametrien perusteella laskettua tarkistearvoa.
<i>Valinnaiset tiedot:</i>			
RCVID		enintään 20 merkkiä	Laskuttajan tai palkanmaksajan tunnus pankissa. Kuluttajan e-laskussa ei käytössä.
PMTORIG	1 = kuluttajan e-lasku 2 = verkkopalkka	1 numero	Maksun syöttötapa. Jokin määritellyistä arvoista.
ENCALG	0001 = AES-256-CBC	4 numeroa	Salausalgoritmi. Jokin määritellyistä arvoista.

			Mikäli PMTREFNB-kenttä on salattu, on tämä parametri pakollinen.
ENCKEYVER	0000 jne.	4 numeroa	Salausavaimen versio. Sisältää arvon välillä 0000-9999. Mikäli PMTREFNB-kenttä on salattu, on tämä parametri pakollinen. Katso lisäselvitys parametrin käytöstä 5.5
USERMAC		Enintään 128 merkkiä	Maksajan henkilötunnuksesta muodostettu tarkiste. Katso lisäselvitys parametrin käytöstä 5.3

5.1 Lisäselvitys TIMESTMP-parametrin käytöstä

Vastaanottavan palvelun on tarkastettava, ettei linkkiä käytetä ennen kuin aikaisintaan 15 minuuttia ennen TIMESTMP-aikaleiman hetkeä tai 15 minuuttia TIMESTMP-aikaleiman hetkeä myöhemmin. Lisäksi linkki voidaan käyttää vain kerran.

Tarkastus tehdään vertaamalla TIMESTMP- ja PMTREFNB-parametrien arvoja. TIMESTMP-parametrin arvoa verrataan esilläpitopalvelun kellonaikaan. Lisäksi linkki yksilöidään TIMESTMP- ja PMTREFNB-arvojen yhdistelmällä, niin että saman yhdistelmän sisältävä linkki sallitaan avattavaksi vain kerran. Mikäli PMTREFNB-parametri on salattu, käytetään tarkistuksessa kentän salattua arvoa.

HEAD-metodilla tehtyjä pyyntöjä linkin osoitteeseen ei katsota linkin käyttämiseksi, sillä näihin palautettaviin HTTP-vastauksiin on sisällytetty vain otsakkeet eikä vastauksen runkoa.

5.2 Lisäselvitys PMTREFNB-kentän salauksesta

AESia käytettäessä käytetään CBC-menetelmää, jossa käytetään 16 tavun (128 bitin) pituista Initialization vector (IV) -parametria. IV-parametri ei saa olla ennakoitavissa, eli sen tulee olla satunnaisesti tai pseudosatunnaisesti generoitu. IV-parametria ei saa koskaan käyttää uudelleen. (Soveltamisohje: käytetyistä IV-parametreista ei tarvitse pitää kirjaa, mikäli käytetyssä pseudosatunnaislukugeneraattorissa ei ole tunnettuja haavoittuvuuksia. IV-parametrin mahdollisten arvojen määrä on riittävän suuri, että mahdollisten satunnaisten törmäysten todennäköisyys IV-parametrien generoinnissa voidaan katsoa merkityksettömän pieneksi.)

Avaimen pituus on 256 bittiä.

Salattavan selkokielen lohkon merkkikoodisto on ISO 8859-1. Salattava selkokielen lohko on 16 merkkiä pitkä. Lohkon alussa (vasemmassa reunassa) on henkilötunnus (123456-789X). Loppuosa lohkosta on täytetty US-ASCII merkkikoodiston välilyönti-merkeillä (koodi 32 eli 0x20). Lohko ei saa sisältää merkkejä '&' tai '='.

Salauksen tuloksena syntyvä salatekstilohko sisältää lohkon alussa (vasemmassa reunassa) 16 tavun mittaisen IV-parametrin, joka on saman mittainen kuin yksi AES-lohko, standardin mukaisesti. Tätä seuraa välittömästi 16 tavun mittainen varsinainen salateksti (yksi 16 tavun mittainen AES-lohko). Koko salatekstilohkon pituus on siis 32 tavua. Koko salatekstilohko - IV ja salateksti molemmat mukaan lukien - esitetään heksadesimaalisessa esitysmuodossa, jossa A-F esitetään suuraakkosilla. Tämän heksadesimaalisen esitystavan pituus on 64 merkkiä.

