

# Eksisterende forhold SAB Bellahøj

## Foreløbig status for SAB2

Dato: 11.10.2022

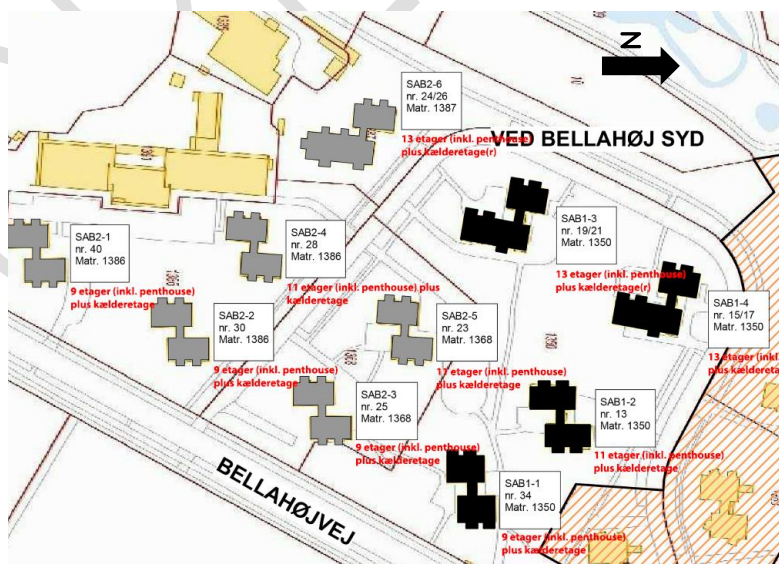
### Indledning

Nærværende notat er en foreløbig status på analyserne af eksisterende forhold på SAB2 Bellahøj.

KS-processen med kontrol udført af Rambøll og efterfølgende opretning udført af NIRAS pågår.

## 1 Grundlag for nærværende opgave

I forbindelse med udarbejdelse af renoveringsprojekt for SAB Bellahøj er der konstateret fejl i de oprindelige beregninger af konstruktionerne. På baggrund af dette er der udarbejdet et betydeligt forstærkningsprojekt som en del af renoveringsprojektet. Landsbyggefondens har bedt en 3. part gennemgå projektet. I granskningsrapporten fra 3. part står blandt andet (citater): "...bør give anledning til nogle overvejelser vedrørende bygningernes stabilitet, indtil de nødvendige forstærkninger er gennemført...". På baggrund heraf har KAB igangsat en analyse af de eksisterende konstruktioner for perioden frem til renoveringen.



Figur 1 - Oversigtsplan for bygningerne i SAB2 (bygninger markeret med grå).

---

Nærværende notat er et fælles notat hvor Svend Ole Hansen ApS har givet input vedrørende vindforhold, NIRAS vedrørende statiske beregninger og Rambøll har indgået i drøftelser om de statiske systemer, samt udført kvalitetssikring og vurderinger af input fra såvel Svend Ole Hansen ApS som NIRAS.

## 2 Status for SAB 2

I SAB 2 er der 1 blok på 13 etager, 2 blokke på 11 etager og 3 blokke på 9 etager. Hver blok består af to bygninger.

### 2.1 Acceptabel returperiode ifm. evakuering

Svend Ole Hansen anbefaler, at KAB anvender en returperiode på ca. 2 år som nedre grænse for hvilke vinde, der kan anvendes i forbindelse med en evakueringsplan. Lavere returperioder vil være uhensigtsmæssige som grundlag for en evakueringsplan.

Returperioden er den gennemsnitlige tid mellem overskridelser af vindhastigheden.

### 2.2 Status for dokumentation af kritiske vinde og returperioder

Det er under analysearbejdet med SAB2 vurderet, at de kritiske vindhastigheder for evakuering på SAB2 er lave. Med henblik på at opnå højere returperioder, er de kritiske vinde for alle vindretninger derfor beregnet således, at evakuering kan baseres på en kombination af vindhastighed og retning. Tilsvarende er mulighederne for at tage ekstraordinære stabiliserende bidrag i regning analyseret.

NIRAS har udarbejdet dokumentation for SAB2 for kritiske vindhastigheder differentieret på vindretninger.

Materialet er gennemgået mellem Rambøll og NIRAS, og Rambøll er ved at afslutte deres KS af materialet.

