RIF tjenesteveileder for bygningsfysikk

Ingve Ulimoen - 2015-11-19

RIF RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING

RIByfy

ANBEFALTE YTELSER

for

RÅDGIVER BYGNINGSFYSIKK

Norconsult

Hvorfor har vi utarbeidet en tjenesteveileder?

SAK10:

Prosjektering av bygningsfysikk omfatter verifikasjon av ytelser og tekniske løsninger for følgende fagområder i henhold til byggteknisk forskrift:

energi, strålingsmiljø, lyd og fukt.

Moss kommune – Ny skole

RIM:

- Bistand til å fastsette realistiske ambisjoner og energi- og miljøkrav mht. klimaskallet
- Energidesign og energiberegninger
- Vurdering av ventilasjonsstrategi, mht. bygningsintegrerte løsninger for å redusere energiforbruk til ventilasjon
- Vurdering bygningsfysikk (kuldebroer, materialvalg, fukt, tetthet, plassering/behov for dampsperre)

RIByfy: **13 <u>Ytelser rådgiver bygningsfysikk RIBFysikk</u>**

Rådgiver og ARK skal avklare "gråsoner" for bygningsfysikken og fordele dem mellom seg. Rådgiveren skal være med i alle faser av prosjekteringen.

Rådgiveren skal ivareta bygningfysikken (fukt, isolasjon, kuldebroer, tetthet, miljø, slitestyrke, brann, akustikk mm.) og samarbeide aktivt med ARK og de øvrige RI der bygningsfysikken må vurderes tverrfaglig.

Det skal i forprosjektet fremgå hva rådgiveren har vurdert for å ivareta bygningsfysikken.

Hvorfor har vi utarbeidet en tjenesteveileder?

- Nytt prosjekteringsfag - Det er vi som styrer utviklingen
- Samarbeid mellom de fleste store firma - Like leveranser
- Innkjøper behøver ikke kompetanse - Kan henvise til veilederen
- Byggherre / totalentreprenør får kjennskap til tjenestene
- Prosjektering av Bygningsfysikk får et konkret innhold og et definert ansvar.

Innhold

1 Hva er bygningsfysikk? 5

2 Bygningsfysisk prosjektering og rådgivning 7

3 Løsninger som ivaretar TEK 14

4 Praktisk ivaretakelse av rollen RIByfy i et prosjekt 15

5 Beskrivelse av enkelte leveranser 18

6 Uavhengig kontroll 22

7 Vurdering og måling av eksisterende byggverk 26

8 Energivurderinger 28

9 Inneklima 31

10 Dagslysvurderinger 33

11 Henvisninger, kilder og relevant litteratur 35

2.1 Bygningsfysikk med eller uten ansvarsrett

En bygningsfysiker kan ha det offentligrettslige ansvaret for bygningsfysikk i et byggeprosjekt, men kan også kun være rådgiver for noen andre som sitter med det offentligrettslige ansvaret, eksempelvis arkitekten.

Bygningsfysiker vil uansett være ansvarlig overfor oppdragsgiver for de råd, premisser og løsninger som gis i prosjektet av ham, innenfor rammen av kontrakten.

Det anbefales på det sterkeste at privat/kontraktuelt ansvarsområde har likelydende eller større omfang enn offentlig ansvarsområde i tiltaket.

Når bygningsfysiker ikke selv sitter med det offentligrettslige ansvaret kan det være stor variasjon i omfanget av bygningsfysikers involvering fra prosjekt til prosjekt, avhengig av oppdragsgivers ønsker. Omfanget kan være alt i fra bistand på enkeltstående spørsmål til oppdragsgiver, prosjekteringsgruppe mv, til tett involvering og integrering i en prosjekteringsgruppe i alle faser, og bistand til entreprenør i byggefasen.

For at et foretak skal ta på seg det offentligrettslige bygningsfysiske prosjekteringsansvaret for et tiltak er det vesentlig at de har tilstrekkelige rammer i kontrakten for både å kunne gi bygningsfysiske premisser, og for å kunne kvalitetssikre andre fagområders detaljprosjektering i nødvendig omfang. Ansvarsfordelingen i prosjektet må avklares med ansvarlig søker og bygningsmyndighet.

