

Oppdragsgiver
BRG

Rapporttype
Beregningsrapport RIB

Oppdragsnummer
1350048043

MOY TERRASSE

BEREGNINGSRAPPORT RIB



**MOY TERRASSE
BEREGNINGSRAPPORT RIB**

Dokument nr.: 1
Filnavn: 00.01 Beregningsrapport RIB - Moy Terrasse.docx

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent	Beskrivelse
0	15.11.2021	JBJ			Første utkast

INNHold

1.	PROSJEKTORGANISASJON	5
1.1	Organisasjon, eksternt	5
1.2	Organisasjon, internt	5
2.	BESKRIVELSE AV BYGGET	6
2.1	Generelt	6
2.2	Konstruksjoner	6
2.3	Bæresystem	6
2.4	Omfang av Rambølls prosjektering	7
2.5	Dimensjonerende levetid	7
3.	KVALITETSSIKRING	8
3.1	Prosjekteringskontroll	8
3.2	Utførelseskontroll	8
4.	GRUNNLAG	9
4.1	Standarder	9
4.2	Spesielle normer/ regler eller bestemmelser	9
4.3	Håndbøker lærebøker	9
4.4	Leverandørprogrammer/ datablad	9
4.5	Beregningsprogrammer	9
5.	KONSTRUKSJONER	10
5.1	Fundamentering	10
5.2	Betongkonstruksjoner	10
5.3	Stålkonstruksjoner	11
5.4	Andre konstruksjoner	11
5.5	Materialfaktorer for bruddgrensetilstander	11
6.	GENERELLE LASTER	12
6.1	Permanente vertikale laster	12
6.2	Skjevstillingslast	12
6.3	Nyttelaster	12
6.4	Spesielle laster	12
6.5	Naturlaster	14
7.	ULYKKESLASTER	15
7.1	Generelt	15
7.2	Brann	15
7.3	Eksplasjon	15
7.4	Påkjørrel	15
7.5	Jordskjelv	15

8.	LASTKOMBINASJONER.....	16
8.1	Brudd.....	16
8.2	Bruk.....	16
8.3	Jordskjelv	16
9.	STABILITETSBEREGNINGER.....	17
9.1	Stabilitetsberegningen med OS V-skive	17
10.	DOKUMENTER.....	18

1. PROSJEKTORGANISASJON

1.1 Organisasjon, eksternt

Byggherre

Firma	Borgåsen Utvikling AS
Adresse	XXX
Kontaktperson	XXX

Prosjekteringsleder

Firma	BRG Entreprenør AS
Adresse	XXX
Kontaktperson	Alexander Kristensen

Arkitekt

Firma	Halvorsen Arkitekter AS
Adresse	Storgaten 11, 4876 Grimstad
Kontaktperson	Morten Birkedal

1.2 Organisasjon, internt

Oppdragsansvarlig	Jostein Bjerga
Oppdragsleder	Jostein Bjerga
Fagansvarlig, bygg	Jostein Bjerga
Oppdragsmedarbeider	Sandeep Singh
	Vaishali Kumari
	Anne Kathrine Vaagsnes Singelstad

2. BESKRIVELSE AV BYGGET

2.1 Generelt

Prosjektnummer (Oppdragsgiver)	
Oppdragsnummer (Rambøll)	1350048043
Fylke	Agder
Kommune	Grimstad
Adresse	Ravnåsen 2-24
Gårdsnummer	47
Bruksnummer	110
Formål:	Leilighetsbygg

2.2 Konstruksjoner

Prosjektet består av 2 leilighetsbygg med separat garasjekjeller. Over parkeringskjelleren skal det bygges 6 etasjer. Areal per bygningskropp utgjør ca.:

1.etg (park)	450 m ²
2.etg	450 m ²
3.etg	450 m ²
4.etg	450 m ²
5.etg	450 m ²

Fundamenteringen av bygget består av punktfundamenter for søyler og stripefundament for betongvegger i kjeller.

Grunnforhold er sprengstein og fjell. Kjelleren er ikke tilbakefylt, og har fått etasjebenevnelse 1.etg. Fundamentene ligger frostsikret.

Kjelleretasjen utføres i plasstøpt betong. Utvendig trappesjakt er også plasstøpt. Alle etasjeskillere utføres med plattendekker.

Hovedbæresystemet består av betongskiver mellom leiligheter, og stålsøyler og stålbjelker i gavlvegger. Tak leveres med ferdig prosjekterte gitterdragere i tre fra leverandør.

Avstivningssystem består av betongskiver i alle etasjer med unntak av øverste.

