

**Kuva 3. Sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset, yhden vuositulauksen osuus.** Yksi palkki esittää sanomalehden elinkaaren yhteenlaskettua ympäristövaikutusta yhdessä vaikutusluokassa, jossa yhden suomalaisen aiheuttama vuosittainen vaikutus on 1. Punainen palkki on yhden vuositulauksen osuus sanomalehtitönnön vaikutuksista. Yhden sanomalehtitönnön aiheuttama ilmastonmuutosvaikutus on n. 0,11 ja yhden sanomalehden vuositulauksen aiheuttama ilmastonmuutosvaikutus on n. 0,008.

### YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Elinkaariarvioinnin tulosten perusteella tehokkain tapa pienentää ympäristövaikutuksia sanomalehden elinkaaren aikana on pyrkiä vähentämään energian- ja polttoaineiden kulutusta elinkaaren eri vaiheissa. Myös raaka-aineiden käytön vähentäminen ja materiaalitehokkuuden parantaminen ovat tärkeitä ympäristövaikutusten pienentämisessä. Lukija voi vähentää tuotteen loppukäytöstä aiheutuvia ilmastovaikutuksia parantamalla lajittelua ja vähentämällä kotitalousjätteen mukana kaatopaikalle joutuvien sanomalehtien määrää.

### PAPERITUOTTEIDEN KULUTUS JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Yksi suomalainen kuluttaa keskimäärin noin 230 kg paperituotteita vuodessa (Metsäteollisuus ry 2010). Suomalaisen maakuntasanomalehden vuositulo (356 lehteä) painaa arvi-

olta noin 70 kg. Yhden vuositulauksen vaikutus on näin ollen 7 % yhden sanomalehtitönnön vaikutuksista. Yksi tonni sanomalehtiä vastaa noin 5000 kappaletta sanomalehtiä tai noin 14 sanomalehden vuosikertaa.

Keskimäärin suomalainen käyttää päivittäin n. 30 minuuttia sanomalehden lukemiseen. Vuonna 2005 suomalaisten kotitalouksien kulutuksen aiheuttamista ilmastovaikutuksista sanomalehtien, kirjojen ja paperituotteiden osuus oli melko pieni (noin 1 %), kun suurimmat ilmastovaikutukset aiheutuivat asumisesta (28 %), elintarvikkeista (16 %) ja autoilusta (13 %) (Seppälä et al. 2009).

Suomen paperiteollisuus tuottaa vuosittain noin 11 miljoonaa tonnia paperi- ja kartonkituotteita. Suurin osa tuotetusta paperista ja kartongista (yli 90%) viedään ulkomaille. (CEPI 2009).

### TARKASTELLUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tässä tarkastelussa on huomioitu seuraavat ympäristövaikutukset:

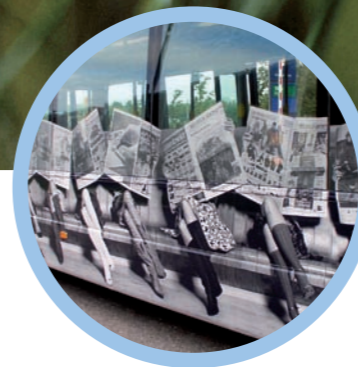
- Ilmastonmuutos, jolla viitataan niin sanotuista kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuvaan ilmaston lämpenemiseen. Painotuotteiden elinkaareissa merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat hiilidioksidista (CO<sub>2</sub>), metaanista (CH<sub>4</sub>) ja typpioksiduulista (N<sub>2</sub>O).
- Fossiilisten luonnonvarojen ehtyminen, joka viittaa öljy-, hiili- ja maakaasuvarantojen vähentymiseen maapallolla.
- Mineraalisten luonnonvarojen ehtyminen, jolla tarkoitetaan mineraalivarantojen, esimerkiksi metallien ja uraanin, vähentymistä maapallolla.
- Vesistöjen rehevöityminen, joka tarkoittaa vesikasvien ja kasviplanktonin liiallista kasvua ylimääräisen ravintoainekuormituksen vuoksi. Rehevöitymistä aiheuttavia ravinteita ovat fosforin (P) ja typen (N) yhdisteet.
- Happamoituminen, joka viittaa maaperän pH-arvon laskuun. Happamoituminen hidastaa esimerkiksi metsän kasvua. Happamoitumista aiheuttavat ilmaan pääsevät typen oksidit (NO<sub>x</sub>) ja rikin oksidit (SO<sub>x</sub>).
- Alailmakehän otsonin muodostuminen viittaa ilmiöön, jossa typpioksidista ja haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (mm. VOC päästöt) muodostuu otsonia kirkkaassa auringonpaisteessa. Alailmakehässä muodostuva otsoni on haitallista ihmisille ja kasveille.
- Pienhiukkaset, joita syntyy teollisuuden ja liikenteen palamisprosesseissa. Pienhiukkaset tunkeutuvat syväälle keuhkoihin ja voivat aiheuttaa hengitystiesairauksia.

