



# VIRIDI CEMENT

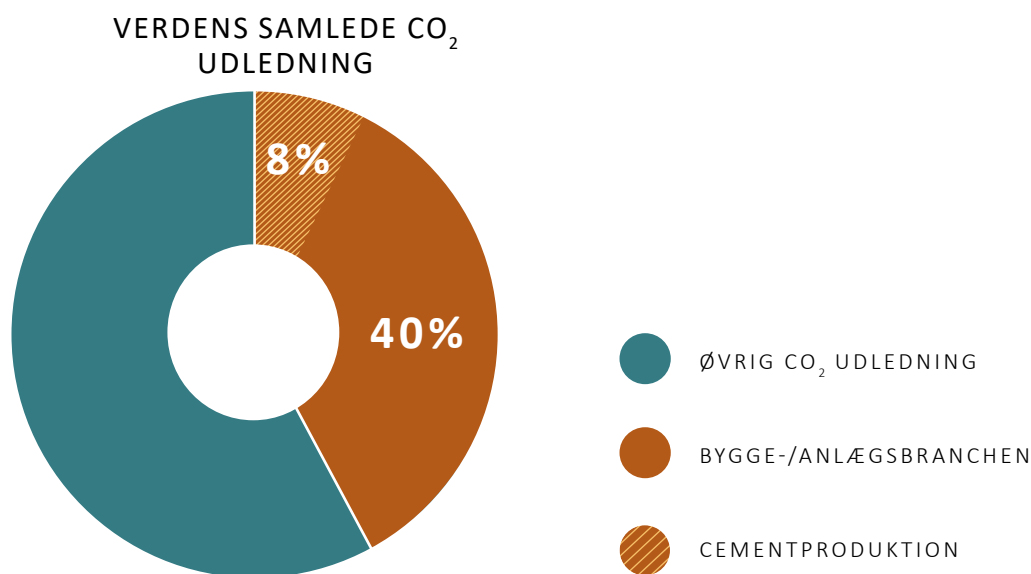
- det grønne alternativ til Portland cement



# VI TAGER CEMENTINDUSTRIEN TILBAGE TIL FREMTIDEN

Cementindustrien udgør en stor del af verdens samlede CO<sub>2</sub> udledning. Derfor har vi i Contec Group valgt at se tilbage til det antikke Rom efter inspiration til et innovativt og bæredygtigt alternativ til traditionel Portland cement.

**Resultatet er vores Viridi Cement.**



Kilde: Bæredygtig beton initiativ - Halvering af CO<sub>2</sub> udledningen fra betonbyggeri, Dansk Beton, 2019

Romerne lagde grunden til de cementtyper, vi kender i dag. De støbte den første "grønne" beton for over 2000 år siden og flere bygningsværker fra det antikke Rom står stadig i dag. Efter Romerrigetets fald gik udviklingen desværre i stå.

Først med Joseph Aspdins opfindelse af traditionel Portland cement i 1824, blev beton som byggemateriale genintroduceret og forbruget af beton indenfor bygge- og anlægsbranchen er steget stødt lige siden. Portland cement er dog langt fra et "grønt" materiale. Under fremstillingen af Portland cement frigives store mængder CO<sub>2</sub>, faktisk udleder traditionel Portland cement mellem 800 – 1100 kg CO<sub>2</sub> pr. produceret ton cement.

Vi har sat os for at føre de gode idéer fra det antikke Rom ind i 2020'erne, for når romerne i forvejen har lært os så meget, hvorfor så ikke kigge den vej efter en løsning til at gøre en ekstremt miljøbelastende industri mere grøn og bæredygtig?



VIDSTE DU, AT DER ALENE I KINA DE SIDSTE 3-4  
ÅR ER BRUGT LIGE SÅ MEGET BETON I VOLUMEN,  
SOM USA HAR BRUGT DE SIDSTE 100 ÅR?


Med en verden i rivende udvikling ser det ikke ud til, at produktionen af cement bliver mindre. Det forventes derimod, at den globale cementproduktion vil stige fra de nuværende 4,4 milliarder tons/år til 7,0 milliarder tons/år i 2050. Derfor er innovative og alternative bæredygtige løsninger indenfor denne industri ekstremt vigtige og derfor ser vi et enormt internationalt potentiale i Viridi Cement.

# IDÉEN

Contec Group præsenterer med Viridi Cement et nyt, revolutionerende produkt. Ideen med Viridi Cement er at fremstille et produkt baseret på industrielle restprodukter med markant reduceret CO<sub>2</sub> udledning, som alternativ til Portland cement.

