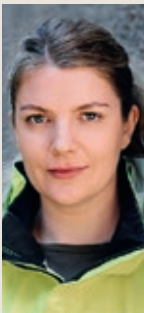




Sement- og betongbransjen:

# KLIMA- OG MILJØTILTAK

- Hva er gjort og hva er på trappene?



Tekst: Silje Skadal, kommunikasjonssjef, Betong Norge

Foto: Statens vegvesen, iStockphoto, Heidelberg Materials, Skanska og Mapei

Betong bygger fremtidens byer og samfunn, og er derfor en viktig del av løsningen i det grønne skiftet.

Råmaterialet for sement er kalkstein, et kortreist naturmateriale dannet av forsteinede, sammenpressede koraller og bløtdyr som levde i havet for mange millioner år siden. Betong lages av sement, tilslag og vann. Resultatet er et formbart, knallsterkt materiale som tåler det meste.

Men – og det er et stort men: Det frigis store mengder CO<sub>2</sub> ved produksjon av sement. Så mye at sementproduksjonen står for ca. fem prosent av de totale klimagassutslippene. Og dette

utgjør nærmere nitti prosent av utslippene fra betong. (De siste ti prosentene kommer fra betongproduksjon og transport.)

Det er derfor innen sementproduksjon det er mest å hente med hensyn til å redusere utslippene. Utslippene har to hovedkilder: ca. førti prosent fra brensel, og ca. seksti prosent fra kalsineringsring, dvs. den kjemiske prosessen som omdanner råmaterialet til klinker (harde, sintrede kuler som så males til sement). Mange tiltak er allerede iverksatt – men snart kommer det som virkelig kan øke tempoet i det grønne skiftet: Karbonfangst (CCS). Mer om dette senere.



Foto: Frid- Jorunn Stabell, Statens vegvesen

Selvika – Nasjonal Turistveg Havøysund  
Reiulf Ramstad Arkitekter

## Hva er gjort?

Gjennom utvikling av avansert teknologi og innovative materialer, har betongindustrien fra 1990 til 2020 halvert sitt karbonavtrykk og blitt konkurransedyktig på klima og miljø. Utslippskuttene er et resultat av en rekke tiltak, der de viktigste er

- Alternative energikilder i sementproduksjonen: Avfallsbasert brensel som erstatning for kull.
- Alternative bindemidler i betong: Mengden klinker i sement er redusert ved bruk av alternative materialer som slagg, kalksteinsmel, flygeaske, silikastøv og naturlige pozzolaner.
- Flere og bedre tilsetningsstoffer: Vannreducerende tilsetninger bedrer plastisiteten og reduserer sementbehovet i betong.
- Effektivisering: Betongfabrikkene jobber med å gjøre driften mer energieffektiv. Det går sport i å finne energityvene. Noen fabrikker har tatt i bruk nye fossilfrie energikilder – bioenergi – som reduserer klimaavtrykket.
- Elektrifisering av transport og byggeplasser er en pågående prosess.