Teollisella toiminnalla on myös muita kuin edellä mainittuja ympäristövaikutuksia. Tässä tarkastelusta on jätetty pois esimerkiksi ihmisille tai ekosysteemeille myrkyllisten aineiden päästöt, maankäyttö ja -muokkaaminen sekä vesivarantojen kulumisen, koska niistä ei ollut saatavilla luotettavaa tietoa laskentojen tekemiseen.

Tässä esitteessä kerrotaan ympäristövaikutuksista, joita syntyy sanomalehden elinkaaren aikana. Ympäristövaikutukset aiheutuvat raaka-aineiden kulutuksesta ja päästöistä, joita syntyy tuotteen elinkaaren eri vaiheissa.

Merkittävimmät sanomalehden elinkaareen liittyvät ympäristövaikutukset ovat ilmastonmuutos, happamoituminen, alailmakehän otsonin muodostuminen, fossiilisten ja mineraalisten luonnonvarojen ehtyminen ja hiukkasvaikutukset. Vaikutukset aiheutuvat suurelta osin energian (sähkön, lämmön ja polttoaineiden) tuotannosta ja kulutuksesta tuotteen valmistuksen aikana.

Sanomalehden ympäristövaikutuksia arvioitiin elinkaariarvioinnin avulla. Esitetyt tulokset kuvaavat tyypillistä suomalaista maakuntalehteä. Tulokset perustuvat tietoihin, jotka on kerätty suomalaiselta paino- ja paperiteollisuudelta sekä raaka-ainetoimittajilta ja kuljetusyrityksiltä vuosina 2007 – 2010.



# Sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset

#### Tietojen lähde

Esitteessä esitetyt tiedot ja laskelmat perustuvat Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) LEADER-tutkimusprojektiin (2007–2010), joka on tehty yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Metropolia ammattikorkeakoulun kanssa. Projektin tavoitteena oli selvittää eri painotuotteiden elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia elinkaariarvioinnin avulla. Lisäksi pyrittiin löytämään keinoja ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja vaikutuksista kertomiseksi. Projektia ovat rahoittaneet Tekes, Graafisen teollisuuden tutkimussäätiö (GTTS), Metsäliitto, Myllykoski, UPM-Kymmene ja Stora Enso.

Pihkola, Hanna et al. (2010) Carbon footprint and environmental impacts of print products from cradle to grave, VTT Research Notes 2560, 2010. Saatavissa osoitteesta: <http://www.vtt.fi/publications/>

Seppälä Jyri et al. (2009) Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristö 20/2009. Suomen ympäristökeskus (SYKE). Saatavissa osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=334235&lan=fi>

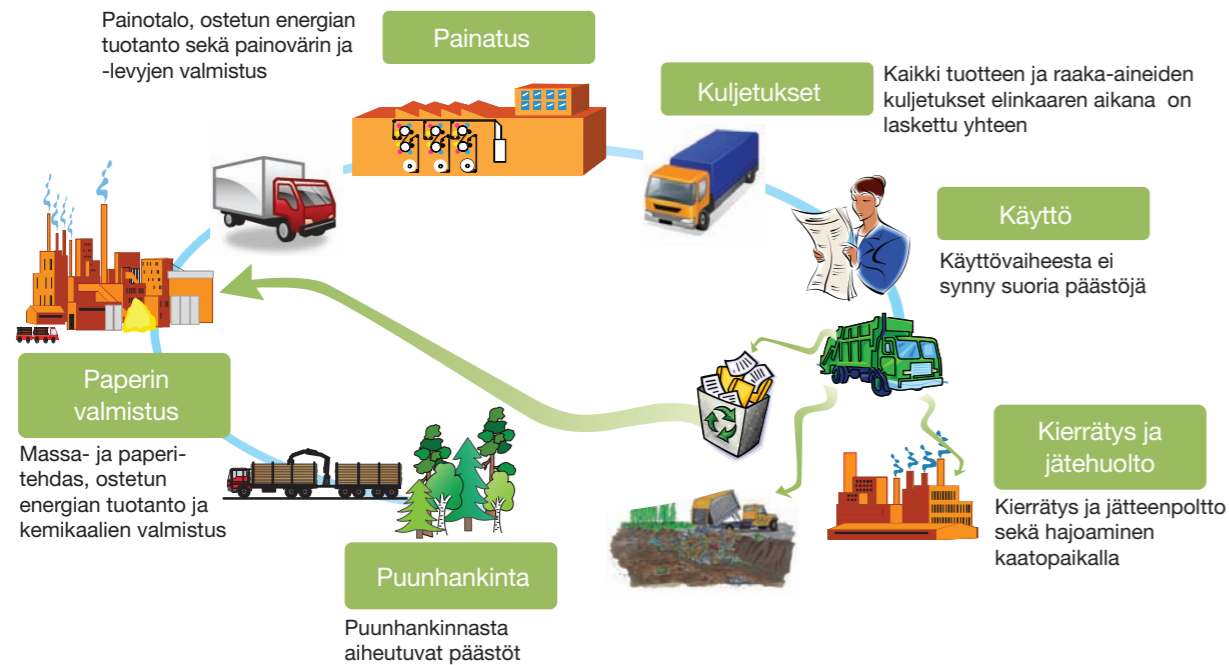
ISO 14040 (2006). Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework. SFS-EN ISO 14040. Finnish Standards Association SFS.

