

Typiske skader og udbedring

Kursus hos Træinformation
23. og 24. april 2025

TRÆ
Information

- Ved Morten K. Mathiasen

Præsentation

Morten K. Mathiasen

Diplombygningsingeniør, tømrer, energikonsulent, termografør lvl. 1

Selvstændig bygherrerådgiver og ejer

Morten K. Mathiasen ApS – Rådgivende bygningsingeniør

Syn og skønsmand siden 2008,
(Voldgift, Byggeriets Ankenævn, Teknologisk Institut mf.)

Beskikket sagkyndig, (danske domstole)
Beskikket fagdommer, (Voldgift, Østre Landsret mf.)



Bestyrelsesformand i IDA Bygningsfysik
Bestyrelsesmedlem IDA Syn og skøn, (*selskabet for syn og skønsmand*)
Medlem af Ingeniørforeningens Ekspertkorps

Medlem af Teknikergruppen hos BYG-ERFA

Tidligere:

Afdelings- og Kvalitetschef, Byggesagkyndig.nu
Energiansvarlig Fagekspert i Bolius, Boligejernes Videncenter
Byggeleder hos KPC Byg, Tømrer hos Einar Kornerup mf.

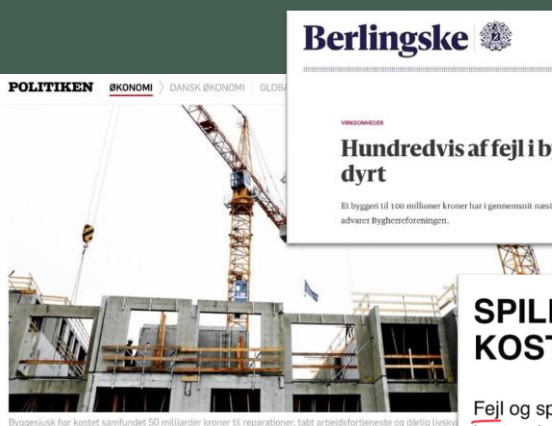
Byggenørd af Guds Nåde

20 års erfaring som rådgiver, heraf 16 år som skønsmand
300-400 sager om året, heraf ca. 50-75 syn og skønssager



En branche plaget af dårligt ry

Ingen andre brancher end byggebranchen, med så mange store tvister og fokus på fejl og mangler.



Byggesjusk koster os 50 mia. kr.

Vågn nu op: Krydslamineret træ kan heller ikke tåle fugt

Øget brug af træ i byggeriet stiller krav til både planlægning og materialekendskab



Vand og træ er en dårlig kombination. (PR-foto)

En branche med f3jl og alvorlige skader

Licitationen har forrige efterår kørt en "kampagne" om det igen, med fokus i udgangspunktet fra gamle udgaver fra Licitationen – ikke meget nyt under solen... og fejl og mangler fylder fortsat alt for meget!



Formand: "Det er ret graverende fejl"

De fejl, som bliver begået på Herlev Hospitals nye byggeri, er ikke i småtingsafdelingen, mener formanden for projektets politiske følgegruppe

Jf. AAU/BUILD er der **hvert år** et spild i byggeriet, (grundet fejl og mangler og andet spild) på mellem 10-30 % af den samlede omsætning i byggeriet, hvilket svarer til mellem

24-72 milliarder kroner – hvert år, (kilde BUILD).



Eksempler på mangler ved byggeri

• Kritiske fejl og mangler

- Brandisolering
- Brandlukninger, røgspredning
- Redningsåbninger / flugtveje
- Adgangsveje
- Fejl på trapper
- Værn
- Elevatorer
- Fugt, (råd og svamp)
- Konstruktionssvigt, (sætninger/kollaps)
- Manglende vand, varme og el

• Alvorlige fejl og mangler

- Fugt
- Skimmelsvampe
- Træk
- Kulde
- Kuldebroer
- Dårligt indeklima, (ventilation)
- Manglende komfort, (for varmt)
- Lydgener
- Lysgener