Mikäli PMTREFNB-kenttä on salattu, linkin MAC-tarkisteen laskentaan käytetään PMTREFNB-kentän salattua arvoa heksadesimaalisessa esitysmuodossa.

5.2.1 Esimerkki PMTREFNB-kentän salatun arvon laskemisesta

Salattava selkokielen syöte:
"010101-999X "

Koko salattava selkokielen lohko heksadesimaalimuodossa:
3031303130312D393939582020202020

IV heksadesimaalimuodossa:
1457A63E941796F59DE04108938402A8

Avaimen binäärinen arvo esitettynä heksadesimaalimuodossa:
62C12760C2E68990DDD45FB77442161AAC39D454DB5A6454BAB599ACCE56C5
22

PMTREFNB-kentän salattu arvo heksadesimaalimuodossa:
1457A63E941796F59DE04108938402A8C335092F6D378CF934114772AF4DC905

5.3 Lisäselvitys USERMAC-parametrin käytöstä

Joissain tilanteissa saattaa esilläpitopalvelussa olla tarvetta verrata, onko verkkopankin käyttäjä sama kuin se, jolla on oikeus katsella tiettyjä tietoja tai tehdä jotain toimintoja.

Vertailu tehdään verkkopankin käyttäjän henkilötunnuksesta muodostetun tarkisteen USERMAC avulla.

USERMAC muodostetaan koko linkin tarkisteen tapaan (ks. 5.6.1 ja 5.7.1) seuraavasti:

- Muodostetaan merkkijono aikaleimasta, henkilötunnuksesta ja avaimesta &-merkillä eroteltuina, esimerkiksi
TIMESTMP&HENKILÖTUNNUS&MAC_AVAIN&

- Henkilötunnuksessa on merkkijonossa mukana välimerkki ja mahdollinen kirjain on suuraakkosella.
- Tälle merkkijonolle lasketaan ALG-kentän mukaisella algoritmilla tiivistearvo, joka sijoitetaan kentän USERMAC arvoksi heksadesimaalimuodossa suuraakkosilla esitettynä.

Jos esilläpitopalvelussa on rekisteröitynä niiden henkilöiden tunnukset, jotka saavat selailta tiettyjä tietoja, voidaan oikeus tarkastaa muodostamalla vastaava merkkijono laskuttajan tiedoista, laskemalla siitä tarkiste ja vertaamalla näin saatua tarkistetta parametrikenttään USERMAC.

HUOM: Tarkastus edellyttää, että esilläpitopalvelun tarjoajan järjestelmässä on rekisteröitynä henkilötunnukset, sillä henkilötunnusta ei saa välittää verkkopankkilinkissä selkokielellä.

Jos USERMAC-avaimen muodostamiseen käytetty salainen MAC-avain on tiedossa, parametria USERMAC ei tulisi ajatella riittävänä suojakeinona, mikäli tavoitteena on suojata käyttäjän henkilötunnusta paljastumiselta. Tämä on syytä huomioida, kun verkkopankkilinkin sisältöä tarkastellaan tietosuojan näkökulmasta.

5.4 Lisäselvitys KEYVERS -parametrin käytöstä

KEYVERS-parametrilla ilmaistaan verkkopankkilinkin MAC-tarkisteen sekä USERMAC-kentän sisältämän tarkisteen laskennassa käytettävän salaisen avaimen versionumero. Versionumero koostuu arvoista välillä 0000-9999. Versionumero kasvaa aikajärjestyksessä, niin että vanhimmalla versiolla on pienin versionumero.

Avain tulee päivittää uuteen, mikäli on syytä epäillä sen olevan kolmannen osapuolen tiedossa. Kumpikin osapuoli on velvollinen pyytämään avaimen vaihtoa, jos on syytä epäillä, että avain on päätynyt ulkopuolisen tietoon.

