

Oppdragsgiver

Bodøsjøen borettslag

Rapporttype

Tilstandsvurdering

Revisjon 01

2019-04-11

BODØSJØEN BORETTSLAG

TILSTANDSVURDERING

TRAPPER OG TRAPPEROM



INNHold

1.	BAKGRUNN/FORMÅL	3
2.	REGISTRERINGER.....	3
2.1	Befaringer	3
2.2	Observasjoner	3
3.	VURDERINGER.....	7
4.	ANBEFALINGER	12

1. BAKGRUNN/FORMÅL

Bodøsjøen borettslag har bedt om en nærmere vurdering av eksisterende trapperom og trappeløp der hovedspørsmålet er om disse kan oppgraderes/utbedres slik at gjenværende levetid kan antas å være minst 40 år.

2. REGISTRERINGER

2.1 Befaringer

Alle trapperommene ble visuelt inspisert innvendig og fra bakkenivå utvendig fredag 5/4-19. I tillegg ble trapperom i Ankerveien 3 inspisert fra bakkenivå og innvendig mandag 8/4-19 sammen med Ulf Nilsen.

2.2 Observasjoner

Konstruksjonene består av følgende hoveddeler:

- Fundamenter og gulv på grunnen
- Trapperom av murt leca
- Trappeløp av prefabrikerte betongelementer
- Etasjevise repos og tak av plasstøp betong

Fundamenter og gulv på grunnen

Fundamenter og grunnarbeider lar seg ikke inspisere uten oppgraving. Imidlertid vil tegn til setninger og oppsprekking i overliggende konstruksjoner kunne indikere mangler ved fundamenteringen.

Trapperommene ble bygd for over 40 år siden. Grunnleggende mangler i fundamenteringsarbeidene burde for lengst ha vist seg i form av setninger og oppsprekking.

Ved befaringen så vi ingen klare tegn til slike setninger eller oppsprekking som følge av setninger. Vi ble spesielt gjort oppmerksom på trapperommet i Ankerveien 3 der en horisontal sprekk i murverket utvendig, helt øverst mot taket er synlig. Det er mulig at denne sprekken skyldes en setning. Innvendig i trapperommet var det ingen synlige tegn til setninger.

Når det gjelder gulv på grunn i trapperommene kunne det i flere trapperom sees kalkutslag som er et tydelig tegn på fuktinntrenging. Det kan synes som om vanninntrengingen i flere tilfeller skyldes overflatevann som ikke i tilstrekkelig grad er ledet bort fra bygget.

Ut fra trapperommenes byggeår og opprinnelige funksjon er det overveiende sannsynlig at det ikke er isolering under gulv på grunnen.

Trapprom av murt leca

Trapperomsveggene er av murt leca, utvendig pusset og malt, innvendig malt. Det er etasjevise vindu i veggene som er satt inn direkte i murverket, uten noen form for sålbenk eller beslag for øvrig.

Flere av trapperommene har synlige sprekker og sår utvendig. Malingen flasser av, biter av pussen har stedvis løsnet og falt av og det er tydelige tegn til vannlekkasjer, spesielt rundt vinduene.



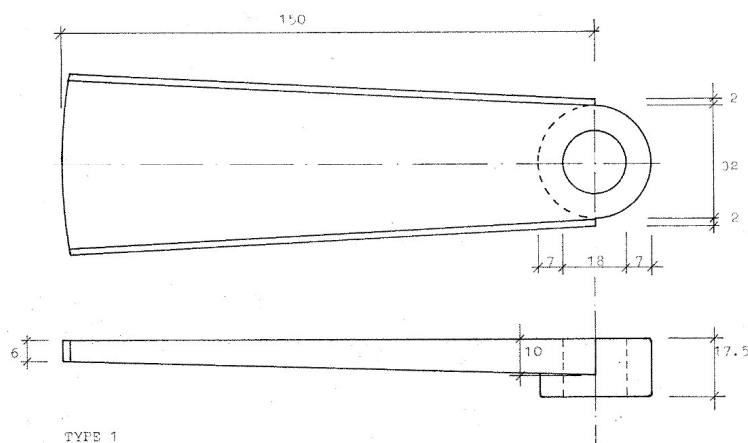
Maling flasser av



Skader i pussen

Trappeløp av pefabrikerte betongelementer

Trappeløpet er av en type som tidligere var mye anvendt. Hvert trappetrinn med tilhørende del av sentersøylen utgjør ett element. Elementene er stablet oppå hverandre, sentersøylen er armert og utstøpt og utgjør til sammen et trappeløp som er selvbærende med all lastoverføring fra det enkelte trinnet og inn i sentersøylen.

