

Ympäristöraportti 2022

FINNSEMENTTI
A CRH COMPANY



Ympäristöraportti 2022

FINNSEMENTTI
A CRH COMPANY

Finnsementti Oy kuuluu kansainväliseen CRH-konserniin, joka on yksi maailman suurimmista rakennusmateriaaliyrityksistä.

Finnsementti Oy:n
liikevaihto 2021

145 milj. €

Henkilöstöä
keskimäärin

240

Sementtien raaka-aineiden
kotimaisuusaste yli

90 %

- 3 Pääkirjoitus
- 4 Vuoden kohokohtia
- 5 Sementistä tehdään tärkein rakennusmateriaali
- 6 Huomio rakennusten elinkaaren vähähiilisyteen
- 7 Sementin elinkaari
- 8 Sementin valmistus
- 11 Hiilidioksidipäästöihin voi vaikuttaa valmistusvaiheessa
- 13 Cembureau 2050 tiekartta
- 15 Finnsementin ympäristödataa
- 16 Talteenotto on tulevaisuutta
- 18 Teknologiaa tehdään yhteistyöllä
- 19 Finnsementin tuotanto- ja ympäristöluvut
- 20 Hallittua kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta
- 22 Kierrätysraaka-aineet sementin valmistuksessa
- 24 Ympäristöseloste auttaa vertailemaan
- 25 Pieniä suuria ympäristötekoja
- 26 Rakentamisen vähähiilisyystiekarttaa laatimassa
- 27 Rakennetun ympäristön elinkaaren hiilijalanjälki
- 28 Finnsementin tuotteet
- 31 Sähköiset palvelut säästävät luontoa
- 32 Turvallinen työympäristö on kaikkien etu

Varmoin askelin kohti hiilineutraaliutta

Vuonna 2021 otimme Finnsementillä varmoja askelia kohti kestävämpää rakentamista. Rakennusteollisuuden korkeasuhdanne nosti tuotantomääriämme, ja päästövähennyksiin tähtäävä pitkäjänteinen työmme tuotti tulosta: klinkkerin keskimääräiset ominaispäästöt jatkavat pienentymistään.

Hiilineutraalius on koko rakennusteollisuuden yhteinen tavoite. Vähähiilinen sementti mahdollistaa ympäristöloikan betonirakentamisessa ja antaa kilpailuedun rakennusten elinkaaren hiilijalanjälkeä laskettaessa. Kysyntä ympäristöystävällisempiä tuotteita kohtaan kasvaakin kohisten. Vastuullisena toimijana haluamme vastata rakennusteollisuuden tarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa.

Pitkäjänteisen tuotekehityksen ansiosta pystymme tarjoamaan markkinoiden vähäpäästöisimpiä sementtejä ja mahdollistamaan näin vähähiilisemmän rakentamisen ja pitkän elinkaaren hyödyt rakennuttajille. Loppukesästä 2021 lanseeraamamme Kolmossementti onkin nopeimmin myyntiään kasvattava sementtimme.

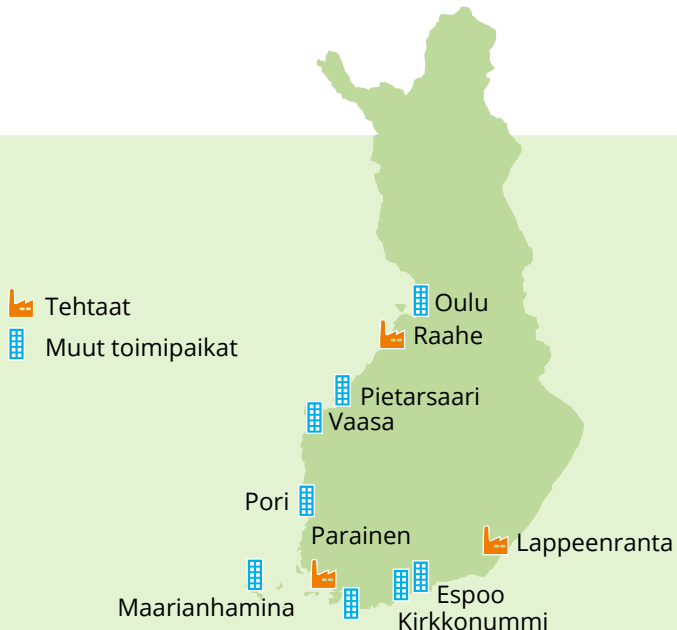
Finnsementin työtä ohjaa viime vuonna päivitetty strategia, jonka mukaisesti tulemme kehittämään omia prosessejamme, panostamaan edelleen vähähiiliseen tuotantoon ja tuotekehitykseen sekä tutkimaan vähähiilisten teknologioiden mahdollisuuksia yhdessä kumppaneiden kanssa. Vuoden 2021 aikana työskentelimmekin uutterasti erilaisissa tutkimus- ja kehityshankkeissa, joista viimeisimpänä käynnistyi LOIKKA. Betoniteollisuus ry:n ja

Aalto-yliopiston yhteishankkeen tavoitteena on puolittaa betonirakentamisen päästöt.

Finnsementti tavoittelee neljänneksen vähennystä vuoden 2020 kokonaispäästöistä vuoteen 2030 mennessä. Edessä siintää myös koko Euroopan sementtiteollisuuden yhteinen tavoite olla sementin ja betonin arvoketjun osalta hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä.

Tässä ympäristöraportissa kerromme niistä pienistä ja suurista askeleista, joita olemme viime vuonna ottaneet. Suunta on oikea – työmme vihreän rakentamisen edelläkävijöinä jatkuu.

Reijo Kostiainen
toimitusjohtaja



Finnsementillä on Suomalaisen Työn Liiton Avainlipputunnus

Avainlippu voidaan myöntää Suomessa valmistetulle tuotteelle tai Suomessa tuotetulle palvelulle. Finnsementti on Suomalaisen Työn Liiton jäsenyritys ja vaalii rooliaan tasalaatuisen sementin valmistuksen osajana ja suomalaisen teollisuuden alan työllistäjänä. Sementin pääraaka-aine kalkkikivi louhitaan Suomen maaperästä. Finnsementti työllistää suoraan yli 240 suomalaista.

Vuoden kohokohtia



Vihreä valinta liikkumiseen

Vuodenvaihteesta alkaen Paraisten tehdasalueella on ollut käytössä kolme ympäristöystävällistä sähköautoa. Autot ovat osa Finnsementin vihreää ajattelutapaa ja ne tukevat jatkuvan parantamisen käytäntöjä päivittäisessä työssä. Nyt hankitut autot ovat päänavaus, lisää hankitaan kun nykyisten diesel-käyttöisten autojen leasing-sopimukset päättyvät.



Rumpu-uunin avajaiset

Jyväskylässä vietettiin 12.10.2021 Decarbonate-hankkeen uunin virtuaalisia avajaisia.

VTT:n uusi 280 kW:n rumpu-uuni on 12,5 metriä pitkä ja 10 metriä korkea. Hankkeen tavoitteena on teollisuuden sähköistäminen uusituvalla energialla ja seuraavassa vaiheessa mahdollistaa hiilidioksidin talteenotto. Rumpu-uuni mahdollistaa aitojen raaka-aineiden pilottimittakaavan testaamisen.

Sementin ominaispäästöt pienenevät edelleen

Rakennusteollisuuden vahva kasvu Suomessa nosti Finnsementin tuotantomääriä vuonna 2021. Samalla kasvoivat yhtiön tuottamat kokonaispäästöt. Finnsementin päästövähennyksiin tähtäävä pitkäjänteinen työ Suomessa on kuitenkin onnistunut, sillä ominaispäästöt tuotettua klinkkeritonnina kohden ovat pienentyneet. Päästövähennyksen keskiössä ovat seossementtien osuuden kasvu ja kierrätyspolttoaineiden käytön lisääntyminen.



LOIKKA-hanke puolittaa betonirakentamisen päästöjä

Finnsementti Oy on mukana Business Finlandin tukemassa kaksivuotisessa LOIKKA-hankkeessa. LOIKKA on Betoniteollisuus ry:n ja Aalto-yliopiston yhteinen tutkimus- ja kehityshanke, jossa on mukana myös betonialan yrityksiä.

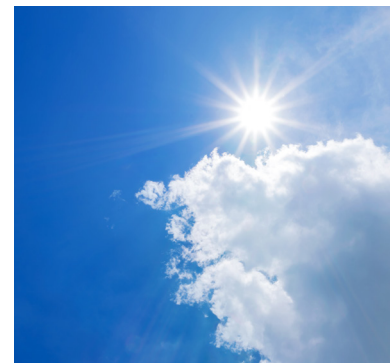
Hankkeen tavoitteena on puolittaa betonirakentamisen päästöt nykytilanteesta.

LOIKKA-projektissa edistetään vähäpäästöisten masuunikuonasementtien käyttöä. Tällaisia tuotteita ovat Finnsementin Kolmossementti ja tänä vuonna markkinoille tuleva CEM III/B-sementti.

Lappeenrannan tehtaan lämpöenergiatarpeesta

58%

katettiin jäteperäisellä kierrätyspoltoaineilla.



Power 2 X selvitys valmistui

Tulevaisuudessa Finnsementin hiilidioksidipäästöjä voidaan hyödyntää polttoaineen raaka-aineena. LUT-yliopiston selvityksen mukaan synteettisten polttoaineiden valmistuslaitos olisi kannattava ja teknisesti mahdollista toteuttaa.

P2X mahdollistaa tulevaisuudessa polttoaineen tuottamisen vedestä, hiilidioksidista ja päästöttömästä sähköstä paikoissa, joissa esimerkiksi öljyä ei ole.

> [Linkki selvitykseen](#)

Sementistä tehdään tärkein rakennusmateriaali

Betoni on maailman yleisin ja tärkein rakennusmateriaali. Ilman betonia ei nykyaikaista yhteiskuntaa olisi olemassa – eikä betonia ilman sementtiä.

Betoni koostuu kiviaineksesta, sementistä ja vedestä sekä mahdollisista lisä- ja seosaineista. Betonin kovettuminen edellyttää kemiallista reaktiota, jonka sementti saa veden kanssa aikaan.

Betoni soveltuu ja muotoutuu moneen tarkoitukseen ja kohteeseen. Betonista valmistetut rakenteet kestävät pitkään, vaativat vain vähän huoltoa ja voidaan helposti kierrättää. Materiaalin tiiviys ja massiivisuus pitävät lämmitys- ja jäähdytyskulut kurissa.

Rakennusten lisäksi betonia käytetään lukuisissa hiilidioksidipäästöjä pienentävissä ratkaisuissa ja rakenteissa. Sellaisia ovat esimerkiksi liikenteen ajomatkoja lyhentävät sillat ja tunnelit sekä tuuli- ja vesivoimalat.

Käyttöikänsä jälkeen purettu betoni murskataan käytettäväksi uudelleen maanrakentamisessa. Suomessa kierrätetään yli 90 prosenttia puretusta betonista.

Kalkkikivestä monenlaiseksi sementtilaaduksi

Sementti valmistetaan pääosin kalkkikivestä, joka on kotimainen raaka-aine ja yksi maan kuoren tavallisimmista kivilajeista.

Valmistusprosessissa raaka-aineet ensin jauhetaan ja homogenisoidaan, sitten jauhe syötetään uunin esilämmitysjärjestelmään. Siellä se sekoittuu poltosta tuleviin savukaasuihin ja kuumenee nopeasti.

Sementtiklinkkeriä saadaan aikaiseksi polttamalla jauhetta kiertouunissa. Kun lämpötila

nousee noin 1 450 asteeseen, jauhe osittain sulaa ja klinkkerimineraalit muodostuvat.

Rakennussementit valmistetaan jauhamalla klinkkeri, seosaineet ja kipsi kuulamyllyssä hienoksi jauheeksi. Eri sementtilaaduilla on omat reseptinsä.

Suurin ympäristövaikutus vasta käytön aikana

Sementin ympäristövaikutukset syntyvät valmistusvaiheessa ja tuotteen käytössä.

Valmistusvaiheessa voidaan pieni osa uusiutumattomasta kalkkikivestä korvata vaihtoehtoisilla raaka-aineilla. Fossiilisia polttoaineita pystytään korvaamaan käyttämällä erilaisia kierrätyspolttoaineita. Säännöllisesti tehdyt energiakatselmukset

Suurin osa rakennusten energiankulutuksesta ja päästöistä muodostuu niiden käyttövaiheessa. Materiaalien valmistamisen ja rakentamisen osuus on

10–15 %

Rakennuksiin ja infraan on sitoutunut

83 %

Suomen kansallisarallisuudesta eli maamme kiinteästä pääomakannasta.