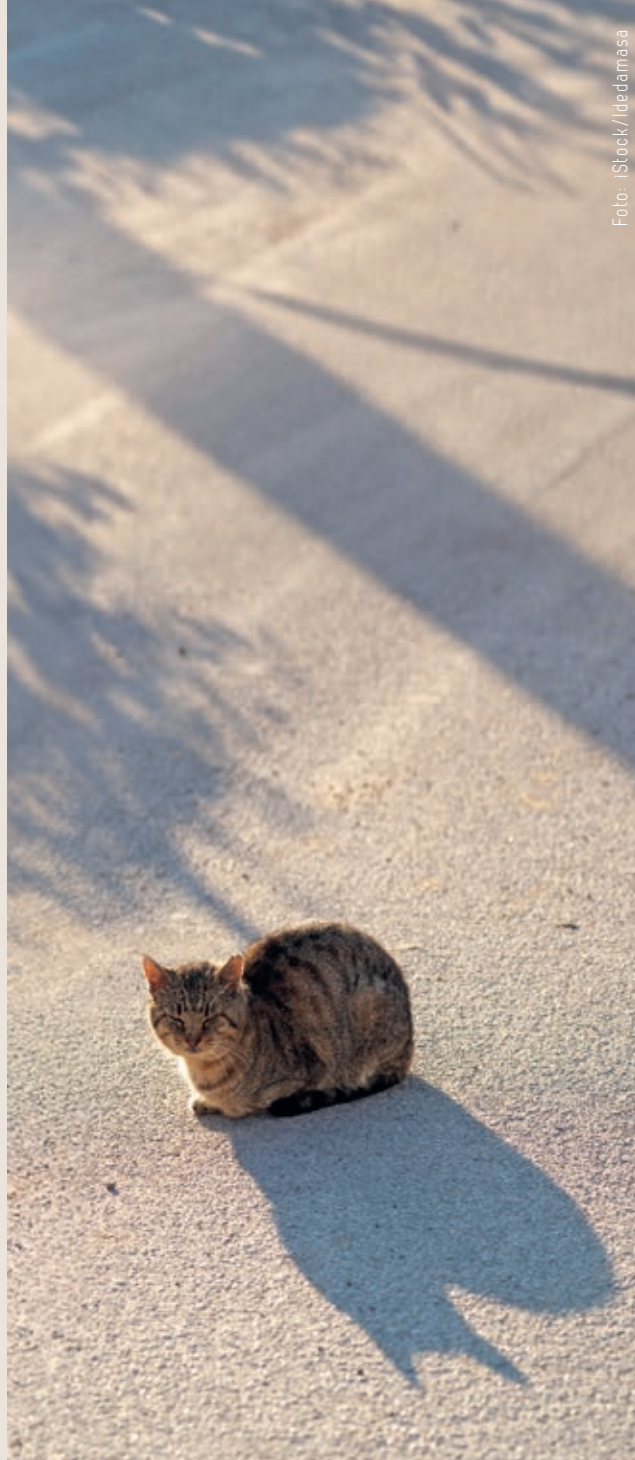


Foto: iStock/leedamasa

## Betong

- binder lokalsamfunn sammen med bruer, tunneller og veinett.
- danner bokstavelig talt både fundamentet og kjernen i så å si alle bygge- og anleggsprosjekter – og vil gjøre det i overskuelig fremtid. Sement- og betongindustrien er dermed en viktig del av løsningen i det grønne skiftet.
- er avgjørende for å bygge en tryggere og mer motstandsdyktig verden. Betongkonstruksjoner er robuste og beskytter mot naturskader og menneskeskapte trusler.
- lages av sement, sand og stein fra lokale produsenter.
- produseres i alle fylker i hele landet. Mange av fabrikkene er hjørnesteinsbedrifter. Det gir korte transportavstander, lokale arbeidsplasser og verdiskapende ringvirkninger i distriktene.



Foto: iStock/middaeld

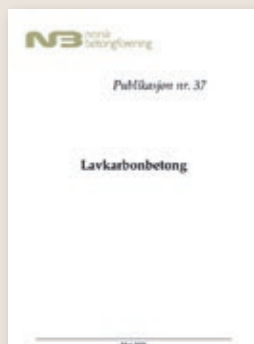
Gjenvinning i praksis: Gabioner fylt med nedknistet betong brukes bl.a. til støttemurer, støyskjermer, benker m.m. i landskapsarkitektur

## Lavkarbonbetong

Lavkarbonbetong er betong der det er gjort tiltak for å begrense klimagassutslippet ved å bytte ut noe av sementen med andre bindemidler, eksempelvis flygeaske og slagg, eller der sementens klimaavtrykk er redusert på andre måter, som karbonfangst.

Betong i lavkarbonklasse A gir en besparelse på 34 % CO<sub>2</sub>-utslipp sammenlignet med en referansebetong. Både lavkarbon B og lavkarbon A er etablert i markedet (hylleware).

