

Helsingin kaupungin API-linjaukset

Sisältö

Helsingin kaupungin API-linjaukset	1
1. Maailman toimivin kaupunki tarvitsee apeja	2
2. Mikä on api ja mihin sitä tarvitaan?	4
Api-tyypit	5
Apien hyödyt	6
Apeihin liittyvät haasteet ja riskit	6
4. Helsingin api-linjaukset	7
6. Lisätietoa ja käytännön ohjeita muualla	10

Tämä linjaus on tarkoitettu Helsingin datastrategiaa tukevaksi yleistason linjaukseksi kaupungin ICT-johdolle, tuoteomistajille, liiketoimintaomistajille, hankinnoista vastaaville ihmisille sekä kaupungin tietojärjestelmien kehittäjille. Api-linjausten rinnalle laaditaan tarkempia suosituksia ja ohjeita käytännön työn tukemiseksi.

Linjausten pääpaino on datan liikkuvuuden varmistamisessa apien avulla. Kun data saadaan liikkeelle järjestelmien välillä, voidaan edetä kohti modulaarista järjestelmäkehitystä ja mikropalveluarkkitehtuuria.

Jollei toisin mainita, apilla ja rajapinnalla tarkoitetaan näissä linjauksissa (ohjelmointi)rajapintaa (Application Programming Interface).

1. Maailman toimivin kaupunki tarvitsee apeja

”Helsinki on paitsi palveluorganisaatio, myös alusta ja maailman edistyksellisin julkisen sektorin ekosysteemi. Helsinki kehittää digitaalisia ratkaisuja, jotka tekevät helpoksi seurata ja osallistua itseä kiinnostaviin ja koskeviin asioihin riippumatta siitä ovatko ne kaupungin vai muiden tekemiä. Helsingin toimintamalli perustuu mahdollisimman suureen avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen. Helsinki on maailman johtava kaupunki julkisen tiedon avaamisessa ja sen hyödyntämisessä.”

Maailman toimivin kaupunki – Helsingin kaupunkistrategia 2017–2021

Helsingin strateginen tavoite on tulevaisuudessa olla maailman toimivin kaupunki. Jotta strategian tavoitteet voidaan saavuttaa, on datan liikkuttava kitkattomasti eri tietojärjestelmien välillä. Data on saatava ulos järjestelmistä rakenteisessa ja koneluettavassa muodossa.

Helsingin tietojärjestelmäluettelo listaa yli 800 kaupungin käytössä olevaa tietojärjestelmää. Suurin osa näistä on suljettuja kokonaisuuksia. Rajapintojen (apien) avulla tiedot saadaan ulos järjestelmistä ilman, että ulkopuolisia tarvitsee päästää itse järjestelmään. Tämän jälkeen tietoja voidaan jalostaa, yhdistellä ja käyttää uusilla tavoilla.

Tietojärjestelmät, jotka vaihtavat tietoja keskenään apien välityksellä, ovat avain kaupungin omien operatiivisten prosessien kehittämiseen. Tiedon kitkaton liikkuminen mahdollistaa ketterämmän organisaation ja kustannussäästöt sekä antaa mahdollisuuden parantaa palveluja ja tehostaa toimintaa.

Tietojärjestelmien rajapintaistaminen ehkäisee myös suljetuille ja pitkälle räätälöidyille ict-järjestelmille tyypillisiä toimittajaloukkuja, joissa kaupunki ei voi vaihtaa järjestelmätoimittajaa ilman suuria operaatioita ja kustannuksia. Rajapinnoilla vältetään myös tilanteet, joissa dataa ei

saada ulos järjestelmästä ilman järjestelmätoimittajan apua. Apien ansiosta taustajärjestelmien päälle voidaan rakentaa uusia palveluja järjestelmätoimittajasta riippumatta.

Kaupungin avoimet rajapinnat luovat mahdollisuuksia myös datan hyödyntäjille. Kaupungin toiminnassa synnyttämä tieto on arvokasta myös kaupunkiorganisaation ulkopuolella. Yrityksille ja sovelluskehittäjille apien kautta saatava ajantasainen, rakenteinen ja koneluettava tieto antaa mahdollisuuden rakentaa uusia sähköisiä palveluja ja uutta liiketoimintaa.

