

Konceptstald med reduceret klimaaftryk

Af Kenneth Poulsen, byggechef hos Seges Innovation, kepo@seges.dk

Ved udviklingen af 'Konceptstalden', som begyndte tilbage i 2017, var det primære mål at reducere prisen på en slagtegrisestiplads, men verden er foranderlig; Ønsker og krav til produktionen ændrer sig i takt med efterspørgsel, samfundsudvikling og lovgivning, og de seneste par år har fokus været på bæredygtighed.

Konceptstald vs. traditionel stald

Seges Innovation har derfor i samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet og Gråkjær beregnet livscyklusværdi på såvel konceptstald som en traditionel stald, der typisk er opført i betonelementer og med cementbundne bølgeplader- eller stålpladetag. Beregningerne viser, at konceptstalden har et klimaaftryk – eller belastning - der er 26 procent større end den traditionelle stald. Der er flere årsager til dette, men de mest betydnende

Byggeri: Fokus har ændret sig for staldbyggerier. Reduktion af staldprisen var tilbage i 2017 et mål for Konceptstalden, men de senere år er der kommet øget fokus på bæredygtighed.

er mængden af anvendt stål både i konstruktionen og som væg- og tagbeklædning.

Klimaaftrykket er et mål for den mængde kuldioxid, der udledes eller ophobes over et produkts fulde livs-cyklus.

Muligheder for reduktion af klimabelastningen

I helt store træk er der to muligheder for at bygge mere bæredygtigt. Enten gennem valg af materialer, der har et mindre klimaaftryk end de

traditionelt anvendte materialer eller ved at anvende bygningsdele/materialer, der kan genanvendes til et nyt byggeri efter staldens levetid.

I Seges Innovation arbejder vi både med materialevalg i Konceptstalden og muligheder for genanvendelse af materialer anvendt i traditionelle stalde.

For konceptstaldens vedkomne ser vi på, hvor meget klimaaftrykket kan reduceres ved at kombinere indsatsen på forskellige områder ved at:

- ▶ vælge en kombination af tag- og loftbeklædning med lave klimaaftryk.
- ▶ erstatte stålspær med limtræsspær eller træspær
- ▶ anvende præfabrikerede facadeelementer udført i træ

- ▶ erstatte gyllekanaller udført i beton med kanalelementer i genanvendeligt plast
- ▶ erstatte gyllekummebunden udført i beton med en gummemembran.

I det følgende vil vi se nærmere på tag- og loftbeklædninger samt bærende konstruktioner.

Tag- og loftkonstruktioner

Cementbundne bølgeplader og i mindre omfang stålplader har i mange år været den foretrukne tagbeklædning på landbrugsbygninger, opbygget på træspær med lægter eller et stålspær med åse. Indvendig har beklædningen både i Konceptstalden samt i traditionelle stalde typisk været cementbundne træbetonplader som f.eks. troldekt.

Den udvendige tagbeklædning kan f.eks. være:

- ▶ Fibercement
- ▶ Stålplade
- ▶ PIR-skumelement

Tabel 1: Klimaaftryk for forskellige kombinationer af tag- og loftbeklædning, udtrykt som kilo CO₂-ækvivalenter pr. m² bygning pr. år.

Loftsbeklædning	Listeloft (træ)	Træbeton Troldekt®	Stålplader	Cementbunde spånplader	PIR-skumselement
Tagbeklædning					
Fibercement	0,55	0,80	0,96	1,16	
Stålplade	0,63	0,88	1,03	1,24	
Tagpap	0,97	1,21	1,37	1,57	
Sedum tag	0,99	1,23	1,39	1,59	
PIR-skumelement					1,35



- Kenneth Poulsen er ansat som byggechef og har staldbyggeri som sit primære arbejdsfelt i Seges Innovation, afdelingen Stalde & miljø.



Limtræsspær som alternativ til stålspær. Foto: Flexwood.

- ▶ Teglsten
- ▶ Tagpap
- ▶ Betontagsten
- ▶ Natur skiffer
- ▶ Sedum tag
- ▶ Teltdug.

Den indvendige loftbeklædning kan f.eks. være:

- ▶ Stålblader
- ▶ Træbetonplader/Troldtekt®
- ▶ Cementbunde spånplader
- ▶ Listeloft (træ)
- ▶ PIR-skumelement (som også er tagbeklædning).

Men hvilken kombination af tag- og loftbeklædning er den meste bæredygtige med hensyn til klimaaftryk? Ikke alle beklædninger er lige relevante rent prismæssigt, og det er derfor valgt kun at sammenligne de mest anvendte typer.

Klimaaftrykket for de mest relevante kombinationer af tag- og loftbeklædninger, udtrykt som kg CO₂-ækvivalenter pr. m² bygning pr. år er vist i tabel 1.

Beregningerne inkluderer nødvendigt konstruktionstræ som lægter, plader eller lignende samt isolering. Det vil sige, det er hele den samlede tag- og loftskonstruktion, der er beregnet klimaaftryk på. Der er i beregningen anvendt en levetid på 40 år, hvilket oftest er tæt på virkeligheden. Man skal være opmærksom på, at forlænger man levetiden til f.eks. 50 år, kan det samlede klimaaftryk øges betydeligt, da flere konstruktionsdele, som f.eks. PIR-skumpaneler, skal udskiftes efter 40 år, jævnfør produktens miljøvaredeklaration/EPD.

Hvorfor vælge træ som byggemateriale?

- Træ er en fornybar ressource
- Træ lagrer CO₂ indtil træet rådner eller bliver brændt
- Træ er CO₂-neutral. Man udnytter energi og kulstof, som allerede er i kredsløb
- Ved køb af certificeret træ, f.eks. FSC eller PEFC, dokumenteres, at skovdriften er bæredygtig
- Med hensyn til brand, brænder massivt træ med en forudsigelig hastighed og forkuller langsomt, så konstruktionen holdes intakt.

Som ventet findes de laveste klimaaftryk, når der anvendes træ.

Konceptstalden opføres ofte med opbygget tag med stålbladebeklædning på både tag og loft, da det er den billigste løsning. Hovedparten af de fjerkræstalde, hvorfra ideen til konceptstalden stammer, opføres med PIR-skumpaneler i både facader og tag.

Anvendes PIR-skumpaneler i konceptstalde til tag- og loftbeklædning, som f.eks. fjerkræstalde, øges klimaaftrykket på konceptstalden med cirka 11 procent. Anvendes fibercementplader som tagbeklædning og træbeton som loftbeklædning kan den nuværende konceptstald reducere klimaaftrykket med cirka 7,7 procent. Det vil derfor være et klimamæssigt godt valg at bruge fibercement-bølgeplader som tagbeklædning og træbeton som loftbeklædning, som vi faktisk gør i langt de fleste traditionelle grisestalde i dag.

Spær udført i træ

Et andet forsøg på at reducere konceptstaldens klimaaftryk er at anvende limtræsspær i stedet for stålspær. Seges Innovation har været i kontakt med forskellige fabrikanter for at finde en løsning.

Erstattes stålspær med spær udført i limtræ, kan konceptstaldens klimaaftryk reduceres med cirka 6,7 procent. Det kan måske lyde af overraskende lidt, set i forhold til tag- og loftbeklædning, men det skyldes dels, at der er lige så mange kilo stål på taget, som der er kilo stålspær i stalden, og dels, at stålspærerne er fremstillet af 78 procent genanvendt stål.