Huomio rakennusten elinkaaren vähähiilisyteen

Rakennusten elinkaaren vähähiilisyys tulee osaksi suomalaisia rakennusmääräyksiä 2020-luvun puoliväliin mennessä.

Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmän avulla halutaan helpottaa rakentamisen ilmastovaikutusten laskemista. Menetelmä kattaa rakennuksen koko elinkaaren rakennustuotteiden valmistuksesta kuljetuksiin ja työmaatoimintoihin, käyttöön ja korjauksiin sekä elinkaaren lopulla tapahtuvaan purkamiseen ja kierrätykseen.

Arviointimenetelmän pohjana ovat Euroopan komission Level(s)-menetelmä ja EN-standardit.

Betoni on hiilinielu

Suurin osa sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöistä syntyy, kun kalkkikiven sisältämä kalsiumkarbonaatti kuumennetaan ja sen sisältämä hiilidioksidi vapautuu ilmaan.

Valmiin betonin pinnassa ilmenee kuitenkin vastakkainen reaktio eli karbonatisoituminen. Kalkkikivestä polton yhteydessä vapautunut hiilidioksidi pyrkii sitoutumaan takaisin sementtikiveen ja muuttumaan jälleen kalsiumkarbonaatiksi. Käyttöikänsä jälkeen betonin murskaus paljastaa betonirakenteen sisäosasta uusia pintoja, jolloin karbonatisoituminen kiihtyy.

Yhden arvion mukaan sementin valmistuksessa raaka-aineista muodostuneista hiilidioksidipäästöistä lähes neljäsosa sitoutuu takaisin kalsiumkarbonaatiksi. Potentiaalia on tätäkin suurempaan sitoutumiseen.

Koska karbonatisoitumista tapahtuu betonin koko elinkaaren ajan, betoni on merkittävä hiilinielu.

Valtioiden laatimissa hiili-inventaarioissa betonin sitomaa hiilidioksidia ei vielä oteta huomioon. Tarve tähän kuitenkin kasvaa, kun esimerkiksi Suomi etenee kohti kunnianhimoista tavoitettaan olla hiilineutraali vuonna 2035.

Betoni imee itseensä keskimäärin 23 prosenttia kalsinoitumisessa vapautuneesta hiilidioksidista.

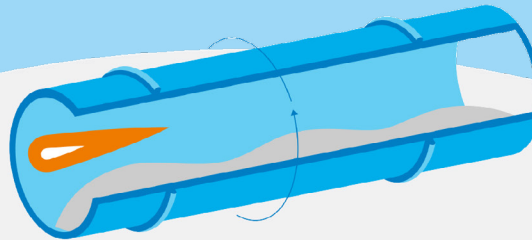
Hiilijalanjälki tarkoittaa yrityksen toiminnan aiheuttamia haitallisia ilmastovaikutuksia. Hiilikädenjälki puolestaan kuvaa yritysten tuottamien ratkaisujen päästövähennysvaikutusta. Sementin valmistukseen ja betonin käyttöön sisältyy molempia.

Sementin elinkaari

1

Louhinta

Kalkkikivi on kotimainen raaka-aine. Se on yksi maankuoren tavallisimpia kivilajeja.



2

Sementin valmistus

Sementti valmistetaan kalkkikivestä ja vaihtoehtoisista raaka-aineista korkeassa lämpötilassa.

3

Betonin valmistus

Betoni valmistetaan sekoittamalla kiviainesta, sementtiä ja vettä.



5

Betonin murskaus

Purettu betoni murskataan uudelleen käytettäväksi maanrakentamisessa. Suomessa betonin kierrätysosuus on yli 90 %.



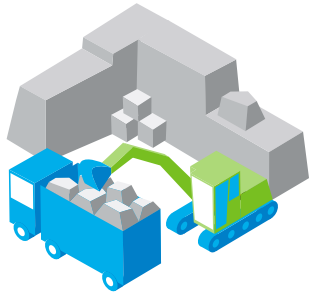
4

Betonirakentaminen

Betoni on maailman käytetyin rakennusmateriaali.

Sementin valmistus

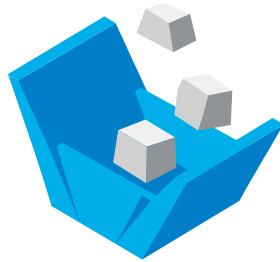
1/3



1

Kalkkikiven louhinta (Nordkalk)

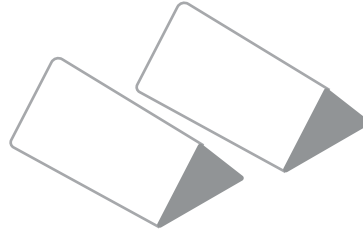
Sementin pääraaka-aine kalkkikivi louhitaan tehtaan välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta avolouhoksesta.



2

Murskaus (Nordkalk)

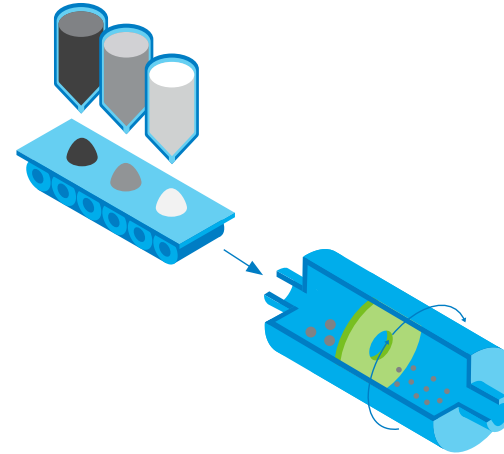
Kivi murskataan alle 35 mm:n kokoon ja kalkkikivi erotellaan optisesti graniitista ja louhoksen muista sivukivilaaduista. Louhinasta ja murskauksesta vastaa Nordkalk, jonka omistuksessa avolouhos on.



3

Esihomogenisointi

Lajitellun kalkkikiven kemiallinen koostumus määritetään online-analysaattorilla. Esihomogenisointi homogenisointipedeillä varmistaa raaka-aineen tasalaatuisuuden.



4

Raakajauhatus

Raaka-aineet annostellaan raakajauhemyllyyn, jossa ne jauhetaan hienoksi. Pääraaka-aineesta kalkkikivestä saadaan kalsiumkarbonaatti (CaCO_3). Kalkkivilouhoksen sivukivistä ja muun teollisuuden sivutuotteista saadaan sementin valmistuksessa tarvittavat muut komponentit: pii- (SiO_2), rauta- (Fe_2O_3) ja alumiinioksidi (Al_2O_3). Raaka-aineiden syöttösuhteet määritetään kiviainesten kemiallisen koostumuksen perusteella. Jauheen tarkka kemiallinen resepti takaa oikean koostumuksen sementtiklinkkerille.



5

Homogenisointi

Valmiiksi jauhettu raakajauhe välivarastoidaan ja homogenisoidaan homogenisointisiilossa.

Sementin valmistus

2/3

6

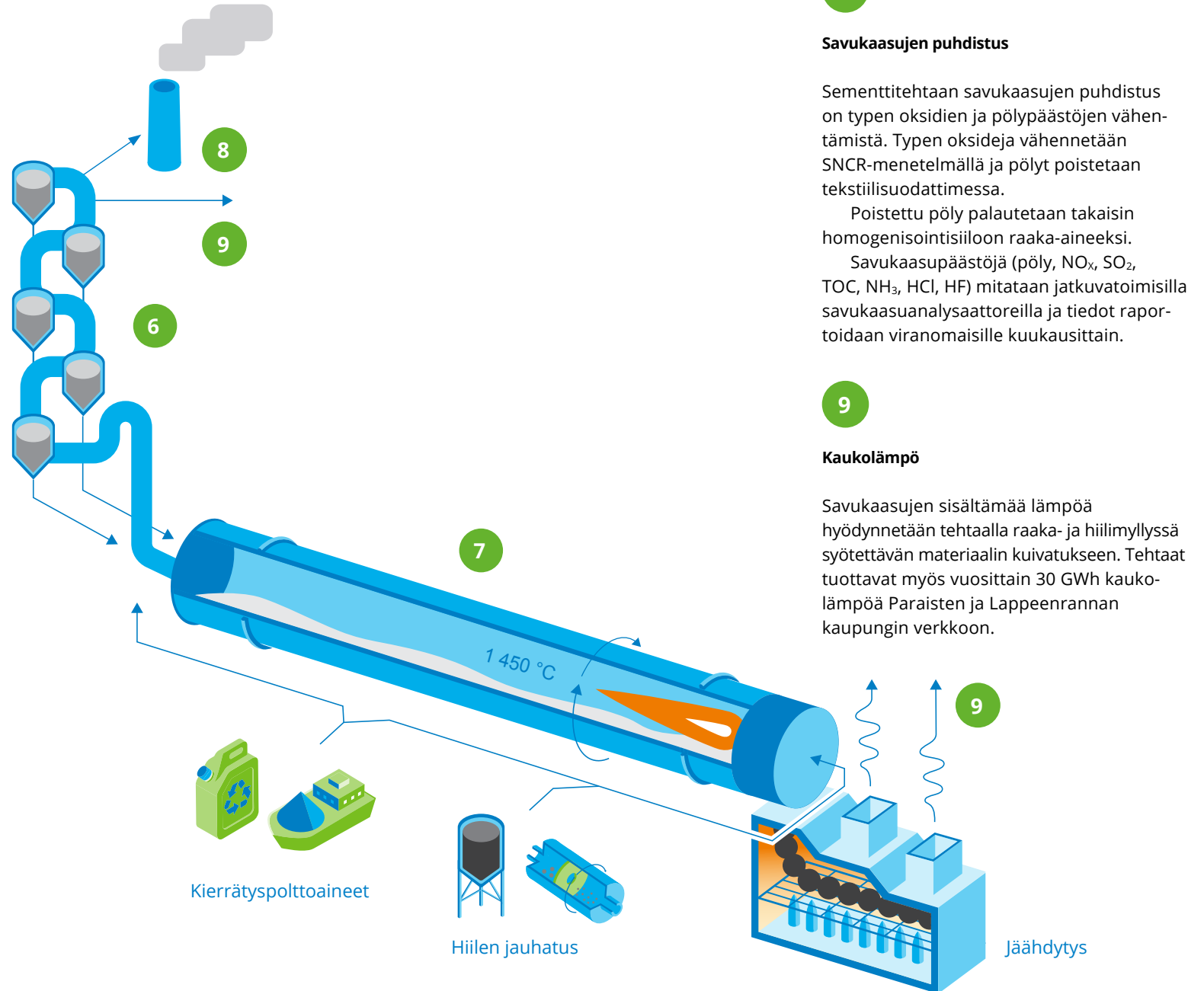
Esilämmitys

Jauhe syötetään homogenointisiloista uunin esilämmitysjärjestelmään, joka muodostuu sykloneista ja nousuputkesta tai kalsinaattorista. Siellä se sekoittuu poltosta tuleviin savukaasuihin ja kuumenee nopeasti. Esilämmitysjärjestelmässä tapahtuu kalsinointireaktio: kalkkikiven karbonaatti hajoaa kalsiumoksidiksi ja hiilidioksidiksi ($\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$).

7

Sementtiklinkkerin poltto

Sementtiklinkkerin poltto tapahtuu kierto-uunissa. Lämpötilan noustessa hitaasti noin 1 450 asteeseen jauhe sulaa osittain ja klinkkerimineraalit muodostuvat. Valmistusprosessi käyttää paljon energiaa. Polttoaineena käytetään kivihiltä, petrokoksia ja erilaisia kierrätyspolttoaineita, kuten esimerkiksi autonrengasmursketta ja SRF-kierrätyspolttoainetta. Uunin loppupäässä sementtiklinkkeri jäädytetään ilmajäädyttimissä nopeasti noin 200 asteeseen. Klinkkeri muistuttaa tässä vaiheessa karkeaa soraa.



8

Savukaasujen puhdistus

Sementtitehtaan savukaasujen puhdistus on typen oksidien ja pölypäästöjen vähentämistä. Typen oksideja vähennetään SNCR-menetelmällä ja pölyt poistetaan tekstiilisuodattimessa.

Poistettu pöly palautetaan takaisin homogenointisiloon raaka-aineeksi.

Savukaasupäästöjä (pöly, NO_x , SO_2 , TOC , NH_3 , HCl , HF) mitataan jatkuvatoimisilla savukaasuanalysaattoreilla ja tiedot raportoidaan viranomaisille kuukausittain.