Det er viktig å presisere for oppdragsgiver hvilken dekning av ansvarsområdet *Bygningsfysikk* tilbudet inneholder i det enkelte tiltak, siden å kun henvise til et sentralt godkjenningsområde innen

2.2 Kompetanse

En kompetent rådgiver i bygningsfysikk kan vi kalle en bygningsfysiker. Vedkommende bør ha dybdekompetanse innen transportprosesser for luft, varme og fukt. Med slike transportprosesser menes bl.a. varmeledning gjennom materialer, varmestråling fra materialer, vanndampdiffusjon gjennom materialer, kapillær fukttransport og varme-/fuktoverføring ved lufttransport. I tillegg er det nødvendig med tilstrekkelig kompetanse innen husbyggingsteknikk, materialers egenskaper, ute- og inneklima, prinsipper for ventilasjonsteknikk, varme-/energibalanse, måleteknikk (temperatur- og fuktmålinger), varme- og fuktberegninger/-simuleringer og skadevurderinger. Det kreves dessuten god kjennskap til lovverk og anbefalte og dokumenterte løsninger som angitt i bl.a. Byggforskserien.

Anbefalinger for teoretisk og praktisk bakgrunn:

- Master/bachelor innen husbyggingsteknikk, konstruksjonsteknikk o.l. med spesialisering innen bygningsfysikk.
- Prosjekteringserfaring som RIByfy.
- Breddekunnskap om byggeprosess/gjennomføringsfasen.
- Det kan for øvrig være nyttig med praktisk/teoretisk bakgrunn innen byggeteknikkk, VVS, tømrer, arkitektur etc.

Å være RIF-godkjent rådgiver er et kvalitetstegn som viser at rådgiveren er erfaren innen fagfeltet og kjenner lovverk og god rådgivningsskikk. Ved engasjering av en RIF-godkjent rådgiver innen bygningsfysikk skal en kunde forvente å få høy kvalitet på råd, noe som skal gi kunden en trygghet. Vi anbefaler derfor at alle kompetente bygningsfysikere søker om RIF-godkjenning innen

2.4 Grensesnitt og ansvar

Noen av kravene i TEK10 bør ligge under ansvarsområdet til bygningsfysisk prosjekterende, men det er andre fagområder som også vil ha et ansvar. Om det er bygningsfysikk som bør stå med hovedansvaret for de opplistede paragrafene nedenfor er noe diskutabelt, men vi mener tabellen bør legges til grunn.

Der bygningsfysisk prosjekterende er hovedansvarlig skal andre fag bistå og detaljprosjektere i tilstrekkelig grad innenfor sitt delansvarsområde.

H = Hovedansvar, dvs. at man er ansvarlig for at paragrafen oppfylles og dokumenteres enten ved å gjennomføre egne vurderinger eller kreve informasjon fra andre prosjekterende.

D = Delansvar, dvs. at man er ansvarlig for å bidra med informasjon til hovedansvarlig, slik at hovedansvarlig kan ivareta sitt ansvar.

Tabell 1, Anbefalt grensesnittsmatrise for paragrafer i TEK10 som omhandler bygningsfysikk

TEK10	**RIByfy**	**Kommentarer (inkl. medansvar/grensesnitt)**
§ 13-4. *Termisk inneklima*	D	Termisk inneklima i bygninger påvirkes blant annet av soltilskudd, som igjen henger sammen med fasadens utforming.

4.1 Skisseprosjekt/konkurransefase:

I denne fasen er det selve konseptet som etableres. Involvering av RIByfy i denne fasen avhenger av prosjektets form og kompleksitet. Dersom energiambisjon for bygget er uavklart kan RIByfy bidra med innspill. RIByfy kan også involveres for å vurdere byggets form og rammer mht. energikrav.