Eksempler på mangler ved byggeri

• Funktionsmæssige fejl og mangler

- Knirkende gulve
- Døre der går på karm
- Døre/vinduer med stramme greb etc.
- Stikkontakter der ikke virker
- Vand på gulvet, (fald på gulvet)

• Kosmetiske fejl og mangler

- Ridser i glas, (hærdet glas)
- Malermangler
- Fuger
- Farveforskelle / misfarvninger
- Ridser/hakker i gulve
- Ridser/hakker i bordplader og inventar
- Skrammer/mærker på døre og vinduer
- Revner, (svindrevner)



Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest *

FUGT

- Den største trussel mod sundt træ og træbyggeri!
- Nogle siger at op til 50-70 % af bygningsskader, skyldes fugtskader.



Billedekilder: træinformation, Ingeniøren og Jesper Kiib.

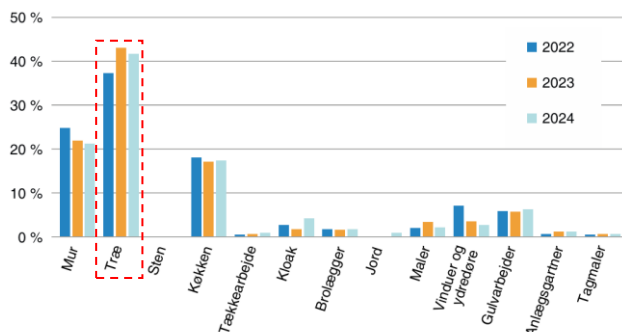


Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest

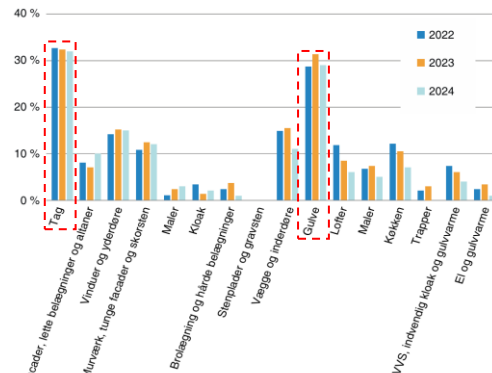
- Det er svært at definere en bestemt rød tråd igennem manglerne

Men mine observationer ligger reelt meget godt i tråd med de mangler som registreres hos Byggeriets Ankenævn og deres årsberetning.

Desværre registreres fejl og mangler ikke (officielt) hos andre institutioner, såsom Voldgiftsnævnet, forsikringsselskaber mf.



Figur 7: Indkomne sager fordelt på fag de sidste tre år

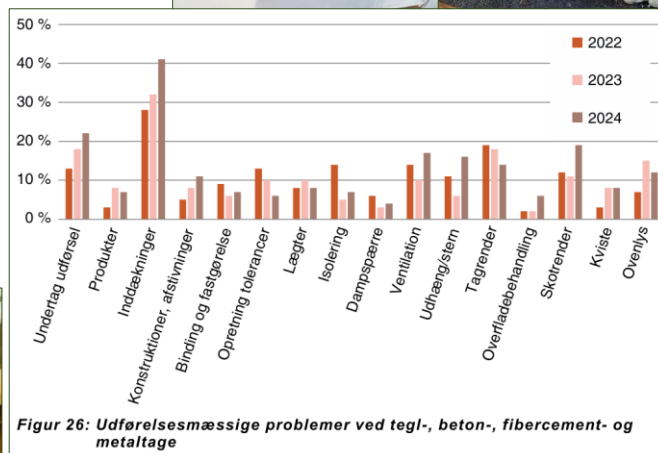


Figur 25: Bygningsdele med registrerede mangler siden 2022

Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest *

Tage

- Fejl på undertage, og ventilering, (skimmel)
- Utætheder = vandskader
- Fejl på tagpap, (konstruktionsopbygning)
- Fuge-/tape-/skum-/klister-løsninger
- Fejl på dampspærre, (særligt ved renovering)

