

# Ympäristöraportti 2023



# Finnsementti on suomalainen sementinvalmistaja

Meillä on 100 vuoden kokemus sementin valmistuksesta. Finnsementti on tasalaatuisen sementin valmistuksen osaaja, teollisuudenalan kotimainen työllistäjä ja vaikuttaja. Merkittävä osa Suomen sementtitarjonnasta tuotetaan Paraisilla ja Lappeenrannassa sijaitsevilla sementtitehtaillamme sekä Raahessa sijaitsevalla kuonajauhetehtaallamme. Kuulumme kansainväliseen CRH-konserniin, joka on yksi maailman suurimmista rakennusmateriaaliyrityksistä.



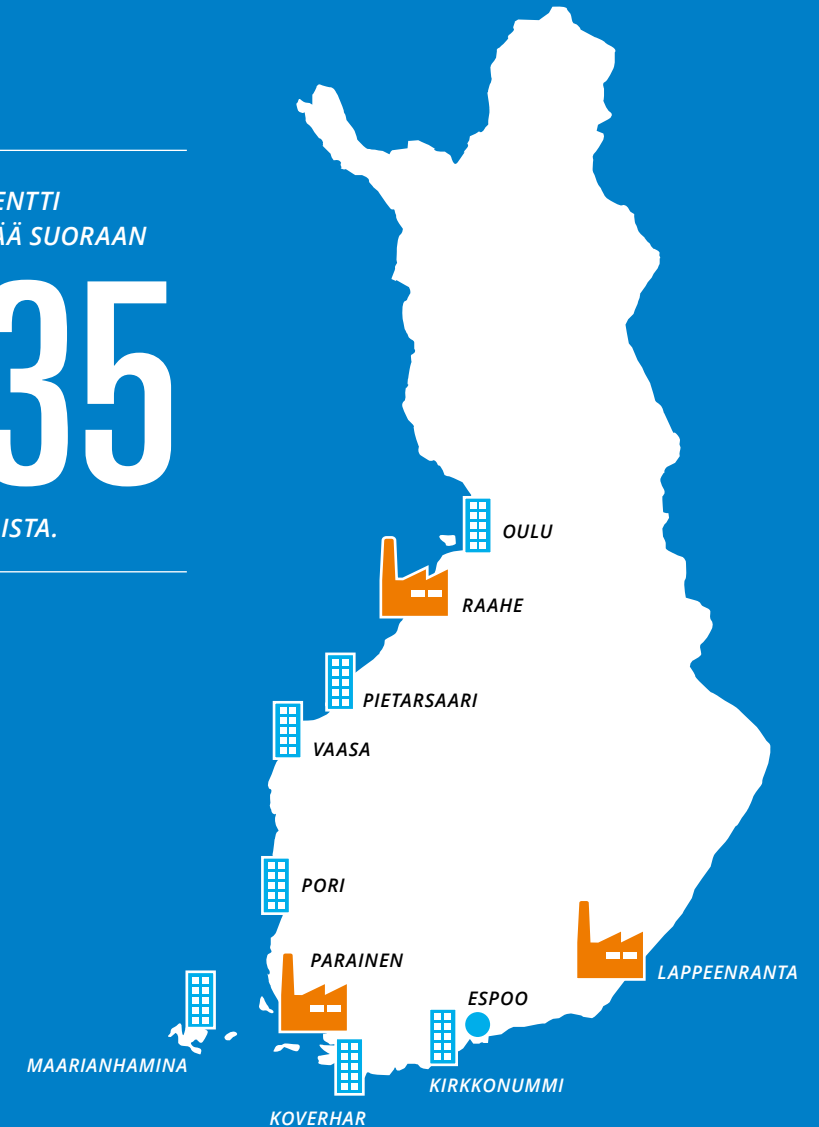
## FINNSEMENTILLÄ ON SUOMALAISEN TYÖN LIITON AVAINLIPPUTUNNUS

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

FINNSEMENTTI  
TYÖLLISTÄÄ SUORAAN

# 235

SUOMALAISTA.



Tehtaat Muut toimipaikat

# Meillä on jo valmiita ratkaisuja

Vuonna 2022 otimme Finnsementillä varmoja askelia kohti kestävämpää rakentamista.

## Vähähiilisyys ja kestävä rakentaminen.

Vihdoinkin nämä termit vilisevät rakennusteollisuuden arjessa – eivät pelkissä juhlapuheissa. Tilaajat vaativat yhä vähähiilisempiä tuotteita ja ratkaisuja.

Meitä Finnsementillä tämä kehityskulku ei ole yllättänyt. Olemme tiedostaneet rakennuttajien ja urakoitsijoiden tarpeet ja valmistautuneet tähän jo pitkään. Meillä on valmiita ratkaisuja. Vähähiilisimmän sementtilaatumme, Kolmossementin, hiilidioksidipäästöt ovat jopa 40 prosenttia pienemmät kuin CEM I -sementtien päästöt.

Sementtiteollisuudella on merkittävä rooli kestäväen rakentamisen mahdollistajana. Rakennusten hiilijalanjäljestä 40 prosenttia muodostuu rakennusmateriaaleista. Betonin osuus on tästä yli puolet. Siksi merkittävimmät muutokset syntyvät sementin ja betonin päästöjä vähentämällä.

Finnsementti on asettanut tavoitteekseen vähentää päästöjä 30 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennykset tulevat aktiivisen tuotekehityksemme, kierrätyspolttoaineiden käytön lisäyksen ja tuotantomenetelmien uudistusten kautta. Näiden kaikkien osa-alueiden kehitystyöstä ja tuloksista kerromme tarkemmin tässä ympäristöraportissa.

Iso rooli betonialan ilmastotyössä on myös teknologisella kehityksellä, jolta voimme odottaa paljon. Hiilidioksidin talteenotto ja sen jatkoohyödyntäminen tarjoonee mittavia päästövähennysmahdollisuuksia toimialallemme. Teemme pitkän aikavälin kehitystyötä ensisijaisesti konsernitason CRH:ssa, mutta Finnsementti on aktiivisesti mukana useissa teknologia- ja tutkimushankkeissa myös Suomessa. Näistä voi lukea lisää tämän raportin sivuilta 21–22.

Työmme vihreän rakentamisen edelläkävijänä jatkuu.



151 M€  
LIIKEVAIHTO 2022



SEMENTTIEN  
RAAKA-AINEIDEN  
KOTIMAISSUUSASTE YLI

90%

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

Reijo Kostiainen  
toimitusjohtaja



# CRH on sitoutunut tieteeseen perustuvaan päästövähennystavoitteeseen

Science Based Targets -aloite (SBTi) on CDP:n, (the Carbon Disclosure Project), YK:n yritysvastuualoitteen (UN Global Compact), maailman luonnonvarainstituutti WRI:n (World Resources Institute) ja luonnonsuojelujärjestö WWF:n (World Wide Fund for Nature) yhteinen.

**SBTi-aloite** on luotu edistämään ilmastotoimia yksityisellä sektorilla. Se auttaa yrityksiä asettamaan tieteeseen perustuvat päästövähennystavoitteet omalle toiminnalleen.

Aloitteessa mukanaolo edellyttää, että yritykset asettavat omat lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteensa, joiden tulee olla SBTi:n hyväksymiä. Tavoitteiden toteutumisesta seurataan vaiheittain ja eri vaiheiden toteutumisesta raportoidaan SBTi:lle.

Tavoitteita pidetään tieteeseen perustuvina, jos ne ovat sopusoinnussa sen kanssa, mitä viimeisin ilmastotiede pitää välttämättömänä Pariisin ilmastopimuksen mukaisten tavoitteiden saavuttamiseksi: tavoitteet tukevat ilmaston lämpenemisen rajoittamista selvästi alle 2 °C asteen esiteolliseen aikaan

verrattuna ja tukevat pyrkimystä rajoittaa lämpeneminen 1,5 °C asteeseen.

CRH on sitoutunut SBTi-aloitteeseen ja asettanut lähiajan tavoitteeksi vähentää absoluuttisia hiilidioksidipäästöjä 30 % vuoteen 2030 mennessä (perusvuodesta 2021). SBTi on validoinut tämän vähennystavoitteen 1,5 °C:n polun mukaisesti.