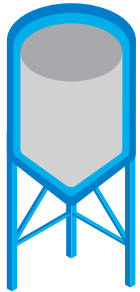
9

Kaukolämpö

Savukaasujen sisältämää lämpöä hyödynnetään tehtaalla raaka- ja hiilimyllyssä syötettävän materiaalin kuivatukseen. Tehtaat tuottavat myös vuosittain 30 GWh kaukolämpöä Paraisten ja Lappeenrannan kaupungin verkkoon.

Sementin valmistus

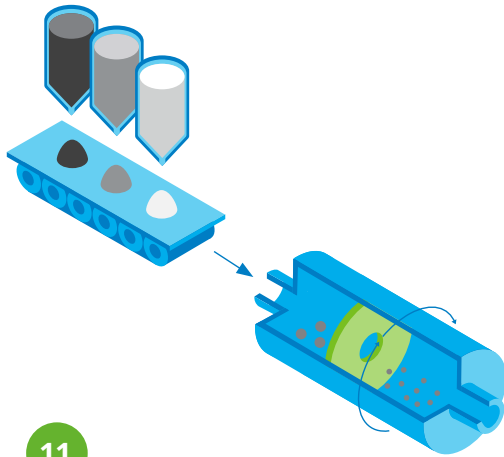
3/3



10

Klinkkerivarasto

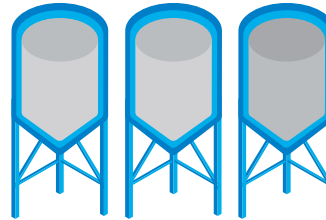
Klinkkeri varastoidaan klinkkerisiilossa tai -hallissa, ennen sementin jauhatusta.



11

Sementin jauhatus

Rakennusementit valmistetaan jauhamalla klinkkeriä, seosaineita ja kipsiä kuulamyllyllä hienoksi jauheeksi. Eri sementtilaaduilla on omat reseptinsä.



12

Sementin varastointi

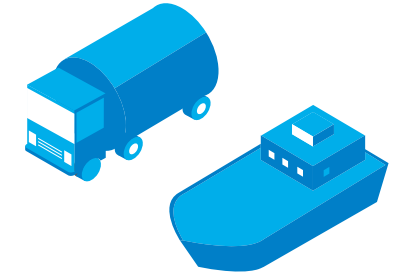
Valmis sementti varastoidaan tuotesiiloissa.



13

Säkkisementti

Osa sementistä säkitetään ja myydään rautakauppojen kautta pienrakentajille.



14

Irtosementti

Suurin osa sementistä toimitetaan irtosementtinä laivalla sementtiterminaalien kautta tai suoraan säiliöautoilla asiakkaiden varastosiiloihin.

Hiilidioksidipäästöihin voi vaikuttaa valmistusvaiheessa

Sementin valmistuksessa hiilidioksidipäästöjen suuruuteen voi vaikuttaa neljällä tavalla: raaka-aineiden ja polttoaineiden valinnalla, energiatehokkailla ratkaisuilla ja menetelmillä sekä seosaineiden käyttämisellä.

Sementin hiilidioksidipäästöt syntyvät valtaosin valmistusvaiheessa. Kaksi kolmasosaa sementin valmistuksen päästöistä aiheutuu kalkkikiven kalsinoitumisesta, yksi kolmasosaa polttoaineiden palamisesta.

Sementin valmistamisessa käytettävän kalkkikiven polttaminen korkeassa lämpötilassa vaatii paljon energiaa. Polton aikana kalkkikivi kalsinoituu eli siitä irtoaa hiilidioksidia.

Kalkkikiven kalsinointi on sementtiklinkkerin valmistuksessa välttämätön kemiallinen reaktio. Tämän takia vain pieni osa kalkkikivestä voidaan korvata muilla raaka-aineilla.

Finnsementti käyttää kalkkikiven lisäksi esimerkiksi kuonaa, lentotuhkaa, kalkkikivikaivoksesta saatavaa sivukiviainesta ja muita teollisten prosessien sivutuotteita.

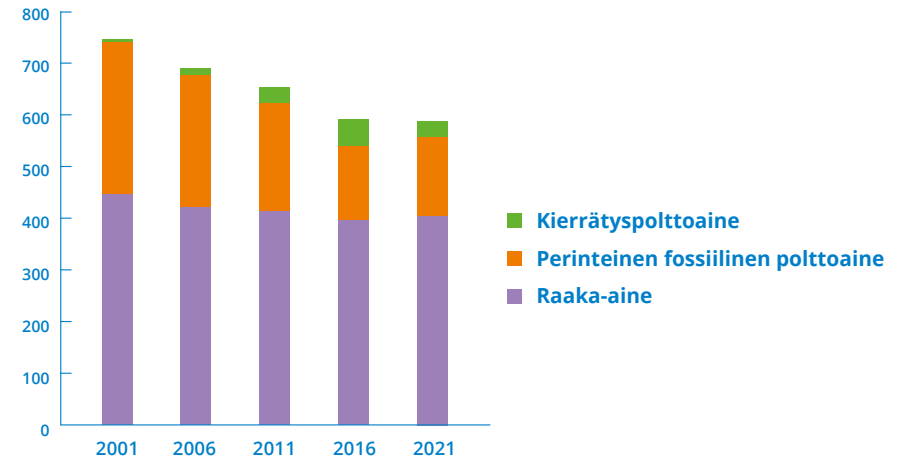
Sementtiuneissa paljon kierrätyspolttoaineita

Finnsementti valmistaa sementtiklinkkeriä kuivauuneissa, joissa pääpolttoaineina käytetään kivihiiltä ja öljynjalostuksen sivutuotteenä syntynyttä petrokoksia.

Fossiilisia polttoaineita korvaavina kierrätyspolttoaineina hyödynnetään öljynjalostuksen sivutuotteenä syntynyttä



CO₂-ominaispäästö (kg/t TCE)



Sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöt ovat peräisin kalkkikiviraaka-aineesta ja polttoaineista. Polttoaineesta peräisin oleva hiilidioksidipäästö on pienentynyt merkittävästi energiatehokkuuden parantumisen ja kierrätyspolttoaineiden käytön myötä. Kalkkikiven kalsinoinnista peräisin oleva hiilidioksidipäästö on pienentynyt vain vähän.

Finnsementti on panostanut ekologisuuteen kuljetusketjussaan. Vuonna 2017 käyttöön otettu MV Furuvik tuo liikennöintiin tehokkuutta ja vähentää sementtikuljetusten ympäristökuormitusta. Laiva on rekkaliikennettä nopeampi ja ekologisempi tapa kuljettaa sementtiä. Paraisten tehtaan tuotannosta lähes puolet kuljetetaan meriteitse Finnsementin sementtiterminaleihin Ouluun, Pietarsaareen, Vaasaan, Maarianhaminaan, Koverhariin ja Kirkkonummelle. Kerrallaan Furuvik pystyy kuljettamaan 5 800 tonnia sementtiä, mikä vastaa noin 110 rekkalastillista.



asfalteenia, kierrätysöljyä, nestekartonkien valmistuksesta kertyvää PPAF-reunanauhaa, rengasmursketta sekä teollisuuden ja kaupan pakkausmateriaalijätteistä valmistettavaa SRF-kierrätyspolttoainetta.

Kierrätyspolttoaineiden käyttö vähentää neitseellisten fossiilisten raaka-aineiden valmistusta ja tarvetta. Päästökaupassa päästöjä vähentävinä toimina hyväksytään kuitenkin vain biopolttoaineet.

Kierrätyspolttoaineet sopivat sementti-uuneihin hyvin, mikäli ne täyttävät sementtiklinkkerin poltolle asetetut kriteerit. Kierrä-

tyspolttoaineiden osuus Finnsementin valmistusprosessin kokonaisenergiatarpeesta on yli 40 prosenttia. Tulevaisuudessa niiden osuutta lisätään.

Lämpö tarkasti talteen

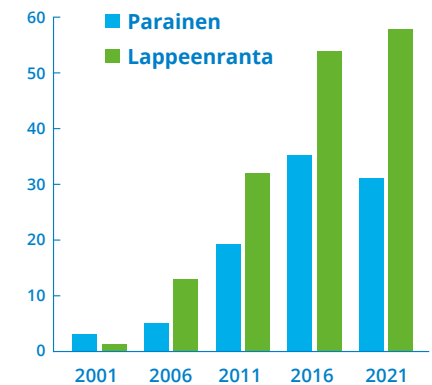
Energiatehokkuus on Finnsementin tuotannossa hyvällä tasolla.

Tehtailla otetaan talteen sementinvalmistuksessa syntyvä lämpö. Savukaasuista talteen otettua lämpöä hyödynnetään muun muassa raaka-aine- ja hiilimyllyissä materiaalien kuivaamiseen.

Hukkalämpöä käytetään myös kaukolämpö-verkoissa. Vuosittain Finnsementti toimittaa Paraisten ja Lappeenrannan kaukolämpö-verkkoihin lämpöenergiaa noin 30 gigawattituntia. Määrä vastaa runsaan 2 100 pientalon vuosittaista lämmitysenergiankulutusta.

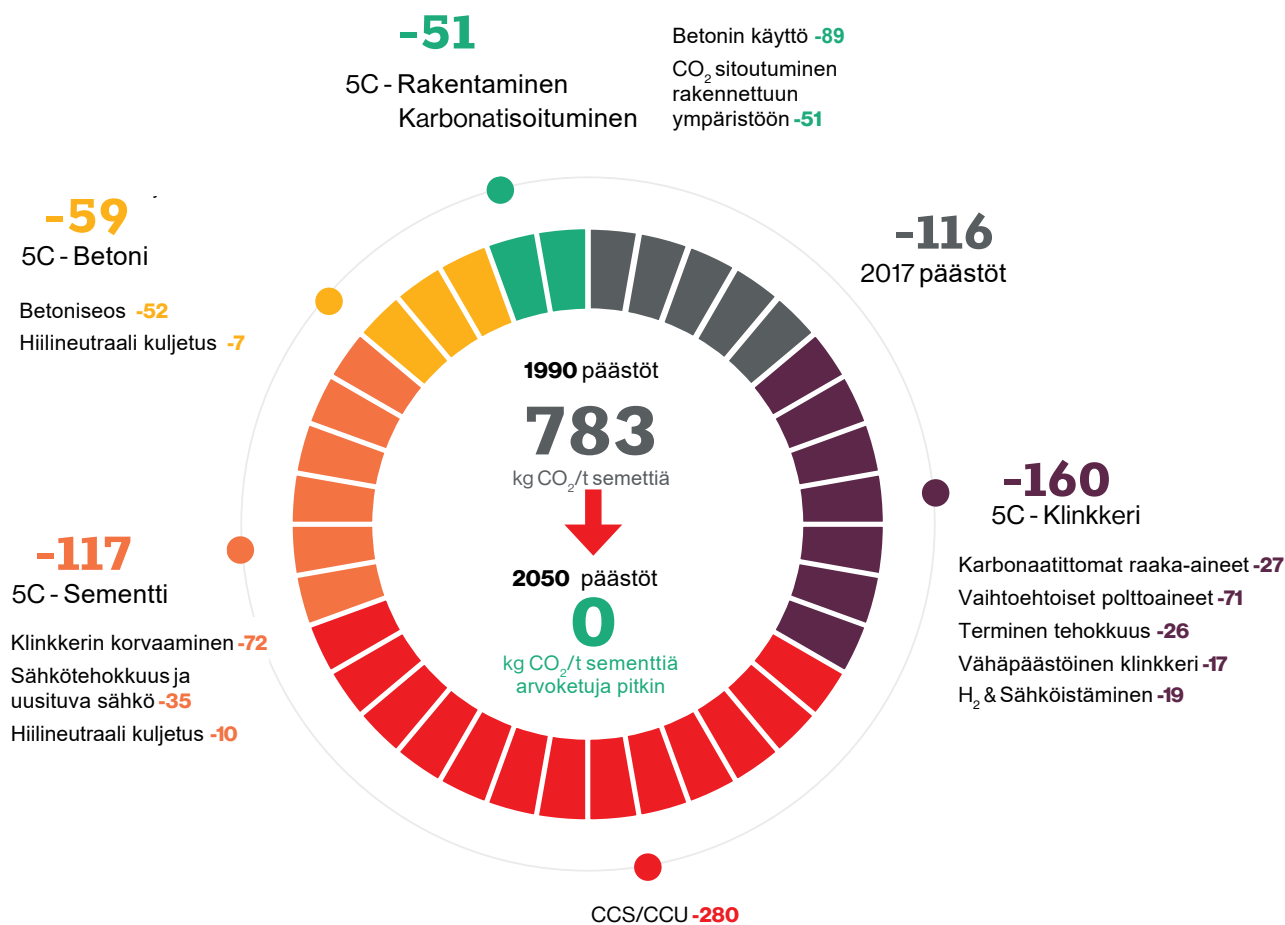
Raahan kuonajauhetehtaalla investoitiin vuonna 2020 uuteen erittäin energiatehokkaan kuonaa jauhavaan myllyyn. Tämä investointi mahdollistaa kuonan käytön kaksinkertaistamisen. Sen sähkönkulutus jää alle puoleen vanhan myllyn käyttämästä energiämäärästä.