Aktuelle leveranser:

- Gjennomgang av kravspesifikasjon for å identifisere evt. spesielle prosjektspesifikke krav for tiltaket.
- Innspill mht. prosjektambisjoner.
- Vurdering av uteklima og om det er spesielle forhold der tiltaket skal bygges.
- Innspill til høyderegnskap og bygningsform.
- Innspill til konseptuelle valg for bygningens klimaskall.
- Vurdering av prinsippløsninger for gulv, yttervegger, vinduer og tak.
- Innspill til behovet for bygningsfysisk deltakelse i videre prosjektfaser.

Innspillene kan leveres i form av et kortfattet premissdokument.

5.1 Bygningsfysisk premissdokument

Vi anbefaler at bygningsfysisk premissdokument utarbeides av bygningsfysisk prosjekterende tidlig i prosessen. Dokumentet vil gi en oversikt over de bygningsfysiske forhold og problemstillinger og vil være nyttig info for de øvrige prosjekterende, på linje med brannstrategi og akustisk premissdokument. Premissdokumentet vil gi økt fokus og oppmerksomhet på de bygningsfysiske problemstillingene i prosjektet. Ansvarlig kontrollerende av den bygningsfysiske prosjekteringen vil normalt forvente at et slikt dokument er utarbeidet.

Et bygningsfysisk premissdokument bør normalt ha følgende innhold:

- Identifisere hvilke krav i TEK10 som er relevant for prosjektet.
- Identifisere hvilke andre prosjektspesifikke krav som gjelder.
- Identifisere om uteklimaet, prosjektets form og størrelse, terreng og inneklimaet fører til at unormale føringer bør anbefales for prosjektet.
- Poengtere viktige bygningsfysiske fokusområder for prosjektet.
- Foreslå premissløsninger for bygningsdeler gitt ut fra underlaget som foreligger.
- Formidle bygningsfysisk informasjon til de andre involverte partene i prosjektet.
- Foreslå produkter og løsninger for å bistå prosjekteringsgruppen.

5.4 Kontroll av detaljtegninger

Bygningsdetaljer gir detaljerte opplysninger om hvordan konstruksjoner skal bygges. Dette gjelder geometri, materialbruk og sammenføyning av materialer og komponenter. Tegningen er en blanding av visuell tegnet informasjon, og informasjon i form av teksting. Begge deler må være godt ivaretatt slik at de som til slutt bygger konstruksjonene får med seg all relevant informasjon. Selv små avvik i detaljer kan få store konsekvenser i form av senere byggskader. Detaljer er derfor svært viktig for rådgiveren i bygningsfysikk.

Når tegningene blir detaljert ut gjennomgår bygningsfysiker tegningene for å kontrollere detaljens tekniske funksjon med hensyn på bygningsfysikk, og at relevante krav og anbefalinger er implementert. Gjennom denne tegningskontrollen tar bygningsfysisk rådgiver på seg en betydelig del av ansvaret for den prosjekterte detaljen.

En fullstendig kontroll av alle relevante detaljer er en forutsetning for at bygningsfysiker kan stå ansvarlig for den bygningsfysiske prosjekteringen. Dette gjelder tegninger i alle faser av prosjekteringen, ikke minst ved utarbeidelse av arbeidstegninger som er det direkte grunnlaget for hvordan det faktisk skal bygges.

Aktuelle tegninger er detaljtegninger av klimaskillende konstruksjoner. Det vil i praksis bety gulv, yttervegger, tak, terrasser og våtrom. I tillegg bør spesielt takplan for flate tak kontrolleres for å sikre god avrenning til sluk.

Tegningsunderlaget gjennomgås blant annet for å kontrollere:

Erfaringer med uavhengig kontroll

Ingve Ulimoen - 2015-11-19

- Lovverket
- Gjennomføringen
- Kontroll av prosjektering
- Kontroll av utførelse
- Avvik

Norconsult

Kort om lovverket

- Kravene er gitt i SAK10 §§ 14-2, 14-6, 14-7
- Kravene er utdypet i veiledningen til SAK10
- Uavhengig kontroll har fått en egen temaveileder
- Temaveilederen inneholder en tabell med minimumsomfang av uavhengig kontroll

Dette finnes på dibk.no

Hensikten med uavhengig kontroll?