Kaupungit valtavine tietomassoineen ja avoimine rajapintoineen voivat olla merkittäviä apitalouden mahdollistajia. Helsinki toimii nykyisin palvelujen tuottajana, mutta julkisia apeja tarjoava kaupunki voi olla myös digitaalinen alusta, jolla palvelujen tuottajat ja kuluttajat kohtaavat.

Myös viranomaissäädökset edellyttävät rajapintaistamista ja yhteentoimivuutta. Esimerkiksi tiedonhallintalaki edellyttää rajapintojen avaamista viranomaisille ja mahdollisuuksien mukaan myös ulkopuolisille.

Helsingin api-visio

Apit mahdollistavat datan hallitun siirtymisen järjestelmästä toiseen

Tieto luodaan vain kerran ja sitä ylläpidetään vain yhdessä paikassa. Tieto liikkuu sujuvasti eri järjestelmien välillä apien välityksellä.

Apit mahdollistavat tiedon jakamisen kaupungin sisällä

Apit ovat väline tiedon jakamiseen. Tietojen hyödyntäminen eri toimialojen kesken on sujuvaa, vaikka käytössä on eri järjestelmiä.

Apit helpottavat rutiinityön poistamista ja prosessien automatisointia

Apien avulla paitsi jaetaan tietoa myös vastaanotetaan sitä omiin järjestelmiin. Käytössä datan laatu paranee ja automaatio vähentää manuaalista työtä ja virheitä.

Apit mahdollistavat toimittajariippumattomuuden ja palvelujen kustannustehokkaan kehittämisen

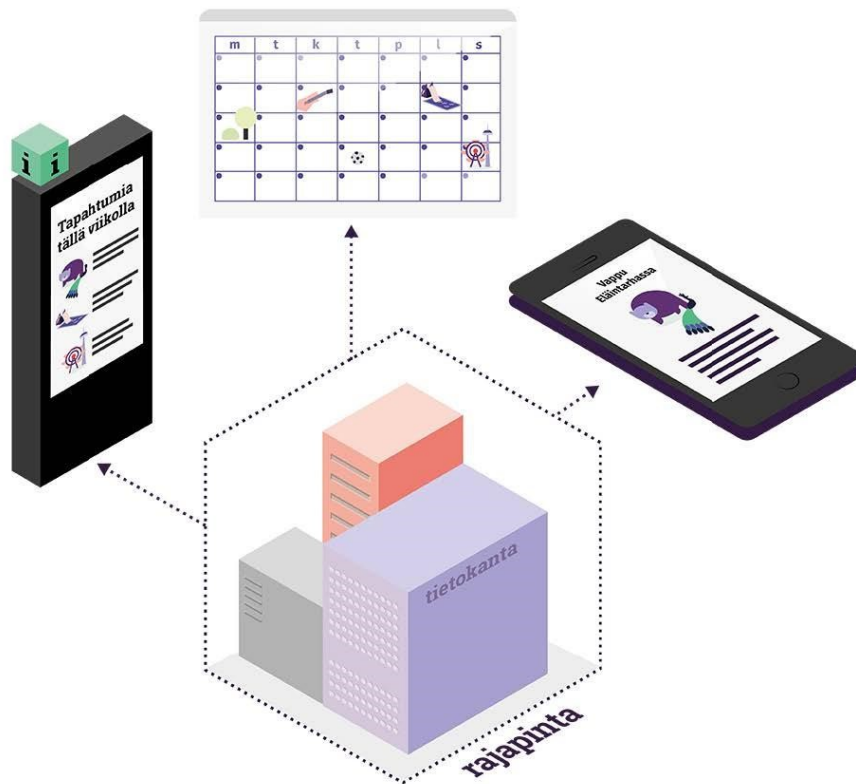
Sisäisten rajapintojen päälle voidaan rakentaa vaihteittain joustavia ja entistä toimivampia verkkopalveluita.

Apit jakavat kaupungin julkista tietoa

Kaupunki julkaisee julkisia tietojaan avoimena datana maksutta ja koneluettavassa muodossa. Yritykset, kaupunkilaiset ja yhteistyökumppanit voivat hyödyntää sitä vapaasti erilaisiin tarpeisiin. Kaupunkien sen yhteistyökumppanien välillä harmonisoidut rajapinnat mahdollistavat apien hyödyntäjille laajemman markkina-alueen.