Kierrätyspolttoaineet (%)



Kierrätyspolttoaineiden osuus uunien energiantarpeesta on kasvanut merkittävästi.

Cembureau 2050 tiekartta



Euroopan sementtiteollisuuden kattojärjestön CEMBUREAU:n (European Cement Association) 2050-tiekartta, josta näkyy eri toimenpiteillä saavutettavat päästövähennykset lukuina. Päästövähennystoimia tehdään sementin ja betonin arvoketjun jokaisessa vaiheessa.

Arvoketjun viisi C:tä ovat:

CLINKER = klinkkeri

CEMENT = sementti

CONCRETE = betoni

CONSTRUCTION = rakentaminen, rakenne

CARBONATION = karbonatisoituminen

HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖISTÄ LYHYESTI

- Sementin valmistaminen aiheuttaa 1,9 % Suomen hiilidioksidipäästöistä.
- Hiilidioksidipäästöt syntyvät kalkkikiven polttamisesta sekä kalsinoitumisesta vapautuvasta hiilidioksidista.
- Päästöjä voidaan leikata käyttämällä kierrätyspolttoaineita, korvaamalla kalkkikiveä, parantamalla uunien energiatehokkuutta ja lisäämällä sementtien seostamista.
- Suuret päästövähennykset vaativat teknologiaa.
- Betonia käytetään lukuisissa hiilidioksidipäästöjä pienentävissä ratkaisuissa ja rakenteissa.
- Kalsinoimisesta vapautuneesta hiilidioksidista keskimäärin 23 % sitoutuu takaisin betoniin sen elinkaaren aikana.

Finnsementti on sitoutunut emokonserni CRH:n tavoitteeseen leikata sementtituotteiden päästöjä nykytasosta 25 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.

Kohti hiilineutraalia betonia

Eurooppalaisen sementtiteollisuuden vuoden 2050 ulottuva tiekartta kurkottaa kohti hiilineutraalia betonia. Tavoite on kunnianhimoinen, mutta realistinen. Sen saavuttaminen edellyttää kuitenkin paljon niin alan teollisuudelta kuin poliittisilta päättäjiltä. Sementtiä ei käytetä sellaisenaan, vaan valmistettaessa betonia ja osana rakentamista. Myös hiilidioksidipäästöjen vähentäminen vaatii toimenpiteitä koko sementin arvoketjussa.

Tähän mennessä eurooppalainen sementtiteollisuus on vähentänyt sementin hiilidioksidin ominaispäästöjä keskimäärin 15 prosenttia. Finnsementin päästövähennys on 27 prosenttia.

Koska sementinvalmistuksen päästöistä yli puolet on peräisin raaka-aineista, joille ei ole olemassa korvaajaa, tulee hiilidioksidin talteenotto olemaan tarpeellista tulevaisuudessa. Parhaillaan tutkitaan erilaisia hiilidioksidin talteenotto-, hyötykäyttö- ja varastointimenetelmiä. Vaikka vuosi 2050 tuntuu kaukaiselta, silloin tarvittavia päästöttömiä tekniikoita ja toimintatapoja täytyy pikaisesti tutkia ja kehittää.

Vaaditaanhan betonilta ja sen ainesosilta esimerkiksi pitkäaikaisesti tutkittua kestävyyttä.

Matka hiilineutraaliin sementtiin kulkee monin muinkin tavoin kaavailuista käytäntöihin. Parhaillaan eurooppalainen sementtiteollisuus selvittää esimerkiksi sementtiklinkkerin koostumuksen muuttamista niin, että sen valmistaminen onnistuisi nykyistä matalammassa lämpötilassa ja vähemmällä lämpöenergialla. Myös saven käyttämistä klinkkerin rinnalla tai esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden korvaamista sähköllä ja aurinkoenergian valjastamista valmistusprosessin hyödyksi tutkitaan.

Myös muita päästöjä vähennetty

Nykyaikaisen suodatustekniikan ansiosta sementin valmistuksen hiukkaspäästöt ovat vähäisiä. Vuonna 2020 Paraisilla otettiin käyttöön uusi suodatin, jonka myötä hiukkaspäästöt pienenevät entisestään. Lyhytaikaiset häiriötilanteet poistuivat kokonaan, kun sähkösuodatin korvattiin tekstiilisuodattimella.

Typen oksidipäästöjä on Finnsementin tehtailla pienennetty ennen kaikkea optimoi-

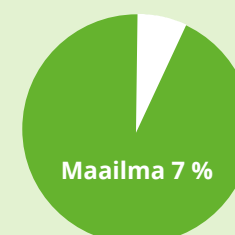
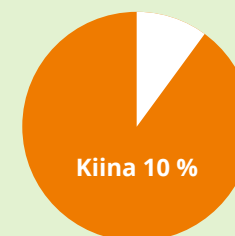
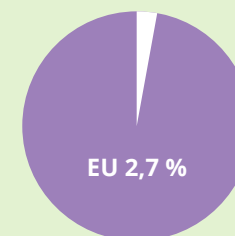
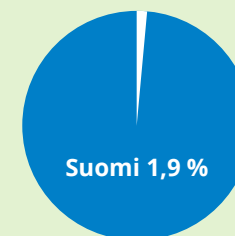
malla polttoprosessia, investoimalla Low-NOx-polttimiin ja käyttämällä SNCR-menetelmää (Selective Non-Catalytic Reduction). SNCR-menetelmässä savukaasuihin ruiskutetaan ammoniakkia sisältävää reagenssiliuosta. Se vähentää typen oksidien määrää jopa 60 prosenttia.

Rikkidioksidia syntyy sementtiuunissa lähinnä polttoaineista vapautuvasta rikistä. Sementtiuunin esilämmitysjärjestelmä toimii kuitenkin kuin savukaasupesuri. Raaka-aineen sisältämä kalkki sitoo polttoaineista vapautuneen rikin lopputuotteeseen, missä sitä tarvitaan oikeiden tuoteominaisuuksien saavuttamiseksi.

Kahdessakymmenessä vuodessa sementin valmistuksen ominaispäästöt ovat pienentyneet merkittävästi; hiukkaset ja rikkidioksidi yli 90 prosenttia ja typen oksidi yli 60 prosenttia.

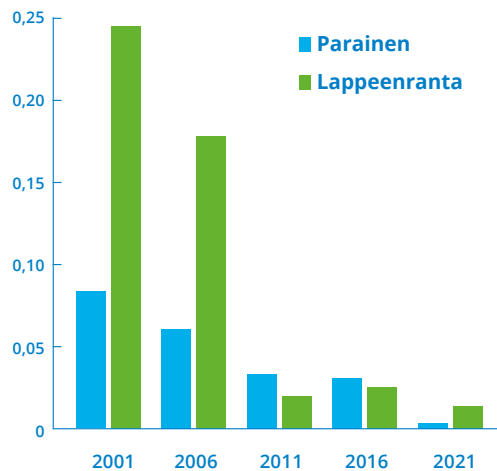
Finnsementin oma sementtilaiva MV Furuвик kuljettaa terminaaleihin noin puolet Paraisten tehtaan tuotannosta. Uudenlainen moottoritekniologia, optimoitu runkomuoto ja potkurin ympärille asennettu suutin pienentävät merkittävästi laivan polttoainekulutusta ja päästöjä.

SEMENTTITEOLLISUUDEN OSUUS PÄÄSTÖISTÄ



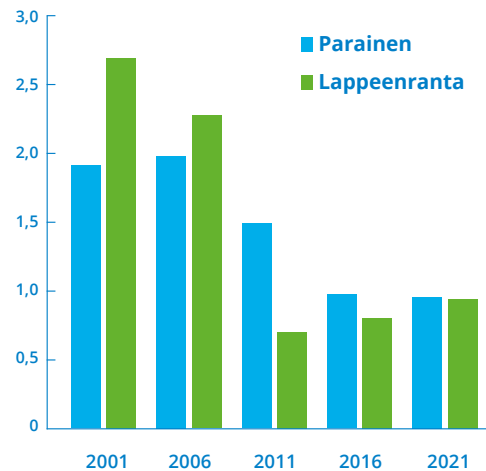
Finnsementin ympäristödataa

Hiukkasten ominaispäästö (kg/t TCE)



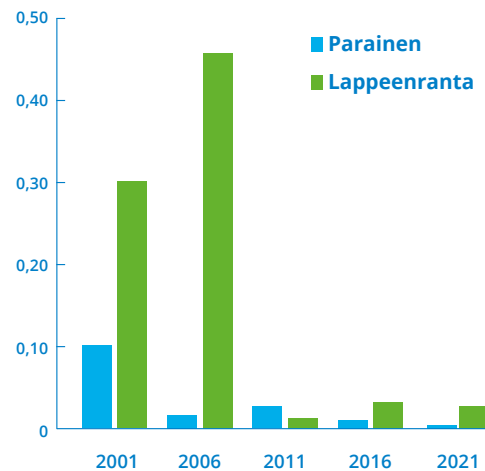
Hiukkasten ominaispäästöt ovat vähentyneet sähkösuotimien laajennusten ja uudistamisten myötä. Paraisilla vuonna 2020 käyttöönotettu tekstiilisuodatin vähensi päästöjä 80 %.

NO_x ominaispäästö (kg/t TCE)



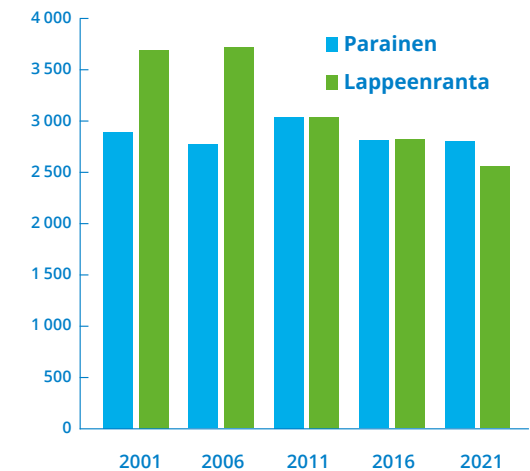
Tyypin oksidipäästöjä on vähennetty polttoprosessia optimoimalla, käyttämällä Anti-NO_x-vettä Lappeenrannassa sekä investoimalla Low-NO_x-polttimiin molemmilla tehtailla. Vuonna 2008 Finnsementissä otettiin käyttöön SNCR-tekniikka tyypin oksidien edelleen vähentämiseksi.

SO₂-ominaispäästö (kg/t TCE)



Vuonna 2007 käyttöönotetun uunin myötä Lappeenrannan rikkidioksidipäästö on laskenut samalle tasolle kuin Paraisilla.

Energian ominaiskulutus (MJ/t TCE)



Lappeenrannassa vuonna 2007 käyttöönotettu uuni on noin 25 prosenttia taloudellisempi kuin Lappeenrannan vanhat uunit. Vaikka kierrätyspoltoainesten osuus on kasvanut viime vuosina, on uunien energiankulutus pystytty pitämään lähes ennallaan.

TCE (Total Cement Equivalent). Sementin valmistuksen ominaiskulutus ja -päästöt on laskettu omasta klinkkeristä valmistettua sementtitonnia kohden. Raaka-ainekäsittelyn ja -kuljetuksen päästöt materiaalien toimittajilla eivät ole mukana luvuissa.

Talteenotto on tulevaisuutta



Hiilineutraalisuus voidaan yhteiskunnassa pitkälti saavuttaa fossiilista energialähteistä luopumalla, mutta on muutamia ydin toimialoja, joissa hiilidioksidin talteenotto tulee olemaan tarpeen. Sementin valmistus on yksi näistä. Koska yli puolet sementin valmistuksen päästöistä muodostuu itse raaka-aineista, jolle ei ole varteen otettavaa korvaajaa, tulee hiilidioksidin talteenotto olemaan olennainen päästövähennyskeino hiilineutraalin sementin tiekartassa.

Hiilidioksidin talteenoton vaiheet ovat:

1. Hiilidioksidin kaappaaminen tehtaan savukaasuista ja rikastaminen vähintään 95 prosentin puhtauteen
2. Hiilidioksidin paineistaminen nesteeksi ja kuljetus seuraavaan vaiheeseen
3. Hiilidioksidin hyödyntäminen uusissa tuotteissa tai pysyvä varastointi esim. vanhoissa öljykentissä.