På baggrund af de kritiske vinde for alle vindretninger, har Svend Ole Hansen opstillet de for hver vind tilhørende returtider.

Status er således, at der foreligger tal for de kritiske vindhastigheder differentieret på vindretninger med tilhørende returtider. Der udestår afslutning af KS og efterfølgende opretning af dokumentationen.

Bilagst sidst i dette notat findes en detaljeret oversigt med tal for de kritiske vindhastigheder differentieret på vindretninger med tilhørende returtider for bygningerne på hhv. 9, 11 og 13 etager.

Med de foreløbige tal, som ikke er endeligt kvalitetssikret har alle bygningerne returperioderne på under 2 år. Med de foreløbige tal har alle bygninger – dvs. både bygninger på hhv. 9, 11 og 13 etager – således lavere returperioder end den af Svend Ole Hansen anbefalede nedre grænse for hvilke vinde, der kan anvendes i forbindelse med en evakueringsplan.

### 2.3 Potentielle muligheder for at øge returperioderne

I den følgende beskrives potentielle muligheder for at hæve de nuværende kritiske vinde og returperioder - ved enten at forstærke konstruktioner eller tage facader i regning.

#### 2.3.1 Lokal stålafstivning i kælder

Med udgangspunkt i den foreløbige dokumentation vurderes det muligt, ved at udføre en lokal stålafstivning i kælderen, at forbedre stabiliteten af bygningerne på 9 etager, så returperioden for de kritiske vinde bliver over 2 år.

Stålafstivningen kan muligvis også øge returperioden bygningerne på 11 etager, så returperioden for de kritiske vinde bliver over 2 år.

---

Afstivningen vil ikke være tilstrækkelig øge returperioden bygningen på 13 etager, så returperioden for de kritiske vinde bliver over 2 år.

Forslaget til forstærkning er belyst på principielt niveau og der udestår således en detaljering af løsningen.

Det vurderes, at det vil tage nogle måneder at etablere forstærkningen – inkl. projektering og udførelse.

### **2.3.2 Indregning af facader i det stabiliserende system**

I det oprinde bygningsdesign for SAB 2 er bygningernes facader udført som etagevis ophængte elementer, der ikke indgår i bygningernes stabiliserende system.

Det er konstateret, at der mellem facadeelementerne i et ukendt omfang er en mørtelfuge, som ikke er en del af det oprindelige bygningsdesign. Kvaliteten – herunder styrken og udbredelsen af mørtelfugerne er ligeledes ukendt.

Det vil måske være muligt at øge bygningernes stabiliserende system ved i et omfang at medregne facaderne. Dette vil dog kræve at der kan skabes tilstrækkelig dokumentation for at dette er acceptabelt.

Det vurderes, at denne dokumentation skal indeholde et højt antal destruktive prøvetagninger på stedet, der giver et tilstrækkeligt statistisk sikkerhed for at mørtelfugen kan medregnes i dokumentationen. Desuden skal der tilsvarende tilvejebringes tilstrækkeligt grundlag for fastlæggelsen af styrken på mørtelfugen medtaget i dokumentationen.

Det er uvist, om det vil være muligt at tilvejebringe denne dokumentation, og det er således uvist om denne mulighed i sidste ende vil kunne øge bygningernes stabiliserende og dermed de kritiske vinde og returperioderne. Sandsynligheden for dette vurderes at være lille.

Det vurderes at tage nogle måneder at undersøge og dokumentere denne mulighed.

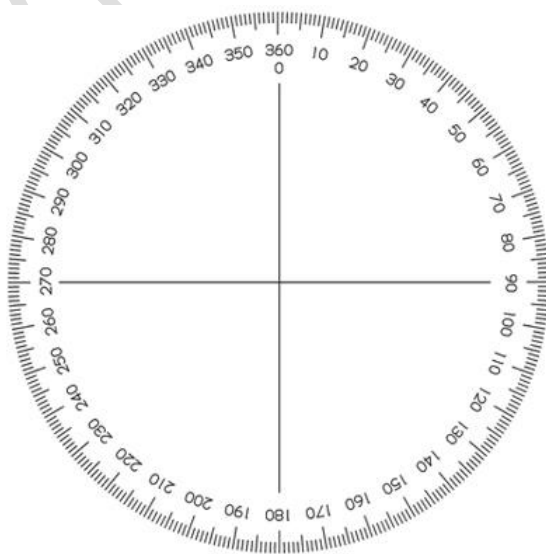
## BILAG

### Oversigt med kritiske vindhastigheder differentieret på vindretninger og tilhørende returtider for bygningerne på hhv. 9, 11 og 13 etager