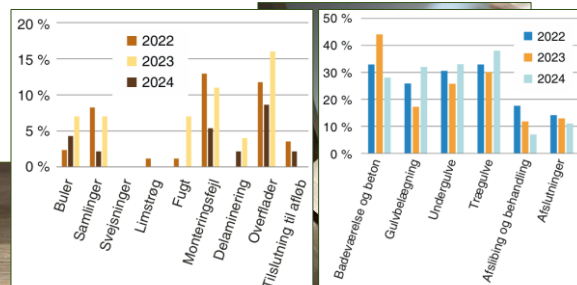


Figur 26: Udførelsesmæssige problemer ved tegl-, beton-, fibercement- og metaltage

Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest

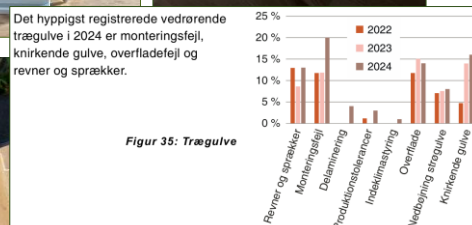
Trægulve

- Skæve og ikke plane gulve
- Eftergivelige gulve, (stor nedbøjning)
- Svage konstruktioner, (ikke egnet til vådrum)
- Fugtskader, (i mange afskygninger)
- Knirkende gulve
- Samlingsdetaljer, (landinger, fortandinger)
- Kosmetiske mangler:
 - Fejl i forbandt
 - Større forskelle i farvenuancer
 - Revner og sprækker
 - Lakbindinger
 - Skader og fejl i selve brædderne



Figur 33: Gulvbelægningsarbejder

Figur 31: Registreringer vedrørende gulvarbejder

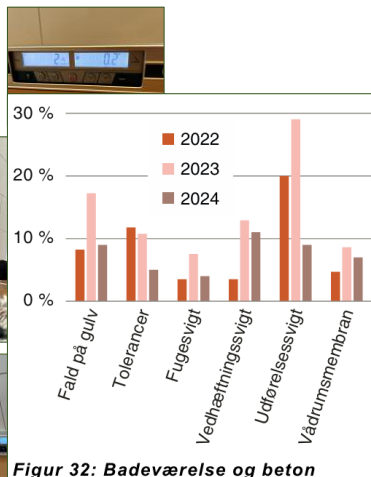


Figur 35: Trægulve

Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest

Badeværelser og vådrum

- Utætheder = vandskader (særligt problematisk i lejligheder, (renovering)).
- Manglende fald på gulv og manglende bassinvirkning
- Ulovlige og svage konstruktioner, (ikke egnet til vådrum)
- For tynde og dårligt udførte membraner
- Kosmetiske mangler, (fliser)
- Skrukke/hultlydende klinker

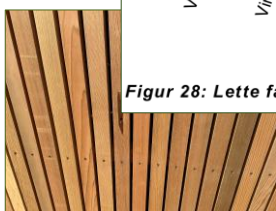
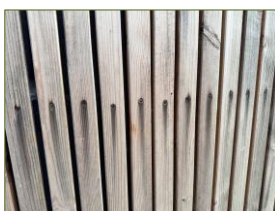


Figur 32: Badeværelse og beton

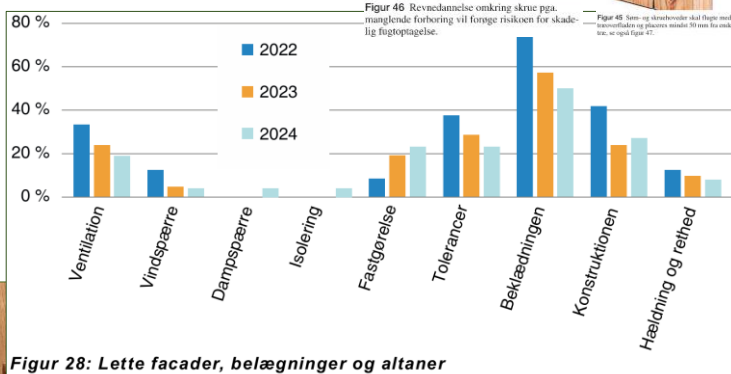
Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest *

Facader

- Beklædningen generelt
 - Manglende konstruktiv beskyttelse
 - Kosmetiske mangler
 - Manglende ventilation
 - Fastgørelse, (søm og skruer)
- Opfugtning, (manglende afdækning)
 - Byggeplads, opbevaring
- Facadepuds på træ!!



