

NYE KRAV I BYGGERIET: FUGTTEKNISK DOKUMENTATION

NIELS-JØRGEN AAGAARD
FORSKNINGSCHEF, BYGGERI OG SUNDHED

BYGGE-/ANLÆGSKONFERENCE
VEJEN TIL DET GODE BYGGERI
NUUK, 23.-24. SEPTEMBER 2014



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

Indhold

- Udfordringer omkring fugt i Grønlandske bygninger
- Krav om fugt i det danske bygningsreglement
- Vejledning og risikoklasser for fugt
- Ekstern projektgranskning – også med fokus på fugt
- Konklusion

Vis
Vand
Væk,
Vand
Volder
Vanskeligheder



Udfordringer med fugt i Grønlandske småhuse

- Træskelethuse med malede træfacader, ofte med krybekældre
- Problemer
 - Ringe lufttæthed
 - Hjælper med at få fugt ud 😊
 - Kan lede til varm fugtig luft forkerte steder i konstruktionen ☹️
 - Ikke i overensstemmelse med fokus på energibesparelser
 - Kolde krybekældre vil ophobe fugt i konstruktionen



Udfordringer med fugt i Grønlandske etageboliger

- Betonkonstruktioner efter danske forbilleder
- Problemer
 - Stor lufttæthed
 - Høj fugtbelastning (brugeradfærd)
 - Utilstrækkelig ventilation
 - Mange kuldebroer