#### Indhold

<b>1</b>	<b>SAB2-1, 2, 3 (9 etager)</b> .....	<b>5</b>
1.1	Tilladelig vind uden varsling.....	5
1.2	Tilladelig vind med varsling.....	5
1.3	Tilladelig vindlast ved etablering af interimsunderstøtning med stålsøjle i kælder og varsling.....	6
<b>2</b>	<b>SAB2-4,5 (11 etager)</b> .....	<b>7</b>
2.1	Tilladelig vind uden varsling.....	7
2.2	Tilladelig vind med varsling.....	7
2.3	Tilladelig vindlast ved etablering af interimsunderstøtning med stålsøjle i kælder og varsling.....	7
<b>3</b>	<b>SAB2-6 W (13 etager)</b> .....	<b>9</b>
3.1	Tilladelig vind uden varsling.....	9
3.2	Tilladelig vind med varsling.....	9
3.3	Tilladelig vindlast ved etablering af interimsunderstøtning med stålsøjle i kælder og varsling.....	10
<b>4</b>	<b>SAB2-6E (13 etager)</b> .....	<b>10</b>
4.1	Tilladelig vind uden varsling.....	10
4.2	Tilladelig vind med varsling.....	11

N



# 1 SAB2-1, 2, 3 (9 etager)

## 1.1 Tilladelig vind uden varsling

Lastkomb.	Retn.	v <sub>till</sub>	Retur- periode
5a	280 °	22,0 m/s	
5b	280 °	14,4 m/s	
6a	160 °	13,7 m/s	
6b	160 °	18,6 m/s	
7a	350 °	17,7 m/s	
7b	130 °	15,2 m/s	
8a	120 °	15,2 m/s	
8b	270 °	22,0 m/s	

## 1.2 Tilladelig vind med varsling

Lastkomb.	Retn.	v <sub>till</sub>	Retur- periode
5a	280 °	22,0 m/s	>50 år
5b	280 °	15,5 m/s	7 mdr.
6a	160 °	14,6 m/s	2 år
6b	160 °	18,6 m/s	>50 år
7a	350 °	19,0 m/s	14 år
7b	130 °	16,3 m/s	4 år
8a	120 °	16,3 m/s	4 år
8b	270 °	22,0 m/s	>50 år

1.3 Tilladelig vindlast ved etablering af interimsunderstøtning med stålforstærkning i kælder og varsling

Lastkomb.	Retn.	v <sub>till</sub>	Retur- periode
5b	280 °	19,7 m/s	9 år

FORELØBIG

## 2 SAB2-4,5 (11 etager)

### 2.1 Tilladelig vind uden varsling

/Tabel indsættes/

### 2.2 Tilladelig vind med varsling

/Tabel indsættes/

### 2.3 Tilladelig vindlast ved etablering af interimsunderstøtning med stålforstærkning i kælder og varsling

/Tabel indsættes/

SAB2-4E:

n	retn.	Lastfaktor	v <sub>b</sub>	Lastkombination	v <sub>r,till</sub>	returperiode:
1	150	57%	18,6 m/s	5a	14,0 m/s	13 mdr.
2	100	58%	19,3 m/s	5b	14,7 m/s	14 mdr.
3	110	76%	19,3 m/s	6a	16,8 m/s	6 år
4	110	81%	19,3 m/s	6b	17,3 m/s	9 år
5	340	50%	20,5 m/s	7a	14,5 m/s	7 mdr.
6	340	59%	20,5 m/s	7b	15,8 m/s	16 mdr.
7	340	61%	20,5 m/s	8a	16,1 m/s	20 mdr.
8	350	83%	20,5 m/s	8b	18,6 m/s	10 år

SAB2-4W:

n	retn.	Lastfaktor	v <sub>b</sub>	Lastkombination	v <sub>r,till</sub>	returperiode:
1	260	81%	22,0 m/s	5a	19,8 m/s	9 år
2	280	51%	22,0 m/s	5b	15,7 m/s	8 mdr.
3	160	59%	18,6 m/s	6a	14,3 m/s	16 mdr.
4	160	69%	18,6 m/s	6b	15,5 m/s	3 år
5	350	67%	20,5 m/s	7a	16,7 m/s	2.5 år
6	340	57%	20,5 m/s	7b	15,5 m/s	13 mdr.
7	340	54%	20,5 m/s	8a	15,0 m/s	10 mdr.