2. Mikä on api ja mihin sitä tarvitaan?

Api (application programming interface) eli ohjelmointirajapinta on tekniikka, jolla luodaan yhteyksiä verkkopalvelujen, laitteiden, tietokonejärjestelmien ja sovellusten välille. Rajapinta sisältää käskyjä, joilla voi esimerkiksi hakea tietoja tai käyttää taustajärjestelmän toimintoja ilman, että ulkopuolisia tarvitsee päästää itse järjestelmään. Esimerkiksi *Linked events* -tapahtumarajapinta tarjoaa kaupungin tapahtumatiedot yhdenmukaisessa ja koneluettavassa muodossa, jolloin niitä voi käyttää erilaisissa palveluissa. Rajapinnan ansiosta tapahtumatieto ei ole lukittu yhteen järjestelmään tai käyttöliittymään, vaan sitä voidaan hyödyntää vapaasti erilaisissa sovelluksissa kännyköistä infonäyttöihin.



KUVA: Rajapinta tarjoaa taustajärjestelmien tiedot yhdenmukaisessa muodossa. Eri sovellukset käsittelevät rajapinnasta saatavaa dataa niille sopivilla tavoilla. Kuva Sonja Pennanen, Paper Planes Oy, CC BY-ND 4.0.

Rajapinnat mahdollistavat mikropalveluarkkitehtuurin. Mikropalvelut ovat itsenäisesti kehitettäviä ja hallittuja sovelluksia, jotka on suunniteltu alusta asti käytettäväksi apien kautta. Loppukäyttäjän palvelut rakennetaan useista mikropalveluista, jotka vaihtavat tietoja apien

välityksellä. Jokainen mikropalvelu toimii autonomisesti. Näin yksittäistä mikropalvelua voi kehittää ja päivittää kokonaisuutta häiritsemättä.

Api-tyypit

Rajapinta voi olla pelkkä **datarajapinta**, jonka kautta voi lukea palvelun sisältämän datan toisiin järjestelmiin. Datarajapinta voi olla yksisuuntainen (ns. lukurajapinta) tai kaksisuuntainen, jolloin rajapinnan kautta voi myös syöttää tietoja järjestelmään. Rajapinta voi olla myös **toiminnallinen rajapinta**, jolloin se tarjoaa myös laskenta-algoritmeja tai mahdollisuuden muuttaa järjestelmän tietoja rajapinnan kautta. Tällainen on esimerkiksi HSL:n reittioppaan rajapinta, josta voi hakea aikataulutietojen lisäksi myös reittejä.

Apit voidaan tyypittää myös niiden avoimuuden perusteella. Marjukka Niinioja ja Jarkko Moilanen jakavat *API-talous 101* -kirjassa apit viiteen luokkaan:

Sisäinen api (Private API) on tarkoitettu pelkästään yhden järjestelmän tai organisaation omassa hallinnassa olevien järjestelmien käyttöön.

Avoimia apeja (Open API) on kahdenlaisia: **kumppani-api** (Partner API) on suunnattu rajatuille yhteistyökumppaneille. **Julkista apia** (Public API) voivat käyttää myös muut kuin tarjoavan organisaation asiakkaat, kumppanit tai omat työntekijät. Julkinen api voi olla maksullinen ja sen käyttöä voidaan säädellä.

Avoimen datan rajapintojen (Open Data Interface) kautta tietojärjestelmien julkisia tietoja voidaan tarjota vapaasti kaikkien käyttöön. Puhdas avoimen datan api ja sen tarjoama data ovat molemmat maksutta kaikkien halukkaiden käytössä.

		Julkisesti saatavilla?	Käyttöönoton tuki julkisesti tarjolla?	Käyttö maksaa?	Data lisensoitu avoimeksi?
Avoimen datan api Open Data Interface		Kyllä	Kyllä	Ehkä	Kyllä
Avoim api, avoin rajapinta Open API	Julkinen api Public API	Kyllä	Kyllä	Ehkä	Ehkä
	Kumppani-api Partner API	Ei	Kyllä	Ehkä	Ei
Sisäiset apit Internal and Private APIs		Ei	Ei	Ei	Ei

KUVA: API-tyypit. Lähde: Marjukka Niinioja, Jarkko Moilanen, Marko Seppänen, Mika Honkanen: API-talous 101, s. 58. Alma Talent 2018.