ISO 14044 (2006). Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines. SFS-EN ISO 14044. Finnish Standards Association SFS.

PAS 2050 (2008) Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. PAS 2050:2008. British Standards.

ReCiPe Mid/Endpoint Life cycle impact assessment method: <http://www.lcia-recipe.net/>

## Tutkimuksessa huomioitiin sanomalehden koko elinkaari



Laskennan sisältämät sanomalehden elinkaaren vaiheet. Tarkasteluun ei ole sisällytetty seuraavia elinkaaren vaiheita: lehden toimitustyö, liikematkat, koneiden ja rakennusten valmistus ja ylläpito. Lisäksi kemikaaleista ja raaka-aineista on jätetty huomioimatta sellaiset, joiden käyttö on alle 1% kokonaisuudesta.

## PERUSTIETOA ELINKAARIARVIOINNISTA

Elinkaariarviointi on tutkimusmenetelmä, joka on kehitetty tuotteeseen liittyvien ympäristönäkökohtien ja potentiaalisten ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Elinkaariarvioinnissa otetaan huomioon tuotteen koko elinkaari alkaen raaka-aineiden hankinnasta ja sisältäen kaikki tuotteen valmistamiseen ja käyttöön sekä käytöstä poistamiseen (mm. kierrätys ja jätehuolto) liittyvät vaiheet.

Elinkaariarvioinnissa kartoitetaan kaikki eri elinkaaren vaiheisiin liittyvät syötteen ja tuotokset, joita ovat mm. kulutettu energia (sähkö, lämpö, polttoaineet), käytetyt raaka-aineet, valmistetut tuotteet ja sivutuotteet, syntyvät jätteet ja päästöt sekä kierrätettävät ja uudelleen käytettävät materiaalit. Tämän jälkeen elinkaaren ajalta kerätyt kulutus- ja tuotantotiedot sekä tiedot aiheutuneista päästöistä kohdistetaan tarkastelun kohteena olevalle tuotteelle.

Tuotteeseen liittyviä potentiaalisia ympäristövaikutuksia ja muita ympäristönäkökohtia arvioidaan laskennallisesti yhdistämällä tiedot resurssien kulutuksesta ja syntyvistä päästöistä erikseen määriteltyihin ympäristövaikutusluokkiin. Ympäristövaikutusluokat kuvaavat erilai-

sia ympäristöongelmia. Ympäristöongelmien laajuus ja merkittävyys vaihtelee alueellisesti ja riippuu monista tekijöistä. Siksi niiden arviointi yhteismitallisesti on vaikeaa. Elinkaariarvioinnin avulla voidaan kartoittaa ja arvioida tuotteen potentiaalisia ympäristövaikutuksia ja etsiä parannuskohteita. Tässä esitteessä tarkastellut ympäristövaikutukset ja niihin vaikuttavat keskeiset tekijät on kuvattu esitteen viimeisellä sivulla.

## SANOMALEHDEN ELINKAAREN AIKAISET YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tärkeimmät sanomalehden elinkaareen liittyvät ympäristövaikutukset ovat ilmastonmuutos, happamoituminen, alailmakehän otsonin muodostuminen, fossiilisten ja mineraalisten luonnonvarojen ehtyminen ja hiukkasvaikutukset. Nämä vaikutukset liittyvät suurelta osin energian ja polttoaineiden käyttöön, joka aiheuttaa suurimmat ympäristövaikutukset lähes kaikissa sanomalehden elinkaaren vaiheissa. Sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset on esitetty kuvassa 1.