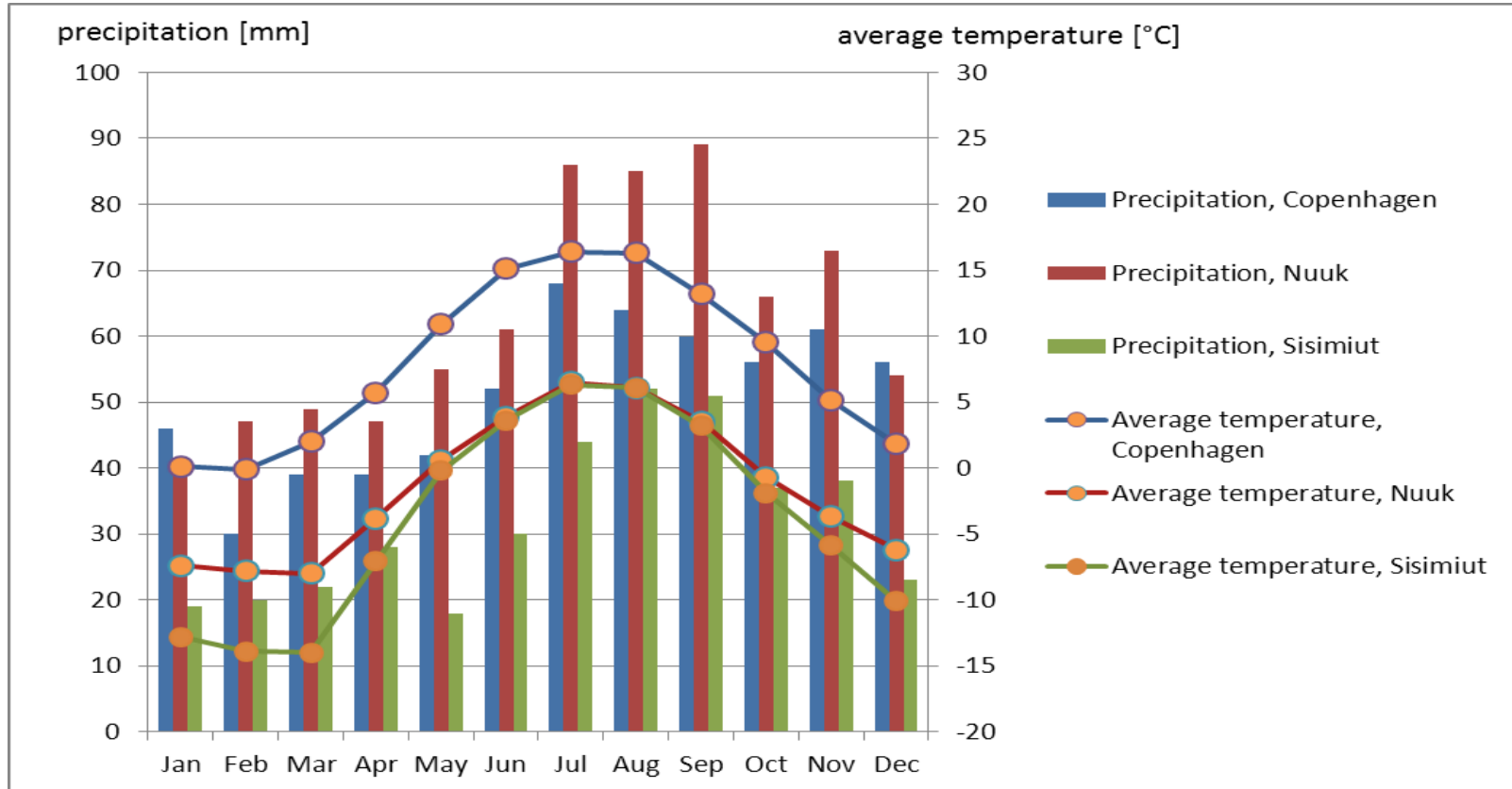


Udfordringer på byggepladsen -

- Fugt ved opbevaring af materialer
- Ekstreme vejrtilingelser
- Lette facadeelementer eksponeret for vejrlig under montage
- Konstruktion efterladt med vindbarriere og åbne vinduesfuger udsat for vejrlig