Apien hyödyt

Apit **parantavat datan yhteiskäyttöä** kaupungin sisällä. Erilaisten taustajärjestelmien dataa voidaan tarjota apien kautta toisten järjestelmien käyttöön. Apien ansiosta eri toimialat voivat käyttää itselleen parhaiten sopivia järjestelmiä mutta hyödyntää myös muiden tuottamaa dataa.

Apit mahdollistavat **modulaarisen järjestelmäkehityksen**, joka auttaa pääsemään eroon monoliittisista tietojärjestelmistä. Tämä vähentää toimittajariippuvuuksia, nopeuttaa tietojärjestelmien kehitystä ja pienentää riskejä. Esimerkiksi sovellusten käyttöliittymät voidaan apien avulla irrottaa täysin niiden taustajärjestelmistä. Kun käyttöliittymät rakennetaan rajapintojen päälle, voidaan taustajärjestelmä tai käyttöliittymä vaihtaa toiseen, käyttöliittymiä voi olla useita, tai sama sovellus voi käyttää tietoja useista taustajärjestelmistä. Näin kaupunki voi myös tarjota alustan, jonka päälle kuka tahansa voi rakentaa oman palvelunsa.

Apit auttavat rakentamaan **entistä toimivampia palveluja** käyttäjille, kun tietoja pystytään yhdistelemään eri lähteistä. Virheet ja päällekkäisyydet vähenevät, eikä käyttäjien tarvitse syöttää samoja tietoja useaan kertaan. Apien päälle rakennetut sähköiset palvelut helpottavat tiedon vastaanottamista kaupungille ja vähentävät rutiinivaihteluita.

Apit tuovat datan laadun näkyväksi. Datan hyödyntäjät arvioivat rajapinnan arvoa datan kattavuuden ja päivitystiheyden perusteella. Kun tietoa hyödynnetään muuallakin, datan mahdolliset puutteet tulevat ilmi ja datan laatua voidaan parantaa.

Apien avulla kaupunkilaiset ja yritykset voivat hyödyntää helpommin kaupungin avointa dataa. Laki viranomaistoiminnan julkisuudesta sisältää julkisuusperiaatteen, jonka mukaan viranomaisten asiakirjat ovat julkisia, jollei erikseen toisin säädetä. Tiedon avaamista tukee myös Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Direktiivi (EU) 2019/1024 avoimesta datasta ja julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä. Direktiivissä korostetaan tiedon jakelua rajapintojen kautta. Helsingin kaupunki on avannut paljon julkisia tietoja avoimeksi dataksi, ja rajapintojen avulla datan käyttö helpottuu. Apit mahdollistavat uudenlaisen, jopa globaalien yhteistyön eri toimialojen ja kaupunkien kesken.

Apeihin liittyvät haasteet ja riskit

Se, että tietojärjestelmien ja sähköisten palvelujen keskinäinen riippuvuus kasvaa, ei ole pelkästään yksiselitteisen hyvä asia. **Riippuvuudet ulkoisista rajapinnoista** lisäävät riskejä. Pitkällä tähtäimellä apit parantavat datan laatua, mutta lyhyellä tähtäimellä rajapintojen heikkolaatuinen data voi aiheuttaa ongelmia esimerkiksi vastuukysymysten muodossa.

Yksi haaste on **apien hallinta**. Sirpaleisuuden välttämiseksi apeja on syytä hallita kaupunginlaajuisesti kokonaisuutena, ja niille tulee olla yhtenäinen tekninen hallintaratkaisu (API Management). Kun apien ja mikropalvelujen määrä kasvaa, täytyy ratkoa sekä rooleihin ja vastuihin että kehitysympäristöihin ja ylläpitoon liittyvät kysymykset. Mikropalveluarkkitehtuuri edellyttää aktiivista ja selkeästi määriteltyä rajapintojen hallintaa.