8	260	80%	22,0 m/s	8b	19,7 m/s	9 år
---	-----	-----	----------	----	----------	------

SAB2-5E:

n	retn.	Lastfaktor	v_b	Lastkombination	v_r,till	returperiode:
1	270	76%	22,0 m/s	5a	19,2 m/s	6 år
2	150	56%	18,6 m/s	5b	14,0 m/s	13 mdr.
3	120	58%	19,3 m/s	6a	14,7 m/s	14 mdr.
4	120	77%	19,3 m/s	6b	16,9 m/s	6 år
5	110	81%	19,3 m/s	7a	17,3 m/s	9 år
6	340	50%	20,5 m/s	7b	14,5 m/s	7 mdr.
7	350	57%	20,5 m/s	8a	15,5 m/s	13 mdr.
8	350	61%	20,5 m/s	8b	16,1 m/s	20 mdr.

SAB2-5W:

n	retn.	Lastfaktor	v_b	Lastkombination	v_r,till	returperiode:
1	280	81%	22,0 m/s	5a	19,8 m/s	9 år
2	280	54%	22,0 m/s	5b	16,2 m/s	10 mdr.
3	160	61%	18,6 m/s	6a	14,6 m/s	20 mdr.
4	160	64%	18,6 m/s	6b	14,9 m/s	2 år
5	350	60%	20,5 m/s	7a	15,9 m/s	17 mdr.
6	350	58%	20,5 m/s	7b	15,6 m/s	14 mdr.
7	340	54%	20,5 m/s	8a	15,0 m/s	10 mdr.
8	280	80%	22,0 m/s	8b	19,7 m/s	9 år



### 3 SAB2-6 W (13 etager)

#### 3.1 Tilladelig vind uden varsling

Lastkomb.	Retn.	v <sub>till</sub>	Retur- periode
5a	270 °	17,7 m/s	
5b	250 °	15,1 m/s	
6a	230 °	14,8 m/s	
6b	10 °	15,0 m/s	
7a	350 °	13,4 m/s	
7b	350 °	12,3 m/s	
8a	310 °	13,7 m/s	
8b	280 °	16,6 m/s	

#### 3.2 Tilladelig vind med varsling

Lastkomb.	Retn.	v <sub>till</sub>	Retur- periode
5a	270 °	19,0 m/s	5 år
5b	250 °	16,2 m/s	10 mdr.
6a	230 °	15,8 m/s	8 mdr.
6b	10 °	16,0 m/s	4 år
7a	350 °	14,4 m/s	7 mdr.
7b	350 °	13,2 m/s	3 mdr.
8a	310 °	14,7 m/s	4 mdr.
8b	280 °	17,8 m/s	2 år

### 3.3 Tilladelig vindlast ved etablering af interimsunderstøtning med stålforstærkning i kælder og varsling

Lastkomb.	Retn.	$v_{till}$	Retur- periode
7b	350 °	14,1 m/s	6 mdr.

## 4 SAB2-6E (13 etager)

### 4.1 Tilladelig vind uden varsling

Lastkomb.	Retn.	$v_{till}$	Retur- periode
5a	240°	18,4 m/s	
5b	220°	16,7 m/s	
6a	100°	15,6 m/s	
6b	100°	14,2 m/s	
7a	100°	14,2 m/s	
7b	70°	16,6 m/s	
8a	240°	17,7 m/s	
8b	240°	16,2 m/s	

Tabel 7.1 – Lastfaktor for hver lastkombination og tilladelig vindhastighed, partialkoefficient = 1,39.

#### 4.2 Tilladelig vind med varsling

Lastkomb.	Retn.	$v_{till,var}$	Retur- periode
5a	240°	19,7 m/s	9 år
5b	220°	17,9 m/s	8 år
6a	100°	16,7 m/s	5 år
6b	100°	15,2 m/s	2 år
7a	100°	15,2 m/s	2 år
7b	70°	17,8 m/s	17 år
8a	240°	19,0 m/s	5 år
8b	240°	17,4 m/s	2 år

Tabel 7.2 – Lastfaktor for hver lastkombination og tilladelig vindhastighed med varsling partialkoefficient = 1,21.