CCUS

- Carbon Capture
- Utilisation
- Storage



Hiilidioksidin talteenotto sementtitehtaalla voidaan suorittaa joko valmistusprosessin jälkeen (post combustion) tai osana valmistus prosessia (intergrated process). Prosessin jälkeen asennettavat menetelmät voidaan liittää jo olemassa oleviin tehtaisiin, kun taas integroidut ratkaisut soveltuvat parhaiten uusiin tehtaisiin. Useissa yhteiseurooppalaisissa hankkeissa etsitään parhaillaan sementtiteollisuuden parhaita ratkaisuja.



LEILAC

LEILAC-hankkeessa (Low Emission Intensity Lime and Cement) hiilidioksidin talteenotto on muokattu osaksi klinkkerin valmistusprosessia. Siinä raaka-aineet kuumennetaan epäsuorasti, jolloin kalkkikivestä peräisin oleva hiilidioksidi saadaan talteen puhtaana. Kuumennus voidaan tehdä joko polttoaineilla tai päästöttömällä sähköllä, jolloin sementtitehdas voi toimia säätövoimana älykkäässä sähköverkossa ja tasapainoitta sähkön kysyntää ja tarjontaa. Lixhen tehaalla Belgiassa on vuodesta 2019 asti ollut toiminnassa pieni pilottilaitos ja vuonna 2025 Hannoverissa Saksassa käynnistyy demonstraatiolaitos, jonka talteenottokapasiteetiksi on suunniteltu 100 000 t vuodessa.

MEA-absorbtio

Kaupallisesti pisimmälle kehitetty talteenottomenetelmä on ns. MEA-tekniikka. Siinä sementin valmistusprosessin jälkeen hiilidioksidi erotetaan savukaasusta ensimmäisessä vaiheessa sitomalla se monoetanoliamiiniin (MEA) ja toisessa vaiheessa vapauttamalla hiilidioksidi uudelleen vastakkaisella reaktiolla. Näin aikaansaadaan hyvin puhdasta hiilidioksidia. Menetelmä on varma, mutta vaatii melko paljon energiaa, mistä myös muodostuu lisää päästöjä. MEA-tekniikkaa hyödynnetään esim. Norjassa parhaillaan rakennettavassa demonstraatiolaitoksessa.

Pysyvä varastointi

Pysyvällä geologisella varastoinnilla tarkoitetaan varastointia, jossa nestemäiseksi paineistettu hiilidioksidi pumpataan tyhjentyneisiin öljy- ja kaasuesiintymiin, satojen metrien syvyyteen. Öljy ja maakaasu ovat vastaavalla tavalla varastoituneena nestemäisinä kallioperän huokosiin. Varastoinnissa hiilidioksidi pumpataan vähintään 800 metrin syvyyteen, jolloin vallitseva paine ja lämpötila saavat sen pysymään nestemäisenä. Esiintymä tiivistetään niin, ettei hiilidioksidi pääse kohoamaan ylöspäin, sillä ylempänä kuin 800 metrin syvyydessä

nestemä muuttuu takaisin kaasuksi. Menetelmä on hyvin luotettava, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) arvioi sen todennäköisesti 99 prosenttisesti pysyväksi 1000 vuoden ajanjaksolla. Kymmenien tuhansien vuosien ajanjaksolla nesteytetty hiilidioksidi reagoi ympäröivien mineraalien kanssa osaksi kiviainesta.

Suomesta ei nykytiedon valossa löydy geologiseen varastointiin soveltuvia varastopaikkoja, joten meille on luontevaa etsiä vaihtoehtoisia varastointimenetelmiä tai hyötykäyttöraatkaisuja.

Teknologialoikka tehdään yhteistyöllä

Pitkän aikavälin kehitystyötä tehdään ensisijaisesti konsernitasolla CRH:ssa, mutta myös Finnsementti osallistuu muutamaankotimaiseen teknologiatutkimushankkeeseen. Alla on lyhyesti esitetyltä kolme hanketta.



PILCCU

Hiilidioksidi voidaan geologisen varastoinnin lisäksi sitoa pysyvästi erilaisiin mineraaleihin. Tähän soveltuvaa kiviainesta Suomen maaperästä löytyy runsaasti.

Åbo Akademin ja Nesteen kanssa olemme aloittaneet hankkeen, jossa tutkitaan mahdollisuutta sitoa savukaasujen hiilidioksidi serpentiinimineraalin. Åbo Akademi on kehittänyt menetelmää jo pitkään ja sen vahvuutena on, että magnesiumpitoiseen mineraaliin sitoutuminen tapahtuu suoraan savukaasusta, ilman erillistä hiilidioksidin erottelua. Menetelmän haasteena on siitä syntyvä suuri määrä uutta materiaalia. PILCCU-hankkeen tavoitteena on siirtää menetelmä laboratoriomittakaavasta käytäntöön, löytää syntyvälle tuotteelle hyödylliset käyttökohteet sekä valmistella seuraavassa vaiheessa toteutettavaa pilottihanketta.

Decarbonate

VTT:n kanssa tutkimme mahdollisuutta korvata sementin valmistuksen polttoaineet päästötömmästi tuotetulla sähköllä. Sementin valmistuksen sähköistämisen päästöhäyöy saadaan kahta reittiä. Käytettäessä sähköä lämpöenergian lähteenä polttoaineiden sijaan, pienentää se sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöä 30–40 %, käytetyistä polttoaineista riippuen. Sähkökalsinointi tuottaa samalla hyvin puhtaasta hiilidioksidia, mikä seuraavassa vaiheessa yksinkertaistaa hiilidioksidin talteenottoa prosessia. Sähkökalsinointi yhdistettynä hiilidioksidin talteenottoon mahdollistaa jopa täysin hiilineutraalin sementin valmistuksen.

Decarbonate hankkeessa on parhaillaan meneillään koeajot syksyllä 2021 Jyväskylässä käyttöön otetussa testiuunissa aidolla sementin valmistuksen raaka-aineella. Koeajon alustavat tulokset ovat olleet hyvin myönteisiä, sekä koelaitoksen toiminnallisuuden että saavutetun kalsinointiasteen osalta.

Power to Methanol

Lappeenrannan teknisen yliopiston kanssa olemme jo pitkään selvittäneet mahdollisuutta valmistaa synteettistä polttoainetta sementitehtaalta talteen otetusta hiilidioksidista ja puhtaasta vedystä hyödyntämällä päästötöntä energiaa. Tehdyn selvityksen mukaan synteettisen polttoaineen valmistus on teknisesti mahdollista ja kannattavaa. Seuraavassa vaiheessa toiveissamme on toteuttaa pilottilaitos Lappeenrannan tehtaalla. Pilottilaitoksen osat olisivat hiilidioksidin talteenottoyksikkö, elektrolyysi vedyn valmistukseen sekä synteetilaitos, joka tuottaisi vuosittain 25 000 t metanolia. Hanketta valmistele ST1 ja siihen on haettu julkista tukea (ns. RRF-energiatukea) Suomen kestävän kasvun ohjelmasta. Toteutuessaan hanke olisi käynnissä kesällä 2026 ja mahdollistaisi 36 000 CO₂-tonnin talteenoton.

Finnsementin tuotanto- ja ympäristöluvut 2020 & 2021

Raaka-ainekäsittelyn ja -kuljetuksen energiankulutus ja päästöt toimittajilla eivät ole mukana luvuissa. Ominaiskulutukset ja -päästöt laskettu sementille, joka on tehty omasta klinkkeristä.

	2021		2020	
TUOTANTO	tonnia		tonnia	
Sementti	1 520 000		1 439 000	
Klinkkeri	1 220 000		1 141 000	
Tuontiklinkkerin käyttö	0		0	
RAAKA-AINEET	Vuosikulutus tonnia	Ominaiskulutus kg/sementtitonni	Vuosikulutus tonnia	Ominaiskulutus kg/sementtitonni
Kalkkikivi	1 863 000	1 210	1 724 000	1 205
Masuunikuona	116 700	13	99 600	58
Muut kuonat	46 000	30	36 700	26
Kipsi	75 100	49	72 700	51
Lentotuhka	67 700	44	69 400	49
Bauksiitti	11 000	7	9 500	7
Ferrosulfaatti	3 700	2	3 300	2
Mineraalijäte	27 600	18	34 400	24
ENERGIA	Vuosikulutus tonnia	Ominaiskulutus kg/sementtitonni	Vuosikulutus tonnia	Ominaiskulutus kg/sementtitonni
Kivihiili	12 000	8	11 000	8
Koksit, asfalteeni	65 800	43	62 600	44
Kierrätyspolttoaineet	85 600	56	77 600	54
Lämpöenergia yhteensä	4 159 000 GJ	2 700 MJ/t sementti	3 880 000 GJ	2 712 MJ/t sementti
Sähkö	175 000 MWh	109 kWh/t sementti	166 000 MWh	107 kWh/t sementti
PÄÄSTÖT ILMAAN	Vuosipäästöt tonnia	Ominaispäästöt kg/sementtitonni	Vuosipäästöt tonnia	Ominaispäästöt kg/sementtitonni
Hiukkaset	12	0,01	26	0,02
SO ₂	21	0,01	17	0,01
NO _x	1 500	0,95	1 400	0,97
CO ₂ yht. (EU ETS)	906 600	589	850 900	595
CO ₂ perint. foss. polttoaine	233 400	152	224 200	157
CO ₂ kierrätyspolttoaine	50 500	33	57 100	40
CO ₂ kalkkikivi	622 700	404	569 700	398

Hallittua kiertotaloutta ja resurssi-tehokkuutta

Kiertotalouden avulla Finnsementti vähentää sekä hiilidioksidipäästöjä että muita ympäristövaikutuksia. Jätteenpolto sementtiuunissa on rinnakkaisprosessointia (co-processing), jossa energian lisäksi hyödynnetään polttoaineiden palamaton osuus.

Kalkkikiven rinnalla sementinvalmistuksen raaka-aineena käytetään teollisia sivutuotteita, kuten lentotuhkaa ja erilaisia kuonia. Perinteisiä fossiilisia polttoaineita korvataan kierrätyspolttoaineilla. Nämä sivu- ja kierrätysmateriaalit säästävät luonnonvaroja, vähentävät louhinnan tarvetta ja pienentävät hiilidioksidipäästöjä.

Kaikkien sementtitehtaalla käytettävien materiaalien tulee kuitenkin täyttää tarkat laatuvaatimukset.

Kierrätyspolttoaineiden osuus Finnsementin uunien kokonaisenergian tarpeesta oli yli 40 prosenttia vuonna 2021. Pitkän tähtäimen



tavoitteena on korvata kierrätyspolttoaineilla jopa 60 prosenttia fossiilisista polttoaineista.

Finnsementti etsii jatkuvasti uusia kierrätysmateriaaleja. Uuden materiaalin valintakriteereissä otetaan huomioon kemialliset ominaisuudet kuten kemiallinen koostumus, lämpöarvo ja materiaalista muodostuvat päästöt sekä fysikaaliset ominaisuudet, kuten kappalekoko ja materiaalin käsiteltävyys ja kulkevuus syöttölaitteistoissa.

Sekä kierrätystä että energian talteenottamista

Jätteenpoltosta sementtiuunissa käytetään termiä rinnakkaisprosessointi (co-processing). Rinnakkaisprosessointi on EU:n jätehierarkian mukaan sekä kierrätystä että energian talteenottamista.

Sementinvalmistuksessa jätteenpoltosta saadaan energiaa, mutta myös polttoaineiden palamaton osuus pystytään hyödyntämään raaka-aineena. Esimerkiksi käytettyjen autonrenkaiden sisältämä metallikudos ja reuna-vaijerit sulavat osaksi sementtiklinkkeriä ja korvaavat näin raaka-aineena käytettävää rautalähdettä.

Sementtiuunit sopivat erinomaisesti kierrätyspolttoaineiden rinnakkaispoltoon. Korkean polttolämpötilan ja pitkän viipymäajan ansiosta polttoaineet palavat puhtaasti ja polttoaineen sisältämä energia pystytään tehokkaasti hyödyntämään. Poltosta ei synny haitallista tuhkaa.

Finnsementin sementtitehtaat käyttävät vuosittain 85 000 tonnia kierrätyspolttoaineita ja 330 000 tonnia kierrätysmateriaaleja.

Valmistusprosessista ei jää jätteitä

Sementinvalmistuksen prosessista ei jää jäljelle hyödyntämättömiä jätteitä.

Kaikki energiajäte voidaan käyttää uudeleen tuotannossa. Myös mineraaliset jätteet ja sivutuotteet voidaan hyödyntää uusioraaka-aineena.

Ainoastaan joitakin tehtaiden kunnossapidosta aiheutuneita jätteitä täytyy viedä kaatopaikalle tai läjitykseen.