CO<sub>2</sub> udledningen ved fremstilling af Portland cement skyldes en kombination af det brændsel der anvendes og frigivelsen af CO<sub>2</sub> fra det anvendte kridt til produktion af cementklinker - kalcineringen. Omkring 50% af CO<sub>2</sub> belastningen uddrives, når kridt kalcineres ved opvarmning til 1.500°C i fremstillingsprocessen.

Derfor er der brug for både **gentænkning og nytænkning.**



VIDSTE DU, AT DER I DANMARK  
PRODUCERES CA. 10 MIO TONS  
BETON ÅRLIGT, FORDELT PÅ  
FABRIKSBETON OG ELEMENTER, SAMT  
RØR, BELÆGNINGSSTEN OG BLOKKE?



Beton og cement som vi kender i dag er oprindeligt en opfindelse udviklet af romerne længe før opfindelsen af Portland cement i 1824. Romerne støbte den første "grønne" beton baseret på puzzolansk bindemiddel- et bindemiddel af materiale fra vulkanen Vesuv ved byen Pozzuoli i Italien. Det er derfor i det antikke Rom, vi har fundet inspiration til navnet på vores nye cement baseret på puzzolanske bindemidler – VIRIDI betyder nemlig grøn på latin.

Ved anvendelse af større mængder naturlige og kunstige puzzolaner i Viridi Cement, i stedet for kridt, sparer vi CO<sub>2</sub> ved at undgå kalcinering. Desuden rydder vi op og genanvender verdens industriaffald.<sup>2</sup> I første omgang anbefaler vi Viridi Cement til fuldt understøttede konstruktioner, hvilket betyder at vi kan tilbyde et alternativ til Portland cement der er klar til anvendelse allerede i dag.

## SLET IKKE DÅRLIGT, VEL?



# PORTLAND CEMENT

Simplificeret, så er cement et pulver (en binder) med hydrauliske egenskaber som sammen med vand (en hærder) danner en cementpasta (et bindemiddel/en "lim"), som kan binde sand og sten sammen til et hårdt materiale (beton), der er bestandigt overfor vand. Cement er den vigtigste komponent for at kunne fremstille beton. Beton er efter vand det mest forbrugte materiale i verden, hvorfor cement også er et af verdens mest anvendte produkter. Der forbruges i Danmark ca. 10 millioner ton beton om året og på verdensplan ca. 17 milliarder ton.

Traditionel Portland cement indeholder ca. 90% cementklinker bestående af kridt, samt sand, ler og jernholdigt materiale, der brændes, formales og blandes med gips og evt. andre tilsætninger.

Den helt store CO<sub>2</sub> synder i cementproduktion ligger i fremstillingen af cementklinker, mere specifikt i kalcineringsprocessen, hvor kuldioxid frigives fra kridt ved opvarmning til ca. 1500°C.

Danmarks største producent af cement, Aalborg Portland, producerer ca. 2,4 millioner tons cement om året. Der frigives gennemsnitligt ca. 860 kg CO<sub>2</sub>/1000 kg rapid cement. Således frigives der, alene i Danmark, mere end 2 millioner tons CO<sub>2</sub> fra cementproduktion om året.