- Skal redusere antallet byggefeil
- Skal heve kvaliteten på foretakenes arbeid generelt
- Økonomisk lønnsomt å bygge riktig første gang
- Ressursene som brukes på kontroll kan tas ut i produktkvalitet på en måte som gir et positivt regnestykke for tiltakshaver, foretakene og samfunnet

Temaveileder

- Uklar temaveileder skaper forvirring
  - Svak oppbygging
  - Uklare meninger
  - RIF sendte brev til DiBK med forslag til utbedringer

Svar på brev fra RIF til DiBK med innspill

Dato : 13.05.2014

Svar - Veiledning om uavhengig kontroll - våtrom og bygningsfysikk

Det vises til brev 27. juni 2013. Vi beklager at det ikke er gitt svar tidligere.

Direktoratet deler oppfatningen om at det er viktig at det etableres en mest mulig ens praksis for gjennomføring av uavhengig kontroll, og at regelverket oppfattes som nyttig. Vi takker for konstruktive innspill til hvordan kontroll av bygningsfysikk kan utføres på en effektiv måte.

Direktoratet vil være tilbakeholdne med å gi ytterligere detaljveiledning for hvilke kontrollpunkter som skal gjennomføres på det enkelte kontrollområdet. Direktoratet har levert veiledning til forskriften så langt det kan forventes, og vi har tillit til at næringen og fagmiljø selv finner gode løsninger for videre detaljering av kontrollen. Det vises til at det i regi av Standard Norge er satt i gang arbeid med å utforme en standard om gjennomføring av uavhengig kontroll. Dette arbeidet følges med deltakelse fra direktoratet, og vi mener dette er den riktige arenaen for å detaljere nivået på kontroll innenfor de enkelte fagområdene.

Hvor er vi nå?

- Standardiseringsarbeidet har stoppet
  - Det ble påbegynt en norsk standard for uavhengig kontroll for 2. gang. Ingen vet når eller om det vil påbegynnes igjen.
- Den uklare temaveilederen forblir
- DiBK virker uinteressert

Kontroll av fuktsikring av våtrom

- Kontroll av våtrom er kun krav i boliger
  - Ikke krav i sykehus, skoler, hoteller, sykehjem, svømmehaller, etc…

	Boliger (Fritidsboliger)	Andre bygninger
TK 1	- Fuktsikring av våtrom - Lufttetthet i nye boliger	
TK 2 TK 3	- Bygningsfysikk - Fuktsikring av våtrom	- Bygningsfysikk

Erfaringer med gjennomføring

- NS 8404
  - Alle aksepterer at denne brukes
  - En del «feil» kontraktsforhold
- Vanskelig å ha oversikt i prosjektene
  - Få timer totalt, så kan ikke vite alt som skjer
  - Avhengig av at foretakene husker på deg
  - Ting blir oversendt på forskjellig tid
- Timeforbruk og kostnad
  - Sjelden overskridelser av budsjett
  - For det meste positive tilbakemeldinger
  - Ikke aktuelt å konkurrere om offentlige jobber

Temaveileders minimumsomfang - Prosjektering

- Kontrollen skal minimum omfatte følgende:

Rutine	Kvalitetssikring
Tegningsliste	Energieffektivitet
Yttervegg	Tak og terrasse