Kun esilläpitopalvelussa on avattu ensimmäisen kerran validi linkki uudella avaimen versionumerolla, tulee esilläpitopalvelun hylätä kaikki pyynnöt, jotka sisältävät tätä versiota pienemmän versionumeron ja Timestmp arvon, joka on kyseisen uudella versionumerolla avatun linkin Timestmp arvoa myöhäisempi. Kyseisessä tilanteessa on aina kyse väärinkäytöksestä, jossa kolmas osapuoli käyttää haltuunsa saamaansa avainta luodakseen oikeudettomasti mielivaltaisia linkkejä.

Vastaavasti otettuaan käyttöön uuden avaimen pankki ei saa enää muodostaa uusia verkkopankkilinkkejä, jotka sisältävät vanhalla avaimella allekirjoitetun MAC- tai USERMAC-tarkisteen, ellei ole käynyt selväksi, että uudella avaimella luodut linkit eivät toimi esilläpitopalvelussa. Pankin ei tule normaalikäytössä, ilman pakottavaa syytä, ottaa uutta avainta käyttöön, ennen kuin se on otettu käyttöön esilläpitopalvelussa.

Kun osapuolet ovat vaihtaneet keskenään uuden salaisen avaimen, tulee vanhan avaimen voimassaolon lakata viimeistään 24 tunnin kuluttua tästä hetkestä. Tämän jälkeen esilläpitopalvelun tulee hylätä kaikki linkit, jotka on muodostettu vanhalla avaimella. Samoin pankki ei saa enää tämän jälkeen muodostaa uusia verkkopankkilinkkejä, jotka sisältävät vanhalla avaimella allekirjoitetun MAC- tai USERMAC-tarkisteen.

5.5 Lisäselvitys ENCKEYVER -parametrin käytöstä

ENCKEYVER-parametrilla ilmaistaan PMTREFNB-kentän salauksessa käytettävän salausavaimen versionumero. Versionumero koostuu arvoista välillä 0000-9999. Versionumero kasvaa aikajärjestyksessä, niin että vanhimmalla versiolla on pienin versionumero.

Avain tulee päivittää uuteen, mikäli on syytä epäillä sen olevan kolmannen osapuolen tiedossa. Kumpikin osapuoli on velvollinen pyytämään avaimen vaihtoa, jos on syytä epäillä, että avain on päätenyt ulkopuolisen tietoon.

Kun osapuolet ovat vaihtaneet keskenään uuden salausavaimen, tulee vanhan avaimen voimassaolon lakata viimeistään 24 tunnin kuluttua tästä hetkestä. Tämän jälkeen esilläpitopalvelun tulee hylätä kaikki linkit, jotka on muodostettu vanhalla avaimella. Samoin pankki ei saa enää tämän jälkeen muodostaa uusia verkkopankkilinkkejä, jotka sisältävät vanhalla avaimella salattua materiaalia.

5.6 Kuluttajan e-laskuun muodostettava linkki

Verkkopankissa linkki muodostetaan pankkikohtaisten sääntöjen mukaisesti toimitettuun e-laskuun, jota verkkopankin asiakas katsoo omassa verkkopankissaan.

Linkin parametrien sisältämien tietojen avulla linkki voidaan kohdistaa laskujen esilläpitopalvelussa oikeaan laskuun.

Linkin parametrien osalta on huomioitava:

- SENDID:nä käytetään pankin BIC-tunnusta
- PMTREFNB-kentässä on kuluttajan e-laskussa laskuun liittyvän lisätiedon arkistointitunnus (esimerkiksi laskun viite, laskuttaja syöttää tiedon Finvoice-laskulle kenttään InvoiceUrlText).
- parametri RCVID ei ole käytössä

Ennen linkin hyväksymistä sen sisältämät parametrikentät ja niiden arvot tulee validoida seuraavien ehtojen mukaisesti. Mikäli jokainen ehto ei täyty, tulee linkki hylätä.