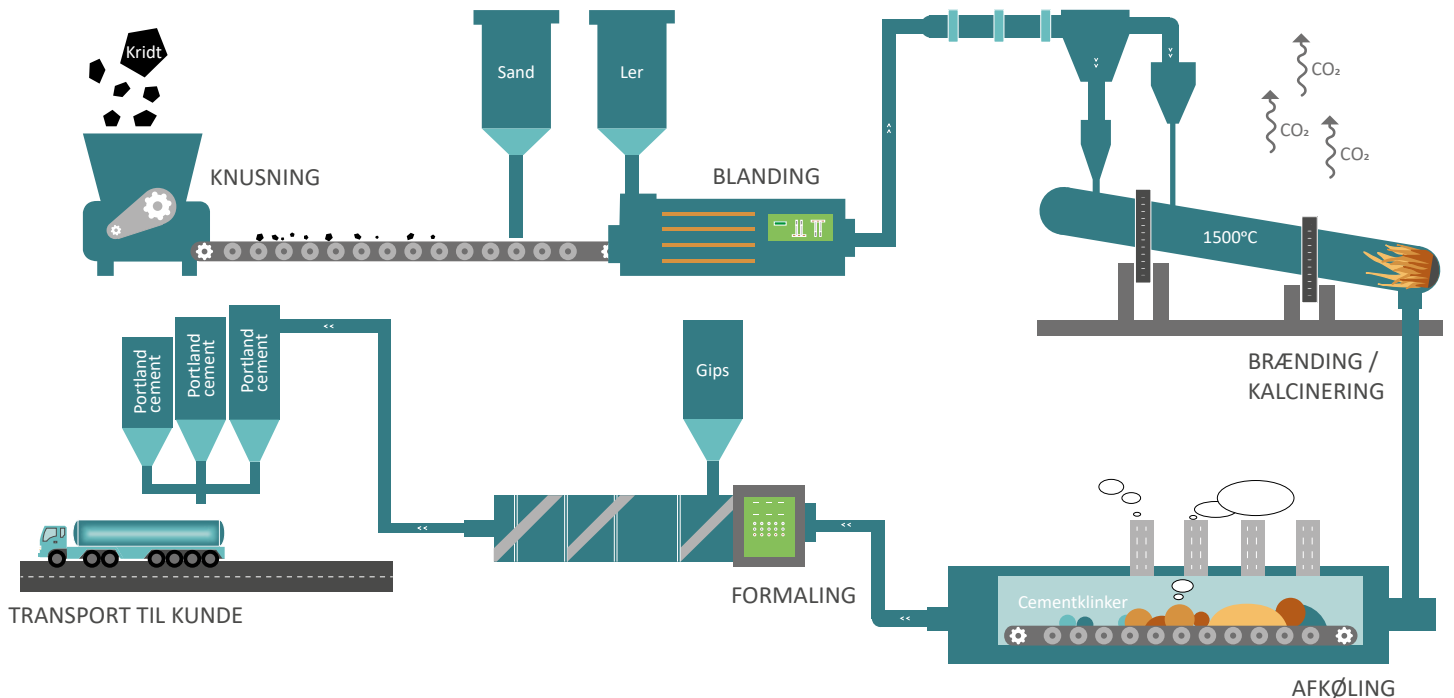


Diagram over produktion af traditionel Portland cement



## VIRIDI CEMENT

Dette vil Viridi Cement gøre op med. Naturlige og kunstige puzzolaner kan erstatte de store mængder af kridt der benyttes i Portland cement og indgå i cementen som binder på samme måde som kridtet ellers ville. Fordelen er at puzzolaner ikke skal brændes, de findes allerede som restprodukter med partikelstørrelse som cement eller de kan formales og blandes op tørt, uden opvarmning. Derfor kan vi, ved at maksimere brugen af naturlige og kunstige puzzolaner, minimere brugen af Portland cement og dermed reducere CO<sub>2</sub> udledningen markant.

Ved brug af både naturlige og kunstige puzzolaner skabes en helt ny type cement med væsentligt lavere CO<sub>2</sub> udledning end Portland cement. Allerede nu i 2021 har vi en reduktion på hele 60 – 70% CO<sub>2</sub> på de typer cement vi tilbyder, samt en forventet CO<sub>2</sub> reduktion på op til 90% indenfor de næste 3 år. **Indenfor 5 år er målet at nå en Carbon Negativ cement.** For at nå dette mål skal Portland cement helt udgå i fremstillingen af Viridi Cement og erstattes af alternative produkter. Når målet om en carbon negativ cement er nået, vil fortøve, pladser, belægninger, veje etc. kunne yde et markant bidrag til at absorbere CO<sub>2</sub> sammen med verdenshavene.