Norge har vært ledende i arbeidet med å lage en type klassifisering som betegner betongens klimaegenskaper og er et foregangsland innen utvikling og definisjon av lavkarbonbetonger. Norsk Betongforenings publ. 37 definerer fire lavkarbonklasser: B, A, Pluss og Ekstrem – se betong.net.



## Resirkulering – gjenvinning – ombruk

**SIRKULARITET:** Betong kan resirkuleres og gjenbrukes. Betong er sirkulært og tar opp CO<sub>2</sub> i hele livsløpet.

### BETONGSLAM – FRA AVFALL TIL RESSURS

Betongslam er avfall som oppstår fra vasking av betongbiler og annet blandedutstyr. Dette har lenge vært en utfordring for betongbransjen, men nå brukes restproduktet i betongproduksjon.

### MATERIALGJENVINNING

Pukk og andre fyllmasser kan erstattes med betongrester ved etablering av veier, parkeringsplasser og støyvoller og ved rehabilitering/utfylling av terreng etter gravearbeider mv. – under forutsetning av at betongrestene ikke er forurenset.

Knust betong kan fylles i gabioner og brukes til støttemurer, støyskjermer m.m.



Foto: Christopher Griffiths – Skanska

Elementdekker er godt egnet for ombruk. Ett eksempel er hulldekkene fra R4-blokka i Regjeringskvartalet som ble montert i nye bygg (Kristian August gate 13 og Oslo storbylegevakt). Som første land i verden fikk Norge en standard for resertifisering av gamle hulldekker: NS 3682 Norsk Standard for hulldekker av betong til ombruk. (Bildet viser montering på Oslo storbylegevakt)

Norske entreprenører er også engasjert i sirkulær-arbeidet, blant annet gjennom satsing på resirkulert betong som tilslag. Som eksempel kan nevnes Veidekkes nye hovedkontor på Ulven, der all betong støpes med 100% resirkulert tilslag.

#### OMBRUK

Det er gjort et stort stykke arbeid med å gå opp 'ombruksløypa' for å realisere mer ombruk av betong (bruke materialet på nytt til samme formål som før, med liten eller ingen bearbeiding).

Et kjent eksempel er ombruk av brukte hulldekker fra R4-blokka i Regjeringskvartalet. Der ble dekkene brukt i andre bygg (Kristian August gate 13 og Oslo storbylegevakt). I forbindelse med dette utviklet betongbransjen verdens første standard for resertifisering av gamle hulldekker.

#### DESIGN FOR OMBRUK OG TRANSFORMASJON

En vesentlig årsak til at det er utfordrende å ombruke materialer, er at byggene ikke er designet for det. Myndigheter og byggherrer ønsker nå at det skal prosjekteres for ombruk, og at det bygges fleksibelt og demonterbart. Her har betong en stor fordel ettersom dekkene har lange spennvidder – og ditto levetid.

Med design for ombruk kan bygninger bli 'materialbanker'. De må være så fleksible at de kan tilpasses ulike bruk over bygningens levetid. Dagens kontorbygg må enkelt kunne transformeres til skole eller bolig på et senere tidspunkt – uten at man må rive for å bygge nytt. Innmat og fasadesystem fjernes, bæresystemet beholdes. Slik kan man redusere den enorme avfallsmengden dagens byggebransje er ansvarlig for.

Videre må det etableres et velfungerende marked for ombruksmaterialer. Betongprodusenter tilbyr nå byggesystemer for store leilighetskomplekser; blokker og hoteller kan demonteres og brukes om igjen i andre byggeprosjekter.

Fleksibiliteten dette gir (muligheten til å endre bruksområde for byggesystemer og materialer) er fremtidens måte å bygge på.



