

LÆRERVEJLENING - CEMENT OG BETON

KEMI C-NIVEAU

I dette undervisningsforløb til kemi lærer eleverne lærer om betons egenskaber og de kemiske elementer, der indgår i betonproduktion. Som en del af forløbet besøger eleverne en fabrik, der producerer beton, hvor de vil opleve produktionsprocessen på nært hold og bliver klogere på, hvordan forskellige betontyper fungerer og udviklingen i retning af en bæredygtig betonproduktion.



KERNESTOFOMRÅDER

- *Kemisk fagsprog, kemiske formler og reaktionsskemaer*
- *Stofmængdeberegninger*
- *Ionforbindelsers opbygning, navngivning og egenskaber*
- *Fældningsreaktioner, simple redoxreaktioner og syre-basereaktioner*
- *Kvalitative- og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder titrering og vejeanalyse.*



UNDERVISNINGSMATERIALET

Undervisningsmaterialet er udviklet af en kemilærer fra gymnasieverdenen, så undervisningen lever op til de faglige mål i lærerplanen. Det er valgfrit at bruge, se vejledning s. 2-4.



FAGLIG FORBEREDELSE FORUD FOR BESØGET

Det er en forudsætning, at eleverne:

- har kendskab til kemien bag fremstillingen af beton.
- har undersøgt den virksomhed, de skal besøge.
- har forberedt relevante spørgsmål, som de stiller under besøget.

Kontakt virksomheden inden besøget og:

- fortæl, hvad eleverne har arbejdet med inden besøget.
- aftal det praktiske forud for besøget.



FORSLAG TIL BESØGETS INDHOLD

ET BESØG VARER CA. 1,5 TIME. DET KONKRETE PROGRAM AFTALER DU MED VIRKSOMHEDEN - SE ET FORSLAG HER:

- Eleverne præsenteres for virksomheden og udvalgte medarbejdere, der fortæller om deres baggrund.
- Eleverne får et fagligt oplæg om betonproduktion og betontyper.
- Eleverne får en rundvisning.
- Aftal med virksomheden, hvordan eleverne bedst muligt kan blive inddraget.



Hvis du har spørgsmål eller inputs, kan du altid kontakte os på: Kontakt@aabenvirksomhed.dk

Forslag til lektionsplan

Her ses et forslag til, hvordan moduler kan opbygges, hvis materialet anvendes. I modul 2 er der lagt op til eksperimentelt arbejde, hvor der kan vælges mellem forskellige forsøg. Vejledninger til dette er lagt som bilag 1 fra side 16 og frem i materialesamlingen. Hvis du vælger at lave alle forsøgene, skal der nok afsættes to-tre moduler hertil inklusive databehandlingen.

Bemærk, at længden af et modul varierer fra gymnasium til gymnasium. Her er den sat til ca. 90 minutter. Til nogle af modulerne skal eleverne forberede sig forud for undervisningen i klassen.

Modul 1: Introduktion til cement og beton	Materialer
Dette modul indeholder en introduktion til cement og beton. Teksten, som knytter sig til forløbet, er indeholdt i materialesamlingen. Kernestof: Mængdeberegninger. Der er ligeledes et enkelt spørgsmål, som knytter sig til idealgasloven i opgave 1. 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 beton-håndbogen: https://beton-haandbogen.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 anhydritet. Kernestof: Mængdeberegninger og syre-basekemi.	Materialesamling Bilag 1, s. 16-24. Der kan eventuelt suppleres med kapitel 1 i beton-håndbogen: https://beton-haandbogen.dk/bogen-i-kapitler

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 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 betonkemien; sulfats betydning for størkningen af beton, samt chloridindholdet i beton samt for armeringen af betonen. Kernestof: Redoxreaktioner og saltes opløselighed. 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. Eleverne kan 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 1,5 times varighed. Dertil skal lægges transporttid.	Materialesamling s. 14.

Modul 6 og 7: Efterbehandling af virksomhedsbesøg og afrunding af forløb	Materialer
I disse moduler afrundes forløbet med et mindre elevprodukt. Produktionen af videoen, posteren eller andet kan fungere som repetition. 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.