

FORSVARSBYGG

ØVERBYGD

SKJOLD LEIR

KASSERNE HEISTAD

ADRESSE COWI AS

Otto Nielsens veg 12

Postboks 2564 Sentrum

7414 Trondheim

Norge

TLF +47 02694

WWW cowi.no

NOTAT 001



OPPDRAGSNR.	A132824
DOKUMENTNR.	NOT-RIB001
VERSJON	01
UTGIVELSESDATO	11.03.2020
UTARBEIDET	VES
KONTROLLERT	THKO
GODKJENT	VES

INNHold

1	Bakgrunn og gjennomføring	3
2	Lokalisering	3
2.1	Bilder av fasader	4
2.2	Utvalgte detaljer	5
3	Kommentarer til bilder	7
4	Mest vanlige betongskader- karbonatisering	9
5	Eksisterende bæresystem	9
6	Konklusjon	10



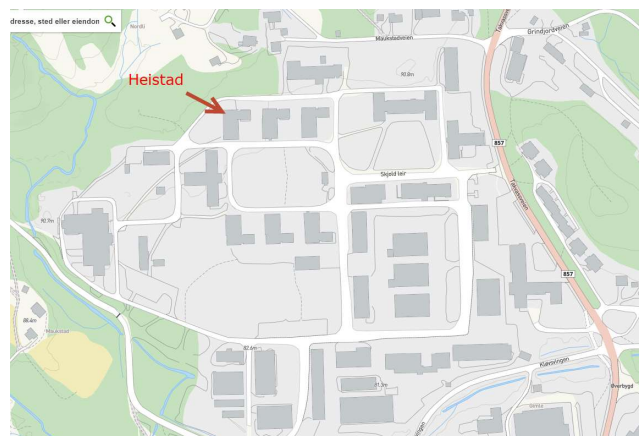
1 Bakgrunn og gjennomføring

Forsvarsbygg har tatt kontakt med COWI for å få utarbeidet en enkel tilstandsvurdering av bestandigheten til eksisterende bæresystem. Forsvarsbygg vurderer å rehabilitere kasserne Heistad, og dette notatet blir derfor en del av Forsvarsbygg sitt beslutningsgrunnlag før utførelse.

- › Befaringen ble avholdt den 27.01.20, og hvor kasserne Heistad ble gjennomgått. Befaringen har primært hatt fokus på Byggeteknikk/bæresystem, da dette går under fagfeltet til undertegnede (RIB). Åpenbare forhold som faller naturlig under Bygningsfysikk (RIBFy) er likevel kommentert.
- › Det er ikke utført betongprøver for å påvise bestandigheten til betongen. Dette kan Forsvarsbygg gjøre, dersom de ønsker ytterligere sikkerhet for å kunne vurdere tilstanden til bygget.
- › Det er tatt betongprøver fra tilsvarende rapport fra mannskapsforlegning ved kasserne Evje og som er gjengitt i rapporten "Prosjekt 2455234 Skjold, Fornyelse Befalsmesse og mannskapsforlegning" fra COWI september 2009. Bygget ble rehabilitert først i 2012-2013. Den gangen så ble det tatt kloridprøver og kjerneprøver, for blant annet å kunne påvise karbonatiseringsdybden. Dersom det ikke skal gjennomføres prøvetakning, og testing av betongkvaliteter, så kan man sannsynligvis legge til grunn at tilstanden ikke avviker mye fra prøver fra 2009.

Det er lagt ved oversiktsbilder av alle fasader, og utvalg av mest typiske skader.

2 Lokalisering



Skjold Leir, Kasserne Heistad (47)

2.1 Bilder av fasader



Bilde 2.1.1: Fasade øst



Bilde 2.1.2: Fasade øst



Bilde 2.1.3: Fasade sør



Bilde 2.1.4: Fasade sør



Bilde 2.1.5: Fasade vest



Bilde 2.1.6: Fasade nord

2.2 Utvalgte detaljer



Bilde 2.2.1: Sørfasade: Underside av utkraget dekke for rømning. Eksponert armering.



Bilde 2.2.2: Sørfasade. Overside av utkraget dekke for rømning. Oppsprekking i betongen



Bilde 2.2.3: Sørfasade. Utsnitt fasade av utkraget dekke for rømning. Eksponert armering.



Bilde 2.2.4: Sørfasade. Underside av utkraget dekke for rømning. Eksponert armering.



Bilde 2.2.5: Sørfasade. Underside av utkraget dekke for rømning. Tidlig fase frilegging av armering.



Bilde 2.2.6: Østfasade. Overgang ved terreng. Avskaling og forvitring av betong.



Bilde 2.2.7: Sørøstfasade. Hjørne. Taknedløp med isdannelser på utsiden av nedløp.



Bilde 2.2.8: Sørøstfasade. Hjørne. Taknedløp med isdannelser på utsiden av nedløp.