Kaupunginlaajuisesti on varmistettava, että **api-osaaminen** on riittävää ja että rajapintojen hyödyt ja riskit ymmärretään laajalti. Api-tietouden lisääminen ja viestintä jo käytössä olevien rajapintojen tuomista hyödyistä on ensiarvoisen tärkeää.

Ilman api-hallinnan prosesseja, selkeitä rooleja ja vastuita sekä teknisiä työvälineitä tietoturvariskit ja arkkitehtuurin riskit kasvavat. Lakien, lisenssien ja pelisääntöjen hallinta on entistä tärkeämpää, kun tietoa jaetaan julkisten apien kautta. Kaupungilla on julkisen tiedon lisäksi hallussaan paljon henkilötietoja ja muuta ei-julkista tietoa. EU:n tietosuoja-asetus on nostanut vaatimustasoa entisestään. Toisaalta rajapinnat mahdollistavat datan käytön entistä paremman hallinnan. Hyvin rakennetuissa rajapintapalveluissa tiedon käyttöä pystytään valvomaan.

4. Helsingin api-linjaukset

Digitaalisessa Helsingissä tietojärjestelmien yhteentoimivuuden varmistavat yleisten standardien mukaiset rajapinnat. Rajapinnat tukevat ketterää ja modulaarista kehitystyötä, vähentävät toimittajariippuvuuksia ja nopeuttavat palvelukehitystä.

Kaupungin apit nähdään sekä tuotteina että palveluina, ei pelkkinä teknisinä ratkaisuin. Apille määritellään elinkaari, niin kuin mille tahansa järjestelmälle. On huomattava, että etenkin kolmansille osapuolille avattu julkinen api on myös sellaisenaan palvelu, jolle on määriteltävä elinkaaren lisäksi myös palvelulupaus.

Helsinki toimii avoimesti ja tarjoaa järjestelmissään olevat julkiset tiedot oletusarvoisesti avoimena datana rajapintojen kautta. Näin kaupungin data on hyödynnettävissä myös kaupunkiorganisaation ulkopuolella.

Helsingin tärkeimmät api-linjaukset ovat seuraavat:

1. Kaupungin rajapintoja johdetaan kokonaisuutena

- Kaupungin organisaatiossa on nimetty taho, jonka vastuulla on koko kaupungin api-kehityksen koordinointi. Vastuutahon johdolla kaupungille on laadittu yhteiset apitavoitteet, jotka tunnetaan myös ict-organisaation ulkopuolella.
- Kaupungilla on käytössä kaupunginlaajuinen apien hallintamalli. Hallintamalli määrittelee prosessit, menettelytavat ja työkalut, joilla rajapintoja kehitetään, ylläpidetään ja jaetaan.

Hallintamalli jakaa myös roolit ja vastuut: kuka on apin omistaja, kuka vastaa teknisestä kehityksestä, kuka ylläpidosta ja kuka viestinnästä.

- Helsingin tietojärjestelmien rajapintaistamiselle rakennetaan selkeät kannusteet: mittarit, koulutusta ja resursseja tavoitteisiin pääsemiseksi.

2. Helsingin tietojärjestelmien kehittämisessä ja hankinnassa varmistetaan yhteentoimivuus muiden järjestelmien kanssa

- Järjestelmien väliset yhteydet toteutetaan ensisijaisesti api-pohjaisesti, jotta voidaan hyödyntää jo kerättyä dataa ja kehitettyjä toimintoja laajasti.
- Jokaiseen hankittavaan järjestelmään tulee sisältyä apit.
- Rajapintojen yhteentoimivuuden lisäksi huolehditaan myös datan yhteentoimivuudesta ja laadusta.