Figur 28: Lette facader, belægninger og altaner



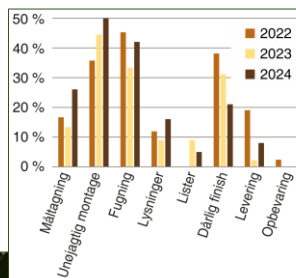
Figur 46: Revnedannelse omkring skruer pga. manglende forbehold vil forøge risikoen for skadelig fugtopstignelse.

Figur 48: Søm- og skruer i træ skal fugtes med træbeskyttelsesmiddel og placeres mindst 50 mm fra møntlinen, se også figur 47.

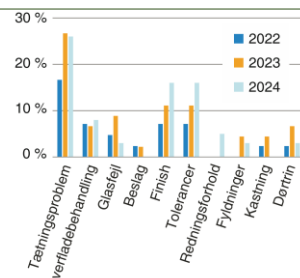
Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest *

Døre og vinduer

- Forkerte element-størrelser og udformning
- Indvendig finish, (lister, lysninger/lysningspaneler)
- Manglende tætning og ringe fuger, (svigt, udførelsesfejl)
- Lyd- og trækgener, (friskluftsventiler *skal* man ikke altid have).
- Dårlig holdbarhed, (vedligeholdelseskrevende efter 5-10 år)



Figur 39: Udførelsesmæssige problemer ved montering af vinduer



Figur 40: Mangler ved vinduer og yderdøre



Hvilke f3jl og mangler ser jeg oftest *

Malermangler og andre kosmetiske mangler

- Malermangler
- Skader på køkkener, bordplader og andet inventar
- Ridser og skrammer på gulve
- Ridser og skader på døre og vinduer

Ikke væsentlige, men giver dog oftest de største skænderier!



Skader kan komme fra andet end trækonstruktioner

Træ er sårbart over for fugt- og vandpåvirkninger, men det behøver ikke være fejl og mangler ved selve trækonstruktionerne.

Fejlene kan skyldes byggefugt, (beton mv.) manglende overdækning af byggepladsen/bygningsdelen afdækning af materialer,



Information



Skader kan komme fra andet end trækonstruktioner

Byggeriets sårbarhed for fugt VS. Fugtpåvirkninger under udførelse



Byggeriets sårbarhed for fugt	Fugtpåvirkninger under udførelse		
	Lav	Middel	Høj
Lav	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Middel	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Høj	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3	Fugtrisikoklasse 3

Tabel 4.4 Fugtrisikoklasser udtrykt ved forventede fugtpåvirkninger under udførelse og byggeriets sårbarhed over for fugt. Kilde: Vejledning om håndtering af fugt i byggeriet, SBI, 2010.



Fugtpåvirkninger under udførelse

Lav fugtpåvirkning:

Der er tale om lav fugtpåvirkning under udførelse, når følgende to forhold gælder:

- Bygge- og montageprocesser er tørre. Det vil sige ikke omfatter vand- eller fugtholdige byggematerialer, dvs. materialerne har ikke et fugtindhold højere end svarende til 75 % RF.
- Bygge- og montageprocesser udføres under forhold, der beskytter fuldt ud mod klimatiske påvirkninger, f.eks. på fabrik og/eller under totaloverdækning.



Byggeriets sårbarhed for fugt	Fugtpåvirkninger under udførelse		
	Lav	Middel	Høj
Lav	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 2
Middel	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Høj	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3	Fugtrisikoklasse 3

Tabel 4.4 Fugtrisikoklasser udtrykt ved forventede fugtpåvirkninger under udførelse og byggeriets sårbarhed over for fugt. Kilde: Vejledning om håndtering af fugt i byggeriet, SBI, 2010.