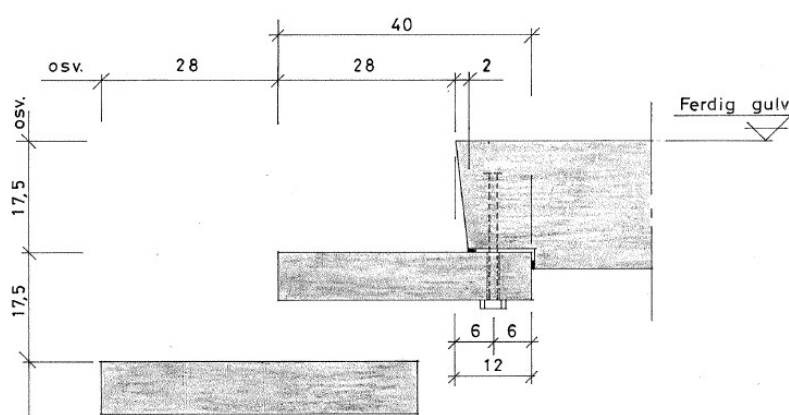


Utsnitt av tegning som viser typisk trappe-element

Det ble ikke observert synlige skader eller tegn til oppsprekking i elementene. I mange av trapperommene var det utført tiltak for å redusere svikt og nedbøying i noen av trappetrinnene. Dette dreier seg i hovedsak om to ulike forhold:

For det første er alle trinnene, unntatt det øverste mot hvert repos, fritt utkraget fra sentersøylen. Betongplaten som utgjør hvert trinn er relativt tynn og selv om disse er fremstilt i fabrikk under kontrollerte forhold, vil det være individuelle forskjeller på trinnene, også mht. stivhet. Bl.a. vil det være avvik i plassering av armeringen i betongtverrsnittet som vil gi seg utslag i varierende stivhet. For noen av trinnene har nedbøyningen blitt oppfattet som uakseptabel eller ubehagelig, og dette er forsøkt korrigert ved hjelp av vinkler festet i trappetrinn og lecavegg for å avstive trinnet.

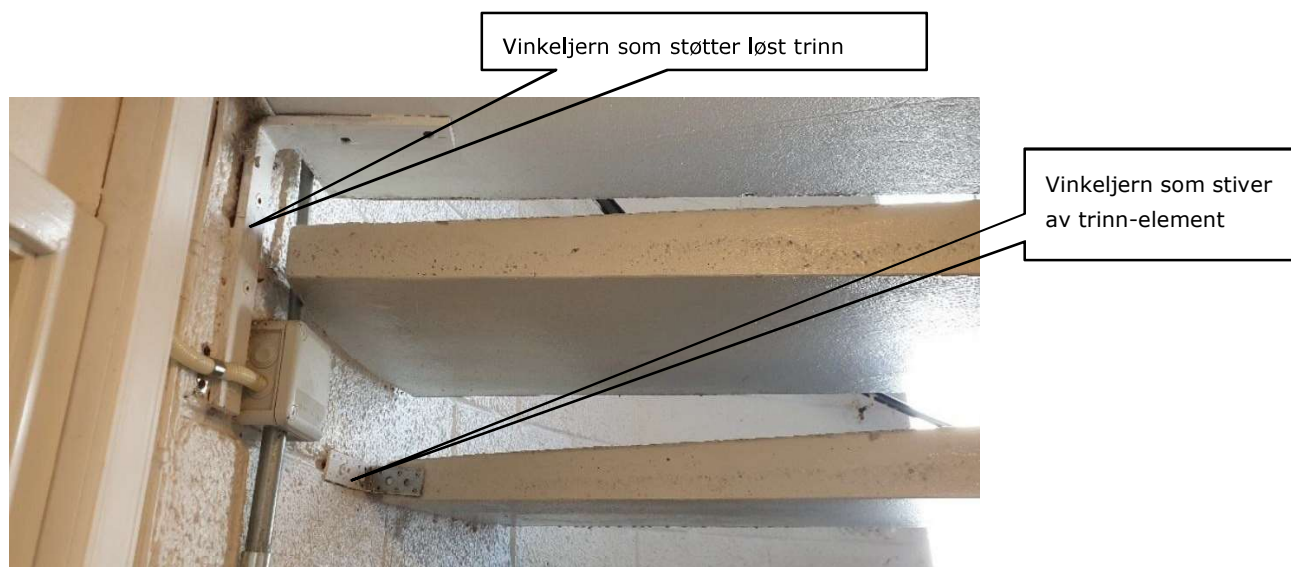
For det andre gjelder det det øverste trinnet mot hvert repos. Dette er, ulikt alle de andre trinnene, ikke sammenhengende med sentersøylen, men er festet direkte til undersiden av reposit med to bolter. I mange tilfeller har det i årenes løp oppstått en svikt i den ene eller begge bolteforbindelsene, noe som oppleves som en «slark» i trinnet når man går i trappa. Dette er forsøkt utbedret dels ved avstiving av trinnet mot underliggende trinn og dels med avlastning på vinkler festet til murverket.