I tillegg skal det oppføres et fellesbygg mellom de to leilighetsblokkene. Dette bygget fundamenteres direkte på fylling med punktfundamenter for søyler og støpt ringmur for bærende/yttervegger. Bygget settes opp i tiltaksklasse 1, som en trekonstruksjon. Trekonstruksjon prosjekteres ikke av Rambøll.

2.3 Bæresystem

Vertikale laster:

Byggets bæresystem består av stålsøyler og -bjelker langs gavler, samt tre betongskiver som fører lastene via kjellervegg og betongsøyler til fundamenter og grunn.

Horisontale laster/stabilitet:

De horisontale lastene på bygget tas opp via betongskiver og føres via fundamenter til grunnen.

2.4 Omfang av Rambølls prosjektering

For dette bygget utfører Rambøll byggeteknisk prosjektering for følgende deler:

- Grunn og fundamenter
- Alle plasstøpte konstruksjoner
- Stabilitetsberegninger med jordskjelvanalyse
- Systemtegninger for PREFAB

2.5 Dimensjonerende levetid

Bygningsdel	Dimensjonerende levetid
Hele bygget	50

3. KVALITETSSIKRING

Rambøll har et kvalitetssystem som er sertifisert i henhold til NS EN ISO 9001 og 14001.

Vi benytter NS-EN 1990 til NS-EN 1999 for å oppfylle krav gitt i Plan og bygningsloven, samt. Teknisk forskrift.

3.1 Prosjekteringskontroll

Prosjekteringskontrollen utføres iht NS-EN 1990:2002+NA:2008 tabell B4:

Pålitelighetsklasse	2
Prosjekteringskontrollklasse	DSL 2

Kontrollplaner og kontrolldokumenter foreligger. Kontrolldokumenter omfatter kontrollkopier og sjekklistes.

3.2 Utførelseskontroll

Bygget utføres i henhold til NS 1990 tabell NA.A1 (902)

Utførelseskontroll iht NS1990	
Pålitelighetsklasse	2

4. GRUNNLAG

4.1 Standarder

NS-EN 1990- 1998 er gjeldende standarder.

4.2 Spesielle normer/ regler eller bestemmelser

- XXX

4.3 Håndbøker lærebøker

- XXX

4.4 Leverandørprogrammer/ datablad

- Rockwool brannberegningsprogram
-

4.5 Beregningsprogrammer

- Ove-sletten
- ISY
- Focus

5. KONSTRUKSJONER

5.1 Fundamentering

5.1.1 Grunnforhold

???

5.2 Betongkonstruksjoner

5.2.1 Bestandighet

Betongkonstruksjonens bygningsdeler skal minst tilfredsstille krav i overensstemmelse med NS-EN 1992-1-1:2004+NA:2008 tabell 4.1:

Anvendelse	Eksponeerings- klasse	Bestandig- hetsklasse	Fasthetsklasse	Nominell overdekning
Fundamenter	XC2	M60	B30	35 +/-10mm
Vanntette konstruksjoner, gruber	XC2	M45	B35	35 +/-10mm
Utv. vegger, søyler, støttemurer, balkonger, svalganger	XC4	MF45	B35	35 +/-10mm
Gulv, søyler og vegger i parkeringskjeller utsatt for saltsprut	XD1	M40	B45	50 +/-10mm
Øvrige konstruksjoner i kjeller (boder, tekniske rom etc.)	XC3	M60	B30	35 +/-10mm
Innvendige vegger, dekker og søyler (tempererte soner)	XC1	M60	B30	25 +/-10mm

For konstruksjonsdeler mot grunnen gjelder egne krav til overdekning iht. NS-EN 1992 punkt NA.4.4.1.3(4):

Nominell overdekning mot avrettet underlag $k_1 = 40\text{mm} \pm 10\text{mm}$
 Nominell overdekning direkte mot grunnen $k_2 = 75\text{mm} \pm 10\text{mm}$

Eventuelle avvik fra dette avklares med entreprenør i detaljprosjekteringen ift. Ønsker om bruk av samme betongkvalitet i flere konstruksjonsdeler og eventuell beskyttelse av betongkonstruksjoner med epoksymaling. Sistnevnte kan benyttes for å unngå XD3-krav på en del konstruksjonsdeler i nærheten av kjøresoner i garasjen.

5.2.1.1 Armering

Det benyttes slakkarmering av kvalitet B500NC, og nett av kvalitet B500NA.

5.2.2 Funksjonskrav

5.2.2.1 Rissvidder

Generelt maks rissvidde $w_d < 0,3\text{mm}$

5.3 Stålkonstruksjoner

Bjelker og søyler består av stål S355.

Prosjekteringsansvar: Rambøll

5.4 Andre konstruksjoner

Trekonstruksjoner prosjekteres og monteres av leverandør.