Temaveilederen

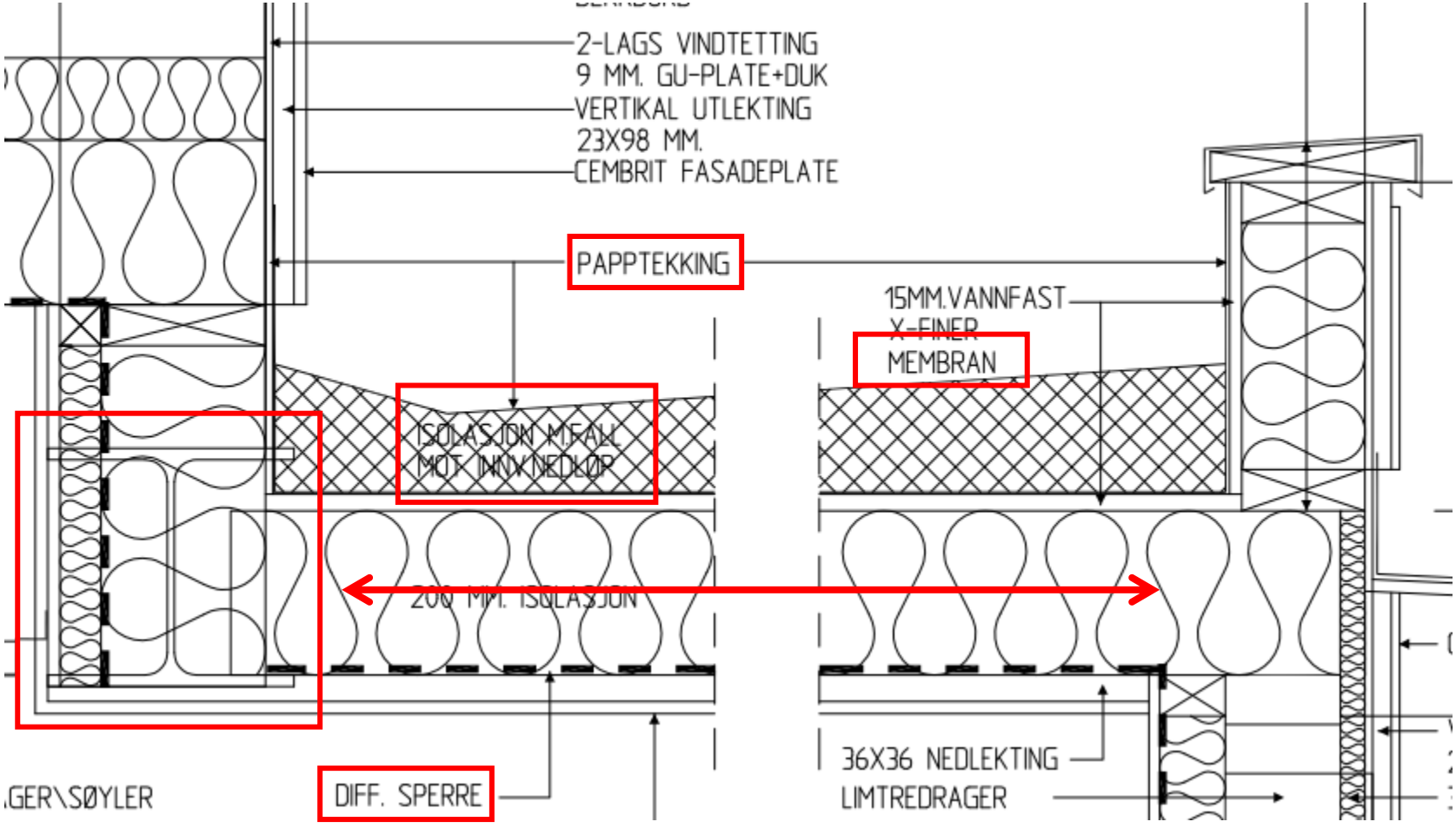
- Det aller meste av jobben vil bestå i å kontrollere styringssystem, rutiner, hjelpemidler, dokumentasjon og tegningsliste

Det er nødvendig med faglig kontroll!