Fugtpåvirkninger under udførelse

Middel fugtpåvirkning

Der er tale om middel fugtpåvirkning under udførelse, når et af følgende to forhold gælder:

- ✓ Bygge- og montageprocesser omfatter et tilsigtet, men begrænset vand- eller fugtindhold i byggematerialer, f.eks. anvendelse af selvudtørrende beton.
- ✓ Under udførelsen er der risiko for enkelte klimatiske påvirkninger, f.eks. indpakkede byggematerialer, som indbygges uden, at byggeriet er overdækket.

Vågn nu op: Krydslamineret træ kan heller ikke tåle fugt

Øget brug af træ i byggeriet stiller krav til både planlægning og materialekendskab



Kilde og foto er en offentlig hjemmeside. (TRÆ 2014)

Byggeriets sårbarhed for fugt	Fugtpåvirkninger under udførelse		
	Lav	Middel	Høj
Lav	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 2
Middel	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Høj	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3	Fugtrisikoklasse 3

Tabel 4.4 Fugtrisikoklasser udtrykt ved forventede fugtpåvirkninger under udførelse og byggeriets sårbarhed over for fugt. Kilde: Vejledning om håndtering af fugt i byggeriet, SBI, 2010.



Fugtpåvirkninger under udførelse

Høj fugtpåvirkning

Der er tale om høj fugtpåvirkning under udførelse, når et af følgende to forhold gælder:

- ✓ Bygge- og montageprocesser omfatter et betydeligt vand- eller fugtindhold i byggematerialer, f.eks. udstøbning af beton.
- ✓ Der er betydelig risiko for klimatiske påvirkninger, f.eks. uindpakkede byggematerialer, som indbygges uoverdækket, eller byggematerialer, der under transport har haft risiko for fugtpåvirkning.



Byggeriets sårbarhed for fugt	Fugtpåvirkninger under udførelse		
	Lav	Middel	Høj
Lav	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 2
Middel	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Høj	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3	Fugtrisikoklasse 3

Tabel 4.4 Fugtrisikoklasser udtrykt ved forventede fugtpåvirkninger under udførelse og byggeriets sårbarhed over for fugt. Kilde: Vejledning om håndtering af fugt i byggeriet, SBI, 2010.



Byggeriets sårbarhed for fugt

Byggeriets sårbarhed over for fugt hænger sammen med materialevalget og hvor meget tid, der er sat af til udtørring. Inddelingen kan således ske på basis af følgende tre parametre:

- materialernes evne til at opsuge/optage fugt (*træ = høj*)
- skimmelrisikoen ved det enkelte materiale (*træ = høj*)
- hvor meget udtørringstid, der er sat af.



Byggeriets sårbarhed for fugt	Fugtpåvirkninger under udførelse		
	Lav	Middel	Høj
Lav	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 2
Middel	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Høj	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3	Fugtrisikoklasse 3

Tabel 4.4 Fugtrisikoklasser udtrykt ved forventede fugtpåvirkninger under udførelse og byggeriets sårbarhed over for fugt. Kilde: Vejledning om håndtering af fugt i byggeriet, SBI, 2010.



Anden litteratur

- **TRÆINFORMATIONs TRÆhåndbøger**
- Adskillige BYG-ERFA blade om bygningsundersøgelser, fugtmålinger og andre målinger
- Tolerancer.dk, (målemetoder)
- Træinformation, (målemetoder)



TRÆ 80 Træbyggeri med CLT

Byggeteknisk vejledning til projektering og udførelse af træbyggeri med CLT-elementer under danske forhold og i henhold til danske normer og regler.



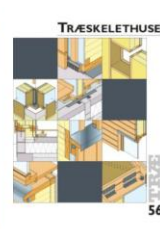
TRÆ 79 Trægulve

Bogen indeholder detaljerede retningslinjer for lægning og behandling af træbaserede gulve i overensstemmelse med almindelig, god håndværksmæssig praksis.