SCIENCE  
BASED  
TARGETS

DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION



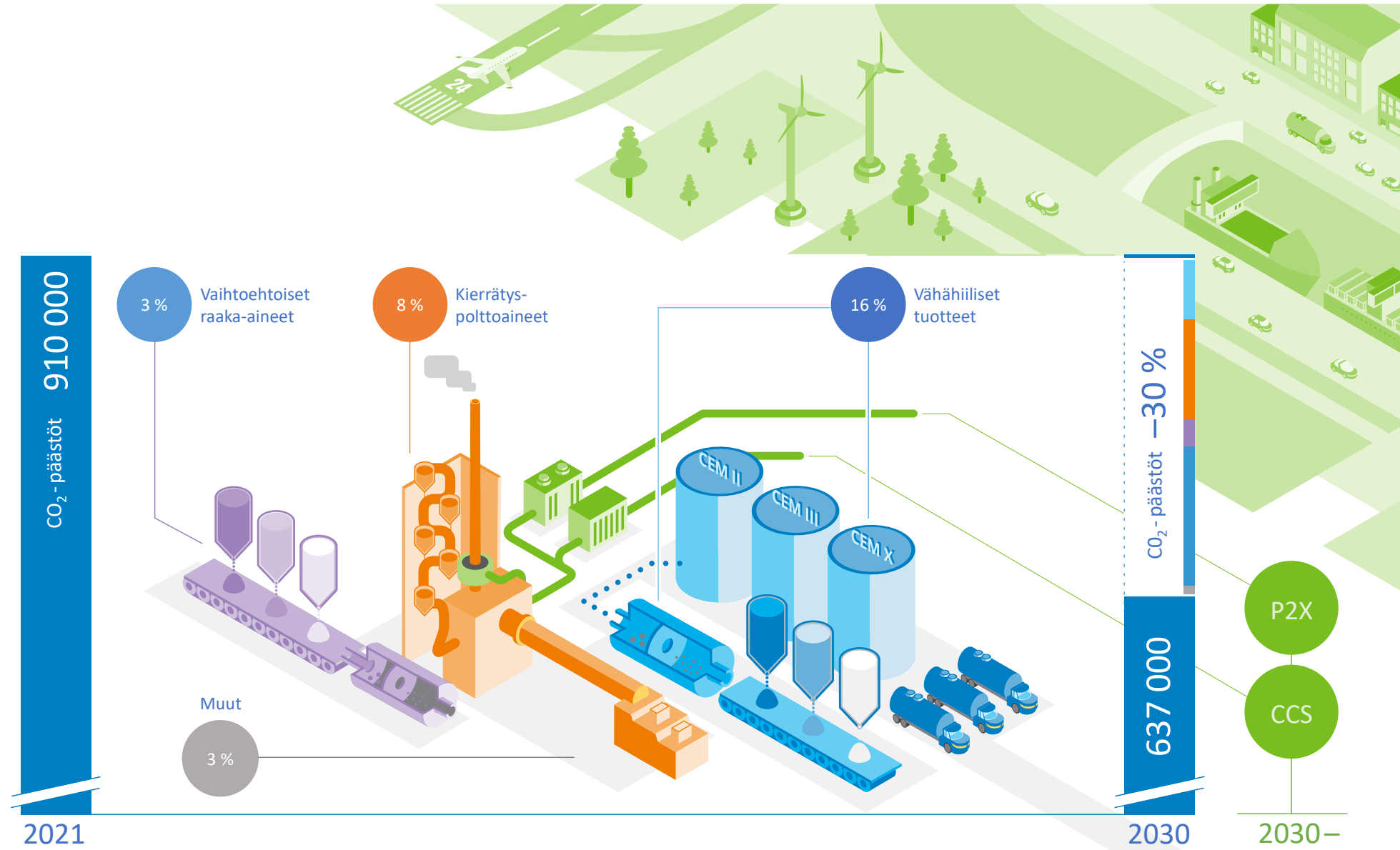
# Visio 2030

## Finnsementti

on sitoutunut emoyhtiö CRH:n STBi-aloitteen mukaiseen tavoitteeseen rajoittaa ilmaston lämpenemisen alle 1,5 °C asteeseen. Tämä tarkoittaa, että Finnsementin on vähennettävä päästöjä vähintään 25 % vuoden 2021 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Finnsementti on kuitenkin asettanut tavoitteensa vieläkin korkeammalle ja aikoo vähentää päästöjä jopa 30 % vuoteen 2030 mennessä.

Suurin päästövähennys saadaan sementeistä. Tutkimme jatkuvasti uusia tuotteita, mutta isoin merkitys on tuotejakauman muutoksella, eli siirtymällä CEM I -sementeistä CEM II -sementeihin ja CEM II -sementeistä CEM III -tyypin sementeihin. Vähähiiliset tuotteet mahdollistavat jopa 16 % päästövähennyksen. Klinkkerin ominaispäästöjä pienentämällä saadaan 11 % päästövähennys.

Iso osa päästövähennyksiin liittyvistä projekteista on jo työn alla, kuten Lappeenrannan pääpolttolaitteisto SRF-polttoaineelle (käyttöönotto kevään 2023 aikana) sekä Paraisten arinajähdytinprojekti, jossa vanhaa tekniikkaa olevat satelliittijähdyttäjät korvataan nykyaikaisella arinajähdyttimellä (valmistuu keväällä 2024). Tulemme myös kasvattamaan vaihtoehtoisten raaka-aineiden, kuten betonijätteen käyttöä.



# Vuoden 2022 kohokohtia



## Lisää sähköautoja Paraisten tehtaalle

Paraisten tehtaalle on tulossa kolme uutta ympäristöystävällistä sähköautoa tämän vuoden aikana, jo kolmen käytössä olevan sähköauton lisäksi. Sähköautot ovat luonnollinen valinta, sillä ne tukevat vihreää ajattelutapaamme ja aivan kuin sementinkin valmistuksessa myös yrityksen työautoissa pyrimme huomioimaan hiilidioksidipäästömme. Tehtaan alueelta löytyy kaikkiaan 12 latauspistettä sähköautoilijoita varten.



LAPPEENRANNAN TEHTAAN  
LÄMPÖENERGIATARPEESTA

57%

KATETTIIN JÄTEPERÄISELLÄ  
KIERRÄTYSPOLTTOAINEILLA.



## St1:n hanke Lappeenrannan sementtitehtaalle sai RRF-rahoituksen.

Lue lisää sivulta 21.



Finnsementin sementtitehtailla on jatkettu energiaystävällisempään valaistukseen siirtymistä. Tämän vuoden aikana Paraisilla tullaan vaihtamaan kaikkiaan noin 700 valaisinta LED-valoiksi mm. homogenisointihallissa, hiilimylly- sekä sementtimyllyrakennuksissa ja päävarastossa. Lappeenrannan tehtaalla on tähän mennessä vaihdettu noin 300 loisteputkea LED-valoihin eri prosessitiloissa, mm. siilojen päälle ja syklonitorniin. Uusia kohteita kartoitetaan molemmissa tehtaissa. Energiansäästön lisäksi valaisinten vaihto lisää huoltovapautta sekä työturvallisuutta valaistustason noustessa.



## Finnsementin päästövähennystyö etenee suunnitellusti

Päivitimme viime vuonna ympäristöselosteemme Lappeenrannan ja Paraisten Oiva-sementeille. Lisäksi teimme selosteet uusille tuotteillemme eli Kolmossementille ja Ykkösementille, sekä kuonajauheelle. Selosteet osoittavat, että Finnsementti on edelleen pystynyt pienentämään Oiva-sementin hiilijalanjälkeä ja uuden Kolmossementin hiilijalanjälki on ilahduttavan pieni. Sementintuotannon ilmastotyö näkyy uusissa ympäristöselosteissa, sementtien hiilijalanjälki pienenee koko ajan.

# 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 ratkaisuisissa 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.

## Betoni on hiilinielu

Suurin osa sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöistä syntyy, kun kalkkikiven sisältämä kalsium-

karbonaatti 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 muuttamaan 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 hiili-neutraali vuonna 2035.