Suomessa muodostuu vuosittain arviolta miljoona tonnia betonijätettä, kun sementti osana betonirakennetta käyttökänsä jälkeen puretaan. Betonijätteestä noin 90 prosenttia kierrätetään Suomessa maarakentamisen kivi-aineena. Saman kantavuuden saavuttamiseksi betonimursketta tarvitaan vain puolet luonnonsoran määrästä.

SEMENTINVALMISTUKSEN KIERRÄTYSPOLTTOAINEET OVAT YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISIÄ:

- Säästävät luonnonvaroja
- Enimmäkseen kotimaisia
- Vähentävät suoraan hiilidioksidipäästöjä
- Vähentävät epäsuorasti hiilidioksidipäästöjä, kun jätteitä ei loppusijoiteta kaatopaikoille

SEMENTTIUUNI POLTTAA JÄTTEET PUHTAASTI:

- Hyödyntää kierrätyspolttoaineiden energiasisällön
- Myös polttoaineen palamaton osuus sulaa osaksi sementtiklinkkeriä
- Palamisessa korkea lämpötila ja pitkä viipymäaika
- Jätetuhkaa ei muodostu
- Raaka-aineen kalkki sitoo esimerkiksi polttoaineista vapautuvan rikin

Vuodesta 2007 kaatopaikalle tai läjitykseen päätyvän jätteen määrä on vähentynyt

95 %

Finnsementin tuotannosta syntyy vuosittain keskimäärin

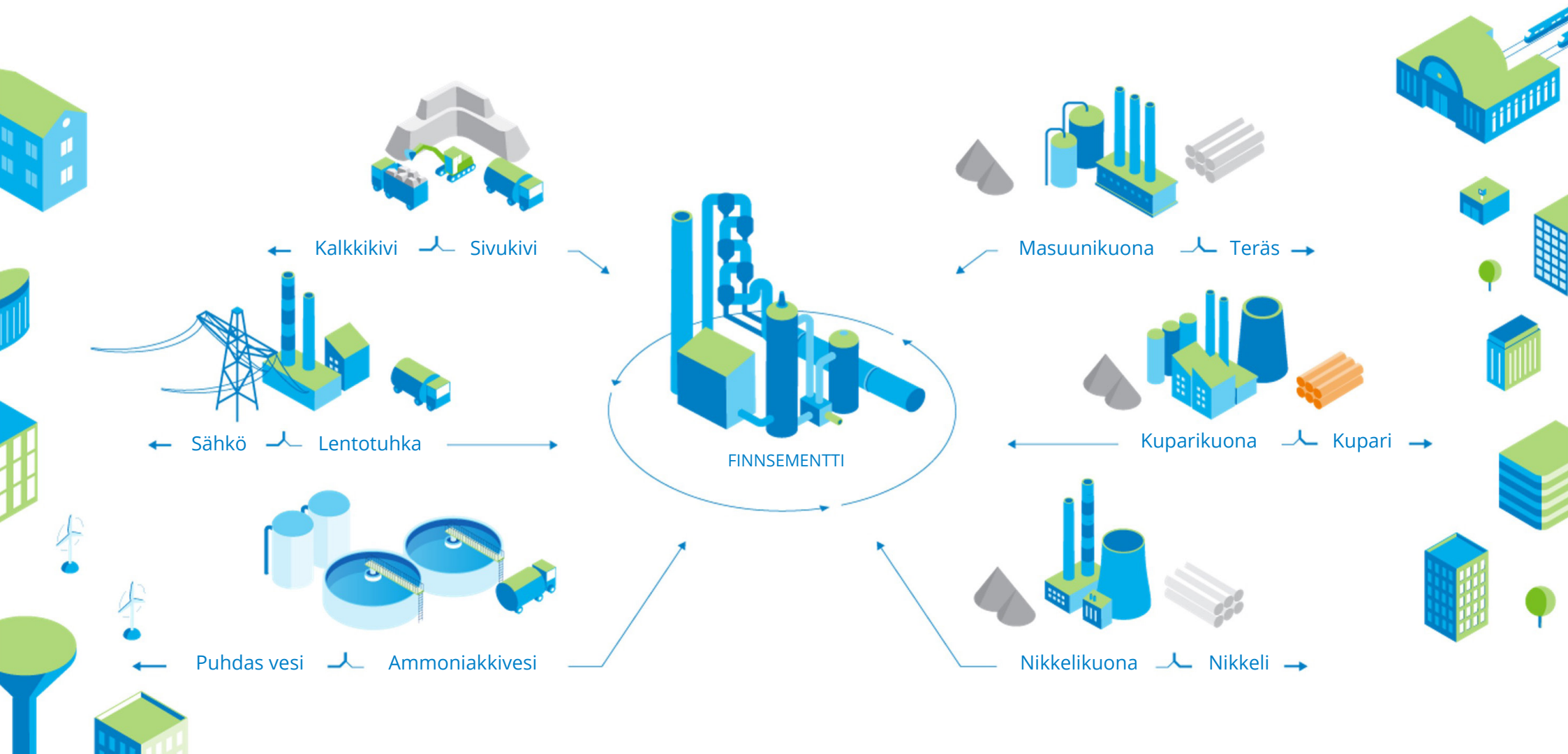
20 000 t jätettä tai sivutuotetta, joka hyödynnetään itse uusioraaka-aineena.

Vuonna 2021 jäi kaatopaikalle tai muualle kierrätettäväksi jätettä

1 360 t

Tästä määrästä **90 %** hyötykäytettiin.

Kierrätysraaka-aineet sementin valmistuksessa



Paraisten sementtitehdas käyttää vajaan viidesosan Suomessa vuosittain kerätyistä vanhoista autonrenkaista. Autonrenkaiden sisältämä energia hyödynnetään poltossa, metallikudos ja reuna-vaijerit sulavat osaksi sementtiklinkkeriä.



Finnsementti korvaa vuosittain hiiltä

85 000 t kierrätyspolttoainetta.

Näin vältetään vuosittain

80 000 hiilidioksiditonin muodostuminen, mikä vastaa yli

37 000 henkilöauton vuosipäästöjä.



Finnsementti käyttää vuosittain

330 000 t kierrätysmateriaalia.

Määrä vähentää 8 000 rekkakuormallista kaatopaikoille päätyvää jätettä.

Typen oksidipäästöjen vähentämiseksi Finnsementti suihkuttaa polttoprosessin aikana sementtiuniin ammoniakkia. Aiemmin käytettiin teollisesti tuotettua ammoniakkia, nyt Gasumin kaasutuslaitoksista saatavaa Green Ammoniumia.

Ympäristöseloste auttaa vertailemaan

Ympäristöseloste selvittää tuotteiden ja materiaalien ympäristöseikat. Se auttaa rakennusurakoitsijoita, rakennuttajia, suunnittelijoita ja kuluttajia tekemään valintoja.

Ympäristöseloste eli EPD (Environmental Product Declaration) on standardoitu tapa esittää luotettavasti olennaiset ja vertailukelpoiset tiedot tuotteen ympäristövaikutuksista.

Finnsementin valmistamien sementtien EPD:t on tehty standardin EN 15804: 2012+A2:2019 mukaan, ja ne on verifioitu puolueettoman arvioijan toimesta ja julkaistu kansainvälisessä International EPD System-tietokannassa.

Sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöt on laskettu Euroopan unionin päästökauppadirektiivin ohjeiden mukaisesti. Hiilijalanjäljen lisäksi EPD sisältää tiedot koskien kolmeakymmentäkahdeksaa muuta ympäristöindikaattoria (vaiheet A1-A3).

Voimassa olevat ympäristöselosteet löydät Finnsementin verkkosivulta finnsementti.fi ja International EPD System -tietokannasta.

YMPÄRISTÖSELOSTE KERTOO:

- ilmastonmuutosvaikutukset
- otsonikerrosta ohentavat aineet
- maaperää ja vesistöjä happamoittavat päästöt
- rehevöitymistä aiheuttavat päästöt
- uusiutumattomien energiavarojen ja mineraalivirtojen käytön



Finnsementin sementtien EPD:t on julkaistu International EPD System -tietokannassa.

Pieniä suuria ympäristötekoja

Valaistus ympäristöystävällisemmäksi

Paraisten tehtaan SRF-hallissa ja raakamylyrakennuksessa on siirrytty uuteen energiatestävällisempään valaistukseen. Aikaisemmin hallissa käytettiin pääosin 400 W purkauslamppuja ja käytännössä siellä oli aina valot päällä. Nyt niiden tilalle on vaihdettu energiatestävällisemmät, liiketunnistimilla toimivat LED-valot. Samalla päätettiin nostaa myös valaistustasoa, sillä hallissa on aiemmin ollut hieman hämärää.

Led-valaistukseen on siirrytty vaiheittain osasto ja alue kerrallaan. Uusien valojen sähkönkulutus on alle neljännes aiemmasta. Valaistuksen uusimisella säästyy sähköä parin omakotitalon kulutuksen verran. Lisähyöty saadaan LED-lamppujen tuomasta huoltovapaudesta, sillä niiden elinikä on moninkertainen peruslamppuihin verrattuna.

SRF-hallin valaistushankkeen hyvien kokemusten rohkaisemana valaistusremonttia jatkettiin raakamylyrakennuksessa ja katselmoidaan uusia kohteita.



Lappeenrannassa ennätys kierrätyspolttoaineissa

Lappeenrannan tehtaalla tehtiin uusi ennätys kierrätyspolttoaineiden käytössä, kun vuonna 2021 tehtaan lämpöenergiantarpeesta 58 prosenttia katettiin jäteperäisillä kierrätyspolttoaineilla. Uusi ennätys on järjestelmällisen ja pitkäkestoisen kehitystyön tulos. Tehtaan jatkuva parantamisen ohjelma on systemaattisesti

eliminoinut syitä uunin suunnittelemattomiin pysähdyksiin ja polttoaineiden syöttölaitteiden häiriötilanteisiin ja näin saavuttanut merkittävän parannuksen molempien käyntiasteessa.

Vuonna 2019 investoitiin myös uuteen pääpolttimeen. Uusi energiatehokas poltin mahdollisti osaltaan siirtymän pääpoltti-

men fossiilisista polttoaineista suurempaan kierrätyspolttoaineen käyttöön uunin toisessa polttopisteessä, eli kalsinaattorissa.

Viimeisin ratkaiseva askel oli tammikuussa 2020 toteutettu nousuputken muutos, jossa optimoitiin kaasuvirran nopeus, mikä tasasi prosessia ja siirsi myös osaltaan polttoainei-

den painopistettä pääpolttimelta kalsinaattoriin. Polttoainetoimittajien kanssa on lisäksi tehty runsaasti töitä kierrätyspolttoaineiden laadun parantamiseksi. Myös tämä on mahdollistanut kierrätyspolttoaineiden osuuden kasvattamisen.

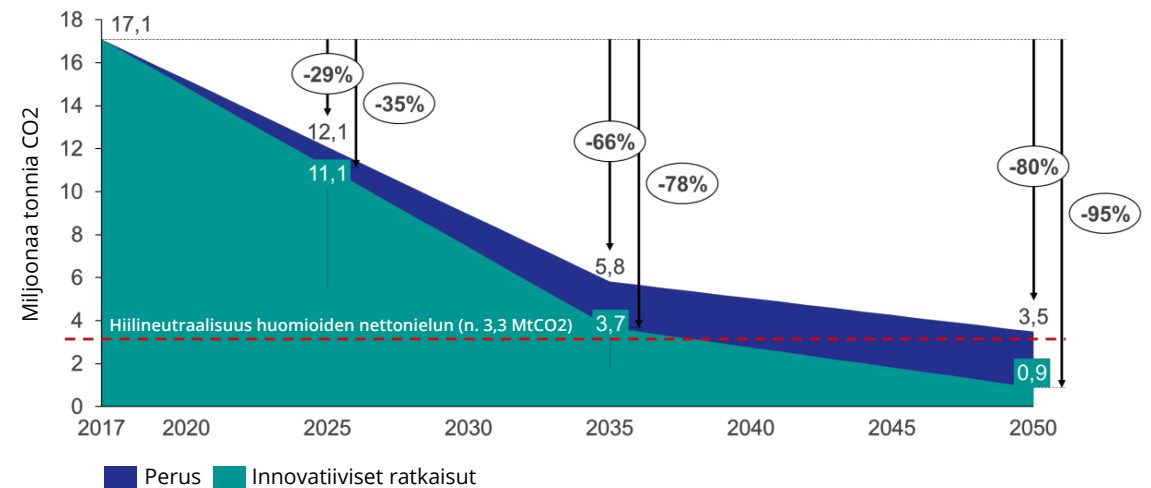
Rakentamisen vähähiilisyystiekarttaa laatimassa

Rakennetun ympäristön osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on noin 30 %. Tästä 76 % on olemassa olevien rakennusten energian kulutusta. Rakennusmateriaalien (kuten sementin) osuus Suomen päästöistä on vajaa 5 %. Päästöjä muodostuu näiden lisäksi myös työmaatoiminnoista ja jätteistä.