Utsnitt av tegning som viser innfesting av løst trinn til repos med bolt



Trinn innfestet under repos og sikret med støtte mot underliggende trinn



Eksempel på tiltak for å stive av trappa



Avstiving med trekloss

Etasjevise repos og tak av plasstøpt betong

Reposene er en del av etasjeskillerne som ble plasstøpt samtidig med betongkonstruksjonene for byggene for øvrig. Taket er støpt separat oppå trapperomsveggene etter at disse var murt opp.

Betongen i repos og tak fremstår som betongen i bygget for øvrig, dvs med stedvise avskallinger av betong på undersiden som følge av armeringskorrosjon.



Avskalling av betong på undersiden av repos sikret mot nedfall

3. VURDERINGER

Generelt om tilstand og funksjonalitet

Noen av problemene som opptrer i trapperommene i dag kan tilskrives ombyggingsarbeidene som ble gjort på 90-tallet. Løsningene som da ble valgt synes ikke å ta hensyn til elementære bygningsfysiske forhold. Det ble skapt betydelige kuldebroer i byggene, og trapperommet, som opprinnelig var konstruert som et kaldt rom ble bygd inn og fikk preg av å være et halv-klimatisert rom.

Spiraltrappløsningen var ganske utbredt på 70-tallet og var en enkel og plass-økonomisk konstruksjon. Dagens regelverk er strengere mht. brukbarhet (funksjonalitet). Generelt er det krav om en fri bredde i trappeløpet på 1,1m. Da regnes kun den delen av trappa der inntrinnet er større enn 0,15m. I dag er det derfor i hovedsak rett-løps trapper som benyttes. Rettløpstrapper oppfattes generelt også som mer behagelige å gå i, er vanligvis billigere å produsere og lar seg lettere kombinere med heissjakter.

Kravet til trappa i forhold til rømningsvei er noe mindre – 0,9m fri bredde. Eksisterende trapp er, bedømt ut fra tegningene, innenfor dagens krav til rømningsvei, men ikke til brukbarhet. Det bemerkes også at det i dag er krav om håndløper på begge sider av trappa.

Dette er ikke til hinder for å gjøre vedlikehold og forsterkninger av spiraltrappene som allerede står der. Etter vår oppfatning vil det også være innenfor gjeldende regelverk å bytte ut hele trappa med en tilsvarende i stål.

Fundamenter og gulv på grunnen

I forbindelse med en generell oppgradering og rehabilitering av byggene vil det være ønskelig at også gulvet i trapperommene er isolerte for å oppnå størst mulig energieffektivitet. På grunn av høydeforholdene mellom terrenget ute, trapperom og leilighet i 1. etg. er det ikke mulig å få til slik isolering uten at eksisterende betonggulv fjernes først. Dette er teoretisk mulig å gjøre, men det er usikkert om gevinsten står i forhold til kostnaden.