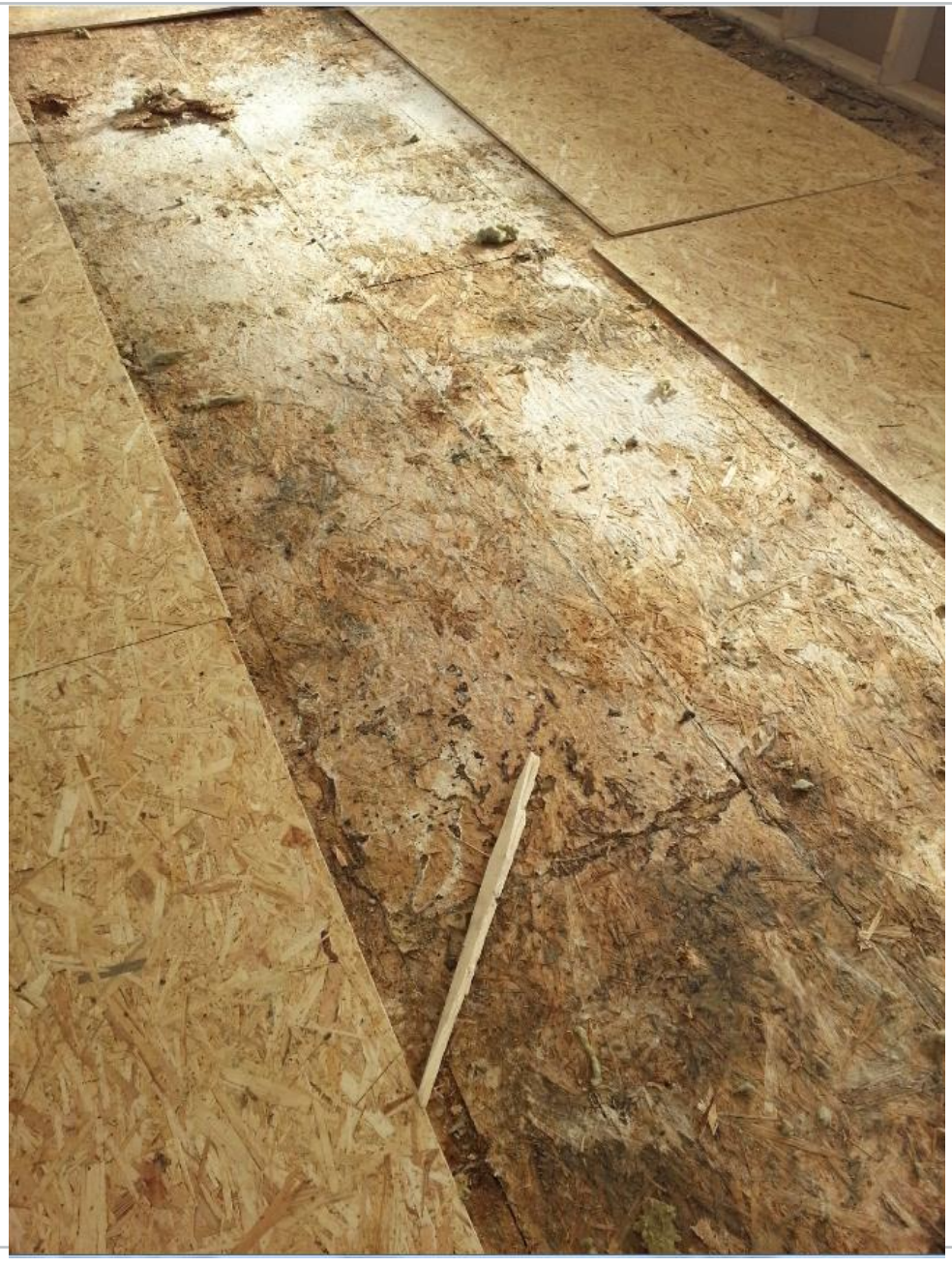
Systemsjekk kan ikke avdekke forbedringer i prosjekteringen eller utførelsen!

- Hva så at det er kvalitetssikret hvis det er faglig feil?
- Hva så at det ikke er kvalitetssikret hvis det er faglig korrekt?