1. linkin täytyy sisältää jokainen alla listattu pakollinen parametri
2. kunkin pakollisen parametrin tulee sisältyä linkkiin tasan yhden kerran
3. kunkin valinnaisen parametrin tulee sisältyä linkkiin korkeintaan yhden kerran
4. linkki ei saa sisältää mitään muita parametreja, kuin alla määritellyt pakolliset ja valinnaiset parametrit
5. kunkin parametrin tulee sisältää vain määritellyjä merkkejä
6. kunkin parametrin tulee sisältää vain määritellyn lukumäärän verran merkkejä
7. yhdenkään parametrin arvo ei saa sisältää merkkejä '=' tai '&'

Linkkiin sisältyvät pakolliset parametrit:

- VERSION
- PMTREFNB

- TIMESTMP
- KEYVERS
- ALG
- LANGCODE
- SESSIONID
- SENDID
- STATUS
- MAC (huom! tämä parametri on aina linkissä viimeisenä, valinnaisten parametrien jälkeen)

Linkkiin sisältyvät valinnaiset parametrit:

- PMTORIG
- USERMAC

Esimerkki:

```
https://www.yritys.fi/aaaa/bbbbbb/cccccccc?VERSION=0020&PMTREFNB=12345678901234567890&TIMESTMP=2021-11-16-102030%2B02&KEYVERS=0001&ALG=0003&LANGCODE=1&SESSIONID=12345&SENDID=NDEAFIHH&STATUS=Prod&PMTORIG=1&USERMAC=12345678901234567890123456789012&MAC=277067918258C9B1A64708364F15FD0809322AAD4FBB93D055E921A8B2125921
```

5.6.1 Kuluttajan e-laskun MAC-tarkisteen laskeminen

MAC-laskennassa käytettävä merkkijono muodostuu parametrikenttien sisällöistä ja &-merkeistä seuraavasti:

```
VERSION&PMTREFNB&TIMESTMP&KEYVERS&ALG&LANGCODE&SESSIONID&SENDID&STATUS&PMTORIG&USERMAC&
```

Parametrikentät sijoitetaan merkkijonoon aina samassa järjestyksessä. Mikäli jokin valinnainen parametri ei ole mukana linkissä, käytetään sen tilalla tyhjää eli nollan merkin pituista arvoa.

Merkkijonon loppuun liitetään MAC-avain (MAC_KEY) ja &-merkki. Merkkijonot eivät sisällä tyhjemerkkejä. Lopputulos on:

```
VERSION&PMTREFNB&TIMESTMP&KEYVERS&ALG&LANGCODE&SESSIONID&SENDID&STATUS&PMTORIG&USERMAC&MAC_KEY&
```

Mahdollinen URL-enkoodaus tulee purkaa parametreista ennen MAC-tarkisteen laskemista. Esimerkiksi URL-enkoodattu %2B TIMESTMP-kentässä puretaan plusmerkkiksi (+) ennen laskentaa: 2021-11-16-102030%2B02 on laskennassa 2021-11-16-102030+02 .

Tälle merkkijonolle lasketaan ALG-kentän mukaisella algoritmilla tiivistearvo, joka sijoitetaan heksadesimaalimuodossa, suuraakkosina esitettynä, parametrikentän MAC-arvoksi. **HUOM!** MAC-arvon mahdolliset pienaakkoset muutetaan suuraakkosiksi.

Esimerkki:

Esimerkkilinkki:

```
https://www.yritys.fi/aaaa/bbbbbbb/cccccccc?VERSION=0020&PMTREFNB=12345678901234567890&TIMESTAMP=2021-11-16-102030%2B02&KEYVERS=0001&ALG=0003&LANGCODE=1&SESSIONID=12345&SENDID=NDEAFIHH&STATUS=Prod&PMTORIG=1&USERMAC=12345678901234567890123456789012&MAC=277067918258C9B1A64708364F15FD0809322AAD4FBB93D055E921A8B2125921
```

esimerkissä käytetyn MAC-avaimen binäärinen arvo heksadesimaalisessa tekstimuodossa:

```
A3DD23F6611F9185B9A00A6ADF1DEC023775DD0B860AE902971C2D06E1E4F7DC
```

Koko merkkijono, josta esimerkin tiivistearvo lasketaan, esitettynä tekstimuodossa:

```
0020&12345678901234567890&2021-11-16-102030+02&0001&0003&1&12345&NDEAFIHH&Prod&1&12345678901234567890123456789012&A3DD23F6611F9185B9A00A6ADF1DEC023775DD0B860AE902971C2D06E1E4F7DC&
```