3. Helsinki hyödyntää sekä omiaan että muiden tarjoamia apeja parantaakseen asiakaskokemusta ja nopeuttaakseen palvelukehitystä

- Kaupungin järjestelmiin rakennettujen apien ensisijainen hyödyntäjä on kaupunki itse.
 - Kun apien data on omassa operatiivisessa käytössä, pysyy taustajärjestelmän tietosisältö ajantasaisena ja apien kehityskohteet tulevat ilmi. Käytettävyydeltään ja tietosisällöltään hyvä api houkuttaa myös muita hyödyntäjiä.
- Apien kautta jaettu tieto on laadukasta.
 - Apeja voidaan hyödyntää tiedon tallennuksessa ja jakelussa. Tiedon laadun tarkastamiseen tulee kiinnittää huomiota sekä sen alkulähteillä että rajapinnoissa, joilla tietoa tallennetaan.
- Kaupungin sisäisesti käyttämät apit kuvataan ja näihin tarjotaan testausmahdollisuus.
 - Näin kaupunki voi kehittää digitaalisia palveluita monien toimijoiden kanssa.

4. Digitaalisten palvelujen suunnittelussa apit otetaan huomioon jo alussa, rinnakkaisina käyttöliittymän kanssa

- Apit ja käyttöliittymät erotetaan toisistaan, jotta järjestelmiin voidaan rakentaa käyttöliittymiä järjestelmätoimittajasta riippumatta.
- Sovelluskehittäjille suunnattuun apien kehittäjäkokemukseen panostetaan yhtä paljon kuin käyttöliittymien suunnitteluun (ns. API first -periaate).
- Kehittäjäkokemuksen vaatimuksena on käyttöönoton helppous, käyttöohjeet sekä rajapinnan suunnittelu.
- Apien keskeinen toiminnallisuus kuvataan sekä teknisesti että toiminnan näkökulmasta.
- Tietyissä tilanteissa api toimii käyttöliittymänä. Apien avulla voidaan myös automatisoida toimintoja niin, ettei käyttöliittymää tarvita.

5. Apit toteutetaan ensisijaisesti yleisten standardien ja tietomallien mukaisesti aina kun mahdollista

- Vältetään omia sisäisiä tietomalleja.
- Rajapintojen kuvaamiseen käytetään kullekin teknologialle standardoitua tapaa
 - Esim. OpenAPI-kuvausta REST-rajapinnoille

- Apia suunniteltaessa kartoitetaan, onko käsiteltävälle tiedolle yleisiä, kansainvälisesti yhteensopivia tietomalleja.
 - Esim. päivämäärät
- Jos vaihtoehtoisia standardeja on useita, valitaan sellainen, joka jo on kaupungilla käytössä tai josta on selvää etua verrattuna muihin.
 - Esim. toimialaluokitukset, paikkatietojen kuvaus, schema.org

6. Rajapinnoille suunnitellaan elinkaari

- Apin elinkaaren aikaiset vastuut ja palvelulupauksen sisältö määritetään api-hallintamallin mukaisesti.
- On huomattava, että apin elinkaari voi olla eripituinen (yleensä pidempi) kuin sen sovelluksen elinkaari, johon api kuuluu.
- Elinkaaren suunnittelussa otetaan huomioon eri tahoille suunnatun palvelukehityksen tarpeet sekä eritasoiset tietosuojaja- ja tietoturva vaatimukset, skaalautumistarpeet ja apiin liittyvien standardien elinkaari.

7. Apien toteuttamisessa noudatetaan avoimuuden periaatteita

- Apien teknisessä määrittelyssä, toteutuksessa ja hallinnassa suositetaan vakiintuneita ja yleisesti käytössä olevia teknisiä ratkaisuja.
- Järjestelmiin toteutetaan avoimet rajapinnat aina kun mahdollista.
- Avoimet rajapinnat voivat vaatia tunnistautumista.
- Jokaiseen apiin tarjotaan avoin kokeilu ympäristö, jos mahdollista.

8. Apilla tulee olla nimetty tuoteomistaja

On suositeltavaa, että apin tuoteomistaja on sama henkilö kuin apin tarjoavan teknisen ratkaisun tuoteomistaja.

9. Apien käyttöä, käyttöoikeuksia ja palvelulupausta hallinnoidaan teknisillä api-hallintaratkaisulla

- Teknisellä api-hallintaratkaisulla tuotetaan myös yhtenäinen api-dokumentaatio.
- Api-hallintaratkaisulla varmistetaan sujuva ja turvallinen käyttöönotto sekä parannetaan apien löydettävyyttä.
- API-hallintaratkaisu sisältää esimerkiksi gatewayn rajapintoihin sekä API-katalogin, josta voi listata tarjolla olevat rajapinnat määrityksineen.
- API-hallinta toteutetaan siten, että palvelut voivat automaattisesti ohjelmistokehitysyökaluilla rekisteröidä rajapintansa näkymään API-hallintaratkaisussa.