*BETONI IMEE ITSEENSÄ KESKIMÄÄRIN*

**23%**

*KALSINOITUMISESSA VAPAUTUNEESTA HIILIDIOKSIDISTA.*

## Betoni on

- KOTIMAISTA
- SUOMALAISIA TYÖLLISTÄVÄÄ
- VALMISTETTU LUONNON RAAKA-AINEISTA
- PALOTURVALLISTA
- KOSTEUTTA KESTÄVÄÄ
- ARVONSA SÄILYTTÄVÄÄ
- MUUNNELTAVAA
- ÄÄNTÄ ERISTÄVÄÄ
- HIILINIELU



*SUURIN OSA RAKENNUSTEN ENERGIANKULUTUKSESTA JA PÄÄSTÖISTÄ MUODOSTUU NIIDEN KÄYTTÖVAIHEESSA.*

*MATERIAALIEN VALMISTAMISEN JA RAKENTAMISEN OSUUS UUSIEN RAKENNUSTEN OSALTA ON*

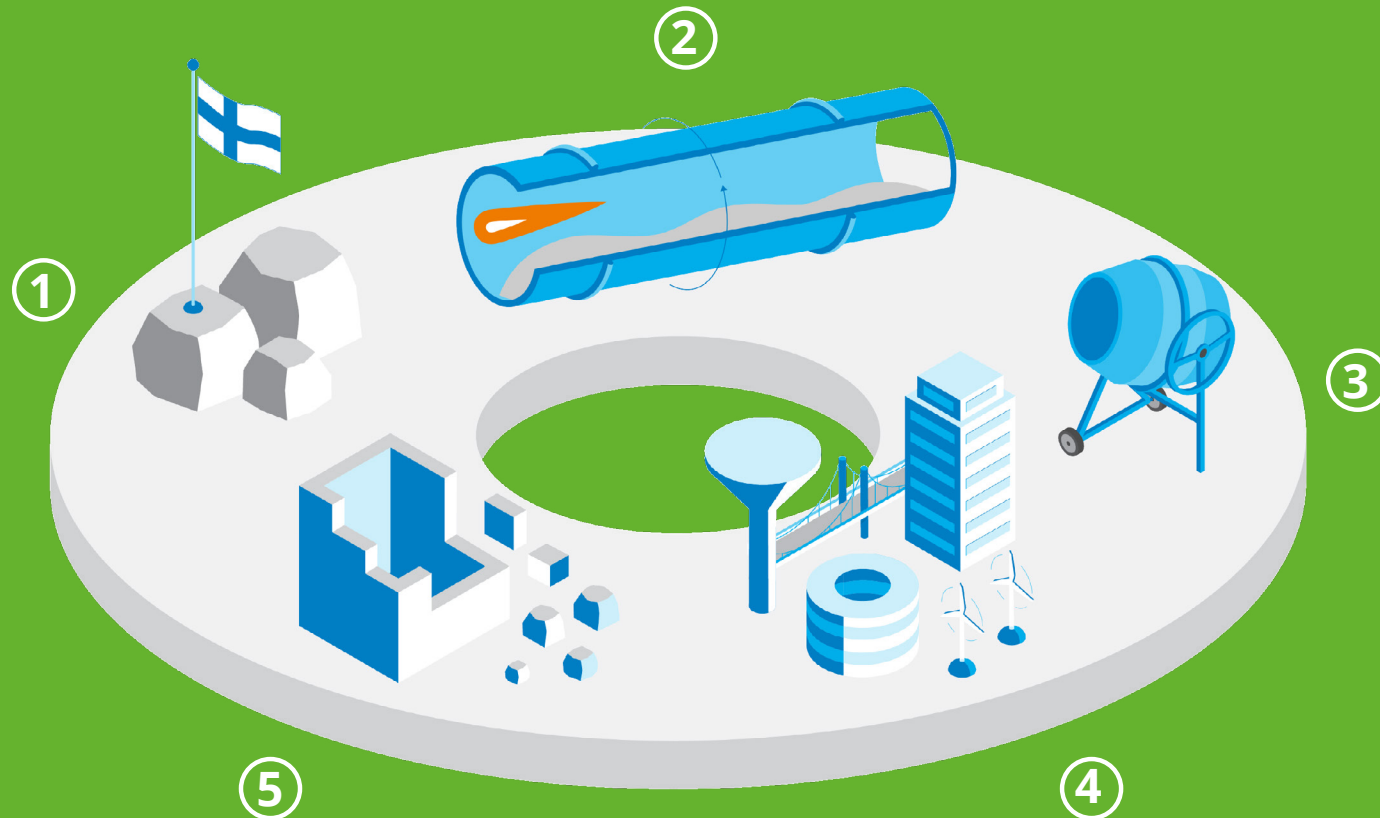
**20-40%**

*RAKENNUKSIIN JA INFRAAN ON SITOUTUNUT*

**83%**

*SUOMEN KANSALLISVARALLISUUDESTA ELI MAAMME KIIINTEÄSTÄ PÄÄOMAKANNASTA.*

# Sementin elinkaari



## ① Louhinta

Kalkkikivi on kotimainen raaka-aine. Se on yksi maan-kuoren tavallisimpia kivilajeja.

## ② Sementin valmistus

Sementti valmistetaan kalkkikivestä ja vaihtoehtoisista raaka-aineista korkeassa lämpötilassa.

## ③ Betonin valmistus

Betoni valmistetaan sekoittamalla kiviainesta, sementtiä ja vettä.

## ④ Betonirakentaminen

Betoni on maailman käytetyin rakennusmateriaali.

## ⑤ Betonin murskaus

Purettu betoni murskataan uudelleen käytettäväksi maanrakentamisessa.

SUOMESSA BETONIN  
KIERRÄTYSOSUUS ON YLI

90%



# Hiilidioksidipäästöt muodostuvat valmistusvaiheessa

Sementin valmistus kalkkikivestä korkeassa lämpötilassa ja kalkkikiven kemiallinen hajoaminen vapauttaa ilmaan hiilidioksidia. Syntyneitä ympäristövaikutuksia pyritään hillitsemään monin keinoin.

**Sementin** valmistuksessa hiilidioksidipäästöjä vähennetään 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 kolmannes polttoaineiden palamisesta.

Sementin valmistamisessa käytettävän kalkkikiven polttaminen korkeassa lämpötilassa vaatii paljon energiaa. Polton aikana kalkkikivi kalsinoituu eli siitä irtoa 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 kuivauneissa, joissa perinteisenä polttoaineena käytetään kivihiiltä ja öljynjalostuksen sivutuotteena syntyvää asfalteenia, kierrätysöljyä, nestekartonkien valmistuksesta kertyvää PPAF-reunanauhaa, rengasmurskettä 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 sementtiuneihin hyvin, mikäli ne täyttävät sementtiklinkkerin poltolle asetetut kriteerit. Kierrätyspolttoaineiden 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 kaukolämpöverkoissa. Vuosittain Finnsementti toimittaa Paraisten ja Lappeenrannan kaukolämpöverkkoihin lämpöenergiaa noin 30 gigawattituntia. Määrä vastaa runsaan 2 100 pientalon vuosittaista lämmitysenergiankulutusta.

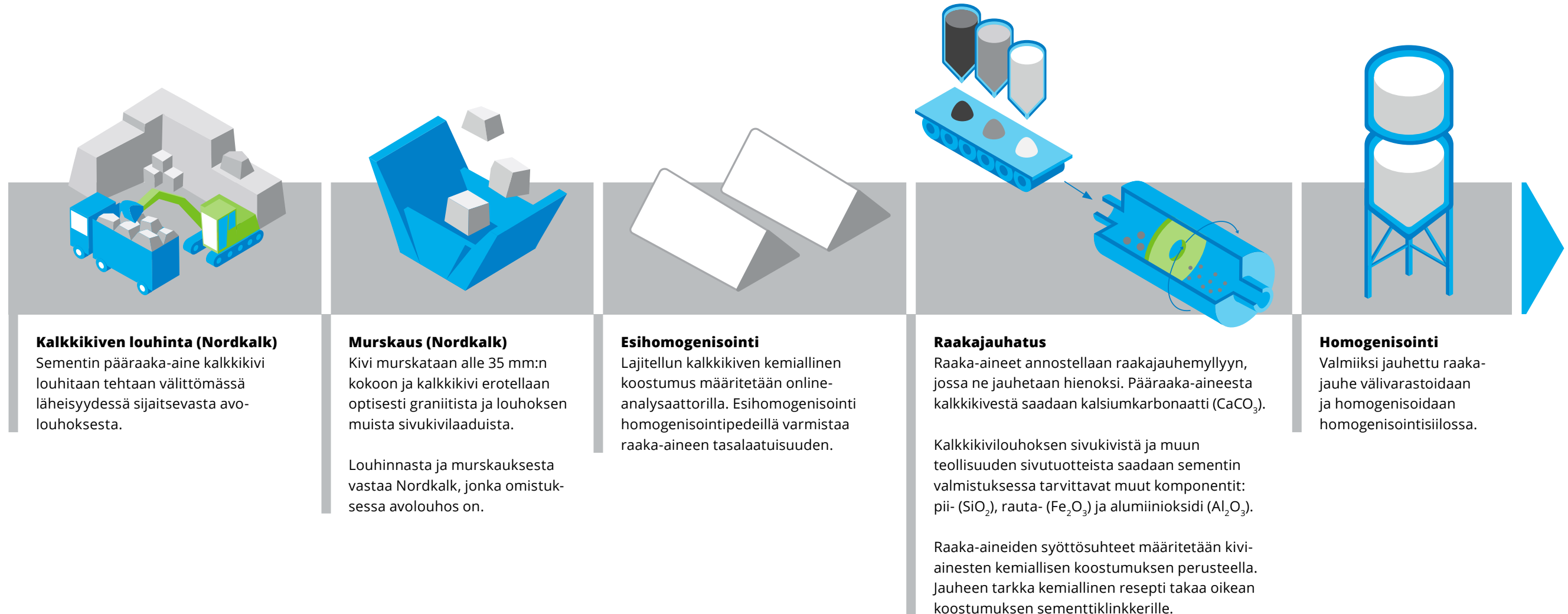
Raahan kuonajauhetehtaalla investoitiin vuonna 2020 uuteen erittäin energiatehokkaaseen kuonaa jauhavaan myllyyn. Tämä investointi mahdollistaa kuonan käytön kaksinkertaistamisen. Sen sähkönkulutus jää alle puoleen vanhan myllyn käyttämästä energiämäärästä.