HUOM! Kentän TIMESTAMP enkoodaus on laskennassa muutettu takaisin +-merkiksi:

2021-11-16-102030%2B02 on laskennassa siis muodossa 2021-11-16-102030+02

Koko merkkijono, josta tiivistearvo lasketaan, esitettynä heksadesimaalimuodossa:

```
3030323026313233343536373839303132333435363738393026323032312D31312D31362D3130323033302B3032263030303126303030332631263132333435264E444541464948482650726F6426312631323334353637383930313233343536373839303132264133444432334636363131463931383542394130304136414446314445433032333737354444304238363041453930323937314332443036453145344637444326
```

Tiivistearvo:

```
277067918258C9B1A64708364F15FD0809322AAD4FBB93D055E921A8B2125921
```

5.7 Verkkopankkiin muodostettava linkki

Tässä tarkoitetaan linkkiä, josta pääsee esimerkiksi verkkopalkkalpalveluun.

Ennen linkin hyväksymistä sen sisältämät parametrikentät ja niiden arvot tulee validoida seuraavien ehtojen mukaisesti. Mikäli jokainen ehto ei täyty, tulee linkki hylätä.

1. linkin täytyy sisältää jokainen alla listattu pakollinen parametri
2. kunkin pakollisen parametrin tulee sisältyä linkkiin tasan yhden kerran
3. kunkin valinnaisen parametrin tulee sisältyä linkkiin korkeintaan yhden kerran
4. linkki ei saa sisältää mitään muita parametreja, kuin alla määritellyt pakolliset ja valinnaiset parametrit
5. kunkin parametrin tulee sisältää vain luvun 5 parametritaulussa määritellyjä merkkejä
6. kunkin parametrin tulee sisältää vain määritellyn lukumäärän verran merkkejä
7. yhdenkään parametrin arvo ei saa sisältää merkkejä '=' tai '&'
8. PMTREFNB-kenttä on salattu ja parametrit ENCALG ja ENCKEYVER ovat pakollisia

Linkkiin sisältyvät pakolliset parametrit:

- VERSION
- PMTREFNB
- TIMESTMP
- KEYVERS
- ALG
- LANGCODE
- SESSIONID
- SENDID
- STATUS
- ENCALG
- ENCKEYVER
- MAC (huom. tämä parametri on aina linkissä viimeisenä, valinnaisten parametrien jälkeen)

Linkkiin sisältyvät valinnaiset parametrit:

- RCVID
- PMTORIG
- USERMAC

Esimerkki:

```
https://www.yritys.fi/aaaa/bbbbbb/ccccc?VERSION=0020&PMTREFNB=3DF281BAA8B82D28AFB8E7AD531C36835280DC3EC965065B8A4BEE651E4199AB6FE14BD2D3BFF3931CEF96B0C2D6115C&TIMESTMP=2021-11-16-102030%2B02&KEYVERS=0001&ALG=0004&LANGCODE=1&SESSIONID=12345678901234567890&SENDID=PLACEHOLDER&STATUS=Prod&RCVID=12345678&PMTORIG=2&ENCALG=0001&ENCKEYVER=0001&USERMAC=12345678901234567890123456789012&MAC=59DB20B23D9770ED0A1EAEFB88E1F82994C3D3650477D539A92C28EAFDB2ACD5CC3203C54CA161072EB294732FE91E21405242DE3A65F6158EFB228DC1F6DF37
```

5.7.1 Verkkopankkilinkin MAC-tarkisteen laskeminen

MAC-laskennassa käytettävä merkkijono muodostuu parametrikenttien sisällöistä ja &-merkeistä seuraavasti:

```
VERSION&PMTREFNB&TIMESTAMP&KEYVERS&ALG&LANGCODE&SESSIONID&SENDID&STATUS&RCVID&PMTORIG&ENCALG&ENCKEYVER&USERMAC&
```

Parametrikentät sijoitetaan merkkijonoon aina samassa järjestyksessä. Mikäli jokin valinnainen parametri ei ole mukana linkissä, käytetään sen tilalla tyhjää eli nollan merkin pituista arvoa.