Prefabrikerte betongkonstruksjoner prosjekteres og monteres av leverandør.

5.5 Materialfaktorer for bruddgrensetilstander

Det benyttes materialfaktorer iht. NS-EN 1992-1-1:2004+NA:2008 tabell NA.2.1N:

Dimensjonerende situasjoner	γ_c for betong	γ_s for armeringsstål	γ_s for spennstål	γ_s for stål i stålkonstr.
Vedvarende og forbigående	1,5	1,15	1,15	1,05
Utmatting	1,5	1,15	1,15	Se egne formler
Ulykkessituasjon	1,2	1,0	1,0	1,0

For jordskjelv gjelder iht NS-EN 1998-1:2004+NA2008 (NA):

Dimensjonerende situasjoner	γ_c for betong	γ_s for armeringsstål	γ_s for stål i stålkonstr.
Jordskjelv DCL	1,2	1,0	Lik γ_s (brudd) og $> 1,1$
Jordskjelv DCM	1,5	1,15	Lik γ_s (brudd) og $> 1,1$ $\gamma_{ov} = 1,25$

6. GENERELLE LASTER

6.1 Permanente vertikale laster

Egenvekt på tak

Membran, isolasjon	0,50 kN/m ²
Kryssfiner, plater etc.	0,50 kN/m ²

Egenvekt på etasjedekker d.o.1 - d.o.5, bolig

Plattendekke, t=250mm	6,25 kN/m ²
Skillevegger	0,50 kN/m ²
Tillegg som , himling, gulvoppbyggn; per etasje	1,50 kN/m ²
<u>Tilleggslast totalt for etasjedekke</u>	<u>2,00 kN/m²</u>

Egenvekt på utvendig dekke d.o.1.etg

Plasstøpt dekke, t=300mm - 380mm	7,5-9,5 kN/m ²
Tillegg oppbygning for tremmegulv	0,5 kN/m ²

6.2 Skjevstillingslast

Iht. til NS-EN 1992-1-1 2004+NA2008 (betong), pkt 5.2.

Iht. til NS-EN 1993-1-1 2004+NA2008 (betong), pkt 5.3.

Det skal tas hensyn til geometriske avvik i bruddgrensetilstander for permanente dimensjonerende situasjoner og for dimensjonerende ulykkessituasjoner.

Det er ikke nødvendig å ta hensyn til geometriske avvik i bruksgrensetilstander.

$$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$$

Hvor:

$$\begin{aligned}\theta_0 &= 1/200 \\ \alpha_h &= 2/3 \\ \alpha_m &= 1,0\end{aligned}$$

$$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 1/200 \cdot 2/3 \cdot 1,0 = \underline{\underline{3,33\text{‰}}}$$

Skjevstillingslast kombinert med vindlast sammenlignes med jordskjelv inkl. skjevstillingslast.

6.3 Nyttelaster

Bygget dimensjoneres for følgende nyttelaster i henhold til NS-EN 1991-1-1 2002+NA2008:

Nyttelast, parkering	2,5 kN/m ²
Nyttelast, bolig	2,0 kN/m ²
Nyttelast, trapper	3,0 kN/m ²
Nyttelast, balkong	4,0 kN/m ²
Nyttelast utvendig på terreng	5,0 kN/m ²

6.4 Spesielle laster

Eventuelle kranlaster må vurderes fortløpende under detaljprosjekteringen.

Kran plasseres i utgangspunktet utenfor byggegrop.

6.5 Naturlaster

6.5.1 Vind

Vindlasten beregnes i henhold til NS-EN 1991-1-4 2005+NA2009. Følgende forutsetninger legges til grunn:

Sted	Grimstad
Byggets høyde over terreng på byggestedet, z	57 m
Referansevindhastighet, $v_{b,0}$	26,0 m/s
Terrengruhetskategori	III

Vindhastighetstrykk er $q_{kast} = 0,915 \text{ kN/m}^2$ [for formfaktorer etc. se vindberegning i vedlegg 10.03]

6.5.2 Snø

Snølasten beregnes i henhold til NS-EN 1991-1-3 2003+NA2008. Følgende forutsetninger legges til grunn:

Karakteristisk snølast på mark: $s_k = 4,5 \text{ kN/m}^2$ (Grimstad Kommune) $s_{tak} = 3,60 \text{ kN/m}^2$

6.5.3 Jordtrykk

Kjeller skal ikke tilbakefylles

6.5.4 Vanntrykk

Kjeller skal ikke tilbakefylles

6.5.5 Temperatur

Krefter fra temperaturforskjeller vil ikke være dimensjonerende.

