

UNDERVISNINGSPLAN

CEMENT OG BETON

KEMI C-NIVEAU

INDHOLD

Moduler før besøg på virksomheden.....	2
Besøg på virksomheden	6
Moduler efter besøg på virksomheden	7



Moduler før besøg på virksomheden

Bemærk, at længden af et modul varierer fra gymnasium til gymnasium. Her er den sat til 90 minutter. Til nogle af modulerne hører der en lektie, som eleverne laver forud for undervisningen i klassen.

Materialet fokuserer på anvendelsen af kernestoffet, frem for en teoretisk gennemgang af dette.

Vejledninger til det eksperimentelle arbejde er lagt som bilag 1 fra side 16 og frem i materialesamlingen, der findes under ”til eleven” på portalen.

Såfremt du vælger at benytte timerne til at regne opgaver, skal der nok lægges mindst et modul mere ind. Et forslag er, at modul 1 bliver til modul 1 og 2.

Modul 1: Introduktion til cement og beton	Materialer
Dette modul indeholder en introduktion til cement og beton. Kernestoffet, som forudsættes kendt, er mængdeberegninger. Der er ligeledes et enkelt spørgsmål, som knytter sig til idealgasloven i opgave 1. Det kan naturligvis udelades. Eleverne har forud for modulet læst s. 2-7 i materialesamlingen, der introducerer cement og beton, kalkbrænding og cementfremstilling. Sekvenser i modulet: • Introduktion ca. 20-30 min, hvor eleverne går ”på jagt” efter beton i deres omgivelser. • Opsamling på ca. 15 minutter, hvor eleverne præsenterer deres ”fund” • Opgaver og opsamling på opgaver ca. 45 min.	Materialesamling s. 2-8. Der kan eventuelt suppleres med kapitel 1 i betonthåndbogen: https://betonhaandbogen.dk/bogen-i-kapitler

Modul 2: Kalkbrænding og reaktioner med brændt kalk	Materialer
Dette modul er eksperimentelt med efterfølgende databehandling. Der er foreslået tre delforsøg: kalkbrænding, carbonatprøve samt forsøg med den brændte kalk. <i>(Hvis du ikke har en ovn til rådighed - eller kan låne én, er det svært at lave en fuldstændig kalkbrænding).</i> Der kan, som en illustration, laves en delvis kalkbrænding, hvor en digel opvarmes med en bunsenbrænder med en kendt masse af calciumcarbonat og man løbende undersøger massetabet. Temperaturen her er tilstrækkelig høj, men processen tager mindst 8 timer. Som alternativ til kalkbrændingen kan forsøget ”Opvarmning og omdannelse af gips” (forsøg 2) udføres. Her kræves temperaturer på 95-110°C for at omdanne calciumsulfat-dihydrat til hemihydratet og ved temperaturer over 150°C starter omdannelsen til anhydrit. Kernestoffet er mængdeberegninger, men også en smule syre-basekemi. Hvis dette ikke er gennemgået, kan man udelade denne del af forsøget eller gemme den del af databehandlingen til senere. Som det fremgår af ovenstående, kan modul 2 sagtens udvides til to moduler afhængigt af den tid, der er til rådighed. Sekvenser i modulet: • Introduktion til det eksperimentelle arbejde og sikkerhedsforhold ca. 5 minutter • Udførelse af forsøg og oprydning ca. 40 min. Hvis kalkbrændingen laves i en ovn, færdiggøres afvejninger og databehandling færdiggøres i modul 3. • Forsøget med opvarmning og omdannelse af gips foregår ligesom kalkbrændingen i omgange. Første del inklusive de teoretiske beregninger udføres i et modul • Databehandling og opsamling 45 minutter. Lektie til næste modul: Eleverne skal læse afsnit 3: Materialer til betonfremstilling og afsnit 4: Betonens armering...	Materialesamling: Bilag 1, s. 16-24. Der kan eventuelt suppleres med kapitel 1 i betonhåndbogen: https://betonhaandbogen.dk/bogen-i-kapitler Materialesamling s. 9-12.