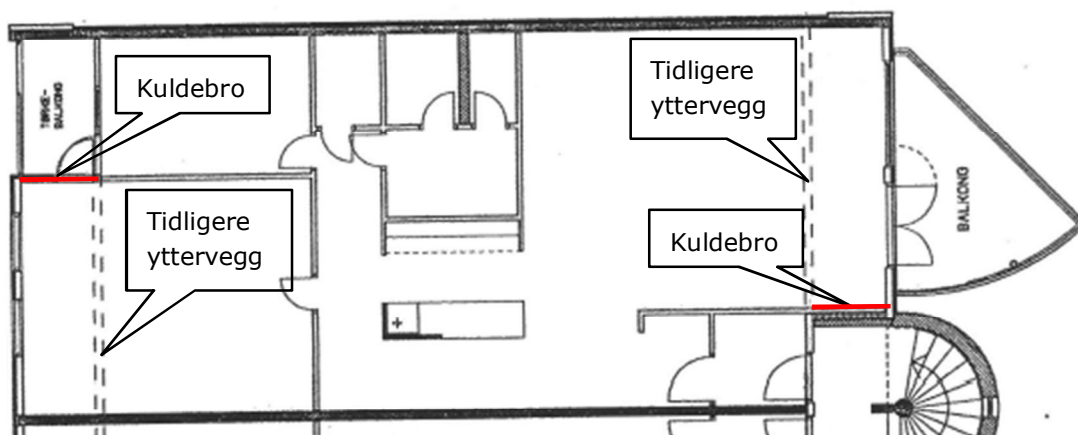
Problemene med vanninntrenging utenfra må imidlertid løses for å sikre en gjenværende levetid for konstruksjonene. Dette må skje ved at terrenget rundt de aktuelle trapperommene justeres for å sikre avrenning bort fra trapperomsveggen.

I forbindelse med utvendig isolering må det graves opp rundt trapperommene. Drenering bør da etableres dersom slik ikke allerede finnes. Dersom det finnes konkrete observasjoner som tyder på setninger (noe vi pga knapp tidsfrist ikke har fått tilgang til), vil det være naturlig å vurdere eventuelle forsterkningstiltak samtidig.

Trapperom av murt leca

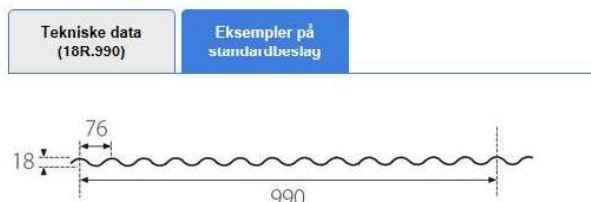
Det er påregnelig at en fritt eksponert lecavegg vil få sprekker. Spesielt i sprekkeene vil det trekke inn vann som så vil fryse i kuldeperioder og over tid resultere i frostsprenging. Et tett malingsjikt utenpå pussen vil til dels fremskynde denne prosessen ved at vann som først har trengt inn bak malingen ikke dreneres ut. I tillegg er vinduene en kilde til stadige vannlekkasjer inn i murverket

Murverket synes ikke å være strukturelt skadet ut over sprekker og riss som er påregnelig i en slik konstruksjon. For å bevare veggene i et lengere perspektiv er det imidlertid nødvendig å kle de utvendig med en værhud (utvendig kledning) og vindsperre. Som vi har vist i en tidligere tilstandsrapport datert 2016-01-10 er det en betydelig kuldebro mellom trapperommet og den utvidede leiligheten. Kuldebroen kan ikke elimineres uten å reversere utbyggingen som ble gjort på 90-tallet, men effekten av kuldebroen kan elimineres dersom trapperommet gjøres om til et varmt rom. Da vil det være nødvendig å isolere trapperomsveggene, og det gjøres med best effekt på utsiden og da i sammenheng med en utvendig kledning.



Figur fra tidligere rapport som viser kuldebroene

Den buede formen på trapperommene er en utfordring med tanke på å finne en egnet type ytterkledning. Vår umiddelbare tanke er å benytte en type stålplater med sinus-form som relativt lett lar seg bøye på langs av bølgene. Se eksempel under. En slik type kledning er f.eks benyttet på NAV-bygget i Sjøgata, der det også er et sirkulært trapperom med spiraltrapp. Trapperommet på NAV-bygget har riktignok en noe større radius slik at krummingen på platekledningen blir mindre, men vi antar at det vil kunne finnes et produkt som kan anvendes på trapperommene i Bodøsjøen borettslag. Dette har vi ikke hatt anledning til å undersøke nærmere.



