
Til: ZB6I@kk.dk (Rune Gamby)
Fra: Morten Lund Landuyt (BY6L@kk.dk)
Titel: VS: [EKSTERN] Vedr. Igangsættelse af renovering i Bellahøj Syd
Sendt: 6/9/2026 9:06 AM
Bilag: Note 1 Elastisk model for Bellahøj V2-4 (3).pdf; 2026 06 08 Synspunkt RB i BuildingTech 19. maj 2026.pdf; 2026 06 08 vedr. Igangsættelse af renovering i Bellahøj Syd .pdf;

Til sagen.

Med venlig hilsen

Morten Lund Landuyt
Enhedschef
Område for Almene Boliger

KØBENHAVNS KOMMUNE
Klima-, Miljø- og Teknikforvaltningen
Klima og Byudvikling

Njalsgade 13, 5. sal, 5006
2300 København S

Mobil 2114 4767
E-mail BY6L@kk.dk
EAN 5798009809452

Læs om, hvordan Klima-, Miljø- og Teknikforvaltningen behandler personoplysninger (åbner på kk.dk)

Sendt: 9. juni 2026 08:56
Til: Morten Lund Landuyt <BY6L@kk.dk>; Lars Jensen <D211@kk.dk>
Emne: [EKSTERN] Vedr. Igangsættelse af renovering i Bellahøj Syd

Kære Morten Lund og Lars Jensen

Hermed opfølgende vedr. Bellahøj

- * Notat vedr. Igangsættelse af renovering i Bellahøj Syd
- * Rune Brinckers bagvedliggende beregninger: Note 1 vedr. Elastisk model
- * Artikel i Building Tech / Ingeniøren publiceret den 19. Maj 2026

Med venlig hilsen
John Steen Johansen
Formand for afdelingsbestyrelsen for Bellahøj I og II, SAB
[Redacted]

Bellahøj 08.06.2026

Vedr. igangsættelse af renovering i Bellahøj Syd

Som anført i Notat fremsendt til KTU den 1. juni 2026 vil stripning af de tre tomme huse og etablering af en byggeplads midt i bebyggelsen, ned til den fredede Degnemose og det store grønne rekreative område være i strid med 220 husstandes interesser, foregribe nedrivning og en lokalplan, der tidligst forventes i høring medio 2027 og som vi derfor på nuværende tidspunkt ikke kender udfaldet af.

Stripning vil skade bygningerne og kun give marginal økonomisk og tidsmæssig gevinst i forhold til projektets omfang. Tiltaget vil medføre omfattende gener for naboerne og beboerne, der ikke er blevet hørt, og vil fremstå som en tilsidesættelse af beboerdemokratiet

Arups vurdering og udtalelser fremsat til pressen, uden at have undersøgt bygningerne nærmere, bruges som begrundelse for at undersøgelse af bygningerne skulle være udtømt.

Det er ikke tilfældet.

I marts 2026 igangsætte Borgerrepræsentationen lokalplanen for Bellahøj Syd: ... således, at der sideløbende med opstart af lokalplanprocessen undersøges muligheden for at renovere højhusene fremfor at rive dem ned og at husene ikke strippes, så der bibeholdes en reel mulighed for renovering.

Dette var ikke bundet til én bestemt virksomhed.

Nye faglige vurderinger

Nye faglige vurderinger peger netop på, at mulighederne for yderligere undersøgelser langt fra er udtømte.

Tidligere professor ved DTU, Rune Brinckers beregninger, der præsenteres i en artikel i fagbladet Ingeniøren den 19. maj 2026, har efter review på to tekniske universiteter modtaget gode bemærkninger, der er indarbejdet i beregninger, model og artikel.

Under overskriften "Bellahøjstårnene er dømt ude: Valget af model til beregning af sikkerhed er helt uforståeligt" peger Rune Brincker på, at der er brug for seriøse undersøgelser af bygningerne på Bellahøj i kombination med beregning efter en såkaldt elastisk model. Hvis man gør det, vil de omfattende og dyre forstærkningsarbejder, som KAB's rådgivere foreslår, ikke være nødvendige.