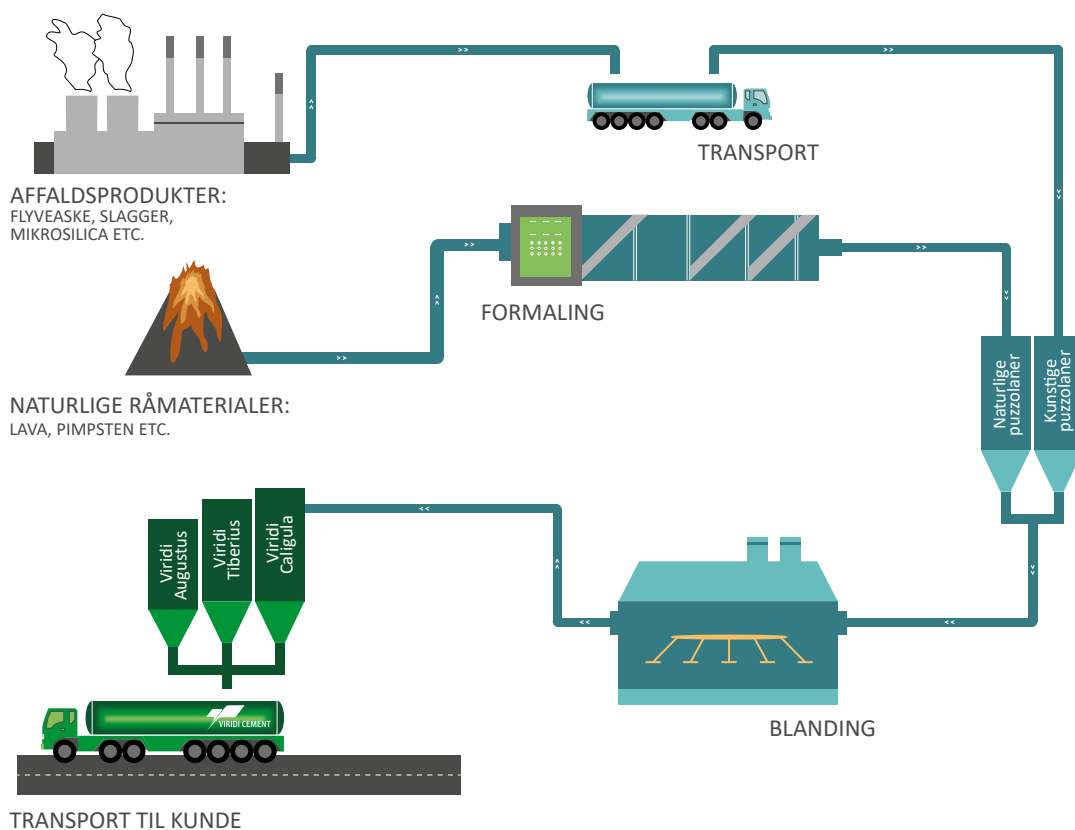


Diagram over produktion af Viridi Cement

## PUZZOLANSK CEMENT FØR OG NU

Som nævnt er puzzolansk cement et flere tusind år gammelt materiale. Cement bestående af puzzolaner kaldes også romersk cement. Puzzolaner findes i enorme mængder overalt i verden, både i naturlig og kunstig form. Naturlige puzzolaner kan ved formaling omdannes til cement på samme måde som romerne gjorde. Romerne benyttede udelukkende naturlige puzzolaner og der findes puzzolansk cement i en række af de gamle antikke romerske bygningsværker, der stadig står i dag.



Pantheon



Hadrians villa



Colosseum



Castel Sant'Angelo



Forum Romanum



Pont du Gard





I dag producerer vi mennesker enorme mængder affald i form af restprodukter fra kulfyrede kraftværker, produktion af jern og ferrosilicium, risskalleaske etc. Disse restprodukter er kunstige puzzolaner og findes i ekstreme mængder over hele verden. De kan benyttes på samme måde som naturlige puzzolaner i cementproduktion. Dog skal kemien og kvaliteten af cementen normalt kontrolleres mere omfattende, da alternative råmaterialer, som kunstige puzzolaner, kan have større indflydelse på den færdige cements egenskaber end rene naturmaterialer. Dette er i høj grad en ekspertise som Contec Group besidder via mere end 25 års forskning, udvikling og salg af ultra højstyrke cement og beton (UHPC). For at opnå de unikke egenskaber for vores UHPC produkter, indeholder de store mængder kunstige puzzolaner.

#### **NATURLIGE PUZZOLANER**

- lava
- pimpsten
- moleraske
- andre vulkanske produkter

#### **KUNSTIGE PUZZOLANER**

- flyveaske
- mikrosilica
- højovns slagge
- risskalleaske
- andet industriaffald



Lava



Kunstige puzzolaner



Pimpsten

Viridi Cement, der er baseret på såvel kunstige som naturlige puzzolaner, er en videreudvikling af de gamle romerske idéer. Det er ikke bare en romersk cement, det er en cement der også sikrer, at der bliver ryddet op i de kunstige menneskeskabte puzzolaner og reducerer CO<sub>2</sub> udledningen markant i fremstillingsprocessen.

Navnene på vores cementtyper lyder måske bekendte og de er selvfølgelig ikke tilfældige. Vi har brugt navnene på de første romerske kejsere: Augustus, Tiberius og Caligula til vores cementtyper med henholdsvis 60% og 70% mindre CO<sub>2</sub> ift. en gennemsnitlig Portland Cement. Under udvikling er Viridi Claudius med 80% reduceret CO<sub>2</sub> og Viridi Nero med 90% reduceret CO<sub>2</sub> udledning. Den ultimative cement bliver vores Viridi Caesar, som vil være CO<sub>2</sub> absorberende.

## EGENSKABER



Genanvendelse  
af affald



Op til 90% mindre  
CO<sub>2</sub> udledning



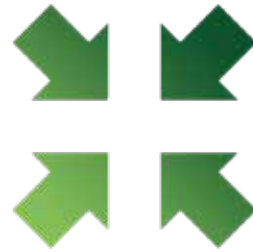
Længere  
levetid



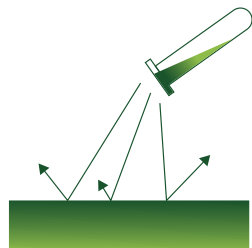
Høj  
slutstyrke



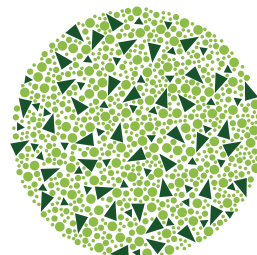
Ingen  
kalcineringsproces



Minimalt  
svind



Kemisk  
modstandsdygtighed



Tæt  
partikelpakning



Viridi Cement ligner til forveksling Portland cement og resulterer i en mørtel eller beton på linje med den der fremstilles ved anvendelse af Portland cement. Det gælder såvel håndtering, blanding, støbning og afhærdning af de færdige produkter.