Merkkijonon loppuun liitetään MAC-avain (MAC_KEY) ja &-merkki. Merkkijonot eivät sisällä tyhjemerkkejä. Lopputulos on:

```
VERSION&PMTREFNB&TIMESTAMP&KEYVERS&ALG&LANGCODE&SESSIONID&SENDID&STATUS&RCVID&PMTORIG&ENCALG&ENCKEYVER&USERMAC&MAC_KEY&
```

Mahdollinen URL-enkoodaus tulee purkaa parametreista ennen MAC-tarkisteen laskemista. Esimerkiksi URL-enkoodattu %2B TIMESTAMP-kentässä puretaan plus-merkiksi (+) ennen laskentaa: 2021-11-16-102030%2B02 on laskennassa 2021-11-16-102030+02 .

Tälle merkkijonolle lasketaan ALG-kentän mukaisella algoritmilla tiivistearvo, joka sijoitetaan heksadesimaalisina suuraakkosina parametrikentän MAC-arvoksi. HUOM! MAC-arvon mahdolliset pienaakkoset muutetaan suuraakkosiksi.

Esimerkki:

```
https://www.yritys.fi/aaaa/bbbbb/ccccc?VERSION=0020&PMTREFNB=3DF281BAA8B82D28AFB8E7AD531C36835280DC3EC965065B8A4BEE651E4199AB6FE14BD2D3BFF3931CEF96B0C2D6115C&TIMESTAMP=2021-11-16-102030%2B02&KEYVERS=0001&ALG=0004&LANGCODE=1&SESSIONID=12345678901234567890&SENDID=PLACEHOLDER&STATUS=Prod&RCVID=12345678&PMTORIG=2&ENCALG=0001&ENCKEYVER=0001&USERMAC=12345678901234567890123456789012&MAC=59DB20B23D9770ED0A1EAEFB88E1F82994C3D3650477D539A92C28EAFDB2ACD5CC3203C54CA161072EB294732FE91E21405242DE3A65F6158EFB228DC1F6DF37
```

Esimerkissä käytetyn MAC-avaimen binäärinen arvo heksadesimaalisessa tekstimuodossa:

```
A3DD23F6611F9185B9A00A6ADF1DEC023775DD0B860AE902971C2D06E1E4F7DC
```

Koko merkkijono, josta esimerkin tiivistearvo lasketaan, esitettynä tekstimuodossa:

0020&3DF281BAA8B82D28AFB8E7AD531C36835280DC3EC965065B8A4BEE651
E4199AB6FE14BD2D3BFF3931CEF96B0C2D6115C&2021-11-16-
102030+02&0001&0004&1&12345678901234567890&PLACEHOLDER&Prod&1234
5678&2&0001&0001&12345678901234567890123456789012&A3DD23F6611F9185
B9A00A6ADF1DEC023775DD0B860AE902971C2D06E1E4F7DC&

HUOM! Kentän TIMESTMP enkoodaus on laskennassa muutettu takaisin +-merkiksi:

2021-11-16-102030%2B02 on laskennassa siis muodossa 2021-11-16-102030+02

Koko merkkijono, josta tiivistearvo lasketaan, esitettynä heksadesimaalimuodossa:

30303230263344463238314241413842383244323841464238453741443533314333
36383335323830444333454339363530363542384134424545363531453431393941
42364645313442443244334246463339333143454639364230433244363131354326
323032312D31312D31362D3130323033302B3032263030303126303030342631263
13233343536373839303132333435363738393026504C414345484F4C4445522650
726F6426313233343536373826322630303031263030303126313233343536373839
30313233343536373839303132333435363738393031322641334444323346363631
31463931383542394130304136414446314445433032333737354444304238363041
453930323937314332443036453145344637444326

Tiivistearvo:

59DB20B23D9770ED0A1EAEFB88E1F82994C3D3650477D539A92C28EAFDB2AC
D5CC3203C54CA161072EB294732FE91E21405242DE3A65F6158EFB228DC1F6D
F37