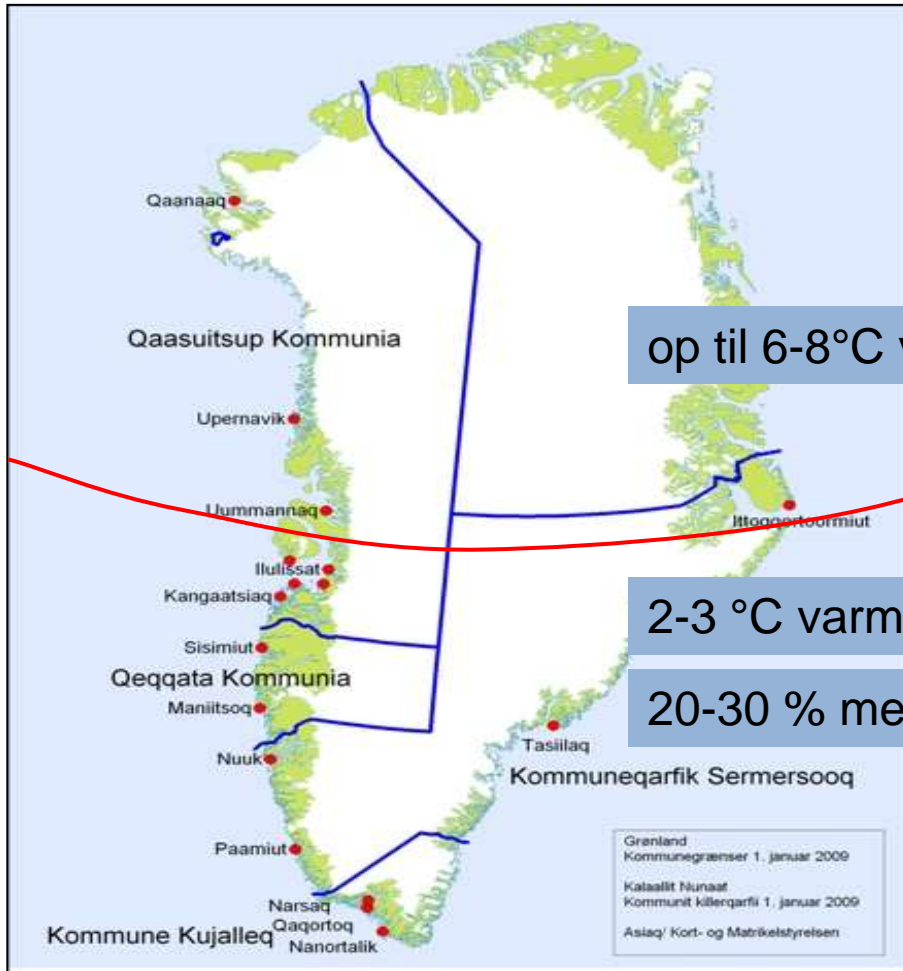


Klimatiske forhold, normal 1961-1990



Klimaforandringer

Sandsynligt
klimascenarie 2080



op til 6-8°C varmere

2-3 °C varmere

20-30 % mere nedbør

Krav vedr fugt i Dansk Bygningsreglement – siden 2008 (1)

”Ved planlægning, projektering, udbud og udførelse af bygningskonstruktioner skal der træffes de foranstaltninger, som af hensyn til klimatiske forhold er nødvendige for en forsvarlig udførelse.” (BR10 §4.1 stk.5)

- Undgå unødigt fugtfølsomme materialer og konstruktioner
- Afsæt tid til nødvendig udtørring af materialer og konstruktioner
- Udfør og dokumentér en cost/benefit-analyse af totaloverdækning under udførelse. Skal anvendes ved fugtfølsomme konstruktioner
- Ved fagudbud deles faciliteter til oplag af fugtfølsomme materialer på byggepladsen



Krav vedr fugt i Dansk Bygningsreglement – siden 2008 (2)

”Bygningskonstruktioner og -materialer må ikke have et fugtindhold, der ved indflytning medfører risiko for vækst af skimmelsvamp.” (BR10, §4.1, stk.6)

- Fugtteknisk dokumentation ved måling af fugtindhold før indflytning
- En fugtsagkyndig skal udforme og underskrive en erklæring om fugtforholdene
- Brug kritisk fugtindhold for materialet som acceptværdi, eller 75% RF
- Krav gælder både nybyggeri og renovering

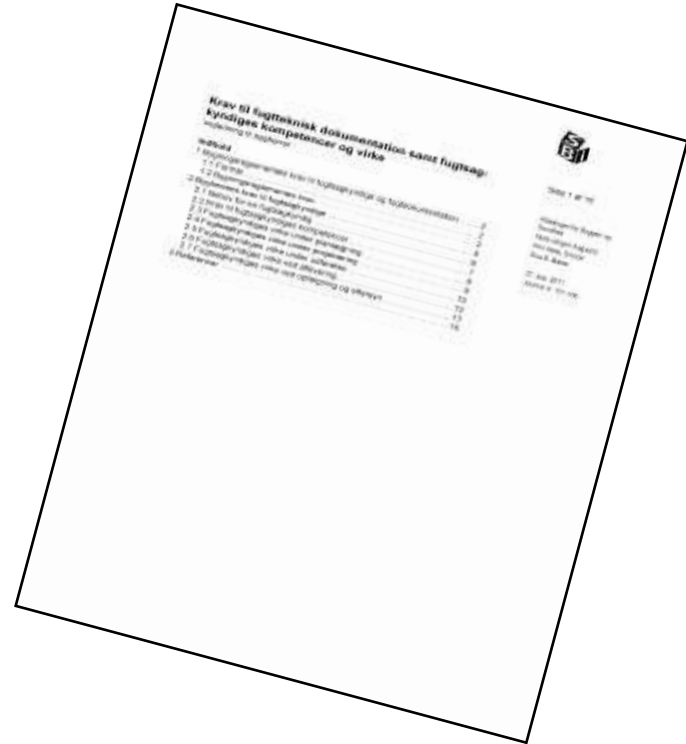


To vejledninger, 2011

Vejledning for håndtering af fugt i byggeprocessen



Krav til fugtteknisk dokumentation samt fugtsagkyndiges kendskab til byggesager og virke



Fugtrisikoklasser

Bygværkets 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



Fugtpåvirkninger under udførelse



- **Lav**
 - Tørre byggeprocesser og –materialer, og
 - Fuld inddækning af byggeriet eller produktion på fabrik
- **Middel**
 - Begrænset tilsætning af vand under udførelse, eller
 - Moderat eksponering for vejrlig
- **Høj**
 - Betydelig tilsætning af vand under udførelse, eller
 - Fuld eksponering for vejrlig