Modul 3: Eventuel færdiggørelse af forsøg og betonfremstilling	Materialer
Dette modul omhandler dels betonfremstillingen generelt, dels er der lavet et par nedslag i betonekemi; sulfats betydning for størkningen af beton, samt chloridindholdet i beton samt for armeringen af betonen. Lektien (afsnit 3 og 4) til dette modul er relativt lang og for nogle elever kompleks. Modulet kan derfor udvides med et ekstra modul med gennemgang/opsummering af det relevante kerne stof og sammenhængen med materialet. Kernestoffet er redoxreaktioner og saltes opløselighed. Det er forskelligt, hvor meget man som kemilærer gør ud af redox-kemien; der kan derfor være dele af opgaver, som er for svære, men det kan også være oplagt at udvide dette modul med lidt mere om rustdannelse. Der er lagt op til, at eleverne hovedsageligt selv arbejder med stoffet - gennem en CL-aktivitet (SvarBazar), som findes i bilag 2 og ved opgaverne i materialesamlingen. Til sidst i modulet kan man lave en fælles opsamling. Sekvenser i modulet: - Afslutning af forsøg ca. 40 minutter med databehandling. Længden af denne sekvens afhænger af valget af forsøg. Hvis man har afsluttet det eksperimentelle arbejde i modul 2, kan hovedvægten lægges på dataopsamling. - SvarBazar: 15-20 min - Opgaver og opsamling: 30 minutter.	Materialesamling s. 9-13 + bilag 2, s. 21-24.

Modul 4-5: Forberedelse af virksomhedsbesøg og besøg	Materialer
Disse to moduler er centreret om virksomhedsbesøget. For at få mest muligt ud af besøget skal eleverne på forhånd have sat sig ind i den virksomhed, der besøges. Spørgsmålene i materialesamlingen er generiske og er blot tænkt som et oplæg til det eleverne kan spørge til. Der er lagt op til et besøg på af to timers varighed. Dertil skal lægges transporttid. Sekvenser i modulerne: • 50-60 minutter med forberedelse af besøg og transport til virksomheden. • 120 minutter besøg på virksomheden	Materialesamling s. 14.

Besøg på virksomheden

Aktivitet	Indhold	Tidsforbrug
Ankomst	• Modtagelse som aftalt.	10 minutter
Intro	• Medarbejderen i virksomheden fortæller om virksomheden, sig selv, og hvilken uddannelsesvej vedkommende har taget for at bestride sit job. • Medarbejderen fortæller om, hvilke kunder virksomheden har. • Eleverne kan stille spørgsmål.	15 minutter
Faglig præsentation	• Medarbejderen i virksomheden fortæller om, hvilke former for beton, der fremstilles i virksomheden, samt hvilke krav, der er forbundet med produktionen af forskellige betontyper. • Medarbejderen fortæller om selve produktionsprocessen, evt. hvordan virksomheden arbejder med bæredygtighed og genanvendelse i produktionen. • Medarbejderen fortæller om sin rolle i processen. • Eleverne kan stille spørgsmål.	40 minutter
Rundvisning	• Rundvisningen koordineres af virksomheden og kan begrænse sig til en mindre del af virksomheden, som er relevant for eleverne. Virksomheden har i deres guide til undervisningsforløbet fået input til, hvordan de kan tilrettelægge rundvisningen, så eleverne både får perspektiveret deres opgave og opnår karrierelæring.	40 minutter
Afrunding og afgang	• Virksomheden siger tak for besøget.	15 minutter

Moduler efter besøg på virksomheden

Modul 6 og 7: Efterbehandling af virksomhedsbesøg og afrunding af forløb	Materialer
I disse moduler afrundes forløbet med et mindre elevprodukt. I materialesamlingen er der lagt til, at eleverne selv - i grupperne - beslutter arten og indholdet. Det kan være en video, en poster eller en kort fremlæggelse. Du kan naturligvis selv afgøre, hvad der er hensigtsmæssigt. Hvis der ikke er flere moduler til rådighed, kan eleverne få en mulighed for at gå i gang med produktionen og lade resten være hjemmearbejde og udskyde præsentationen Produktionen af videoen, posteren eller andet kan fungere som repetition. Da materialesamlingen er ret omfattende og flere dele af kernestoffet inddrages, kan det være en ide, at eleverne fokuserer på en afgrænset del af materialet. Sekvenser i modulet: • 5 min: Grupperne vælger eller tildeles et emne og en evt. en produktform • 100-120 min: arbejde med produkt (evt. dele af dette som hjemmearbejde) • 40-50 minutter: fremlæggelse i matrixgrupper.	Materialesamling s. 15.

Send et par udvalgte besvarelser til virksomheden som tak for besøget.