I artiklen redegør Rune Brincker for, hvordan sikkerhed ved bygningerne kan påvises, så at gøre det som også var almindeligt dengang man designede Bellahøj, nemlig at basere stabiliteten af bygningen på egenvægten i stedet for at basere den på armering – og dermed gennemføre beregningerne ved hjælp af en elastisk model.

Der er i 2021 og 2023 udarbejdet granskningsrapporter af henholdsvis rådgivende ingeniør Jørgen Nielsen og rådgivende ingeniør Jens Peter Madsen.

Baseret på centrale oplysninger i granskningsrapporterne om bygningernes struktur sammenholdt med matematiske modeller for elastisk beregning påviser Rune Brincker, at der er en indikation på, at der er sikkerhed – og endda en overordentlig stærk indikation på, at der er sikkerhed.

Sidst i artiklen konkluderer Rune Brincker:

"Derfor giver det god mening at overveje, hvad der nu bør gøres, så vi kommer tilbage til den sunde fornuft i stedet for at stirre os blinde på helt misvisende beregninger og udtalelser om sammenstyrtningsstruede bygninger.

Der er brug for seriøse undersøgelser af bygningerne i kombination med beregning efter elastisk model som omtalt ovenfor. Hvis man gør det, vil de omfattende og dyre forstærkningsarbejder, som rådgiverne foreslår, ikke være nødvendige. Herved vil der kunne opnås væsentlige besparelser i det af KAB foreslåede renoveringsprojekt.

Hvis man vil efterprøve beregningerne i en elastisk model ved måling direkte på bygningerne, vil det desuden kunne gøres inden for den tidsperiode, der er afsat i lokalplansprocessen frem til maj 2027."

Hvad bør Københavns Kommune gøre?

Københavns Kommune bør først og fremmest rette fokus mod 3 forhold:

1. Kommunen bør tillægge de væsentlige bemærkninger fra de tidligere granskere Jørgen Nielsen og Jens Peter Madsen større vægt i den videre vurdering
2. Kommunen bør undersøge, om den elastiske model, som Rune Brincker har fremlagt, og som viser at der er masser af bæreevne i de eksisterende bygninger, kan være retvisende
3. Kommunen bør i højere grad følge den almindelige praksis for vurdering af ældre bygninger, hvor spørgsmålet er, om det kan dokumenteres, at bygningen er blevet svækket siden opførelsen.

Ad 1. De to granskeres vigtige bemærkninger

I Jørgen Niensens granskningsrapport fra 2021 (*Granskning af konstruktionsundersøgelser vedrørende bygningsstabilitet, NIRAS A/S*, side 2) anføres bl.a.:

- Hvordan er de udførte statiske forhold?

De udførte konstruktioner vurderes på baggrund af NIRAS' undersøgelser at være i god overensstemmelse med de projekterede. Der er påpeget enkelte forhold, herunder mulige generelle **større betonstyrker** og for SAB II også **udstøbning af fuger** mellem stagedæk og facadeelementer, der særligt for sidstnævnte vedkommende kan have haft en gunstig indvirkning på bygningernes stabilitet.

- Vurdering af foreståede statiske stabilisering af bygningerne?

Gransker vurderer ligesom NIRAS, at der i såvel SAB I som SAB II er behov for forstærkninger til sikring af bygningernes stabilitet, men NIRAS bør udbygge sin dokumentation herfor i henhold til BR18/SBI-anvisning 271. Der er granskers vurdering, at ovennævnte tilstrækkelige dokumentation relativt enkelt kan tilvejebringes.

NIRAS har foretaget beregninger, der viser, at bygningskonstruktionerne ikke vil kunne leve op til en stabilitets eftervisning efter **nugældende normer**. Der er efter granskers vurdering foretaget grundige statiske

Der er således større betonstyrker end antaget og at der er udstøbt imellem facadeelementerne i SAB II, giver mulighed for at forbedre stabiliteten.

Jens Peter Madsen bemærker i sit Granskningsnotat fra 2023 (*Bygningsstabilitet for SAB I og SAB II*, side 11) bl.a.:

2.18	Måling af agentholkvensor: Der er foretaget målinger af bygningens bevægelser over en periode. De oprindelige beregninger er udført som en elastisk model, hvor inertmoment er beregnet på den samlede vægfigur.
------	---

De oprindelige beregninger fra 1955 er foretaget efter en elastisk model og ikke efter en plastisk model iht. til nugældende normer som Rambøll og Niras har gjort. En elastisk model giver mulighed for at medregne egenvægten af bygningen og ikke kun tage hensyn til armeringen.