Rakennusteollisuus RT laati vuonna 2020 yhdessä vastuuministeriöiden ja sidosryhmiensä kanssa tiekartan kohti vähähiilistä rakennettua ympäristöä. Finnsementti osallistui työhön aktiivisesti, koska betoni on käytetyin rakennusmateriaali ja sementti sen olennainen osa. Tiekarttatyössä karotoitettiin ensimmäistä kertaa kattavasti Suomen rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön hiilijalanjälki ja mistä se muodostuu. Tämän jälkeen selvitettiin mahdollisuuksia ja haasteita päästöjen vähentämiseksi. Lopuksi muodostettiin kokonaiskäsitys rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön päästöjen kehittymisestä tulevaisuudessa.

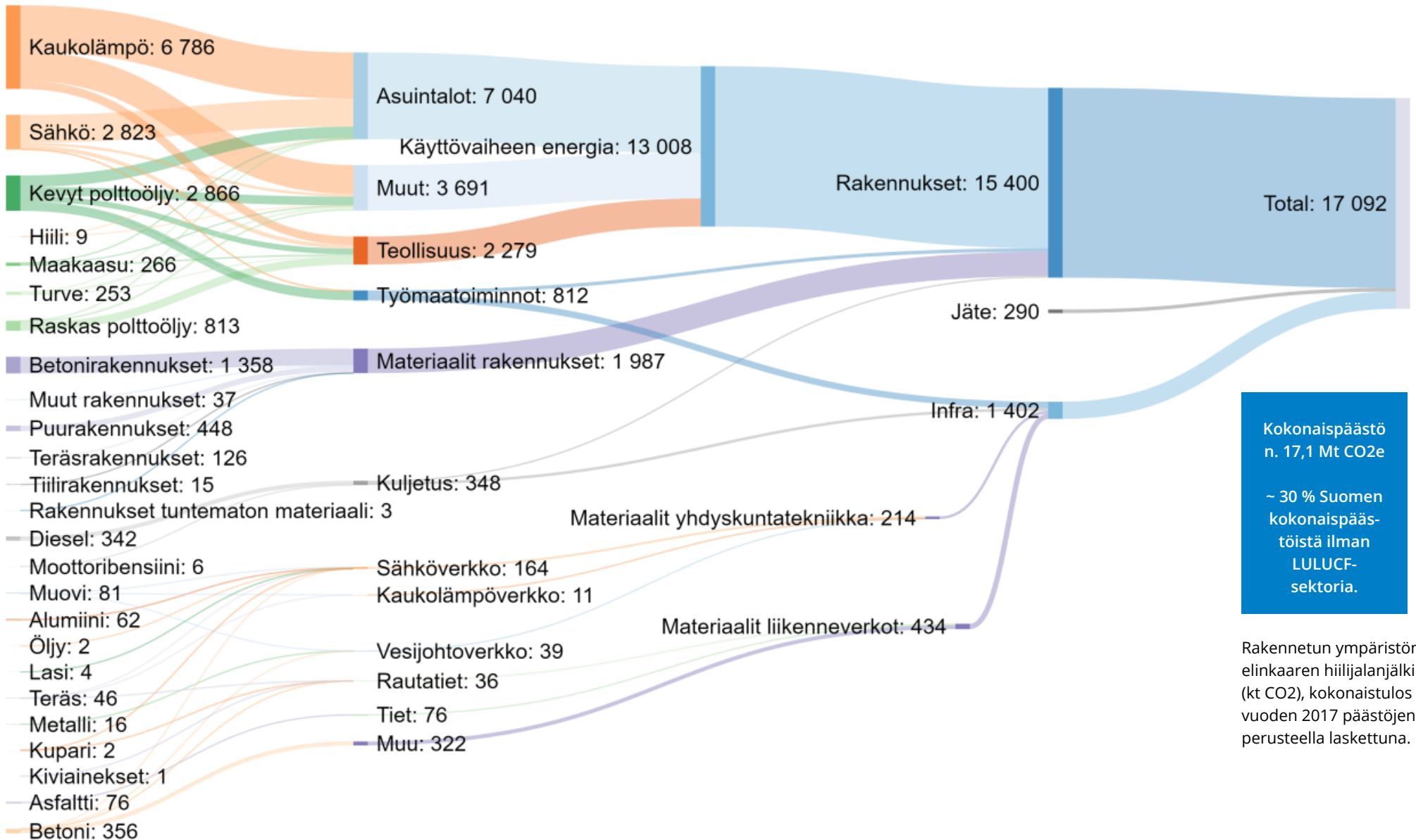
”Tiekartta osoittaa, että olemme jo hyvää vauhtia menossa kohti hiilineutraaliutta rakennetussa ympäristössä. Rakennusteollisuudella on lisäksi kehitteillä innovatiivisia ratkaisuja, joilla suuntausta voi vauhdittaa. Yritykset ovat sitoutuneita viemään toimia eteenpäin, mutta markkinat ja asiakkaat lopulta ratkaisevat teknologiainvestointien hyödyt. Myös valtiolla tulee olla investointeihin kannustava rooli”, sanoo Rakennusteollisuus RT:n toimitusjohtaja **Aleksi Randell**.

Tiekarttatyön jatkoksi RT käynnisti kestävän rakentamisen toimintapohjelman, jonka tavoitteena on varmistaa rakennusalan kehitys ja kilpailukyky ilmasto- ja ympäristötavoitteet huomioiden.



Rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön hiilijalanjäljen kehittyminen 2017–2050 perus- ja innovatiiviset ratkaisut -skenaarioissa.

Rakennetun ympäristön elinkaaren hiilijalanjälki



Kokonaispäästö n. 17,1 Mt CO2e
~ 30 % Suomen kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria.

Rakennetun ympäristön elinkaaren hiilijalanjälki (kt CO2), kokonaistulos vuoden 2017 päästöjen perusteella laskettuna.

Finnsementin tuotteet

Finnsementti tarjoaa asiakkailleen tasalaatuisia tuotteita ja asiantuntevaa palvelua. Tuotevalikoimaan kuuluvat sementit, kuonajauhe, betonin lisäaineet sekä kivirouheet.

Finnsementti toi loppukesästä 2021 markkinoille tähän mennessä vähäpäästöisimmän tuotteensa, Kolmossementin. Finnsementin uudella Kolmossementillä on pitkä lista voittamattomia ominaisuuksia, joihin kuuluu pieni hiilijalanjälki, loistava työstettävyys, korkea loppulujuus ja pitkä säilyvyys. Korkean loppulujuuden ansiosta tuote sopii erityisen hyvin korkeampien lujuusluokkien betonien valmistamiseen.

Kolmossementin ehdoton valtti on ympäristöystävällisyys: sen hiilijalanjälki on huomattavasti pienempi kuin portland-

sementtien. Pika-sementtiin verrattuna Kolmossementin hiilijalanjälki on noin 40 prosenttia pienempi. Rapid-sementtiin verrattuna hiilijalanjälki on noin 35 prosenttia ja Oivaan verrattuna noin 25 prosenttia pienempi. Kolmossementtiä käyttämällä voidaan pienentää betonin CO₂-päästöjä merkittävästi varsinkin, kun sideainemäärä betonissa voidaan pitää kohtuullisena Kolmossementin korkean loppulujuuden ansiosta.

Kolmossementti on masuunikuonasementti ja seostettu granuloidulla masuunikuonalla. Masuunikuonasementti voi

olla CEM II/A, CEM III/B tai CEM III/C-tyyppiä. A-luokka sisältää masuunikuonaa 35–64 prosenttia, B-luokka 65–80 ja C-luokka 81–95 prosenttia. B- ja C-luokat ovat yleensä hitaasti kovettuvia laatuja, ja niitä käytetään erittäin massiivissa betonirakenteissa, koska niiden lämmöntuotto on erittäin pieni. Kolmossementillä lämmöntuotto on maltillinen ja samaa tasoa kuin Oiva-sementillä. Paljon masuunikuonaa sisältävän sementin käyttö parantaa betonin kemiallista kestävyyttä aggressiivisia aineita kuten happoja ja sulfaatteja vastaan.

Kolmos SEMENTTI

KOLMOSSEMENTTI LYHYESTI:

- korkean 52,5-lujuusluokan CEM III -masuunikuonasementti
- sisältää masuunikuonaa 40–46 %
- 2 vuorokauden lujuus noin 21 MPa, 28 vuorokauden keskimäärin 59 MPa
- soveltuu käytettäväksi AKR I- ja II-luokan kiviaineksen kanssa
- hiilidioksidipäästö jopa 40 % pienempi kuin portlandsementtien



Sementit

Kolmossementti CEM III/A 52,5 L

Korkean 52,5-lujuusluokan lujuusluokan masuunikuonasementti. Kolmossementin pääasiallinen käyttötarkoitus on valmisbetonissa. Korkea seosainemäärä tekee Kolmossementistä ympäristöystävällisen vaihtoehdon betonirakentamiseen.

Oiva-sementti CEM II/B-M (S-LL) 42,5N

Seossementti, seosaineina erillisjauhettu kuona ja kalkkikivi. Tärkeänä seosaineena on masuunikuona, joka korvaa sementtiklinkkeriä ja pienentää näin sementinvalmistuksen hiilijalanjälkeä merkittävästi. Korvaa jatkossa Plussementin.

Pikasementti CEM I 52,5 R

Erittäin nopeasti kovettuva portlandsementti CEM I 52,5 R. Pikasementti soveltuu nopean lujuudenkehityksensä ansiosta erittäin nopeaa muottikiertoa vaativaan elementti- ja betonituotantoon. Erityiskäyttökohteita ovat jännebetonit ja korkealujuusbetonit.

Rapidsementti CEM II/A-LL 42,5 R (Parainen)

Nopeasti kovettuva portlandseossementti CEM II/A-LL 42,5 R. Rapidsementti soveltuu valmisbetoniin, erilaisten betonituotteiden valmistukseen sekä nopean lujuudenkehityksen ansiosta erityisesti elementtituotantoon ja talvibetonointiin.

Rapidsementti CEM II/A-LL 52,5 N (Lappeenranta)

Nopeasti kovettuva portlandseossementti CEM II/A-LL 52,5 N. Rapidsementti soveltuu valmisbetoniin, erilaisten betonituotteiden valmistukseen sekä nopean lujuudenkehityksen ansiosta erityisesti elementtituotantoon ja talvibetonointiin.

SR-sementti CEM I 42,5 N SR3

Normaalisti kovettuva portlandsementti CEM I 42,5 N. SR-sementti on sulfaatinkestävä sementti, joka soveltuu kemiallisesti rasitettuihin kohteisiin sekä silta- ja betoneihin. SR-sementti valmistetaan erikoisklinkkeristä, jonka C3A-pitoisuus on enintään 3,0 prosenttia.

Valkosementti CEM I 52,5 R

Valkoinen erittäin nopeasti kovettuva portlandsementti CEM I 52,5 R. Valkosementti soveltuu valkoisten ja värillisten elementti- ja betonituotteiden valmistukseen.

Ykkösementti CEM I 42,5 R

Nopeasti kovettuva portlandsementti. Ykkösementti on CEM I-luokan erikoissementti ja sen kemialliset ominaisuudet on räätälöity sopimaan erityisesti erikoissovelluksiin ja kuivatuotteisiin.

CEM III/B 42,5 L-LH/SR

CEM III/B on masuunikuonasementti. Matalan hydrataatiolämmön (270 J/g) ansiosta se soveltuu erinomaisesti massiivisten betonirakenteiden valmistukseen. Korkean masuunikuona seostuksen ansiosta CEM III/B on Finnsementin ympäristöystävällisin sementti.

Tehokkaat ja taloudelliset notkistimet

Notkistinvalikoimaamme kuuluvat muun muassa seuraavat tuotteet:

- Saitti-Parmix** Tehokas valmisbetoninotkistin, myös itsestivistyvään betoniin ja elementtivaluihin. Soveltuu erityisesti murskatulle kiviainekselle.
- Varma-Parmix** Taloudellinen elementtinotkistin it- ja painumamassoille sekä lattiabetoneihin.
- Parmix-100** Pitkävaikutteinen ja tehokas vedenvähentäjä kaikkiin paikallavalutarpeisiin.
- Voima-Parmix** Luotettava ja tehokas notkistin kaikkiin elementtibetoneihin.