Viridi Cement leveres som tørt pulver i bulk, big-bags eller sække på samme måde som Portland cement.

Viridi Cement besidder på mange områder de samme gode egenskaber som Portland cement, men i kraft af partikelformen samt størrelsen af de enkelte partikler, er emner fremstillet med Viridi Cement væsentligt tættere end emner fremstillet ved anvendelse af Portland cement.

Viridi Cement består allerede nu af tre standard cement typer. Disse tre typer med 60-70% reduceret CO<sub>2</sub> udledning i forhold til Portland cement er allerede introduceret på det danske marked med støtte fra Realdania under projektet "Innovation til marked".

Med vores standardprodukter er du garanteret kvalitetssikring og veldokumenterede produkter. **Viridi Cement sikrer høj ydeevne hver gang.**

Viridi Cement er under hastig udvikling og vi vil løbende introducere nye produkter, både standardprodukter og skræddersyede produkter tilpasset specifikke projektspecifikationer og målætninger.

#### **ANDRE TYPISKE EGENSKABER FOR VIRIDI CEMENT ER:**

- Maksimum udnyttelse af restprodukter
- Velegnet til fiberarmering
- God bearbejdelighed
- Lav permeabilitet
- Lav temperaturudvikling



# VIRIDI - EN SERIE AF CO<sub>2</sub> BESPARENDE CEMENT



**PORTLAND CEMENT**



**VIRIDI AUGUSTUS**  
(hvid)



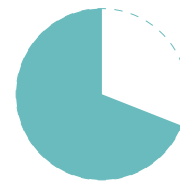
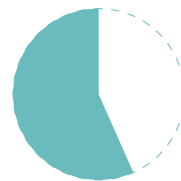
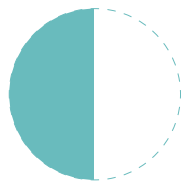
**VIRIDI TIBERIUS**  
(grå)



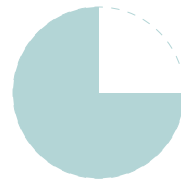
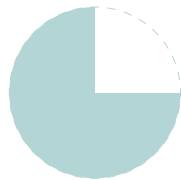
**VIRIDI CALIGULA**  
(grå)



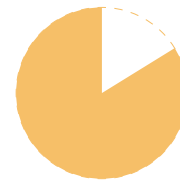
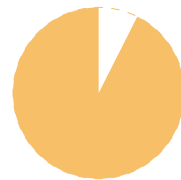
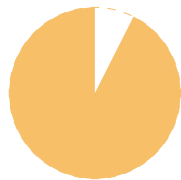
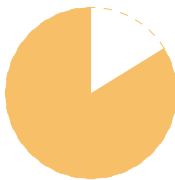
**CO<sub>2</sub> UDLEDNING**



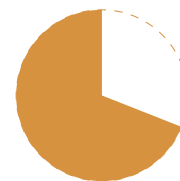
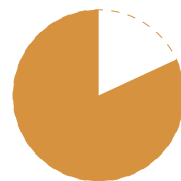
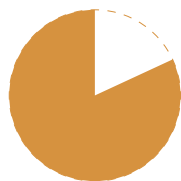
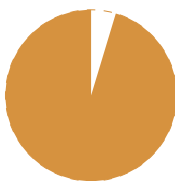
**UDNYTTELSE AF RESTPRODUKTER**



**SVIND**



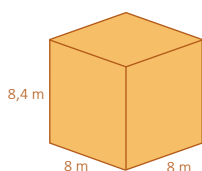
**SLUTSTYRKE**



**TEMPERATURUDVIKLING**



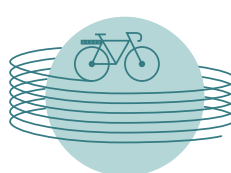
## VIDSTE DU, AT REDUKTION AF 1 TON CO<sub>2</sub> SVARER TIL:



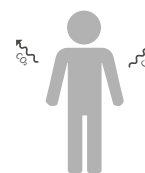
ca. 540 m<sup>3</sup> og kan  
være i et rum på  
8 x 8 x 8,4 m



den mængde CO<sub>2</sub>  
1 træ absorberer i  
dets livstid eller den  
mængde 165 træer  
absorberer på 1 år



den strøm der bruges  
på at køre 250.000  
km på en elcykel =  
6,25 gange rundt om  
jorden



den mængde hver  
eneste dansker  
udleder på ca. 3 uger  
(ca. 19 ton om året)



ca. 7700 km kørt i en ny  
bil = Århus - New Delhi,  
Indiens hovedstad



produktion af ca. 71  
kg hakket oksekød



at flyve 5555 km  
indenfor EU = Århus-  
Berlin t/r 6 gange



produktion af ca. 1675  
hvedebrød á 1 kg, fra  
plantefrø til brød

## LEVERING & PRODUKTION

Viridi Cement produceres i Danmark med kvalitetskontrollerede puzzolaner og leveres på samme måde som Portland cement overalt i Danmark. Viridi Cement leveres i BigBags, tankvogn eller sække.



BigBag



Tankvogn



Hvid cement



Sække



Lastbilsbetonblender



Tømning af BigBag

**BESTILLING OG KONTAKT: [viridicem@contecgroup.dk](mailto:viridicem@contecgroup.dk)**



## HÅNDBTERING & STØBNING

At inkorporere og arbejde med Viridi Cement er inden udfordring. Viridi Cement udføres med samme metoder som traditionel Portland cement. Viridi erstatter typisk Portland cement 1:1.



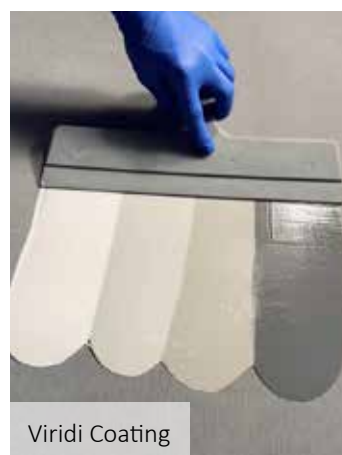
Confalt Viridi



MC Base Viridi



Produktion af fliser



Viridi Coating



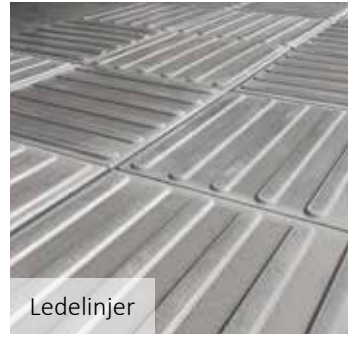
Viridi SL MC40-1



MonoConfalt Viridi



Lufthavnsbelægninger



Ledelinjer



Belægningssten



Veje



Havnemiljø



Industrigulve



Opmærksomhedsfelter



Høj belastningsbelægninger





## ANVENDELSESMULIGHEDER

Viridi Cement kan principielt bruges til alle anvendelser af mørtel og beton, hvor Portland cement indgår som bindemiddel. Der vil imidlertid være en række begrænsninger for anvendelsen indenfor de områder der kræver særlige godkendelser og skal leve op til væsentlige standarder for cement og beton. Dette betyder at bærende konstruktioner indtil videre ikke ses som et anvendelsesområde for Viridi Cement, selvom de tekniske egenskaber giver mulighed for denne anvendelse.

### DET PRIMÆRE MARKED PÅ KORT SIGT

#### Præfabrikerede emner

- fliser
- belægningssten
- kantsten
- støttemure
- plantesten

#### Cementstabiliserede bærelag og belægninger

- veje
- udendørs belægninger
- lufthavne
- industrier
- container terminaler

Viridi Cement består allerede nu af følgende 3 standard typer cement:

**VIRIDI AUGUSTUS (hvid)**  
60% CO<sub>2</sub> reduktion

**VIRIDI TIBERIUS (grå)**  
60% CO<sub>2</sub> reduktion

**VIRIDI CALIGULA (grå)**  
70% CO<sub>2</sub> reduktion

VIRIDI AUGUSTUS er anvendt til et projekt i Kolding Kommune, hvor vi har leveret 4.200 fliser og ledelinjer, samt til flere leverancer af belægningssten til parkeringsområder hos Netto (Salling Group). Vi kan producere alle typer belægningssten i samarbejde med førende danske producenter.

En række projekter, støttet af Realdania med anvendelse af Viridi Cement, samt genanvendelse af restmaterialer fra nedbrydning af bestående bygninger, er indledt i Aalborg, Aarhus og Randers. Et tæt samarbejde om produktion af fliser og belægningssten er indledt med FC-Beton, således at et fuldt program, på basis af Viridi Cement, allerede nu kan leveres overalt i Danmark.