Bygværkets sårbarhed for fugt

	Lav	Middel	Høj
Byggematerialers fugt-absorptionsevne, fx	Glas, stål	Beton, træ	Porebeton, gips, træfiberbaserede materialer
Mulighed for skimmelvækst eller nedbrydning af materialer pgra fugt	Ingen mulighed	Nogen mulighed	Stor mulighed
Tid til udtørring	Tilstrækkelig tid	Afgrænset tidsplan men fokus på udtørring	Afgrænset tidsplan med presset til til udtørring



Konsekvenser af fugtrisikoklasser - eksempler

Fase	Fugtrisikoklasse 1	Fugtrisikoklasse 2	Fugtrisikoklasse 3
Projektering	Minimumskrav i BR	Som Risikoklasse 1, <u>og</u> – Udform en fugtstrategiplan	Som Risikoklasse 2, <u>og</u> – Beregn og simulér – Tilknyt en fugtsagkyndig
Udførelse	– Fugtmåling på kritiske tidspunkter, som minimum før lukning af bygning	Som Risikoklasse 2, <u>og</u> - Kontinuert fugtmåling på udvalgte dele af bygværket - Skærpet kontrol af potentielle fugtproblemer	Som Risikoklasse 2, <u>og</u> - Kontinuert fugtmåling på alle potentielle fugtproblemer - Tilknyt en fugtspecialist



Kvalitetsstyring er centralt

- Planlægning
- Projektering - kontrol/granskning
- Udførelse - byggeledelse/tilsyn
- Aflevering - mangler/eftersyn
- Drift



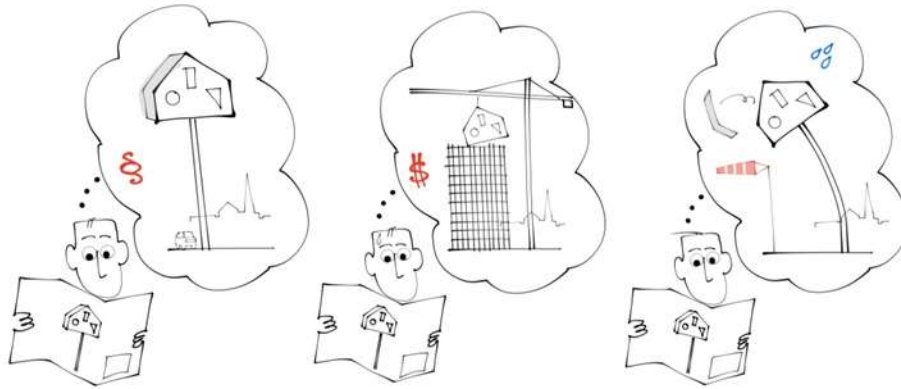
- Bygherren er central
- Kompetencer skal udvikles
- Økonomiske incitament i aftaler

Kvalitetsstyring - også om fugt

- Fugtstrategiplan:
 - Opmærksomhedspunkter og hvad gør man
 - Kontrolplaner
 - Fugtmålinger (målemetoder, steder, antal, tidspunkter og grænser)
 - Tørretider
 - Hvad gør man når det går galt ?
- Projekterende af almene boligbyggerier, skal aflevere "*Erklæring om risikobehæftede forhold*" til bygherren, der skal underskrive erklæringen. Uanset om der er risikobehæftede forhold eller ej, skal det ske mindst to gange: Ved projektforslag og ved hovedprojekt.



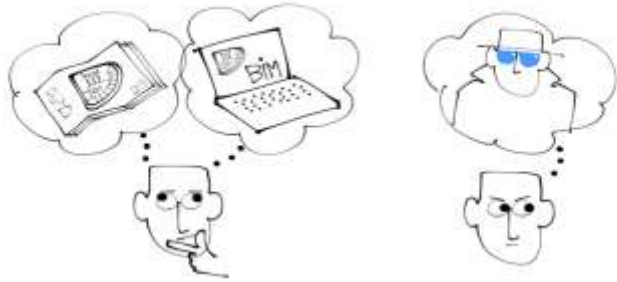
Ekstern projektgranskning – hvorfor?