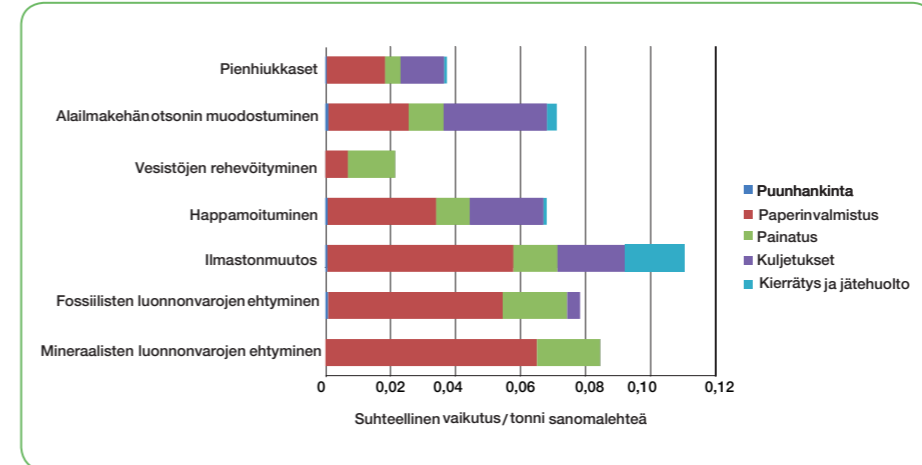
Ilmastonmuutosvaikutukset aiheutuvat pääasiassa fossiilisten polttoaineiden käytöstä

energian tuotannossa ja kaatopaikoilla muodostuvasta metaanista. Happamoitusvaikutukset aiheutuvat ilmaan pääsevästä rikin ja typen oksideista, joita syntyy mm. energiantuotannosta ja liikenteestä. Hiukkasvaikutukset aiheutuvat teollisuuden ja liikenteen palamisprosesseista. Fossiilisten luonnonvarojen ehtyminen liittyy suoraan energiankäyttöön.

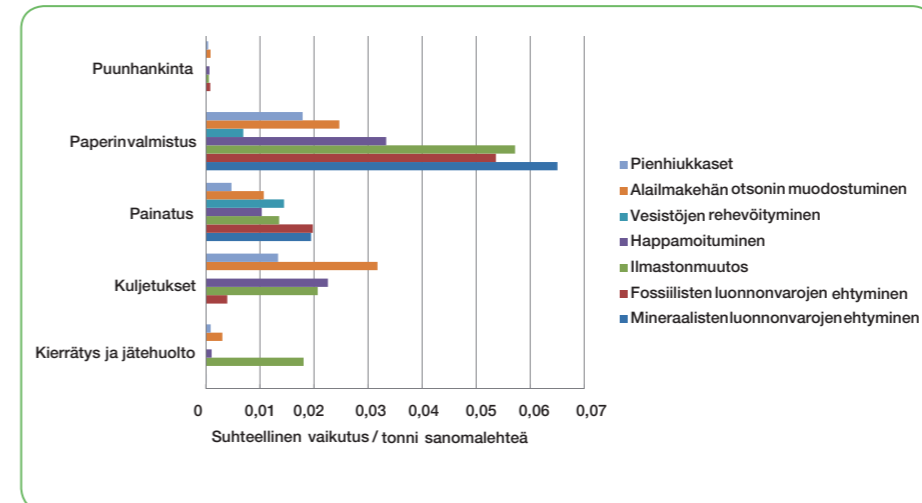
## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN JAKAUTUMINEN ELINKAAREN VAIHEISIIN

Paperin valmistus, painaminen ja kuljetukset ovat ne elinkaaren vaiheet, jotka aiheuttavat suurimman osan ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten jakautuminen eri elinkaaren vaiheisiin on esitetty kuvassa 2. Tarkastelussa ovat mukana näiden vaiheiden suorien päästöjen, kuten tuotannon päästöjen lisäksi välilliset päästöt, eli raaka-aineiden valmistuksesta syntyvät päästöt ja ostetun energian tuotannosta syntyvät päästöt.

Suurin osa vaikutuksista liittyy energian ja polttoaineiden käyttöön. Mineraalisten luonnonvarojen ehtyminen on seurausta uraanin käytöstä energiantuotannossa, sillä ydinvoimalla tuotetaan noin neljäsosa teollisuuden



Kuva 1. Sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset (suhteellinen vaikutus/tonni sanomalehteä). Yksi palkki esittää tuotteen elinkaaren yhteenlaskettua ympäristövaikutusta yhdessä vaikutusluokassa, jossa yhden suomalaisen aiheuttama vuosittainen vaikutus on 1.