Foto: Heidelberg Materials

Langskip – Europas første hele verdikjede for fangst, transport og lagring av CO<sub>2</sub> fra industrien – settes i drift i 2025. Fra havna i Brevik skal nedkjølt, flytende CO<sub>2</sub> fra produksjonen fraktes med båt til et anlegg i Øygarden utenfor Bergen. Herfra går gassen i rør og pumpes 2,6 km ned under havoverflaten der den injiseres i reservoarer i berggrunnen. Der vil den over tid delvis mineraliseres og omdannes til fjell igjen

## På god vei mot klimanøytral betong

Alle som leverer tilsetningsstoffer til betong jobber med nye produkter som vil bedre betongens miljøavtrykk. I Brevik bygges verdens første fullskala karbonfangstanlegg for sementindustrien, og i Nord-Odal er det nylig etablert et forskningssenter for bærekraftig betonginnovasjon.

### Brevik CCS: Karbonfangstanlegget

Verdens første karbonfangstanlegg for sementindustrien er under bygging på sementfabrikken i Brevik, og skal etter planen ferdigstilles ved utgangen av 2024.

Karbonfangst fra sementproduksjon skal bidra til å nå målet om nullutslipp av CO<sub>2</sub> fra betongprodukter innen 2030, sett over et livsløpsperspektiv. Anlegget er et foregangsprosjekt for hele Europa, og er avgjørende for at byggenæringen når sine mål i

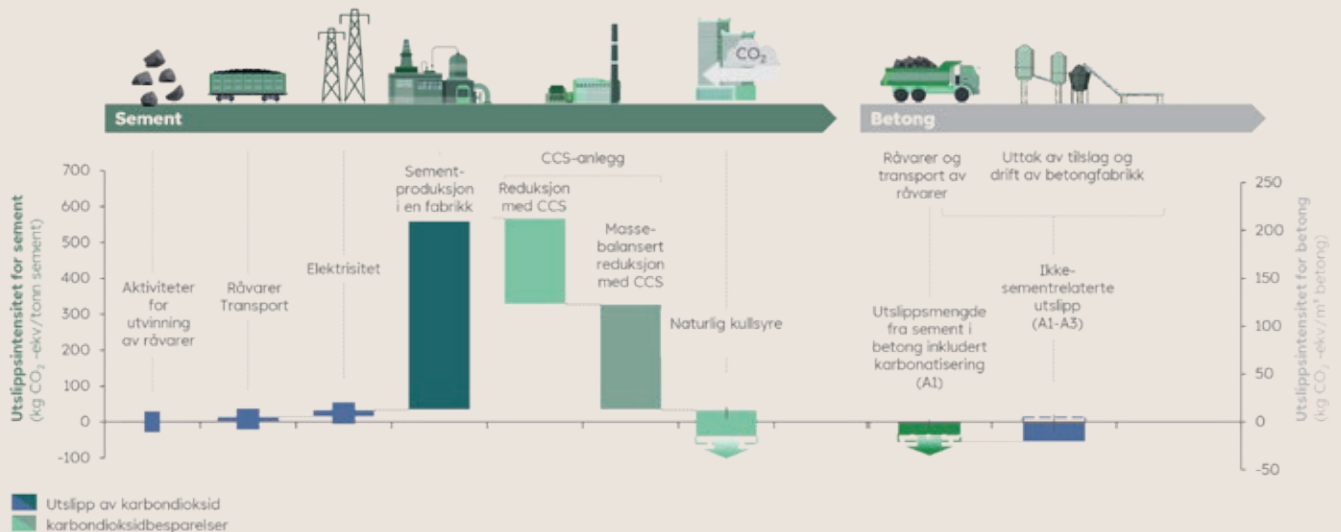
Paris-avtalen. Lanseringen av Brevik CCS vil stake ut kursen for verdens sementindustri.