**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, Koverhəriin ja Kirkkonummelle. Kerrallaan Furuvik pystyy kuljettamaan 5 800 tonnia sementtiä, mikä vastaa noin 110 rekkalastillista.

# Sementin valmistus 1/3



## Kalkkikiven louhinta (Nordkalk)

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

## Murskaus (Nordkalk)

Kivi murskataan alle 35 mm:n kokoon ja kalkkikivi erotellaan optisesti graniitista ja louhoksen muista sivukivilaaduista.

Louhinnasta ja murskauksesta vastaa Nordkalk, jonka omistuksessa avolouhos on.

## Esihomogenisointi

Lajitellun kalkkikiven kemiallinen koostumus määritetään online-analysointilaitteilla. Esihomogenisointi homogenisointipeleillä varmistaa raaka-aineen tasalaatuisuuden.

## Raakajauhatus

Raaka-aineet annostellaan raakajauhemyllyyn, jossa ne jauhetaan hienoksi. Pääraaka-aineesta kalkkikivestä saadaan kalsiumkarbonaatti ( $\text{CaCO}_3$ ).

Kalkkivilouhoksen sivukivistä ja muun teollisuuden sivutuotteista saadaan sementin valmistuksessa tarvittavat muut komponentit: pii- ( $\text{SiO}_2$ ), rauta- ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ja alumiinioksidi ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

Raaka-aineiden syöttösuhteet määritetään kiviainesten kemiallisen koostumuksen perusteella. Jauheen tarkka kemiallinen resepti takaa oikean koostumuksen sementtiklinkkerille.

## Homogenisointi

Valmiiksi jauhettu raaka-aine välivarastoidaan ja homogenisoidaan homogenisointisilossa.

## Sementin valmistus 2/3

### Esilämmitys

Jauhe syötetään homogenointisiiloista uunin esilämmitysjärjestelmään, joka muodostuu sykloneista ja nousuputkesta tai kalsinaattorista. Siellä se sekoittuu poltosta tuleviin savukaasuihin ja kuumenee nopeasti.

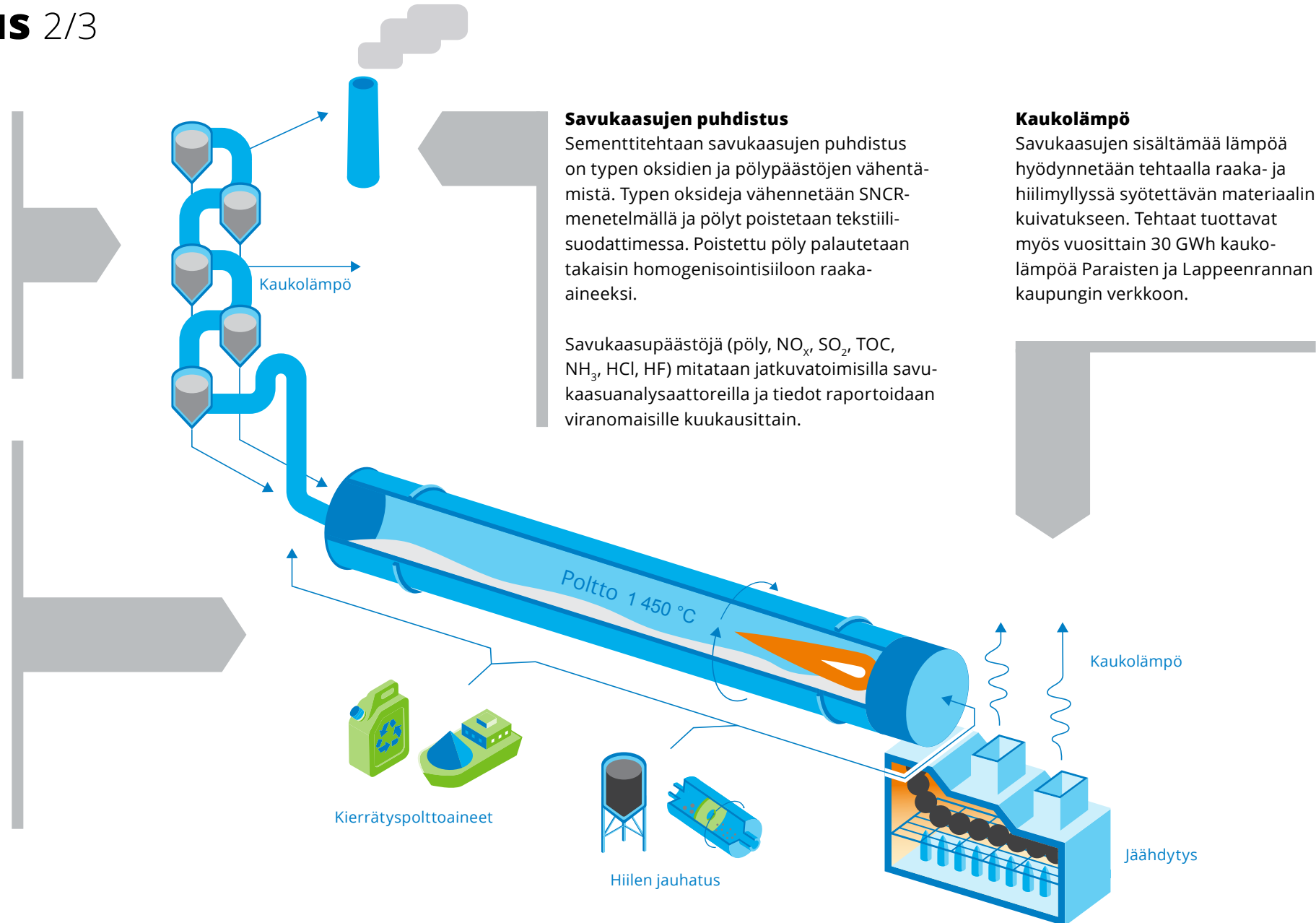
Esilämmitysjärjestelmässä tapahtuu kalsinointireaktio: kalkkikiven karbonaatti hajoaa kalsiumoksidiksi ja hiilidioksidiksi ( $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ ).

### 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 kivihiiltä, petrokoksia ja erilaisia kierrätyspolttoaineita, kuten esimerkiksi autonrengasmursketta ja SRF-kierrätyspolttoainetta.

Uunin loppupäässä sementtiklinkkeri jäähdytetään ilmajäädyttimissä nopeasti noin 200 asteeseen. Klinkkeri muistuttaa tässä vaiheessa karkeaa soraa.



