

Tittel:

Hvordan blir betongens egenskaper påvirket av kvaliteten på tilslaget?

Innledning

Denne rapporten ønsker å sette fokus på bruken av nye typer resirkulerte tilslag for byggebransjen og samfunnet generelt. Disse tilslagene er produsert av uorganiske og organiske materialer fra grave- og byggavfall, der målet er optimalisering av betong samt bidra til mindre klimaavtrykk for samfunnet i fremtiden. Den ønsker å bidra til studiet i hvordan materialer samhandler med hverandre, samt å finne ut sterke og svake sider i et komposittmateriale som betong ved tilsetning av bergarter og resirkulerte materialer. I et globalt perspektiv ønskes det å bidra til optimaliseringen av byggeprodukter, redusere byggavfall og som et resultat av dette redusere utslipp av skadelige gasser til atmosfæren.

Case

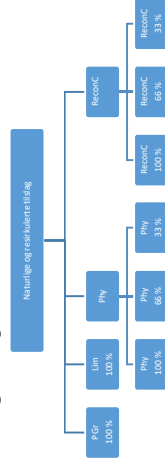


I denne rapporten skal det sees på mekaniske, fysiske og kjemiske egenskaper for to typer resirkulerte tilslag (Phy – Fyllitt med kornstørrelse i 4/16 og ReconC – vaskeproduktet fra betongbiler) samt to typer naturlige tilslag (Lim – Kalkstein i 10/20 mm og PGR – Granitt i 8/16 mm) Deretter skal det undersøkes på

mekaniske egenskaper av støpt betong med disse tilslagene med tre typer av substitusjonsnivå 100 %, 66 % og 33 %.

Fordelingen av substitusjonsnivå er slik at når det er testet 66 % og 33 % av Phy og ReconC blir resterende 34 % og 64 % Reddall pukk.

Undersøkellesstudien går både i bredden og i dybden ettersom det er seks testende blandinger med: Phy 100 %, Phy 66 %, Phy 33%, ReconC 100 %, ReconC 66% og ReconC 33 % samt. To testende referanseblandinger med Lim og PGR. Det er støpt til sammen 24 sylindrer og 48 betongterninger til tester.



Metode

Undersøkellesprosessen er fullført av åtte faser for rapportskrivning:

- Phase 1 • Utvikling av en problemstilling
- Phase 2 • Valg av undersøkelsesopplegg
- Phase 3 • Valg av metodisk tilnærming
- Phase 4 • Hvordan skal vi samle inn informasjon?
- Phase 5 • Hvordan skal vi velge ut respondenter?
- Phase 6 • Hvordan skal vi analysere data vi får inn?
- Phase 7 • Hvor gode er lommene og konklusjonene?
- Phase 8 • Tolkning og tolkningsfeil

Det er valgt å bruke kvantitativ metode som er en forskningsmetode som befatter seg med tall og det som er målbart. Telling, måling eller beregning er vanlige former for kvantitative metoder. Fenomenet måles empirisk det vil si ved hjelp av ny kunnskap basert på fysiske bevis eller registreringer. Det brukes ni laboratorietester til dette formålet i følgende rekkefølge:

1. Los Angeles test
2. Micro-Deval test
3. Betongens densitet i fersk tilstand
4. Synkmål av fersk betong
5. Luftinnhold i betong
6. Betongens densitet i herdet tilstand
7. Trykkfasthetstest
8. E-modul test
9. Kloridinntrenings test

I tillegg ble det gjennomført litteraturstudie der det ble hentet informasjon fra Statens vegvesens sine håndbøker, Byggforsk, SINTEF sine rapporter, Standard Norge, Miljødirektoratet og andre relaterte etater og nettsteder. Det har gjort en vurdering av de hvem som er utgiver og hvem som er mottaker samt. når litteraturen ble skrevet.

Resultater

Test:	Lim	PGR	Phy	Phy	Phy	ReconC	ReconC	ReconC
	(100%)	(100%)	(100%)	(66%)	(33%)	(100%)	(66%)	(33%)
Synk (mm)	145	127	40	85	45	105	75	108
Fersk densitet (kg/m ³)	2368,6	2314,4	2411,25	2378,4	2392,2	2276	2302,9	2381,2
Herdet densitet (kg/m ³)	2456,8	2515,9	2494,1	2498,8	2546,5	2275,63	2273,99	2392,62
Trykkfasthet av terninger (MPa)	85,35	90	74,42	80,46	87,87	63,25	70,8	81,53
E-modul (GPa)	43,277	44,102	38,793	39,459	40,455	32,48	35,5	37,78
Kloridinntrng x 10 ⁻³ (m ² /m ³)	6,206	7,5787	6,1241	5,2013	4,9053	7,6921	8,2027	6,5778

Diskusjon

Sammenheng mellom geologiske og mekaniske parametere kan være vanskelig å spore. Det kan være stor spredning i variasjon innenfor hver enkelt bergart.

Spesielt hvis bergarter er brukt i betong ettersom der er flere variabler som kommer inn i bildet.

Konklusjon

Hvilken innvirkning har tilslagets kvalitet på betongens kvalitet i fersk og herdet tilstand?

- Betong laget med resirkulerte tilslag og produkter som er testet i oppgaven viser tilfredstillende resultater i de fleste tester som betong laget med naturlige knust tilslag
- Det er ikke observert direkte sammenheng mellom prosentandel tilført tilslag og synkmål
- Det er registrert veldig like resultater både for ReconC 100 % og 33 % samt. Phy 100 % og 33%

- Trykkfasthet til prøvestykker laget med ReconC 100 %, 66 % og 33 % samt Phy 100 %, 66 % og 33 % viser en veldig klar sammenheng i begge tilfeller mellom prosentandel resirkulert tilslag og trykkfasthet. Det samme kunne observeres for elastisitetstestmodul for både ReconC og Phy i alle tre substitusjonsgrader.