- Reducere omfanget af svigt og skader.
- Sikre et veldokumenteret projekt som grundlag for en effektiv udførelse.
- Reducere risiko for budgetoverskridelser.
- Opnå et funktionelt og driftsvenligt byggeri.

Stadig større tidspres, priskonkurrence, industrialisering, systemleverancer og IKT-anvendelse

Ekstern projektgranskning – hvad?



Ekstern granskning omfatter

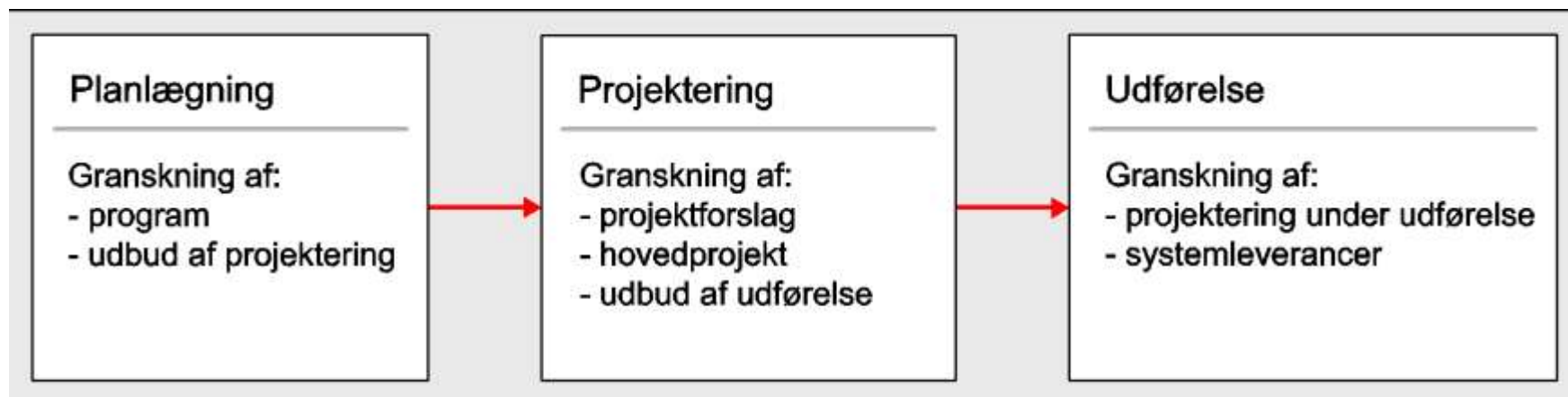
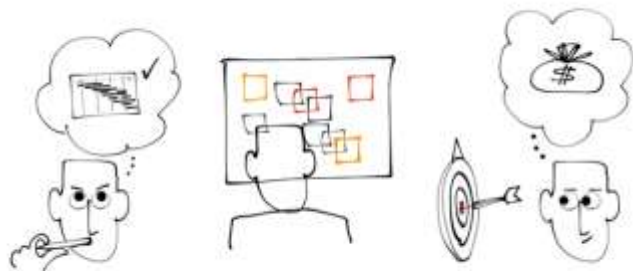
- Er det aftalte i ydelsesbeskrivelser for projektering til stede?
- Er kvaliteten af det tilstedeværende projektmateriale er i orden, dvs. at dette opfylder krav til konsistens, indhold og omfang.
- Er indholdet af det tilstedeværende projektmateriale egnet som grundlag for udførelse.

