Bæredygtigt byggeri

Biogene materialer og diffusionsåbne konstruktioner

2-dages teoriopgave

Navn: _____

Hold: _____

Fokus

Bæredygtige byggeprocesser · biogene materialer · bygningsfysik · fugt · diffusion · lufttæthed · brand · lyd · U-værdi

Teori, undersøgelse, projektering og faglig dokumentation

Litteratur og kilder

I denne opgave forventes det, at du selvstændigt søger den information, du har brug for.

Du kan blandt andet anvende:

- undervisningsmateriale udleveret af læreren
- relevante TRÆ-publikationer
- Bygningsreglementet BR18
- producenters hjemmesider
- produktblade
- montagevejledninger
- tekniske datablade
- EPD'er, hvor det er relevant
- relevant materiale om bæredygtigt byggeri og biogene byggematerialer.

Vigtigt: Det er ikke nok kun at finde informationen. Du skal kunne forklare den og anvende den i din egen konstruktion.

Opgavens formål

Byggebranchen har et stort forbrug af materialer og ressourcer. Derfor er der i stigende grad fokus på materialer og byggemetoder, som kan reducere byggeriets miljø- og klimabelastning.

En mulighed er at anvende biogene byggematerialer.

I denne opgave skal du undersøge forskellige biogene materialer og arbejde med, hvordan de kan anvendes i en ydervæg og en tagkonstruktion.

Du skal samtidig arbejde med de bygningsfysiske forhold, som har betydning for konstruktionernes funktion.

FUGT · DIFFUSION · LUFTTÆTHED · VARMEISOLERING · BRAND · LYD · MATERIALER · BÆREDYGTIGHED

Opgaven udføres på rutineret niveau. Det betyder, at du skal kunne arbejde selvstændigt med en kendt faglig problemstilling, finde relevante oplysninger, vælge en løsning og kommunikere fagligt om dine valg.

Case

Du arbejder som tømrer i en virksomhed, der skal opføre en mindre træbygning.

Bygherren ønsker, at der anvendes biogene byggematerialer, hvor det er teknisk og praktisk muligt.

Der ønskes samtidig undersøgt, om bygningens ydervæg og tag kan udføres efter diffusionsåbne principper.

Virksomheden har derfor bedt dig om at komme med et forslag til en diffusionsåben ydervæg og en diffusionsåben tagkonstruktion med anvendelse af biogene materialer.

Din opgave er ikke blot at finde en konstruktion på internettet. Du skal kunne forklare:

Hvorfor er konstruktionen bygget sådan op?

Hvad gør de forskellige lag?

Hvordan bevæger fugt og varme sig gennem konstruktionen?

Hvorfor har du valgt netop disse materialer?

Opgave 1 – Hvad er biogene byggematerialer?

Start med at undersøge begrebet biogene byggematerialer.

Hvad betyder det, at et byggemateriale er biogent?

Find derefter mindst 4 forskellige biogene byggematerialer, som kan anvendes i byggeriet.

Det kan eksempelvis være materialer til:

- isolering
- pladematerialer
- vindspærre
- konstruktionstræ
- beklædning
- undertag
- andre dele af klimaskærmen.

For hvert materiale skal du kort beskrive:

Undersøg	Beskriv
Materiale	Hvad består materialet af?
Anvendelse	Hvor og hvordan anvendes det?
Bygningsfysiske egenskaber	Hvordan reagerer materialet på blandt andet varme og fugt?
Udførelse	Er der særlige forhold ved montage eller bearbejdning?
Fordele	Hvilke styrker har materialet?
Ulemper	Hvilke begrænsninger har materialet?

Du må gerne bruge producenternes materiale, men teksten skal skrives med dine egne ord.

Opgave 2 – Den bæredygtige byggeproces

Bæredygtighed handler ikke kun om, hvilket materiale vi vælger. Den måde, vi planlægger og gennemfører arbejdet på, har også betydning.