Jørgen Nielsen bemærker, at man kan tage hensyn til udstøbningen af facadeelementerne. Det vil sige, at han påpeger, at facaderne meget vel kan være fuldstændigt sammenhængende med en væsentlig stabiliserende virkning.

Det afgørende her er ordet "udstøbning" mellem etagedæk og facadeelementer. Dette faglige udtryk henviser til at mellemrummene imellem elementerne er blevet fyldt op med flydende beton for låse elementerne sammen og skabe en stærk, permanent og bærende samling.

En anden vigtig bemærkning fra Jørgen Nielsen er, at han slår fast, at de beregninger Niras har gennemført viser, at man ikke kan eftervise stabilitet efter nugældende normer.

Igen kommer der et meget afgørende fagudtryk ind i billedet idet der henvises til, at der er brugt "nugældende normer."

Det fremstår måske som en diplomatisk bemærkning, men det bør få enhver i byggebranchen til at hæve øjenbrynene. Det er ikke normal praksis at forlange at ældre bygninger skal opfylde nugældende normer.

At bruge nugældende statiske normer (moderne Eurocodes) til at beregne og vurdere historiske bygninger er misvisende. Moderne beregningsmodeller er udviklet til nye materialer og byggemetoder, hvilket gør dem uegnede til ældre konstruktioner.

Jens Peter Madsen kommer med en del bemærkninger som kan have betydning, blandt andet om de utallige storme som bygningerne har gennemlevet og som i princippet har eftervist sikkerhed i praksis. Den vigtigste bemærkning er dog, at Jens Peter Madsen henviser til, at de oprindelige beregninger er udført med en elastisk model hvor inertimomentet er beregnet på den samlede vægfigur. Han foreslår flere steder i sin rapport, at man burde prøve at bruge en elastisk model i stil med den oprindelige beregning fra 1955.

Ad 2. Rune Brinckers elastiske model

Den model som Rune Brincker har brugt til at indikere, at der formodentlig er rigeligt med sikkerhed, bygger netop på disse to forslag:

- Forslaget fra Jørgen Nielsen om at inddrage facadeelementerne i den stabiliserende del af den bærende konstruktion,

- Forslaget fra Jens Peder Madsen om at bruge en elastisk model som den der blev brugt i 1955.

Rune Brinckers publicerede beregning viser i grove træk, at den største de 10 bygninger, som KAB vil rive ned, har en bæreevne overfor vind på mindst 700 tons, mens vindlasten højst er omkring 75 tons. Altså en forskel på omkring en faktor 9, og da sikkerhedsnormerne kun kræver en faktor 2, så konkluderes det, at der er masser af sikkerhed.

Man bør derfor lade et uafhængigt rådgivende ingeniørfirma se på denne beregning og vurdere om det giver mening at betragte den som retvisende.

Ad 3. Tilbage til normal praksis

Det mest afgørende er nok, at Københavns Kommune ikke har fulgt normal praksis omkring Bellaøj og overvejelserne om, hvorvidt der kan finde nedrivning sted på grund af manglende sikkerhed.

Den normale praksis er, at man baserer sikkerhed af ældre bygninger på de normer og regler der gjaldt ved opførelsen, og at sikkerheden er accepteret af kommunen, da man gav byggetilladelse.

Normal praksis er derfor, at man kun giver tilladelse til nedrivning, hvis bygninger er blevet betydeligt svækket siden opførelsen, og at denne fysiske svækkelse skal kunne påvises ved inspektion på stedet, med materialeprøver mv. samt dokumenteres af et uafhængigt rådgivende ingeniørfirma med rådgiveransvar.

Der foreligger så vidt vi ved ikke inspektionsrapporter af denne type i Bellaøj-sagen. Man bør derfor gennemføre inspektioner af husene snarest muligt inden der træffes vidtgående beslutninger om nedrivning eller stripping. De inspektioner bør ikke foretages af rådgivere for KAB. Opgaven bør forankres i kommunen og udelukkende gennemføres af uafhængige rådgivere, så der ikke kan rejses tvivl om sagligheden af den frembragte dokumentation.