Gransk kvalitet af

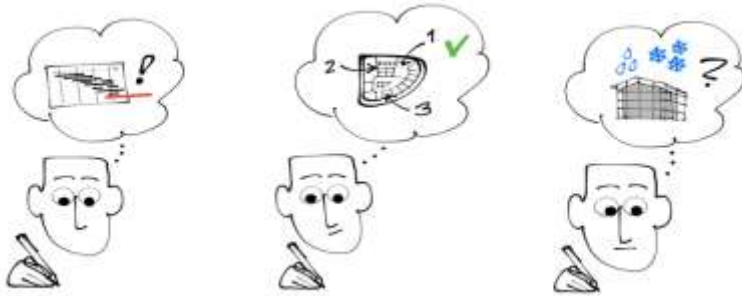
- Brugsværdi og arkitektonisk fremtræden.
- Byggeteknisk udformning, ydeevne og holdbarhed.
- Miljø, energiforbrug og økologiske forhold.
- Produktion og udførelse.
- Anlægs- og driftsøkonomi
- Drift, vedligehold og indeklimate.



Ekstern projektgranskning – hvornår ?

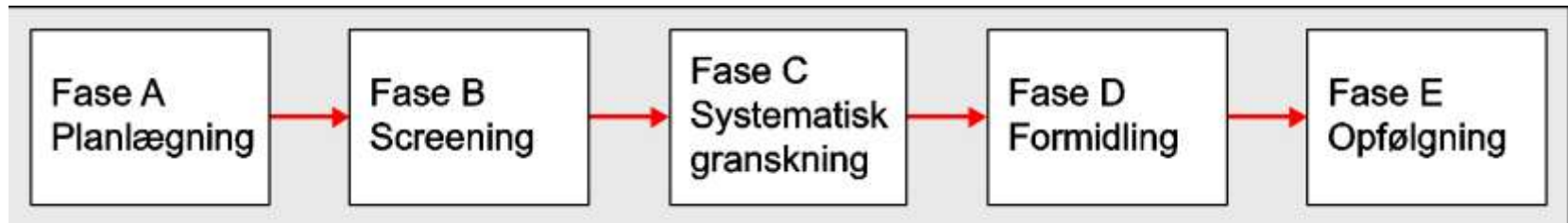


Ekstern projektgranskning – hvordan ?

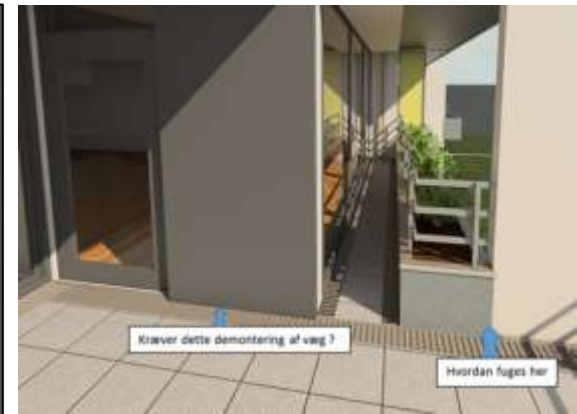
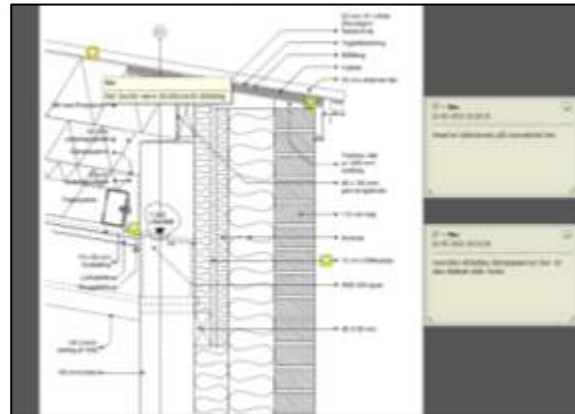
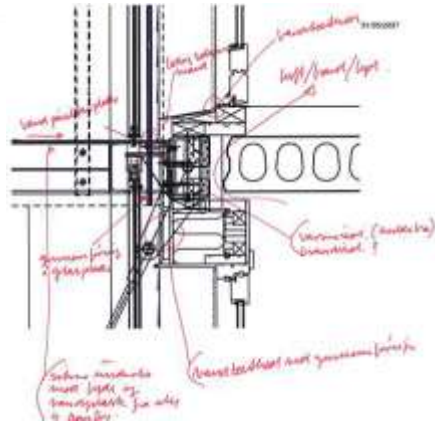


Er de projekterede bygninger

- i overensstemmelse med bygherrens forudsætninger og krav til ydeevne?
- i overensstemmelse med gældende regler og lovgivning, standarder og anvisninger?
- uden væsentlige fejl?
- bygbare, robuste og konsistente?
- driftbare og økonomiske?