TRÆ 57 Træbeskyttelse

Bogen gør det nemmere og mere sikkert at vælge den rette træart og behandling til udendørs brug. Indeholder alt om maling og træbeskyttelse.



TRÆ 56 Træskelethuse

Grundlig gennemgang af træhusets opbygning, materiale og konstruktionsvalg. Indeholder flere end 296 kommenterede konstruktionstegninger for alle væsentlige bygningsdele, lige til at anvende.



TRÆ 55 Træfacader

Behandling af de mest anvendte bræddebeklædninger, herunder valg af beklædningsstype, træart, opsætning og træbeskyttelse. Indeholder konstruktionsanvisninger på udførelse af udvendige træbeklædninger.

Eget studie

- BYG-ERFA blade om fugtmålinger i træ og beton, bygningsundersøgelser, (22+ blade relateret til fugtmåling)
- SBI-anvisninger:
 - 274 | Skimmelsvampe i bygninger – undersøgelser og vurdering
 - 277 | Fugt i bygninger – teori, beregning og undersøgelse
 - 278 | Fugt i bygninger – projektering og udførelse
 - 279 | Fugt i bygninger – bygningsdele
 - 281 | Skimmelsvampe i bygninger – renovering og forebyggelse



Fugtundersøgelse af bygninger

Formålet med en fugtundersøgelse er at registrere og vurdere bygningsens fugtmæssige tilstand, herunder at afsløre eventuelle fugtleader...

PUBLICERET
15 marts 2021

ID
(00) 23 03 15

FORFATTERE
Morten Kronholm Mathiesen

Fugtmåling i træ og tagkonstruktioner

Skader i bygningsdele af træ og i tagkonstruktioner er ofte relateret til fugtindholdet. Pålidelige fugtmålinger er nødvendige...

PUBLICERET
17 juni 2021

ID
(00) 21 06 17

FORFATTERE
Poul Klenz Larsen

Fugtmåling i beton og murværk

Fugt i bygningsdele af beton eller murværk påvirker fugttålomme belægninger og overfladebehandlinger og er medvirkende årsag til væksten af skimmelsvampe...

PUBLICERET
16 juni 2021

ID
(00) 21 06 16

FORFATTERE
Poul Klenz Larsen

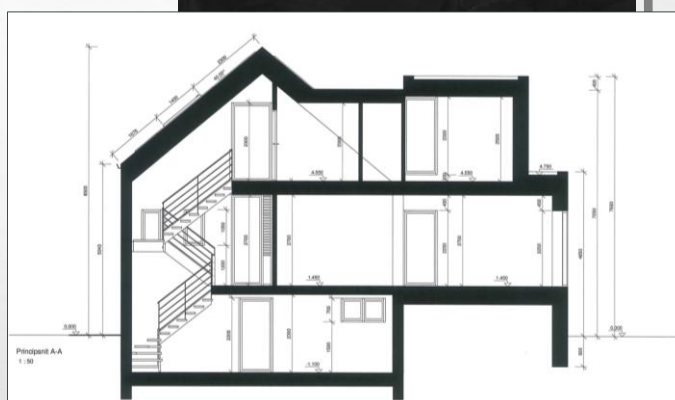
HÅNDVÆRKERNE

- Mangel på viden
- Manglende adgang til information og viden
- Manglende efteruddannelse
- Sjuk og travlhed
 - "Gør som vi plejer"
- Manglende faglighed
- Udenlandsk arbejdskraft
- Autorisation, (el, vvs og kloak)
Men ellers ikke... alle kan kalder sig tømrermester eller tagdækker.



RÅDGIVERNE

- Mangel på viden
- Gør også som de plejer
- Beskriver ikke risici ved tagkonstruktionen, (obs-punkterne, alle detaljerne).
- Beskriver ikke krav til dampspærre mv.
- Billige projekter
- Mangel på detaljeprojektering
- Manglende test af bygningsdele/løsninger (bygherre skal betale).
- Manglende kontrol af udførelsen, (tilsyn) (bygherre skal betale).



SPØRGSMÅL?



Biobreak!