### Savukaasujen puhdistus

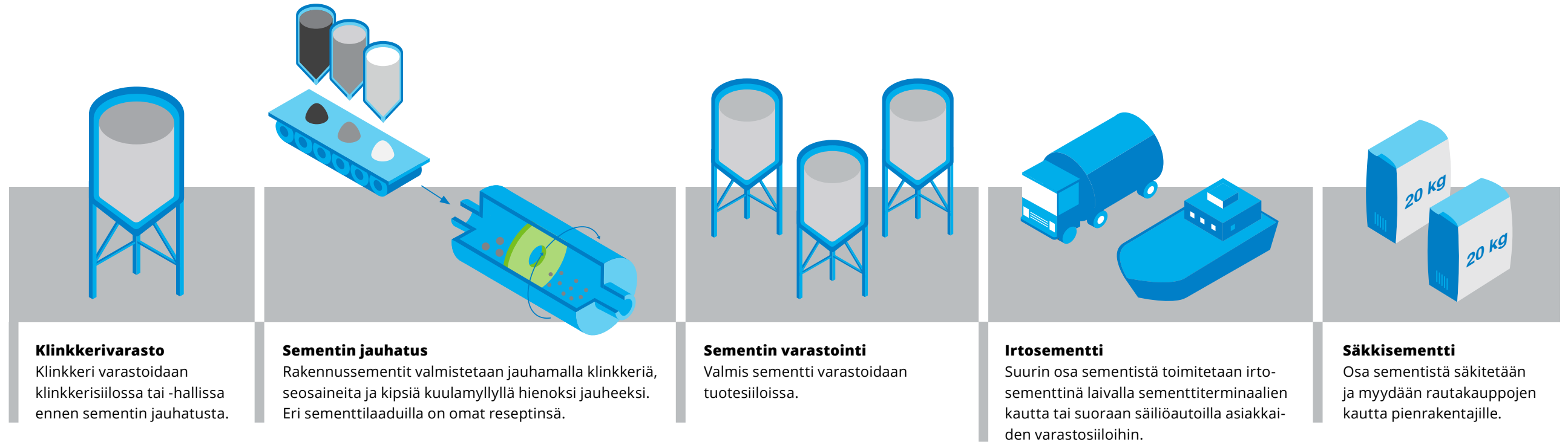
Sementtitehtaan savukaasujen puhdistus on typen oksidien ja pölypäästöjen vähentämistä. Typen oksideja vähennetään SNCR-menetelmällä ja pölyt poistetaan tekstiilisuodattimissa. Poistettu pöly palautetaan takaisin homogenointisiiloon raaka-aineeksi.

Savukaasupäästöjä (pöly,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , TOC,  $\text{NH}_3$ , HCl, HF) mitataan jatkuvatoimisilla savukaasuanalysaattoreilla ja tiedot raportoidaan viranomaisille kuukausittain.

### 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



### Klinkkerivarasto

Klinkkeri varastoidaan klinkkerisiilossa tai -hallissa ennen sementin jauhatusta.

### Sementin jauhatus

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

### Sementin varastointi

Valmis sementti varastoidaan tuotesiiloissa.

### Irtosementti

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

### Säkkisementti

Osa sementistä säkitetään ja myydään rautakauppojen kautta pienrakentajille.

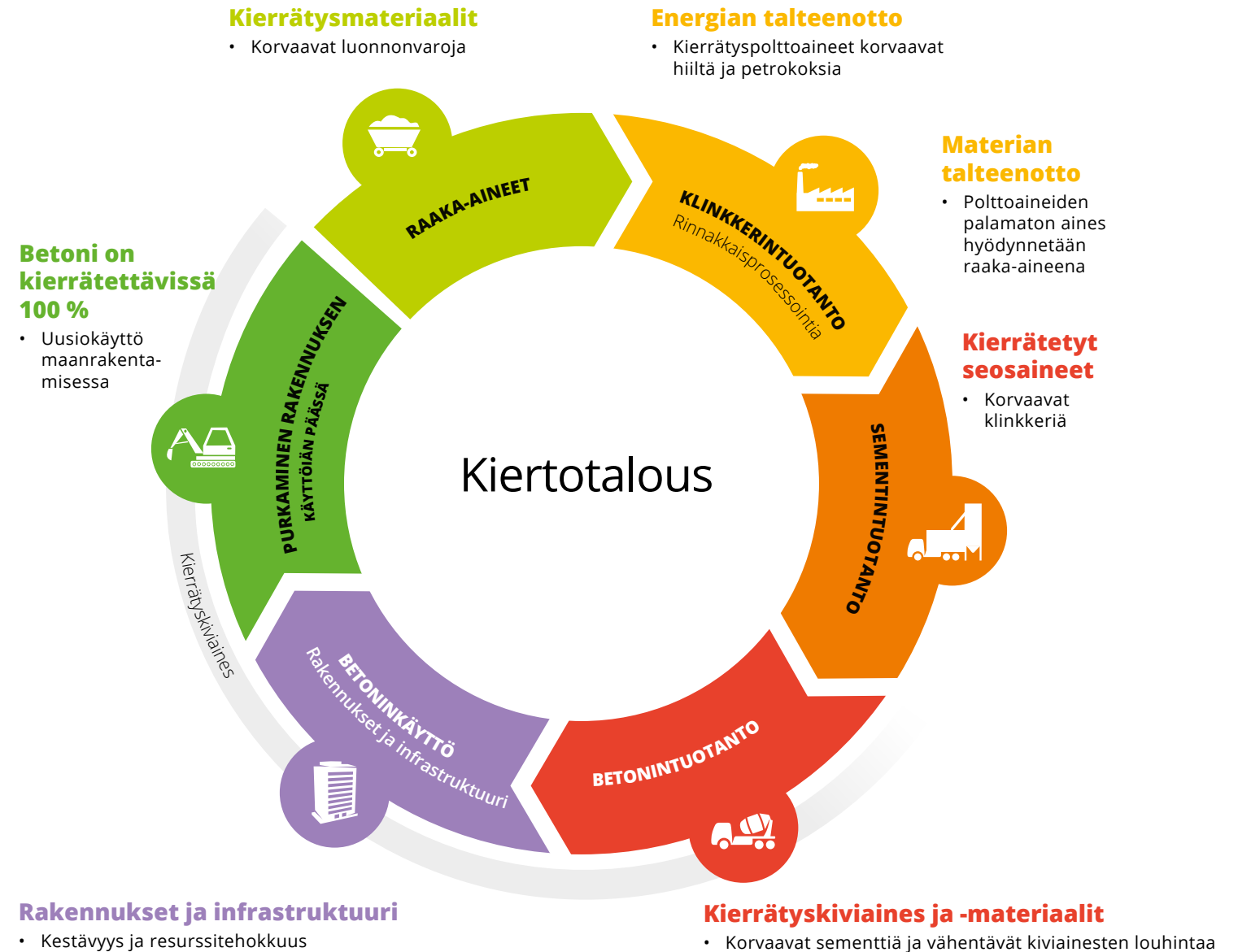
# Hallittua kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta

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 2022. Pitkän tähtäimen tavoitteena on korvata kierrätyspolttoaineilla jopa 60 prosenttia fossiilista 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 reunavaijerit sulavat osaksi sementti-klinkkeriä ja korvaavat näin raaka-aineena käytettävää rautalähdettä.

Sementtiuunit sopivat erinomaisesti kierrätyspolttoaineiden rinnakkaispolttoon. Korkean poltto- lämpötilan ja pitkän viipymäajan ansiosta poltto-

aineet palavat puhtaasti ja polttoaineen sisältämä energia pystytään tehokkaasti hyödyntämään. Poltosta ei synny haitallista tuhkaa.

Finnsementin sementtitehtaat käyttävät vuosittain 85 000 tonnia kierrätyspolttoaineita ja 400 000 tonnia kierrätysmateriaaleja.

#### Valmistusprosessista ei jää jätteitä

Sementinvalmistuksen prosessista ei jää jäljelle hyödyntämättömiä jätteitä.