Bilde 2.2.9: Nordfasade. Oppsprukket betongbjelke dekke over plan 3.



Bilde 2.2.10: Nordfasade. Oppsprukket betongbjelke dekke over plan 3.

3 Kommentarer til bilder

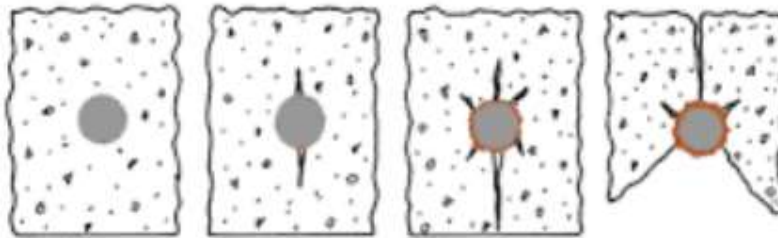
Kasserne Heistad. Beskrivelse	
Bilde	
2.1.1-2-1.6	Visuell besiktigelse avdekker at sør- og østfasader er mest påkjent i forhold til mekanisk nedbrytning. Pusslaget er ikke vedlikeholdt, og forvitringen/ avskalling av betong lokalt, rundt hjørner og horisontale utstikk synes å være langt fremskredet. Ut fra vår erfaring med kasserne Evje, så vil årsaken trolig ha bakgrunn i karbonatisering av betongkonstruksjonen. For mer utfyllende informasjon, se kapittel 4.
2.1.1-2.1.2	Østfasade. Overflater synes å forvitte. Avbøtende tiltak kan være slemming av fasader. Det synes å være kraftige oppbygning av istapper fra taket. Isdannelse skyldes at snø smelter av takflaten når det er kuldegrader. Dette forholdet skyldes enten at luftet takkonstruksjon ikke er tilstrekkelig godt luftet via galv eller raft, eller at gulvet i "loftet" ikke er godt nok isolert.
2.1.3-2.1.4	Sørfasade: Overflater synes å forvitte. Avbøtende tiltak kan være slemming av fasader.
2.1.5	Vestfasade: Overflater ser ut til å være i betydelig bedre stand. Enten ved at fasaden har vært hyppigere vedlikeholdt, eller at mekanisk på er vesentlig mindre fra vest på grunn av lokale forhold. Det kan se ut som at det er noe isdannelse fra taket, over et areal, som ifølge Forsvarsbygg er bygget om til dusjsone (der hvor vindusutsparinger er utstøpt). Forholdet kan skyldes at det utvikles mye varme fra disse rommene lokalt, og som siver ut til tak, lokalt.
2.1.6	Nordfasade: Overflater ser ut til å være i betydelig bedre stand. Enten ved at fasaden har vært hyppigere vedlikeholdt, eller at mekanisk på er vesentlig mindre fra vest på grunn av lokale forhold.
2.2.1	Detalj: Sørfasade. Utkraget dekke/ rømningsvei: Undersiden viser frilagt armering, og skyldes trolig karbonatisering av betongen i kombinasjon med korrosjon. Avbøtende tiltak kan være frilegging av armering (fjerne løs betong), sandblåsing og epoxymaling av armeringsjern, og tilslutt utstøping av betong.
2.2.2	Detalj: Sørfasade. Utkraget dekke/ rømningsvei: Sidekant vanger for bæring av utkraget dekke har sprukket opp. Forholdet kan skyldes karbonatisering av betongen i kombinasjon med korrosjon, som har sprengt ut tverrsnittet. Kan også skyldes lite armering/ horisontale bøyler i snittet. Avbøtende tiltak, samme som beskrevet i punkt 2.2.1

2.2.3	Detalj: Sørfasade. Utkraget dekke/ rømningsvei. Utsnitt/ oversikt.
2.2.4	Detalj: Sørfasade. Utkraget dekke/ rømningsvei: Kant av betong har sprukket opp, og armeringen er frilagt. Avbøtende tiltak, samme som beskrevet i punkt 2.2.1
2.2.5	Detalj: Sørfasade. Utkraget dekke/ rømningsvei: Man ser at armeringen er i ferd med å frilegges på undersiden. Så lenge armeringen ikke har korrosjonsskade, så er det tilstrekkelig at armeringen beskyttes med slemming.
2.2.8	Detalj: Sørøstfasade. Det har dannet seg is på utsiden av taknedløpet. Isdannelser generelt, skyldes forhold beskrevet under punkt 2.1.1-2.1.2. Forholdet som gjelder at isdannelser etablerer seg på utsiden av nedløpet kan skyldes at nedløpet er tett i topp, evt. utettheter i renna som gjør at vannet ledes på utsiden. Betongen til hjørnet av veggen er tillegg sterkt forvitret, hvilket bør utbedres ved slemming av fasade.
2.2.10	Detalj: Nordfasade. Vegg/ bjelke i dekke over plan 3. Tverrsnittet til veggen er naturlig redusert på grunn av at betongen danner en bjelke over vindusutsparingen i gavl i den øverste etasjen. Det har utviklet seg sprekkdannelser på undersiden av bjelken, og som gjør at armeringsjern kan korrodere på sikt. Sprengning av betongen er i ferd med å utvikles. Armeringsjern står i tillegg i strekk på grunn av bjelkevirkning. Avbøtende tiltak kan være frilegging av armering (fjerne løs betong), sandblåsing og epoxymaling av armeringsjern, og tilslutt utstøping av betong.