Eksempel på kvalitetssikret løsning



Norconsult



Norconsult

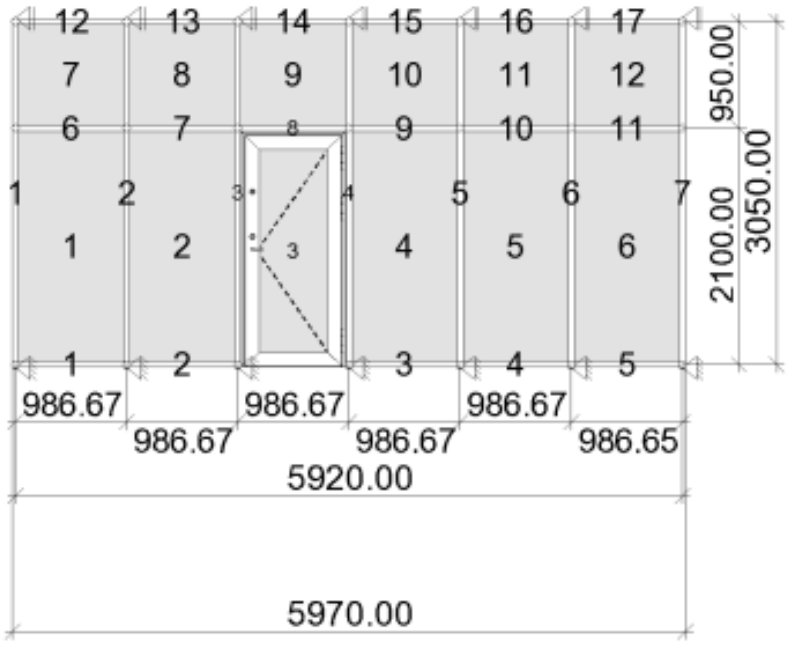
Erfaring - Kontroll av prosjektering

- Kvalitetssikringssystem prosjekterende
  - Uendelig mange varianter
  - Ekstrem forskjell i omfang
  - Generelt mye bedre på energi enn byggdetaljer
- Faglig kontroll – detaljtegninger
  - Veldig stor kvalitetsforskjell på arkitekter
  - Noe innebygget trevirke uten spesiell vurdering
  - Fallforhold på kompakte tak
- Faglig kontroll - energiberegninger
  - Noen uoverenstemmelser mellom U-verdi og isolasjon
  - Normalisert kuldebroverdi ofte 0,06 W/m2K

Faktisk U-verdi stemmer ikke med beregning!

Minstekrav (§14-5)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m²K]	1,18	1,60

U-verdier	
Total (Ucv):	1,7 W/(m²K)
Glass (Ug):	1,1 W/(m²K)
Randen på innsettingselement:	0,070 W/mK



- U-verdiene benyttet i energiberegning ikke iht. U-verdiene for de faktiske vinduene
- Oppdaget etter at bygget var ferdig fordi underlag ikke ble oversendt

Temaveilederens minimumsomfang - Utførelse

- Kontrollen skal minimum omfatte følgende:

Rutine	Kvalitetssikring
Tilgjengelig produksjonsunderlag	Lufttetthet dokumentasjon
Byggfukt dokumentasjon	Leverte luftmengder

Erfaring – Kontroll av utførelse

- Faglig kontroll – utførelse
  - Stor kvalitetsforskjell både på KS og utførelse
  - Vanskelig å være der på fornuftig tidspunkt
  - De fleste entreprenører er veldig forståelsesfulle
- Kontroll av fuktinnhold i trevirke
  - Mange gode systemer, men få iht. NS 3512
- Kontroll av lufttetthet
  - Nesten alltid OK
  - Enkelte spør om det er et krav med måling
- Kontroll av ventilasjon
  - Enkelte måleprotokoller har noe avvik, ellers OK

Hundsund på Fornebu

Norconsult

Hundsund på Fornebu

- 35 rekkehus har kostet OBOS 180 millioner kroner i utbedringer
- Dvs. 5,1 MNOK per leilighet!
- Blant annet dårlig lufting av «flatt» tak, elendig dampsperreløsning, skjeve vegger.
- Fundamenteringen har også vært dårlig.

Kvaliteten på utførelsen må kontrolleres

Kontroll av utførelse før det er ferdig!

Avvikshåndtering er et kaos

- Vi sendte et avvik til Oslo kommune.
- Eneste avvik de har mottatt.
- «Kommunen må vurdere på hvilken måte avviket skal følges opp, og om kontrollforetaket skal kontaktes.»
- Vår oppfatning er at vi er ferdig med saken.
- Oslo kommune har bestemt at de ikke skal lukke avvik.
- Hvem betaler…?

Oppsummering

- Har vi hindret feil fra å bli bygget?