Ekstern projektgranskning – hvordan ?



Granskning af byggeprojekter - Windows Internet Explorer

http://anvisninger.dk/Publikationer/Sider/Gransknin

Internet Explorer kan ikke vise ... Granskning af byggeprojekter

HTC bookmarks Mobile Favorites Danske NetBank DR nyheder e-Boks Google Live Ships Map - AIS - Martina SBI hjemmeside SBI Intranet SBI-anvisninger tdc Mobiltelefoni, bredbånd,...

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

ANVISNINGER.DK

ALLE SBI-ANVISNINGER SBI-ANVISNINGER I BR KØB ABONNEMENT OM ABONNEMENT

Forside > Anvisninger > Granskning af byggeprojekter

SBI-ANVISNING 246 Granskning af byggeprojekter

Søg i anvisningen Søg

< Forrige Næste >

Planlægning, gennemførelse og dokumentation af ekstern granskning

Forord
Indledning
1 Planlægning af granskning
2 Fremgangsmåde ved granskning
3 Gennemførelse af granskning
4 Dokumentation og opfølgning af granskning
Litteratur
Appendiks A. Ordliste
Appendiks B. Tjekliste for granskningsgrundlag
Appendiks C. Eksempel på granskningsplan
Appendiks D. Tjekliste for projekteringen

Anvisning 246
1. udgave
Udgivet 04.07.2014

Forfatter: Niels-Jørgen Aagaard
Tommy Bunch-Nielsen
Ernst Jan de Place
Hansen
Redaktør: Niels Samsø Nielsen
Fotos: Tommy Bunch-Nielsen
Søren Ginnerup, Bo Amstrup Vestergaard
Tegninger: Peter Olsson, Bjørn Axelsen, Dragør Luftfoto, L.J. Mont

Granskning af byggeprojekter kan være nyttigt for kvaliteten af det færdige byggearbejde. Denne anvisning sigter mod at støtte især tværfaglig, ekstern granskning af byggeprojekter og beskrive, hvordan granskning kan planlægges, gennemføres og dokumenteres.

Anvisningen henvender sig således til granskeren, men kan også med fordel lægges til grund ved indgåelse af aftaler om granskningsydelser.

20:00
22-09-2014



Håndtering af fugt i Grønland

Danske regler i BR og anvisninger

- Undgå unødigt fugtfølsomme materialer og løsninger
- Afsæt tid til nødvendig udtørring af materialer og konstruktioner
- Lav en cost-benefit analyse af totaloverdækning under udførelse
- Del faciliteter til opbevaring af fugtfølsomme materialer på byggepladsen
- Konstruktion og materialer må ikke ved indflytning have et fugtindhold, der øger risikoen for skimmelvækst
- Dokumentation af risikobehæftede forhold

Fremtidig situation i Grønland

- Øget brug af uorganiske materialer i klimaskærmen
- kan håndteres 😊
- Vejret og topografien er en udfordring
- kan håndteres 😞
- Fugtrisikoklasser og krav om fugtteknisk dokumentation kan gøres operationelt 😊
- Inddækning under udførelse kan udvikles 😊
- Styr kvaliteten; Gransk projekt og tilse udførelse, gerne eksternt

Konklusioner og råd

- Minimér betingelser for skimmelvækst og få et godt indeklima \Rightarrow håndtér udfordringer med fugt under udførelsen
- Introducér krav og vejledning om fugtkontrol under udførelse og ved indflytning tilpasset Grønlandske forhold
- Krav om håndtering af fugt kan være driver for udvikling af mere robuste udførelsesmetoder tilpasset lokale forhold
- Vis Vand Væk,
Vand Volder Vanskeligheder





Tak for opmærksomheden