Kaikki energiajäte voidaan käyttää uudelleen 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 käyttöikänsä jälkeen puretaan. Betonijätteestä noin 90 prosenttia kierrätetään Suomessa maarakentamisen kiviaineena. 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 sementti-klinkkeriä
- 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

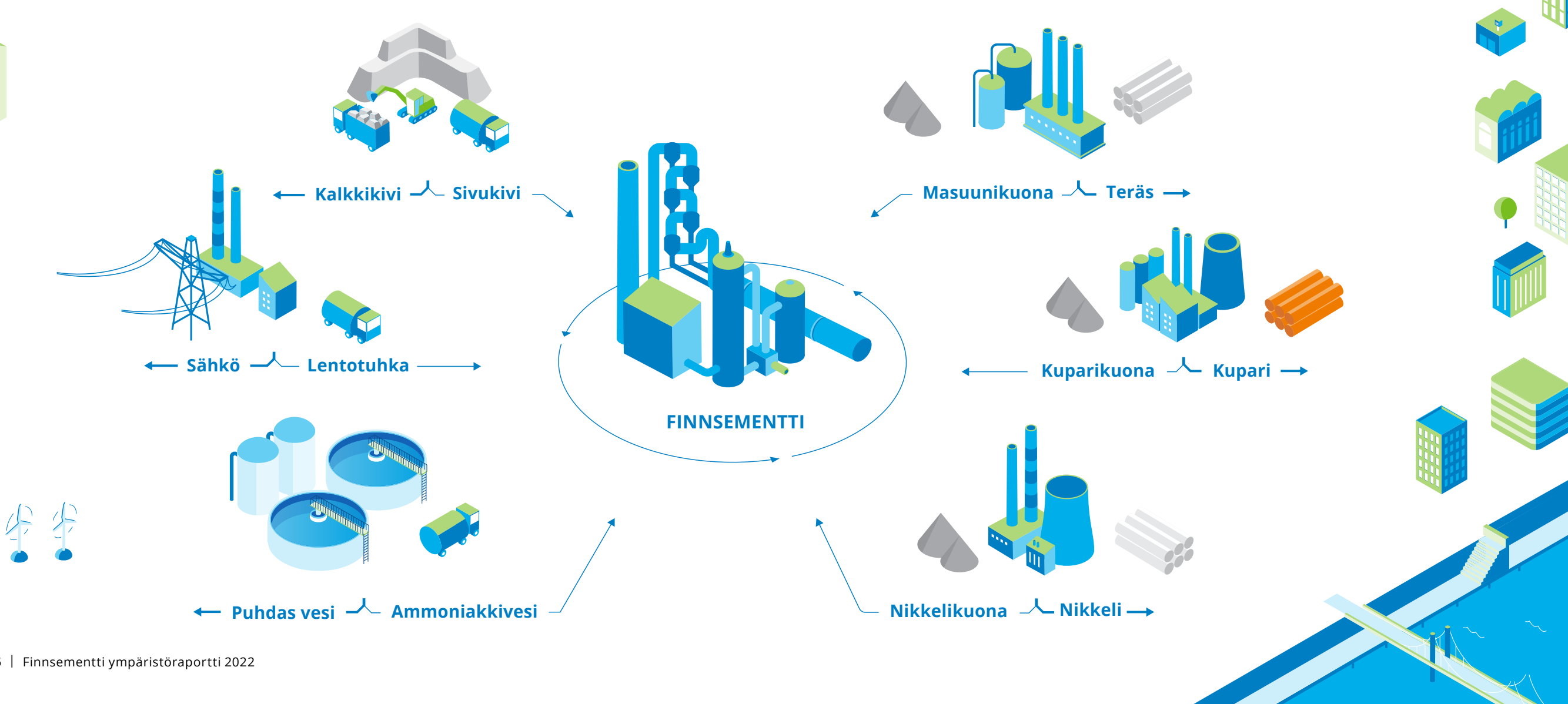
# 95%

FINNSEMENTIN TUOTANNOSTA  
SYNTYY VUOSITTAIN KESKIMÄÄRIN

# 30 000 t

JÄTETTÄ TAI SIVUTUOTETTA,  
JOKA HYÖDYNNETÄÄN ITSE  
UUSIORAACA-AINEENA.

# Kierrätysraaka-aineet sementin valmistuksessa





**PARAISILLA HYÖDYNNETÄÄN  
JÄTELÄJITETTYÄ FERROSULFAATTIA**

Paraisten tehtaalla on koekäytössä Kemiran Meri-Porin lopetetun pigmenttitehtaan sivutuotteena muodostunutta ferrosulfaattia. Ferrosulfaattia käytetään sementin passivoimiseksi. Aiemmin passivointiin käytettiin Saksasta ostettua kaupallista ferrosulfaattia. Tavoitteena on siirtyminen jäteperäiseen raaka-aineeseen pysyvästi, mikä edistäisi sekä materiaalitehokkuutta että kiertotaloutta.



**TYPEN OKSIDIPÄÄSTÖT  
PIENEMMIKSI**

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



**VANHAT AUTONRENKAAT  
POLTTOAINEENA**

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.

**TÄLLÄ VÄLTETÄÄN**

**80 000**  
HIILIDIOKSIDITONNIN MUODOSTUMINEN.

**SE VASTAA**

**37 000**  
HENKILÖAUTON VUOSIPÄÄSTÖJÄ.

**KÄYTÄMME VUOSITTAIN**

**400 000 t**  
KIERRÄTYSMATERIAALIA.

**MÄÄRÄ VÄHENTÄÄ**

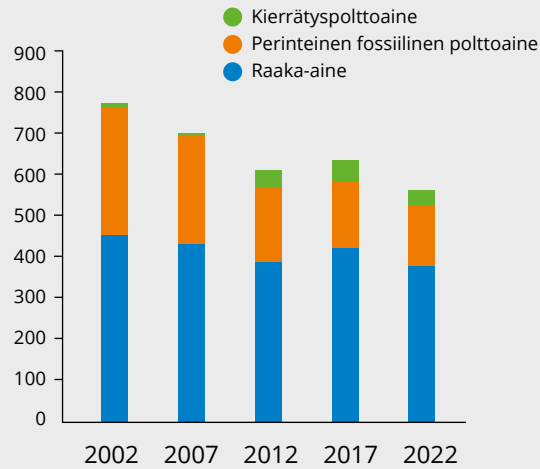
**9 500**  
REKKAKUORMALLISTA KAATO-  
PAIKOILLE PÄÄTYVÄÄ JÄTETTÄ.



# Finnsementin ympäristödataa

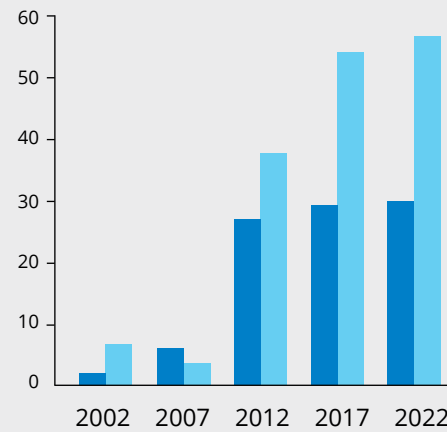
● Parainen ● Lappeenranta

## CO<sub>2</sub>-ominaispäästö kg/t sementtiä



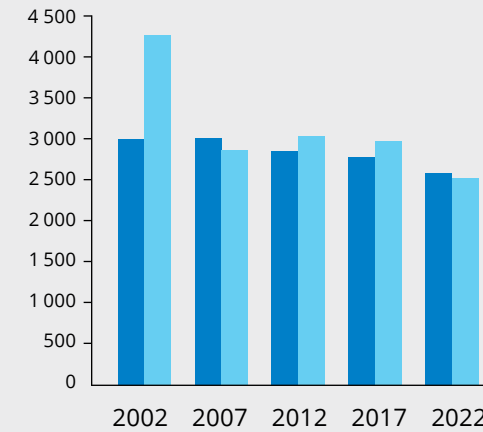
**Sementin valmistuksen** hiilidioksidipäästöt ovat peräisin kalkkikiviraaka-aineesta ja polttoaineista. Polttoaineesta peräisin oleva hiilidioksidipäästö on pienentynyt merkittävästi energiatehokkuuden parantumisen ja kierrätyspolttoaineiden käytön myötä. Kalkkikiven kalsinoinnista peräisin oleva hiilidioksidipäästö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

## Kierrätyspolttoaineet %



**Kierrätyspolttoaineiden** osuus uunien energiantarpeesta on kasvanut merkittävästi.

## Energian ominaiskulutus MJ/t sementtiä

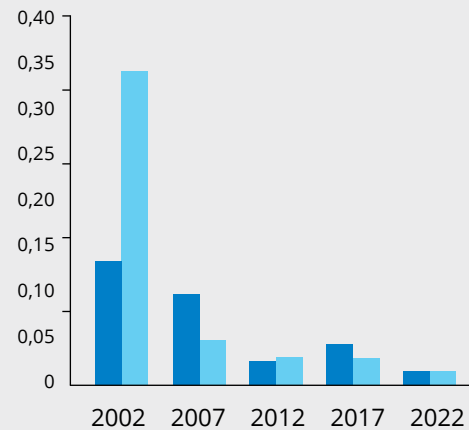


**Lappeenrannassa** vuonna 2007 käyttöön otettu uuni on noin 25 prosenttia taloudellisempi kuin Lappeenrannan vanhat uunit. Vaikka kierrätyspolttoaineiden osuus on kasvanut viime vuosina, on uunien energiankulutus pystytty pitämään lähes ennallaan.