4 Mest vanlige betongskader- karbonatisering

Nystøpt betong er sterkt basisk (ca PH 12-14). Basen i betongen bidrar til å beskytte betongen mot nedbrytning. All betong som har kontakt med luft (karbondioksid) over tid, vil bidra til å redusere PH-verdien i betongen, og til redusert beskyttelse av armeringen. Etter hvert som at PH- verdien i betongen synker, så vil karbonatiseringsfronten øke innover i tverrsnittet. Til slutt, så vil vann med lav pH, kunne fungere som en elektrisk ledende væske, og hvor oksidering (frigivning av elektroner fra armeringsstål) oppstår => Armeringen vil ruste. Rust på armeringsjern fører videre til at volumet til armeringsjernene øker, og sprenger ut betongen slik at betongen forvitrer. Denne kjemiske prosessen vil typisk "sprengte ut" betongen., slik at armering på et tidspunkt blir frilagt. Dette er også årsaken til at det stilles krav til at tilslaget i normal betong ikke skal være høyere enn kloridklasse CL 0,4, da man ikke ønsker å øke klorinnholdet i betongen høyere enn strengt tatt nødvendig.



Rustprodukt gir volumutvidelse med påfølgende riss og avskalling.

Vanlige metoder for utbedring av overflater er å forsegle betongen med et lag slemming, slik at man unngår at karbonatiseringsdybden utvikler seg. Det kritiske punktet for konstruksjoner, vil være når karbonatiseringen har nådd frem til armeringen. Karbonatiseringen av betongtverrsnitt vil vanligvis utvikle seg svært langsomt, normalt noen mm i løpet av en 10-årsperiode, og er avhengig av faktorer som nevnt ovenfor. Kritisk dybde i forhold til beskyttelse av armeringen vil være avhengig av vedlikeholdsintervaller og armeringsoverdekningen på stedet. Ut ifra eksisterende rapporter fra nabobyggene, så er erfaringen at overdekningen er sterkt varierende.

5 Eksisterende bæresystem

Eksisterende bæresystem vurderes å være robust. Yttervegger, innervegger langs korridor, samt vegger mellom 6- mannsrom, og dekker/ etajseskillere er alle plasstøpte konstruksjoner. Dette betyr at dekker over alle 6- mannsrom fungerer som 2- veisplater, mens dekker over korridor har 1- veis bæring med svært korte spenn. Utenom de konkrete forhold som er listet opp i denne rapporten, så er det ikke oppdaget større riss, som medfører konsekvenser for bæresystemet sin bestandighet.

6 Konklusjon

Prøvetakinger som er gjengitt fra eksisterende bygg fra "Prosjekt 2455234 Skjold, Fornyelse av Befalsmesse og mannskapsforlegning" fra COWI september 2009 har avdekket at betongkvaliteten var relativt dårlig. Betongkvaliteten på kasserne Heistad har sannsynligvis en fasthet som er tilsvarende det som man finner ved kasserne Evje, og hvor betongen har høy porøsitet og lav trykkfasthet. Dette forholdet bekreftes også fra Driftsavdelingen på Skjold, da dørkarmer "slipper" fra betongvegger, på grunn av at kant av betongen har blitt "slått av" grunnet rystelser ved bruk av dører over mange år. Til tross for at betongkvaliteten er dårlig, så er konklusjonen at det er grunnlag for å vedlikeholde bygningsmassen, dersom avvik utbedres.

Det haster derimot med å få gjennomført tiltak, for å hindre at skader for lov til å utvikle seg. Kostnader ved rehabiliteringen utvikler seg gjerne eksponensielt, dersom man får et økt omfang av arealer hvor man må frilegge armering, sandblåse, epoxymale og gjenstøpe. Da er det rimeligere å utføre rehabiliteringen på et tidlig tidspunkt, og hvor det er tilstrekkelig med å slemme overflater, og dermed "forsegle" tverrsnittet før mekanisk nedbrytning inntreffer.

Før rehabilitering iverksettes, så anbefales det at en Bygningsfysiker (RIBFy) konsulteres for å sikre at det gjennomføres gode og energieffektive tiltak.