Vi har tidligere foreslået målinger med henblik på at få bestemt vindkræfterne bedre i forhold til bygningernes bæreevne. De nyeste beregninger viser, at vindkræfterne formentlig er langt fra at udfordre bygningernes bæreevne.

Hvis der opstilles en elastisk model, kan det dog give god mening at gennemføre målinger mhp. på verificere de teoretiske beregninger.

Sammen med dette notat fremsendes Rune Brinckers

- **Note 1 Elastisk model for Bellahøj V2-4** pdf, 12. maj 2026 - og
- **Bellahøjtårnene er dømt ude:** Valget af model til beregning af sikkerhed er helt uforståeligt, publiceret i *Building Tech* 19. maj 2026 (kommenteret i artikel af redaktionschef Henning Mølsted i *Ingeniøren* 21. maj 2026 <https://ing.dk/artikel/selv-en-orkan-kan-ikke-vaelte-dem-professor-dumper-doedsdom-over-bellahoejhusene>).

Vi deltager gerne i en samtale om konkretisering af efterprøvning af beregninger og verificering af den elastiske model.

Med venlig hilsen

John Steen Johansen

Formand for afdelingsbestyrelsen for Bellahøj I og II, SAB



Elastisk model

Rune Brincker, 12 maj 2026

Vi laver et "slag på tasken" for bæreevnen overfor vindlast af en bygning i Bellahøj ved at bruge en simpel elastisk bjælke model idet vi betragter bygningen som en indspændt bjælke. Vi betragter den højeste bygning i elementbyggeriet SAB II betegnet bygning 6.

I denne simple beregning vil vi ikke bruge normer som er baseret på sandsynlighedsfordelinger og karakteristiske værdier med tilhørende partialkoefficienter. Grunden er den enkle at vi ønsker at dette indlæg skal være let forståeligt for læseren med et vist kendskab til lineære ligninger..

Derfor holder vi os til to meget sikre fysiske love. Den ene lov er tyngdeloven der holder bygningen på plads, og den anden lov er den såkaldte Drag Equation der giver os den vindkraft der muligvis kan vælte bygningen omkuld.

Når det gælder tyngdeloven, så er ideen den simple, at så længe der er tryk i alle bærende vægge med moderate trykspændinger, så opfører bygningen sig elastisk, og så er der sikkerhed imod brud.

Vi bruger Navier's ligning der giver os spændingerne i tværsnittet

$$(1) \quad \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I} y = \sigma_N + \sigma_M$$

Hvor N er normalkraften der skyldes vægten af bygningen, A er det samlede areal af den bærende vægge og M er momentet fra vinden. I er inertimomentet, som er den geometriske størrelse der beskriver tværsnittets evne til at optage momenter. Spændingerne σ_M er lineært fordelt over tværsnittet og nul ved den neutrale akse hvor afstanden ud til det betragtede punkt er $y = 0$.

Vi vil beregne tværsnittet som symmetrisk, så den neutrale akse ligger midt i tværsnittet. Bygningen har dybden $d = 10$ m, og vi vil kun beregne spændingerne i ydervæggene, dvs for $y = 5$ m.

Som det fremgår af formel (1), så kan tværsnittet bære et større moment jo større normalkraften fra egenvægten bliver. Vi definerer derfor alle vægge på den sikre side (mindre vægt) med tykkelsen $t_w = 12$ cm og dæk til at bestå af beton med tykkelsen $t_c = 15$ cm, og har på denne måde taget hensyn til huller som døre og vinduer.