7. ULYKKESLASTER

7.1 Generelt

Ulykkeslaster analyseres iht NS-EN 1990-7.

De her under pkt. 7 nevnte ulykkeslastene betraktes som dimensjonerende for dette prosjektet.

7.2 Brann

Det er utarbeidet et brannstrateginotat om brannforhold av Rambøll.

Bygget skal oppføres i brannklasse 2. I henhold til rapport må de forskjellige bygningsdelene ha følgende brannmotstand:

Emne	Bygningsdeler	Brannmotstand
Bærende hovedsystem	Søyler Bærende Vegger Dekker	R60
Sekundære bærende bygningsdeler		R60
Innvendig trappeløp	Innvendige trapper	R30

7.3 Eksplosjon

Det er på dette tidspunkt ingen kjente farer for at bygget må tåle belastninger fra eventuelle eksplosjoner.

7.4 Påkjørsel

Utsatte betongkonstruksjoner dimensjoneres for påkjørselslast i henhold til NS-EN 1991-1-7:2006+NA:2008.

Kategori	Type Kjøretøy	Kraft $F_{d,x}$	Kraft $F_{d,y}$
Parkeringskjeller	Lette	50	25

7.5 Jordskjelv

Jordskjelv vurderes i henhold til NS-EN 1998. Følgende forutsetninger legges til grunn:

Seismisk klasse	II => $\gamma_1 = 1,0$
Grunntype	A
$a_g R$	0,30 m/s ²
Responsspekter, S	1,0 for grunntype A
Konstruksjonsfaktor q	1,5
$a_g S$	0,3m/s ²

8. LASTKOMBINASJONER

8.1 Brudd

Lastkombinasjoner for brudd iht NS-EN 1990 undersøkes.

Dimensjonerende situasjon er STR/GEO, etter tb. NA.A1.2 (B). Begge kombinasjonene undersøkes:

$$(6.10a) \quad 1,35 \cdot \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$(6.10b) \quad 1,2 \cdot \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

8.2 Bruk

Lastsituasjon for brukskrav fastsatt i samråd med byggherren og iht NS-EN 1990-NA A1.4.2.

Konsekvens	Konstruksjonsdel	Lastsituasjon som brukes	Lastfaktorer	Maks nedbøyning
Konstruksjon der nedbøyning fører til skader	Dekker eller drager over store utsparinger	Karakteristisk	1,0 – g 1,0 – q ₁ φ _{0,2...n} – q ₂ –q _n	L/350
Konstruksjoner der det på grunn av bruk eller utstyr stilles krav	Bjelker	Ofte forekommende	1,0 – g φ ₁ – q ₁ φ _{2,2...n} – q ₂ ...q _n	L/300
Konstruksjoner med alminnelige brukskrav eller estetiske krav		Tilnærmet permanent	1,0-g φ _{2,2...n} – q ₂ ...q _n	L/250

8.3 Jordskjelv

Lastkombinasjon for jordskjelv:

$$1,0 \cdot \sum G_{k,j} + \sum \varphi_{2,i} \cdot Q_{k,i} = 1,0 \cdot G_1 + G_2 + 0,3 \cdot Q_{nytte} + 0,2 \cdot Q_{snø}$$

9. STABILITETSBEREGNINGER

9.1 Stabilitetsberegningen med OS V-skive

Stabilitetsberegninger utføres med Ove Sletten V-skive.
Det undersøkes lasttilfellene skjevstilling og vindlaster.

9.1.1 Utelukkelseskriterier for krav om seismisk påvisning (NA.3.2.1):

Kriterium nr:

1) Seismisk klasse 1	ikke tilfredsstilt
2) Grunntype A-E og $a_g S \leq 0,50 \text{ m/s}^2$	tilfredsstilt
3) Grunntype A-E og $a_g \leq 0,30 \text{ m/s}^2$	tilfredsstilt
4) Brukstid ≤ 2 år	ikke tilfredsstilt

→ Konklusjon: Påvisning av seismisk kapasitet er ikke nødvendig

9.1.2 Geometri

Prosjektet er modellert med stive dekkeskiver (plattendekker), pendelsøyler (stål) og veggskiver.

Plattendekkene er ansett som et tradisjonelt plasstøpt dekke med tykkelse 250mm.

10. DOKUMENTER

Alle dokumenter er lagret i oppdragsmappen under 7-PRODUKSJON - ARBEIDSFILER\B-BYGG\2_BEREGNINGER\

00 Orientering

10 Laster

20 Stabilitet

21 Fundamenter

22 Bæresystemer

23 Yttervegger

24 Innervegger

25 Dekker

26 Tak

28 Trapper

29 Annet