Beskriv mindst 5 forhold, som en tømrer kan tænke ind i planlægningen af en arbejdsopgave for at gøre byggeprocessen mere bæredygtig.

Du kan eksempelvis undersøge:

- korrekt bestilling af materialer
- begrænsning af materialespild
- mulighed for genbrug og genanvendelse
- affaldssortering
- emballage
- transport
- opbevaring og beskyttelse af materialer
- levetid
- mulighed for senere demontering
- valg af produkter og materialer.

Forklar ikke kun hvad man kan gøre. Forklar også hvorfor det har betydning.

Opgave 3 – Bygningsfysik

Inden du kan projektere konstruktionerne, skal du have styr på den bygningsfysik, der ligger bag. Lav en kort faglig forklaring af følgende begreber:

Varmeledning

Hvad betyder materialets λ-værdi?

Hvad har isoleringstykkelsen betydning for?

U-værdi

Hvad fortæller en konstruktions U-værdi?

Er en høj eller lav U-værdi bedst?

Lufttæthed

Hvorfor skal klimaskærmen være lufttæt?

Hvad kan der ske, hvis varm og fugtig indeluft kan strømme gennem utætheder i konstruktionen?

Diffusion

Forklar med egne ord, hvad vanddampdiffusion er.

Forklar også forskellen mellem lufttæt og diffusionstæt.

Z-værdi

Undersøg, hvad et materiales z-værdi fortæller.

Hvordan kan z-værdier bruges, når man vurderer opbygningen af en diffusionsåben konstruktion?

Fugt

Undersøg hvordan biogene materialer kan optage, afgive og transportere fugt.

Forklar hvorfor muligheden for udtørring er vigtig.

Opgave 4 – Projekter en diffusionsåben ydervæg

Du skal nu sammensætte dit eget forslag til en ydervæg.

Konstruktionen skal:

- være en let trækonstruktion
- indeholde biogene materialer
- være varmeisoleret
- have et lufttæt lag
- kunne håndtere fugt
- være beskyttet mod vind og vejr
- være opbygget efter et diffusionsåbent princip.

Tegn et målsat konstruktionssnit af ydervæggen. Tegningen kan udføres digitalt eller som en tydelig håndskitse.

Angiv konstruktionen lag for lag fra inde mod ude. For hvert lag angives:

MATERIALE · TYKKELSE · FUNKTION

Beskriv bagefter, hvorfor du har valgt netop denne opbygning.

Opgave 5 – Projekter en diffusionsåben tagkonstruktion

Lav nu et forslag til en isoleret tagkonstruktion med anvendelse af biogene materialer.

Tagkonstruktionen skal ligesom ydervæggen kunne fungere fugtteknisk og varmeisoleringsmæssigt.

Tegn et målsat konstruktionssnit. Angiv konstruktionen lag for lag fra inde mod ude med:

MATERIALE · TYKKELSE · FUNKTION

Du skal desuden undersøge og beskrive den udvendige del af tagkonstruktionen. Forklar blandt andet:

- hvordan konstruktionen beskyttes mod regn og fugt udefra
- hvordan eventuel ventilation udføres
- hvordan undertag/vindbeskyttelse fungerer
- hvordan biogene materialer beskyttes under byggeprocessen
- hvilke punkter tømreren skal være særligt opmærksom på ved udførelsen.

Opgave 6 – Fugt, brand, lyd og varme

Du skal nu undersøge din valgte ydervæg og tagkonstruktion nærmere.

Fugt

Forklar, hvordan konstruktionen kan håndtere fugt.

Vis gerne med pile på dit konstruktionssnit:

INDE → UDE

Forklar, hvordan konstruktionen har mulighed for at tørre. Identificér mindst 2 fugtteknisk kritiske punkter.

Brand

Undersøg brandegenskaberne for mindst ét af de biogene produkter, du har valgt. Find dokumentation fra producenten eller anden relevant kilde.