Lisäainevalikoiman tuoteuutuudet

- **Pro-200 Parmix:** Notkistinuutus erityisesti valmisbetonin valmistukseen. Soveltuu myös itsestivistyvän ja elementtibetonin valmistukseen. Erinomaiset työstettävyyssominaisuudet ja toiminnallisuus myös murskatun kiviaineksen kanssa.
- **Aero Parmix:** Luotettava ja varmatoiminen huokostin säänkestävien betonien valmistukseen.
- Vesiliukoiset **CSE Nova** ja liuotinpohjaiset **CSE Pro** -deaktivaattorit pesubetonipintojen tuotantoon. Kaksi rinnakkaista tuotesarjaa vaihtoehtoina perinteisille pintahidastimille. Tuotteiden pitkä kehitystyö takaa tasaisen ja korkean laadun lopputuotteissa, jonka lisäksi vesiliukoiset tuotteet tuovat mukanaan merkittävän parannuksen työterveysolosuhteisiin.
- **Enrich C 50 -kiihdytin:** Uuden sukupolven ratkaisu betonin alkulujuusreaktioiden kiihdyttämiseen. Soveltuu mm. seostetuille sementteille.



Kivirouheet

KALKKIKIVET JA DOLOMIITIT



22R

42R

GRANIITIT



33R

34R

KVARTSIITIT



LK300

GABROT



35R

36R

Sähköiset palvelut säästävät luontoa

Finnsementin sähköiset palvelut helpottavat asiakkaan arkea, ja niitä kehitetään ympäristöseikat huomioiden. Betometri-tietokoneohjelmalla voidaan optimoida ympäristöystävällisiä sideaineratkaisuja, ja sähköiset kuormakirjat helpottavat kuormien seurantaa.



Finnsementintin asiakkailleen kehittämällä Betometri-tietokoneohjelmalla voidaan mallintaa betonin lämmön-, kypsyysian- ja lujuudenkehitys eri hetkillä. Ohjelman avulla löytyy paras vaihtoehto betonirakenteen valuun työmaalla ja elementtitehtaassa betonin koostumuksen, sementtityypin ja valun suojaamisen suhteen. Lisäksi ohjelmalla voidaan määrittää muotinpurkutai rakenteen jännitysajankohta.

Valettavasta rakenteesta riippuen betonin lämmön- tai lujuudenkehityksellä on erilaisia kriittisiä vaatimuksia, kuten jäätymislujuus, muotinpurkulujuus, jännityslujuus, maksimilämpötila tai lämpötila-

ero rakenteen eri osien välillä. Näitä kaikkia pystytään tarkastelemaan Betometrin avulla.

Betometrillä voidaan lisäksi optimoida betonireseptejä niin, että käytetään mahdollisimman ympäristöystävällisiä sideaineratkaisuja, mutta täytetään silti rakenteille asetetut vaatimukset ja rakentamisen aikataulut. Esimerkiksi kesällä lämpimämpien säiden aikaan voidaan nopeasti kovettuvan sementin sijaan käyttää maltillisemmin lujuutta kehittäviä sementtejä tai seostaa betonia masuuni-kuonalla. Tämä vähentää betonikuution hiilidioksidipäästöjä vielä lisää.

Sähköiset kuormakirjat helpottavat seurantaa

PAPERISET KUORMAKIRJAT siirtyivät Finnsementissä historiaan lokakuussa 2021, kun irtotuotelausten viimeisetkin paperiset kuormakirjat korvattiin sähköisillä.

Uuden käytännön merkittävin etu asiakkaalle on sen reaaliaikaisuus, kun kaikki toimitusketjun osapuolen näkevät sähköisen kuormakirjan SemNet-palvelussa yhtäaikaaisesti. Heti punnituksen jälkeen tieto on niin asiakkaan, kuljetusliikkeen kuin Finnsementin nähtävissä SemNet-palvelussa. Toimitusketjusta tulee näin läpinäkyvämpi ja tilauksen kulkua on helpompi seurata.

Kuormakirjat jäävät talteen SemNetiin, jolloin niihin on helppo tarvittaessa palata. Ne voi myös tallentaa omalle tietokoneelle ilman skannausta. Palvelu toimii älypuhelimella, tabletilla ja tietokoneella. SemNet-käyttäjä voi myös valita omista tiedoistaan kuormakirjan sähköpostilähetyksen, jolloin tieto saapuu suoraan sähköpostiin.

Turvallinen työympäristö on kaikkien etu

Finnsementti haluaa olla työturvallisuudessa Suomen paras rakennusteollisuuden toimija. Sen eteen tehdään lujasti töitä. Vaaroja pyritään ennakoimaan havainnoilla, ja väkeä koulutetaan jatkuvasti. Myös kuljettajille tarjotaan nettiperehdytystä.



Työturvallisuus ja tapaturmien torjunta ovat kaikkien etu. Rakennusteollisuudessa tähdätään yleisesti nollaan tapaturmaan, niin myös Finnsementissä. On kuitenkin hyvä muistaa, että lopulta nolla tapaturmaakaan ei ole pysyvä tila vaan kertoo menneestä. Työturvallisuuden eteen on tehtävä järjestelmällisesti töitä, joka päivä.

Sementtitehtaalla vaaranpaikkoja on useita: etenkin sementtiuunin ja syklonitornin lähellä työskenteleminen vaativat erityistä huolellisuutta. Myös käyttövoimasta erottaminen ja suurten laitteiden huolto voivat aiheuttaa

vaaratilanteita. Tapaturmat saattavat sattua kuitenkin ihan missä ja milloin vain.

Vuonna 2021 sattui kymmenen tapaturmaa, joista yhdestäkään ei kuitenkaan aiheutunut poissaoloa. Tapaturmista kahdeksan sattui omalle henkilöstölle ja kaksi urakoitsijoille. Tyypillisimmät vammat olivat nilkan nyrjähdys ja pölyn joutuminen silmiin suojalasien taakse.

Koulutusta ja turvallisuushavainnoja

Työturvallisuus koostuu Finnsementillä turvallisesta työympäristöstä, turvallisuuden johtamisesta, koulutuksesta, turvallisuushavainnoista sekä sisäisistä ja ulkoisista auditoinneista.

TYÖTURVALLISUUS KOOSTUU FINNSEMENTILLÄ:

- turvallisesta työympäristöstä
- turvallisuuden johtamisesta
- koulutuksista
- turvallisuushavainnoista
- johdon ja työntekijöiden SLI-keskusteluista
- sisäisistä ja ulkoisista auditoinneista

Työturvallisuutta seurataan, mitataan ja sitä pyritään ennakoimaan.

Jokainen työntekijä – niin esimiehet kuin muukin henkilöstö – saa työturvallisuuskoulusta vähintään 12 tuntia vuodessa. Erityisen tärkeää koulutus on tuotannon parissa työskenteleville. Riskialttiiden töiden ohjeistuksia ja työtapoja kehitetään jatkuvasti.

Ennakoiva työ on työturvallisuuden ydinasioita. Rempallaan tai kehittämistä vaativat asiat on hyvä huomata jo ennen kuin niistä tulee riskejä. Finnsementillä turvallisuushavainnot kerätään InstaAudit-järjestelmän avulla.

Impact toimii myös mobiilisti, joten havaitut epäkohdat ja puutteet voi kirjata järjestelmään heti paikan päällä. Mukaan voi liittää myös kuvia tilanteita havainnollistamaan.

Vuonna 2021 yrityksessä tehtiin kaikkiaan 550 turvallisuushavaintoa. Suurin osa liittyi suoraan työympäristöön, ja ne olivat konkreettisia korjausehdotuksia. Puutteet, kuten vaikkapa rikki mennyt kaide, pyritään korjaamaan mahdollisimman nopeasti.

SLI-keskustelut virittävät aiheeseen

Työturvallisuusasiat on hyvä pitää esillä jatkuvasti, jotta niistä tulee osa päivittäistä rutiinia. Finnsementti on ottanut käytännökseen johdon ja työntekijöidemme väliset SLI-keskustelut (Safety Leadership Interaction). Niissä johtajutellee ajankohtaisista työturvallisuuteen liittyvistä asioista työntekijöiden kanssa arkisessa työympäristössä.

Tuotantojohtaja ja johtoryhmän jäsenet käyvät vuosittain 50 keskustelua tehtaan väen kanssa. Ne kestävät 15–20 minuuttia, ja tavoitteena on lisätä vuorovaikutusta ja osallistaa väkeä kiinnittämään huomiota turvallisuus-

asioihin, puhumaan niistä ja kertomaan ajatuksistaan johdolle. Samalla nostetaan tietoisuutta turvallisuuteen liittyvistä asioista ja pohditaan, onko joitain toimintatapoja syytä muuttaa tai kehittää.

Nettiperehdytystä kuljettajille

Työturvallisuus ei koske vain omaa väkeä vaan myös muita alueella työskenteleviä tai siellä käyviä. Esimerkiksi Finnsementin tehdas- ja terminaaliapaikkakunnilla liikkuu päivittäin noin 100 kuljetusliikkeen kuskia lastaamassa sementtiä.

Rakennusmateriaaliteollisuuden vakavat työtapaturmat sattuvat huomattavat usein juuri kuljetusten yhteydessä. Kuljettajien onkin tunnettava lastauspaikat ja käytettävät laitteet hyvin. Kyse on paitsi hänen omasta myös muiden alueella liikkuvien turvallisuudesta.

Kuljettajien nettiperehdytyksillä työturvallisuusasioihin syventyminen on nopeaa, helppoa ja vaivatonta. Nettiperehdytykset sisältävät tietoa, kysymyksiä sekä tehdaskohtaisia kuva- ja video-opasteita.

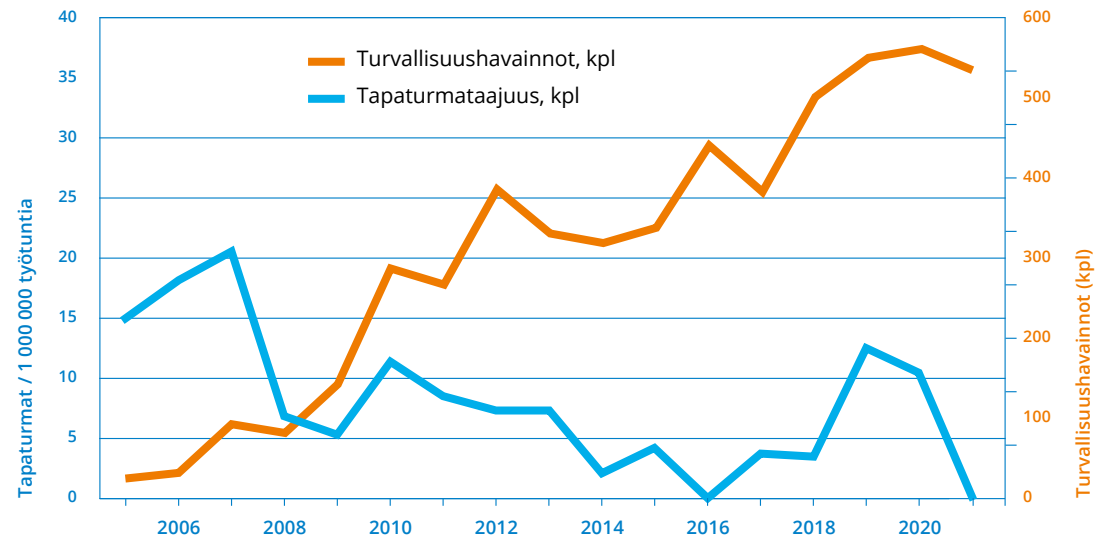
Yleinen perehdytys koskee kaikkia tehdas- ja terminaaliapaikkakuntia. Lisäksi kuljettaja

suorittaa joko Paraisten tai Lappeenrannan tehdasalueen perehdytyksen sen mukaan, kummalla lastaa sementtiä. Perehdytys on samalla opastus siihen, kuinka alueella ylipäättään toimitaan.

Tavoitteena on, että kaikki Finnsementin tehdasalueilla käyvät kuljettajat saavat suoritusmerkinnän perehdytyksestä rekisteriin. Merkintä on voimassa yhden vuoden sen suorittamisesta.

Myöhemmin perehdytyksiä laajennetaan myös terminaaleja koskeviksi.

Turvallisuushavainnot ja tapaturmataajuus 2005–2021





BETONI ON

- kotimaista
- suomalaisia työllistävää
- valmistettu luonnon raaka-aineista
- paloturvallista
- kosteutta kestävä
- arvonsa säilyttävää
- muunneltavaa
- ääntä eristävää
- hiilinielu