I Sporbyen Scandia i Randers kombineres Viridi Cement med genanvendte nedbrydningsmaterialer til både blødstøbte belægninger og præfabrikerede elementer. Det vil sige, at der ikke kun anvendes en grønnere cement, der genbruges også byggerester fra de nedrevne omkringliggende bygninger. Herved sparer man både transport og distribuering af nedbrydningsaffaldet, og samtidig bevares Sporbyens historie i det nye byggeri. Al produktion af materialer sker i Sporbyens bestående gamle haller, så hverken nedbrydningsaffald eller de færdige fliser skal ud på en lang køretur.

Alt i alt står vi med et unikt projekt, der sætter visionerne om en grønnere fremtid for byggeriet i spil på en meget konkret og intelligent måde.

Indledende tests og senere praktisk udlægning af cementstabiliserede bærelag til industribelægninger ved anvendelse af Viridi Cement, samt nye tilslagsmaterialer og genbrugsmaterialer, er indledt for nyligt.

Alle anvendelser følges af løbende dokumentation af såvel recepturer, som tekniske egenskaber for både frisk og afhærdet beton iht. traditionelle betonstandarder.

## VIRIDI CEMENT I HAVNEMILJØER

Der er flere tusind års beviser på, at saltvand ikke påvirker puzzolansk cement. For mere end 2.000 år siden kunne romerne bygge havne og betonværn i salte miljøer, der iflg. den romerske historiker Plinius den ældre, forvandlede sig til stenmasser, der var uigennemtrængelig for vand og kun blev stærkere for hver dag der gik. Viridi Cement udnytter den gamle viden i kombination med ny teknologi. En stor mængde puzzolaner, kunstige og naturlige blander sig med vulkansk glas og krystal. Vores særlige mix får i kombination med havvand mineraler i betonen til at krystallisere sig og dermed 'gro' på en sådan måde, at den indre struktur bliver fyldt med styrkende og fleksible strukturer, som gør Viridi beton modstandsdygtig i marine miljøer.

Kort fortalt, så er der flere tusind års bevis på, at saltvand ikke påvirker vores puzzolanske cement.





## MÅLSÆTNING FOR FREMTIDEN

Med de tre standardprodukter VIRIDI AUGUSTUS, VIRIDI TIBERIUS og VIRIDI CALIGULA tilbyder vi allerede nu op til 70% reduktion i CO<sub>2</sub> udledningen, og lever dermed fuldt op til den danske klimalov med et mål om 70% reduktion af drivhusgasudledningerne i 2030. Dette har vi opnået indenfor et af de mest komplicerede industriområder at reducere CO<sub>2</sub> indenfor - cementindustrien.

Indenfor en periode på maksimalt 2- 5 år, og senest i 2025, garanterer vi desuden at levere VIRIDI CLAUDIUS og VIRIDI NERO med op til 90% reduktion i CO<sub>2</sub> udledningen.

De produkter, vi er klar til at introducere, er forbløffende, ligesom det ambitiøse mål om en 90% reduktion af CO<sub>2</sub> udledningen fra Viridi Cement i 2025, men der kommer mere. Det endegyldige mål for vores udvikling er at introducere VIRIDI CAESAR, som vil være en Carbon Negativ og CO<sub>2</sub> absorberende cement. Således vil f.eks. fortove, pladser, lufthavne, containerterminaler og veje kunne bidrage positivt til at nedbringe den samlede CO<sub>2</sub> belastning i verden. Cementen er både CO<sub>2</sub> absorberende og CO<sub>2</sub> reduceret, og vores produktionemetode sikrer derudover at der bliver ryddet godt og grundigt op i de uendelige bunker af menneskeskabt affald i form af kunstige puzzolaner. Det synes vi selv er en rimelig ambitiøs målsætning for Viridi Cement.



## VIRKSOMHEDEN BAG

Der er ambitiøse mål for Viridi Cement, det ved vi ganske udmærket, men hos Contec Group er vi ikke uvante med at sætte ambitiøse mål - og nå dem.

Viridi Cement er en produktserie hos Contec Group, som er en dansk familieejet koncern med datterselskaber i Tyskland. Contec Group har siden 1993 beskæftiget sig med højstyrkebeton, og har leveret til en række ikoniske projekter overalt i verden.

Puzzolanske reaktioner er en naturlig del af de markante egenskaber, der opnås i højstyrkebeton. Den nødvendige viden for teknologien, for at blande og bringe velegnede produkter og anvendelser til markedet, findes derfor allerede i omfattende grad hos Contec Group og kan implementeres forholdsvis hurtigt.

Viridi Cement er særdeles interesseret i at høre om netop dit projekt, så vi i fællesskab kan fastslå om et af de 3 standardprodukter er velegnet eller der er behov for en tilpasning til din specifikke opgave.