Bredden af bygningen er $b = 28$ og den har der $n_w = 9$ tværvægge i inklusive endevægge og vi får således normalkraften N idet vi sætter højden til $h = 40$ m og antallet af dæk til $n_d = 13$

$$(2) \quad N = \rho g (2t_b h + n_v t_d h + n_d t_d h)$$

hvor ρ er betonens rumvægt på 2400 kg/m³ og g er tyngdeaccelerationen. Det giver $N = 29,3$ MN svarende til 2930 tons. Bygningens samlede vægt skal bæres af arealet af de bærende vægge som er

$$(3) \quad A = 2tb + n_v td$$

Som giver 17,5 m². Hermed får vi en jævnt fordelt trykspænding på $N/A = 1,67$ MPa hvilket er en yderst moderat spænding. Dvs

$$(4) \quad \sigma_N = 1,67 \text{ MPa}$$

Den maksimale spænding fra vinden finder vi iht formel (1) for $y = b/2$

$$(5) \quad \sigma_M = \frac{M}{I} b/2$$

Hvor det væltende moment fra vinden beregnes på den sikre side idet vi sætter momentarmen lig med 0,6 h

$$(6) \quad M = 0,6hF_v$$

Vi skal nu bruge den anden af de to fysiske love til bestemmelsen vindkraften F_v der beregnes iht den såkaldte Drag Equation

$$(7) \quad F_v = \frac{1}{2} \rho_f v^2 C_d A_v$$

Hvor ρ_f er luftens massefylde (1,2 kg/m³), v er vindhastigheden som vi vil sætte til basisvindhastigheden som i byområder er 24 m/s, C_d er drag koefficienten som vi konservativt vil sætte til 2, og A_v er det vindpåvirkede areal, i dette tilfælde $A_v = bh$. Indsætter vi disse tal får vi vindkraften $F_{vind} = 0,77$ MN svarende til 77 tons.

Inertimomentet beregner vi ved at samle de 9 tværvægge i en samlet bjælke, og så tillægger vi bidraget fra de to ydervægge

$$(8) \quad I = \frac{1}{12} n_v t_v d^3 + t_b (b/2)^2$$

Tillægsspændingen fra vindmomenter bliver da

$$(9) \quad \sigma_M = 0,18 \text{ MPa}$$

Forholdet imellem den stabiliserende spænding $\sigma_N = 1,67$ MPa og den væltende spænding $\sigma_M = 0,18$ MPa bliver da

Indlæg om elastisk model for Bellahøjs bæreevne overfor vind. Rune Brincker, 12 maj 2026

$$(10) \quad \sigma_N / \sigma_M = 9,05$$

Dvs. at vi kan øge vindkraften med en faktor 9 og stadig have trykspændinger overalt i de bærende vægge. Tallet kaldes normal for sikkerhedsfaktoren og svarer i denne beregning til produktet af de to partialkoefficienter som er fastlagt i normerne.

Må man normalt fastlægge såkaldte karakteristiske værdier for både egenvægt og vindlast, men det vil vi som forklaret ovenfor ikke gøre i dette indlæg. I stedet har vi bestemt både egenvægt og vindkraft så meget på den sikre side, at de værdier vi har præsenteret nogenlunde svarer til normens karakteristiske værdier. Derfor kan vi bruge den klassiske regel at sikkerheden er OK hvis sikkerhedsfaktoren er lig med 2.

Sikkerhedsfaktoren multipliceret med vindkraften giver os den maksimale vindkraft der netop svarer til at trykspændingerne forsvinder og bliver nul i den luv side af bygningen. Den maksimale vindkraft er derfor $F_{\max} = 9,05 \times 0,77 = 7,0$ MN svarende til 700 tons.

For en vindhastighed på 24 m/s har vi altså en sikkerhedsfaktor der er mere end 3 gange større end nødvendigt. Det må siges at være en formidabelt stor sikkerhedsfaktor.

Det er derfor nærliggende at se på den størst mulige vindhastighed som vi kan forestille os. Lad os derfor benytte en vindhastighed på 32 m/s svarende til orkan. Så får vi tilsvarende vindlasten $F_{\text{orst}} = 1,38$ MN svarende 138 tons, og sikkerhedsfaktoren bliver nu 5,1. Altså selv for en orkan har vi en sikkerhedsfaktor der er mere end 2 gange større end strengt nødvendigt.

Dette må siges også at være en yderst tilstrækkelig sikkerhedsfaktor overfor en orkan.

Konklusionen er derfor at selv en forsigtig estimeret egenvægt er fuldt tilstrækkeligt til at sikre bygningen imod vind. Ikke bare imod en storm, men selv imod en orkan.

End-of-doc.