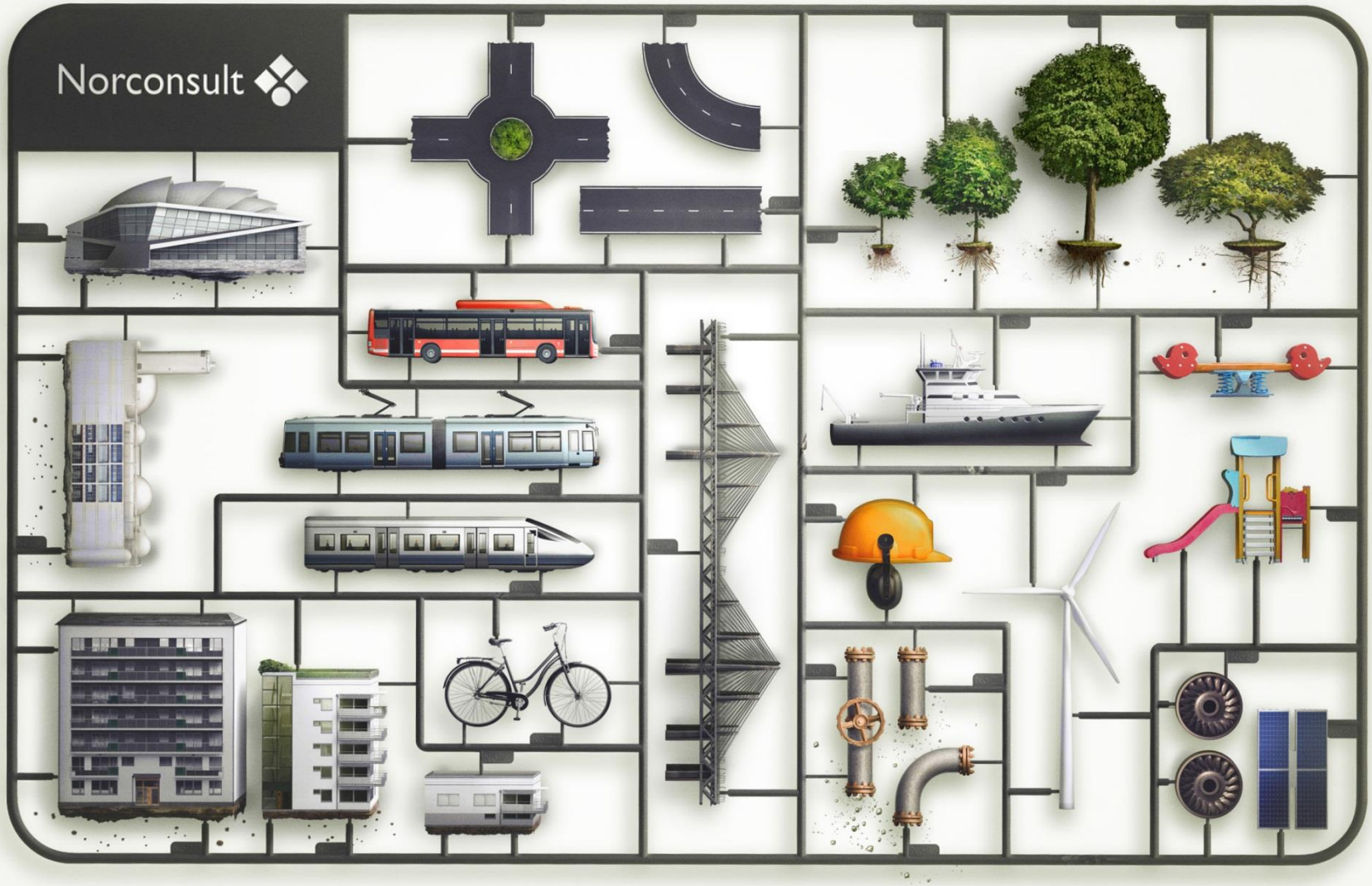
  Sannsynligvis JA, men …

- Har foretaks arbeid blitt forbedret?

  Sannsynligvis JA, men …

- Tror ikke hensikten med kontrollen er oppnådd

  Vi forsøker å oppnå hensikten i alle prosjekter, men dette gjelder dessverre ikke alle foretak.



Takk for oppmerksomheten