Forklar kort, hvordan konstruktionens opbygning kan have betydning for brandsikkerheden.

Lyd

Forklar hvilke dele af din ydervæg der har betydning for konstruktionens lydisolering.

Overvej blandt andet betydningen af:

- isoleringsmateriale
- konstruktionens masse
- beklædninger
- samlinger og utætheder.

U-værdi

Find eller beregn U-værdien for din ydervæg.

Du skal dokumentere, hvor dine oplysninger om materialernes varmeledningsevne kommer fra.

Sammenhold resultatet med det relevante krav eller niveau for den konstruktion, du arbejder med.

Opgave 7 – Sammenligning

Sammenlign til sidst din biogene ydervæg med en mere traditionel let ydervæg.

Den traditionelle konstruktion kan eksempelvis være udført med træskelet, mineraluld, plastdampspærre, vindspærre og traditionel træbeklædning.

Sammenlign de to løsninger på mindst følgende områder:

Biogen løsning	Traditionel løsning
Materialer	Materialer
Varmeisolering	Varmeisolering
Fugt	Fugt
Brand	Brand
Lyd	Lyd
Udførelse	Udførelse
Miljø/bæredygtighed	Miljø/bæredygtighed
Fordele og ulemper	Fordele og ulemper

Afslut med at beskrive: Hvilken løsning ville du selv foreslå til bygherren – og hvorfor?

Der findes ikke nødvendigvis én rigtig løsning. Det vigtige er, at du kan begrunde dit valg fagligt.

Aflevering

Opgaven afleveres som én samlet PDF-fil, som en slags dokumentationsmappe til tavlen for hovedforløb 2. Træk evt. de vigtigste analyser eller tegninger ud til display på tavlen og inddrag dem ved en mundtlig gennemgang ved afslutning af forløbet.

Din aflevering skal indeholde:

1. Forside med navn og hold
2. Kort beskrivelse af biogene byggematerialer
3. Undersøgelse af mindst 4 biogene materialer
4. Beskrivelse af bæredygtige byggeprocesser
5. Forklaring af de centrale bygningsfysiske begreber
6. Målsat konstruktionssnit af ydervæg
7. Målsat konstruktionssnit af tag
8. Beskrivelse og begrundelse for de valgte konstruktioner
9. Behandling af fugt, brand, lyd og U-værdi
10. Sammenligning med en traditionel konstruktion
11. Kildeliste.

Billeder, konstruktionsdetaljer, produktblade og uddrag fra montagevejledninger må meget gerne indgå.

Husk at angive kilder.

Evaluering

Ved evalueringen lægges der vægt på, om du:

- selvstændigt kan finde relevant faglig information
- har kendskab til forskellige biogene materialer
- kan forklare de vigtigste bygningsfysiske forhold
- forstår princippet bag en diffusionsåben konstruktion
- kan opbygge og dokumentere en realistisk ydervæg og tagkonstruktion
- kan forholde dig til fugt, brand, lyd og U-værdi
- kan inddrage bæredygtighed i planlægningen af arbejdet
- kan begrunde dine materialevalg og konstruktionsvalg
- anvender relevante fagudtryk
- kan kommunikere din løsning på en overskuelig og faglig måde.

Der lægges vægt på processen og dine faglige begrundelser – ikke på, at alle vælger den samme konstruktion.

Gode råd

Start ikke med at tegne konstruktionen.

Undersøg først materialerne.

Når du vælger et produkt, så find produktets tekniske data og montagevejledning.

Spørg dig selv undervejs:

Hvilken funktion har dette lag?

Hvad sker der med fugten?

Hvor ligger det lufttætte lag?

Kan konstruktionen tørre ud?

Kan den faktisk bygges sådan?

Husk: En konstruktion bliver ikke bæredygtig, bare fordi der er træfiberisolering i den. Materialevalg, holdbarhed, korrekt udførelse, spild, transport, vedligeholdelse og muligheden for senere genbrug har også betydning.