Der udføres løbende produktion af nye emner fremstillet med Viridi Cement, ligesom der udføres nye belægninger med forskellige udlægningsformer. Såfremt du har et specifikt projekt eller der er ønske om en opdatering af det faktiske stade for udviklingen kan Viridi Cement kontaktes på [viridicem@contecgroup.dk](mailto:viridicem@contecgroup.dk) eller tlf. 86 721 722 for yderligere oplysninger.

VI TØR GODT VÆRE AMBITIØSE OG GÅ LANGT FOR EN GRØNNERE CEMENTINDUSTRI ~ TØR I GÅ MED?

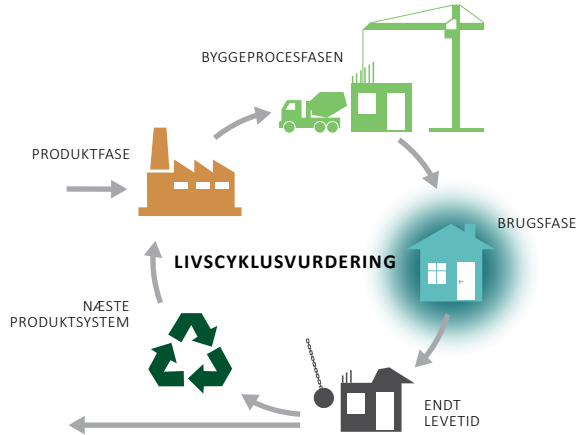




# KVALITETSKONTROL



# TEST OG DOKUMENTATION

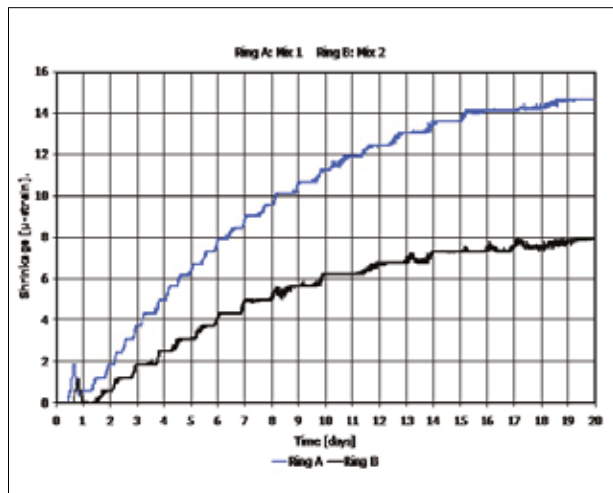


**Contec Prefab A/S**

**CONTEC GROUP**  
SINCE 1972

Production date	17/02/2021	Produkt	Viridi Tiberius 60%
Blandedato	17/02/2021	Test type	Accellereret Test 50oC
Standard	EN 196-1:2005	Batch	Test sække til FC-Beton
Operator on set	BS	Order No.	Netto test produktion FC

Laboration No		Compression Fracture							FB Flexural Fracture			
Laboration No	Time	F11 Vægt g	Density kg/dm <sup>3</sup>	F5 [sample A] load F <sub>c</sub> N	Strength R <sub>c</sub> MPa	F6 [sample B] Load F <sub>c</sub> N	Strength R <sub>c</sub> MPa	Average Strength R <sub>c</sub> MPa	load F <sub>f</sub> N	Strength R <sub>f</sub> MPa	E-modulus Modified GPa	
Tiberius 60% 001	23/02/2021 09:23	613	2.39	116900	73.1	116496	72.8	72.9	5007	11.7	1.431	
Tiberius 60% 002	23/02/2021 09:23	608	2.38	117925	73.7	118163	73.9	73.8	4559	10.7	1.431	
Tiberius 60% 003	23/02/2021 09:23	597	2.33	118172	73.9	125261	78.3	76.1	4192	9.8	0.960	
Mean		606.0			73.5			75.0		74.3	10.7	1.274
Std.		8.2			0.4			2.9		1.6		0.272



Patentanmeldt.

VIRIDICEM og Viridi Cement er registrerede varemærker tilhørende UHPC Holding ApS.



## VIL DU VIDE MERE?



### HJEMMESIDE

Er du interesseret i vores produkter og vil vide mere om, hvad vi ellers laver, så besøg endelig vores hjemmeside på [www.viridicem.dk](http://www.viridicem.dk)



### LINKEDIN

Følg også med på vores LinkedIn profil og se de nyeste artikler, billeder mm. på [www.linkedin.com/company/viridicem/](http://www.linkedin.com/company/viridicem/)



### NYHEDSBREV

Vil du gerne holdes opdateret om virksomheden bag Viridi Cement, nye produkter, udviklinger og andre spændende nyheder, så tilmeld dig vores nyhedsbrev på <http://eepurl.com/cKaJrH>.