Kuva 2. Sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset jaoteltuna elinkaaren vaiheisiin (suhteellinen vaikutus/tonni sanomalehteä).

Suhteellisella vaikutuksella tarkoitetaan sanomalehtitönnin vaikutusta suhteessa yhden suomalaisen vuosikulutuksen kokonaisvaikutukseen. Mikäli yhden sanomalehtitönnin kuljetusten ilmastonmuutosvaikutus vastaisi yhden suomalaisen vuosittaista ilmastonmuutosvaikutusta, palkan saama arvo olisi 1.

käyttämästä verkkosähköstä.

Kuljetusvaiheen fossiilisten luonnonvarojen ehtymisvaikutukset ovat kuvassa pienempiä kuin todellisuudessa puutteellisten lähtötietojen vuoksi. Painatusvaiheen rehevöitymisvaikutukset ovat pääosin seurausta kasviöljyä sisältävän painovärin valmistusketjun päästöistä. Paperin valmistuksen rooli rehevöitymisvaikutuksissa on suhteellisen pieni, koska paperinvalmistuksen aiheuttamat ravinnepäästöt veteen ovat merkittävästi vähentyneet viime vuosikymmeninä.

Jätehuoltovaiheen ilmastonmuutosvaikutus aiheutuu metaanista, jota syntyy paperin

hajotessa kaatopaikalla. Paperin hajoaminen kaatopaikkaolosuhteissa on huonosti tunnettu ja todellisuudessa vaikutus voi olla tätä arviota pienempi.

Puun käytön osalta tässä tarkastelussa on huomioitu ainoastaan puun hankintaan (puun korjuu, metsänhoito, saha) liittyvät päästöt. Puu on uusiutuva luonnonvara, jonka käytöllä on vaikutusta mm. metsäluonnon tasapainoon ja monimuotoisuuteen. Lisäksi metsät toimivat hiilinieluna. Näiden vaikutusten arviointiin tarvitaan uusia työkaluja.

## TEHDYT OLETUKSET

Esitteessä kuvaillaan keskimääräisen suomalaisen maakuntasanomalehden ympäristövaikutuksia. Laskennassa käytetyt tiedot kuvaavat tyypillisiä suomalaisia olosuhteita, eivätkä tulokset ole sellaisenaan yleistettävissä muihin maihin tai muunlaisille tuotteille.

Esitteessä kuvatut ympäristövaikutukset on laskettu 1000 kg:lle sanomalehtiä. Yhden sanomalehden oletettu sivumäärä on 48 sivua (broadsheet) ja paino 200 g. Näillä oletuksilla yksi tonni vastaa noin 5000 kpl sanomalehtiä.

Paperin valmistus, lehtien painatus ja jakelu sekä käyttö ja käytöstä poisto tapahtuvat Suomessa.

Sanomalehti on painettu coldset offset-painomenetelmällä, joka on tyypillinen sanomalehtien valmistuksessa. Painoväri sisältää sekä mineraali- että kasviöljyä, ja se on sekoitus erityyppisiä offset-värejä.

Käytetyssä paperissa on 60% kierrätyskuitua (eli kierrätetystä paperista tehtyä massaa), 35% ensikuitua (eli mekaanista massaa) ja 5% täyteainetta (eli kivimäistä ainesta).

Laskennassa on käytetty tietoja Suomen kotikeräyspaperin talteenotosta ja keskimääräisistä jätteidenkäsittelytilastoista, joiden mukaan 79% sanomalehdistä kierrätetään, 16% menee kaatopaikalle ja 5% poltetaan, jolloin syntyy lämpöenergiaa.

Kierrätetyt sanomalehdet käytetään uudelleen sanomalehden raaka-aineena.

Energiantuotannon (sähkö ja lämpö) päästöt perustuvat viiden vuoden keskiarvoon Suomen energiantuotannosta. Verkkosähkön tuotanto jakautui seuraavasti: uusiutuvat energialähteet 29%, fossiiliset polttoaineet 42%, ydinvoima 29%.

Ympäristövaikutusten arviointi on suoritettu ReCiPe Mid/Endpoint -menetelmän avulla (versio November 2009) ja suhteutettu suomalaisen kulutuksen ympäristövaikutuksiin ENVIMAT-mallin avulla (Seppälä et al. 2009)