10. Helsinki tarjoaa järjestelmissään olevat julkiset tiedot oletusarvoisesti avoimena datana rajapintojen kautta

- Kaupungin datassa ja rajapinnoissa käytetään avoimia lisenssejä aina kun mahdollista. Datan käyttöehdot, rajapinnan käyttöehdot ja rajapinnan lähdekoodi lisensoidaan erikseen mahdollisimman sallivin lisenssein.

- Apien suunnittelussa otetaan huomioon tietosuoja ja tietoturva. Henkilötiedon ja omadatan (mydata) käyttö, hallinta ja siirrettävyys toteutetaan apien avulla niin, ettei ulkopuolisilla ole pääsyä tietosuojan alaiseen dataan, muutoin kuin voimassaolevalla suostumuksella ja asianmukaisella lokituksella.

11. Helsingin kaupunki antaa avoimille apeilleen selkeän palvelulupauksen ja tiedon rajapinnan suunnitellusta elinkaaresta

- Api-kehitystyötä tehdään iteratiivisesti yhdessä sidosryhmien kanssa. Rajapintojen potentiaaliset käyttäjät otetaan mukaan apien kehitystyöhön.
- Kaupungin rajapintojen omistajien tehtäviin kuuluu kerätä palautetta rajapinnan hyödyntäjiltä, oppia heidän kokemuksistaan ja parantaa rajapintaa palautteen perusteella. Tavoitteena on luoda palvelujen ympärille elävä kehittäjäyhteisö.
- Helsinki osallistuu tiedonhallintalain mukaisesti viranomaisten välisen digitaalisen yhteentoimivuuden kehittämiseen yhdessä muiden kaupunkien, viranomaisten ja kehittäjäyhteisöjen kanssa.

6. Lisätietoa ja käytännön ohjeita muualla

Lisätietoa tiedonhallintalaista: <https://vm.fi/tiedonhallintalaki>

Euroopan komission suositus apeihin liittyvistä teknisistä suosituksista ja standardeista: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7144b6b0-0cf9-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en>

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Direktiivi (EU) 2019/1024 avoimesta datasta ja julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1024&from=EN>

Mikä avoin api oikein on? Helsinki Region Infoshare 2017: <https://hri.fi/fi/avoin-rajapinta-piirrosvideona/>

Jarkko Moilanen, Marjukka Niinioja, Marko Seppänen, Mika Honkanen: API-talous 101. Alma Talent 2018. <https://www.apitalous101.fi/>

Api tuo rahaa: Rajapinnoista uusi Nokia. Tivi 23.9.2017: https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/api-tuo-rahaa-rajapinnoista-uusi-nokia-6678493

Kuutoskaupunkien suositukset avoimista rajapinnoista. Forum Virium Helsinki 2016: https://www.databusiness.fi/content/uploads/2017/10/20171116_Rajapintasuosituksset_WEB.pdf

Kuutoskaupunkien API-työkalupakki. Forum Virium Helsinki 2017: https://www.databusiness.fi/content/uploads/2017/10/20171002_KuutoskaupunkienAPI_web.pdf

Avoimet ja yhtenevät rajapinnat. Forum Virium Helsinki 2016:

https://www.databusiness.fi/content/uploads/2017/10/20171109_AvoimetYhtenevatRajapinnat_WEB.pdf

Helsingin kaupungin tietotekniikkaohjelma 2017:

<https://www.hel.fi/static/helsinki/julkaisut/tietotekniikkaohjelma.pdf>

Maailman toimivin kaupunki – Helsingin kaupunkistrategia 2017–2021:

<https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/strategia-ja-talous/kaupunkistrategia/strategia-ehdotus/>

Avoimen rajapinnan määritelmä: <http://avoinrajapinta.fi> [Huomaa! Määritelmää on täsmennetty ja kehitetty edelleen API-talous 101 -kirjassa]

Api-manifesti: <http://apimanifesti.fi/>

<http://apievangelist.com/>