# Finnsementin ympäristödataa

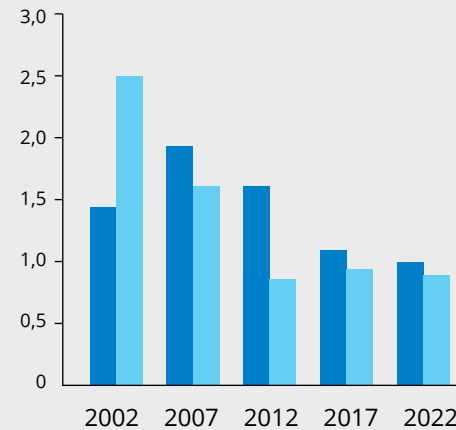
● Parainen ● Lappeenranta

**Hiukkasten ominaispäästö**  
kg/t sementtiä



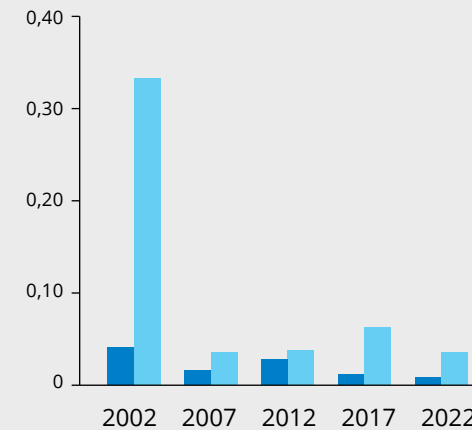
**Hiukkasten ominaispäästöt** ovat vähentyneet sähkösuotimien laajenusten ja uudistamisten myötä.

**NO<sub>x</sub>-ominaispäästö**  
kg/t sementtiä



**Typen oksidipäästöjä** on vähennetty polttoprosessia optimoimalla, käyttämällä Anti-NO<sub>x</sub>-vettä Lappeenrannassa sekä investoimalla Low-NO<sub>x</sub>-polttimiin molemmilla tehtailla. Vuonna 2008 Finnsementissä otettiin käyttöön SNCR-tekniikka typen oksidien edelleen vähentämiseksi.

**SO<sub>2</sub>-ominaispäästö**  
kg/t sementtiä



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



PARAISILLA VUONNA  
2020 KÄYTTÖÖNOTETTU  
TEKSTIILISUODATIN VÄHENSİ  
HIUKKASPÄÄSTÖJÄ

80%

# Talteenotto on tulevaisuutta

**Hiilineutraalisuus** voidaan yhteiskunnassa pitkälti saavuttaa fossiilisista 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 talteenotto sementtitehtaalla voidaan suorittaa joko valmistusprosessin jälkeen (post combustion) tai osana valmistusprosessia (integrated 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.



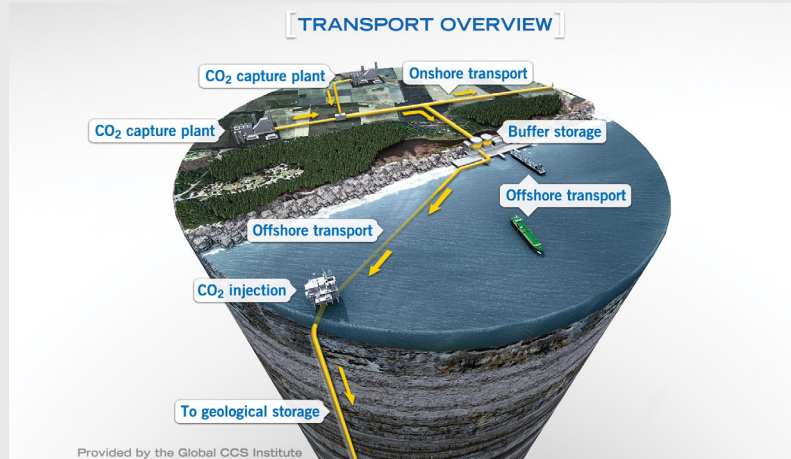
## Hiilidioksidin talteenoton vaiheet ovat:

- 1 **HIILIDIOKSIDIN KAAPPAAMINEN TEHTAAN SAVUKAASUISTA JA RIKASTAMINEN VÄHINTÄÄN 95 PROSENTIN PUHTAUTEEN**
- 2 **HIILIDIOKSIDIN PAINESTAMINEN NESTEESI JA KULJETUS SEURAAVAAN VAIHEESEEN**
- 3 **HIILIDIOKSIDIN HYÖDYNTÄMINEN UUSISSA TUOTTEISSA TAI PYSYVÄ VARASTOINTI ESIM. VANHOISSA ÖLJYKENTISSÄ.**

**CCUS: CARBON CAPTURE • UTILISATION • STORAGE**



## Hiilidioksidin varastointi



VARASTOINNISSA  
HIILIDIOKSIDI PUMPATAAN  
VÄHINTÄÄN

800

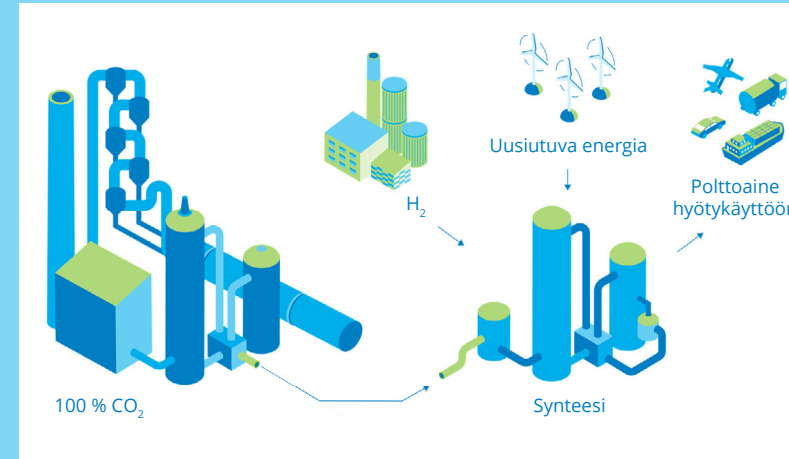
METRIN SYVYYTEEN

**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 neste 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 hyötykäyttö-ratkaisuja.

## Hiilidioksidin hyötykäyttö



KÄYTTÄMÄLLÄ E-FUELS  
POLTTOAINEITA VOIDAAN  
LENTO- JA LAIVALIIKENTEEN  
PÄÄSTÖJÄ VÄHENTÄÄ JOPA

66%

**CCU:lla** tarkoitetaan menetelmiä, joissa hiilidioksidia käytetään uusien tuotteiden raaka-aineena. Kun talteen otettu hiilidioksidi yhdistetään uusiutuvaan vetyyn, se voidaan muuttaa esimerkiksi polttoaineiksi tai kemikaaleiksi. Tätä kutsutaan Power-to-X-ratkaisuksi, jonka avulla uusiutuva sähkövoima voidaan muuntaa polttoaineiksi, kemikaaleiksi ja materiaaleiksi. Power-to-X:ää pidetään yhtenä avainteknologioista hiilineutraalin liikenteen ja materiaalien kehittämisessä.

Hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen tarjoaa keinoja saavuttaa mittavia päästövähennyksiä sellaisilla sektoreilla, joiden olisi muuten vaikeaa päästä tavoitteisiin riittävän nopeasti. Esimerkiksi nestemäisiä polttoaineita, lannoitteita ja muoveja tarvitaan jatkuvasti, ja niiden tuotantoprosessien kehittäminen vähäpääs-

töisemmiksi voi viedä vuosikymmeniä. Ennen kuin tähän päästään, hiilidioksidipäästöjen talteenotto ja varastointi tarjoavat saavutettavan, skaalautuvan vaihtoehdon päästöjen vähentämiseen.

Lento- ja laivaliikenne ovat hyviä esimerkkejä toimialoista, joissa uusiutuvaa sähköä on vaikea käyttää sellaisenaan. Siksi niissä tullaan tarvitsemaan nestemäisiä polttoaineita pitkään. Power-to-X:n avulla lento- ja laivapolttoaineita (e-fuels) voidaan valmistaa uusiutuvasta sähköstä ja hiilidioksidista. Tämä tarjoaa kiinnostavan ratkaisun noin 10–25 vuoden aikajänteellä. Käyttämällä e-fuels polttoaineita voidaan lento- ja laivaliikenteen päästöjä vähentää jopa 66%\*.