På CCS-anlegget skal man fange halvparten av CO<sub>2</sub>-utslippene fra produksjonen. Et viktig grep er å utnytte restvarme fra sementprosessen til den energikrevende fangstprosessen. Gassen komprimeres, gjøres flytende og fraktes med båt til et anlegg i Øygarden utenfor Bergen, med kapasitet til å ta imot 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub> årlig. Herfra går gassen i rør og pumpes 2,6 km ned



Foto: Heidelberg Materials

Fra byggingen av CCS-anlegget i Brevik: Varmegjenvinning fra produksjonen bidrar til den energikrevende karbonfangstprosessen



CO<sub>2</sub>-profil for CCS-sement: evoZero-sement gjør at man kan produsere betong med svært lave klimagassutslipp i alle miljøklasser. Dermed kan betongprodukter og -konstruksjoner bli klimanøytrale i et livsløpsperspektiv. Ill.: Heidelberg Materials

under havoverflaten, der den injiseres i reservoarer i berggrunnen. På grunn av trykket vil CO<sub>2</sub> over tid delvis mineraliseres og omdannes til fjell igjen. Iht. Oljedirektoratet har norsk sokkel en lagringskapasitet på mer enn 80 milliarder tonn CO<sub>2</sub>.

Karbonfangst vil dramatisk endre utslippsbildet for betong, og hele verden ser til teknologien som utvikles i Norge. Håpet er at dette er starten på en rask utvikling av karbonfangstanlegg i Europa og resten av verden.

## 2025: Ny sement gir klimanøytral betong

Fra 2025 blir CCS-sementen tilgjengelig på markedet. Det vil da bli mulig å bygge med betong uten netto utslipp. CCS-sement gjør at man kan produsere betong med svært lave klimagassutslipp i alle miljøklasser, og norske betongprodukter kan bli klimanøytrale i et livsløpsperspektiv.

Heidelberg Materials har lansert evoZero som navn på CCS-reduerte produkter, og disse tilbys nå internasjonalt.



Stock/Maxcal, Xurzon, Nascio



Foto: Mapei

## Rettferdig konkurranse?

Materialvalg må baseres på oppdatert klima- og miljøkunnskap, og likebehandling av bedrifter og bransjer. I mange sammenhenger har synsing trumfet beregninger, og ofte har politikere lagt føringer i byggesaker basert på oppfatningen om at 'organisk er best' i miljøsammenheng.

Betongbransjen har etterlyst like konkurransevilkår også når det gjelder miljø – der aktører og materialer velges på bakgrunn av dokumenterte egenskaper – og der alle relevante aspekter er tatt med, herunder transport, vedlikeholdsbehov, levetid og mulighet for gjenbruk.

Som et ledd i dette har bransjen bidratt til utviklingen av EPD-verktøyet slik at man kan gjøre livsløpsanalyser på byggematerialer. Dette vil bidra til at vi får en klimanøytral byggevareindustri på sikt.

## Forskningscenter for bærekraftig betonginnovasjon

Mapei har nylig etablert et forskningscenter for bærekraftig betongteknologi, som skal gi ytterligere utslippskutt. Prosjektet har som mål å bidra til en reduksjon på mer enn 450 000 tonn CO<sub>2</sub> – tilsvarende 7,5% av den norske fastlandsindustriens pålagte utslippskutt innen 2030.

Forskningscenteret ligger i Nord-Odal, men kommer til å være sentralt i bærekraftig betonginnovasjon både nasjonalt og internasjonalt. Senteret skal fungere som et knutepunkt for utvikling av sirkulære og bærekraftige løsninger.

Den totale investeringen er på 127 MNOK, hvorav 26,4 MNOK er støtte fra Innovasjon Norge.

## Kilder

- Betong Norge: [www.betong.no](http://www.betong.no)
- Norsk Betongforening: publikasjon nr. 37 Lavkarbonbetong
- Miljødirektoratet: Gjenvinning av betongavfall
- Heidelberg Materials Sement: [www.sement.heidelbergmaterials.no](http://www.sement.heidelbergmaterials.no)
- Heidelberg Materials Betong: [www.betong.heidelbergmaterials.no](http://www.betong.heidelbergmaterials.no)
- Equinor: [www.equinor.com/no](http://www.equinor.com/no)
- Gassnova: <https://ccsnorway.com/no/>
- Mapei: [www.mapei.com](http://www.mapei.com)