\*) well-to-wake, päästöt öljyn elinkaaren aikana

# Teknologialoikka tehdään yhteistyöllä

Pitkän aikavälin kehitystyötä tehdään ensisijaisesti konsernitasolla CRH:ssa, mutta myös Finnsementti osallistuu useaan kotimaiseen teknologiatutkimushankkeeseen.

## Power to X

**Lappeenrannan teknisen yliopiston kanssa olemme jo pitkään selvittäneet mahdollisuutta valmistaa synteettistä polttoainetta sementtitehtaan talteen otetusta hiilidioksidista ja puhtaasta vedystä hyödyntämällä päästötöntä energiaa.**

Tehdyn selvityksen mukaan synteettisen polttoaineen valmistus on teknisesti mahdollista ja kannattavaa. Energiayhtiö St1 suunnittelee tehtyjen tutkimusten perusteella Suomen ensimmäistä kaupallisen mittaluokan synteettisen polttoaineen tuotantolaitosta Finnsementin Lappeenrannan tehtaan yhteyteen.

Tuotantolaitos tulee hyödyntämään raaka-aineena Finnsementin tehtaan kalkkikivestä peräisin olevia vaikeasti vältettäviä hiilidioksidipäästöjä, mikä vähentää sementtitehtaan päästöjä merkittävästi. Toinen

tarvittava raaka-aine on vihreä vety, joka tuotetaan elektrolyysiprosessilla käyttäen tuulisähköä sekä vettä. Synteettinen polttoaine syntyy hiilen ja vihreän vedyn yhdistävässä synteesisprosessissa. Vastaavasti synteettisen polttoaineen tuotantoprosessista syntyvä hukkalämpö hyödynnetään Lappeenrannan Energian kaukolämpöverkossa.

Hanke etenee investointipäätösvaiheeseen, kun liiketoimintasuunnitelma ja kaikki lupien edellyttämät suunnittelu- ja vaikutusten arviointiprosessit ovat saatu päätökseen. Hankkeen edetessä suotuisasti, tuotantolaitos tulee olemaan toiminnassa 2026.

Laitos tuottaisi valmistuessaan noin 25 000 tonnia synteettistä metanolia tai metaania vuodessa, joka voitaisiin saattaa markkinoille St1:n oman jakeluverkoston kautta suoraan meriliikennekäyttöön.



## Loikka

**LOIKKA on betonialan kehityshanke, jolla tavoitellaan merkittäviä vähennyksiä betonin valmistuksen aiheuttamiin CO<sub>2</sub>-päästöihin.**

Finnsementti on mukana vuosi sitten käynnistyneessä Betonteollisuus ry:n ja Aalto-yliopiston tutkimus- ja kehityshankkeessa, jonka tavoitteena on puolittaa betonirakentamisen päästöt. Vähähiilisten ratkaisujen lisäksi LOIKKA-hankkeessa tavoitellaan systeemistä muutosta rakennustoimialalle.

Hanke on kaksivuotinen ja sillä tavoitellaan betonirakentamisen päästöjen puolittamista nykytilanteesta. Tämä tarkoittaa yli 500 000 hiilidioksiditonin vuosittaisista vähennyksiä. Vähennys muodostaa yhden prosentin Suomen kokonaispäästöistä. Hankkeen taustalla on Suomen hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä. Hankkeen rahoitus tulee EU:n RRF-elpymisvälineen kautta, myös Business Finland on myöntänyt tukea hankkeelle.

Finnsementille osallisuus hankkeessa tarkoittaa ennen kaikkea päästövähennyksiin keskittyvää tiivistyvää yhteistyötä rakennusalan toimijoiden kesken. LOIKKA-hankkeen kaltaisilla yhteistyökuvioilla lisätään alan sisäistä ymmärrystä ja korostetaan päästövähennyksiin tähtäävien ratkaisujen merkitystä koko rakennusallalle. Hanke edistääkin pienten ja isojen yritysten sekä tutkimuksen laajaa yhteistyötä. Hiilineutraalius alalla vaatii prosessien pohdintaa koko arvoketjun matkalta. Kaikki lähtee suunnittelusta, mutta tavoitteiden saavuttaminen vaatii kaikkien osallisuutta ja yhteistä hyväksyntää ratkaisuille.



## Decarbonate

**Sementin valmistuksen päästöihin saadaan huomattava pudotus uudella teknologialla.**

Olemme tutkineet yhdessä VTT:n kanssa, miten korvata sementin valmistuksen polttoaineet päästöttömästi tuotetulla sähköllä. Sementin valmistuksen sähköistämiseksi päästöhyöty saadaan kahta reittiä. Käytettäessä sähköä lämpöenergian lähteenä polttoaineiden sijaan, pienentää se sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöä 30-40%, käytetyistä polttoaineista riippuen. Sähkökalsinointi tuottaa samalla hyvin puhdasta hiilidioksidia, mikä seuraavassa

vaiheessa yksinkertaistaa hiilidioksidin talteenottoa prosessissa. Sähkökalsinointi yhdistettynä hiilidioksidin talteenottoon mahdollistaa jopa täysin hiilineutraalin sementin valmistuksen.

VTT on toteuttanut useita rumpu-uunin käyttökokeita aidolla sementin valmistuksen raaka-aineella onnistuneesti marraskuun 2021 ja lokakuun 2022 välisenä aikana. Koeajoissa onnistuttiin ajamaan sementintuotannon raakajauhetta välituotteeksi, joka on täysin kalsinoitunut, mutta ei vielä reagoinut piin kanssa eli juuri sitä, mitä halutaan saavuttaa kalsinaattorissa.



## 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 serpentiniittimineraalin. 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.

# Kolmossementillä vaikutat rakentamisen päästöihin

Kolmossementin vähähiilisyys takana on yhtenä raaka-aineena käytetty masuunikuona, joka nostaa loppulujuutta ja parantaa betonin tiiveyttä.

**Finnsementti** toi loppukesästä 2021 markkinoille tähän mennessä vähäpäästöisimmän tuotteen. Kolmossementti onkin lunastanut paikansa valmisbetonirakentamisessa. Asiakaskokeimuksissa korostuvat tekniset ominaisuudet ja ympäristöystävällisyys.

Kolmossementissä yhdistyvät pieni hiilijalanjälki, hyvä työstettävyys ja korkea loppulujuus. Betoninvalmistajille se tarjoaa tilaisuuden ympäristöloikkaan. Kolmossementin yhtenä raaka-aineena käytetään teollisuuden sivutuotteena syntyntä masuunikuonaa. Uusi sementti sisältää 40–46 prosenttia kuonaa, joka seosaineena korvaa sementtiklinkkeriä, sementin suurinta päästölähdettä.

Finnsementin kaikki kotimaiset sementit ovat markkinoiden vähäpäästöisimpiä. Kolmossementin hiilijalanjälki jää silti noin neljänneksen pienemmäksi kuin esimerkiksi Oiva-sementin. Kolmossementtiin perustuvien betonireseptien hiilidioksidipäästöt ovat jopa 40 prosenttia alhaisempia kuin CEM I -sementtiin perustuvien.

Kolmossementin ansiosta betoninvalmistajat voivat tosissaan haastaa muut rakennusmateriaalit ja ottaa rakentamisessaan ympäristöloikan. Kun koko rakennuksen elinkaari otetaan huomioon, nousee Kolmossementtiä käyttävä betonirakenne ekotehokkaammaksi kuin muut rakennusmateriaalit.

## 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



# 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.

**Finnsementin** asiakkailleen kehittämällä Betometri-tietokoneohjelmalla voidaan mallintaa betonin lämmön-, kypsyysien- ja lujuudenkehitys eri hetkillä. Ohjelman avulla löytyy paras vaihtoehto betonirakenteen valuu työmaalla ja elementtitehtaassa betonin koostumuksen, sementtityypin ja valun suojaamisen suhteen. Lisäksi ohjelmalla voidaan määrittää muotipurku- tai rakenteen jännitysajankohta.

Valettavasta rakenteesta riippuen betonin lämmön- tai lujuudenkehityksellä on erilaisia kriittisiä vaatimuksia, kuten jäätymlujuus, muotipurkulujuus, jännituslujuus, 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 masuunikuonalla. Tämä vähentää betonikuution hiilidioksidipäästöjä vielä lisää.



## Sähköiset kuormakirjat helpottavat seurantaa

**Paperiset kuormakirjat** siirtyivät Finnsementissä historiaan lokakuussa 2021, kun irtotuotetilauksen 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.



Finnsementti Oy  
Skräbbölenie 18  
21600 PARAINEN  
Puh. 0201 206 200  
[finnsementti.fi](http://finnsementti.fi)