Eksempel på sinusplate av stål

Oppbyggingen av utforingen på trapperomsveggene vil da f.eks kunne være, regnet innenfra og ut:

- Stående utlekting med 100 mm isolasjon mellom stavene
- Vindsperre (platekledning eller folie)
- Sløyfer og lekter (34 mm)
- Sinusplater (18-20 mm)

Samlet økning i veggtykkelse (utvendig): 150-200 mm

Nye vinduer settes inn i den nye vegg-utforingen og sikres mot vanninntrenging med tilpassede beslagsløsninger.

For å så god varmeisolering som mulig uten å isolere gulvet, føres det nye isolasjonssjiktet også ned på grunnmuren under bakkenivå. Utførelsen i overgangen terreng/gulv/vegg/grunnmur må tenkes nøye gjennom for å unngå vanninntrenging.

Trappeløp av prefabrikerte betongelementer

Etter vår vurdering er det mulig å reparere betongtrappene, dvs forbedre innfestingen og stive av trinnene. Alternativet er å bytte ut betongtrappene med ståltrapper.

Betongtrappene må i så fall demonteres med maskinelt utstyr, og vi ser for oss at elementene må løftes ut gjennom taket. Det vil si at betongdekket som utgjør taket må rives helt eller delvis for å få adgang.

Vi har ikke innhentet tilbud på nye ståltrapper, men vurdert ut fra priser i tilgjengelige prisdatabaser (f.eks. Norsk Prisbok) vil prisen for nye stål spiral trapper med utstøpte og flislagte trinn ligge på i størrelsesorden 30-35 mill kr. inkl mva. Så kommer i tillegg riving av eksisterende trapper, hulltaking, gjenstøping etc. Dette vil fort utgjøre svært store beløp uten at trappene tilføres ny eller bedre funksjonalitet.

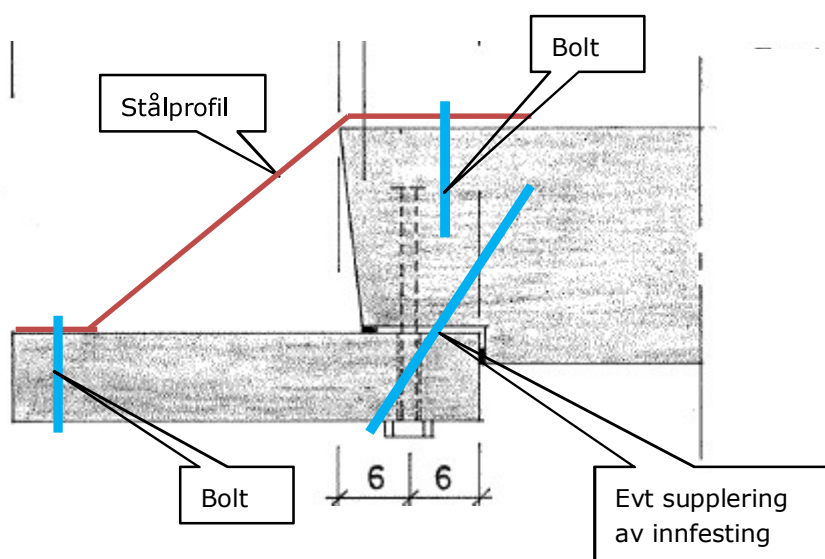
Som tidligere nevnt, er det ingen åpenbare skader, sprekker eller riss i trappeelementene. Problemet synes å være nedbøyning og vibrasjoner, og ubehag som følge av dette.

Mht. levetid så er det overveiende sannsynlig at spiraltrappene har en lengere gjenværende levetid enn betongkonstruksjonene i selve bygget, forutsatt et hensiktsmessig vedlikehold. Dette kommer først og fremst av at betongelementene er produsert inne på fabrikk i et kontrollert miljø

og med en betongkvalitet som sannsynligvis er betydelig bedre enn i de plasstøpte konstruksjonene. De pågående betongskadene inne i leilighetene underbygger dette.

At det separate trinnet som er festet under reposet etter hvert oppleves som løst er påregnelig ut fra konstruksjonsdetaljen. Gjennom årene vil boltene, pga vektstangprinsippet, utsettes for store og gjentatte krefter hver gang noen går i trappa. Etter hvert vil det oppstå små deformasjoner og knusning av betong rundt boltehodet slik at det blir bevegelse i trinnet. Det kan også tenkes en begynnende svikt i samvirket mellom bolt og betong

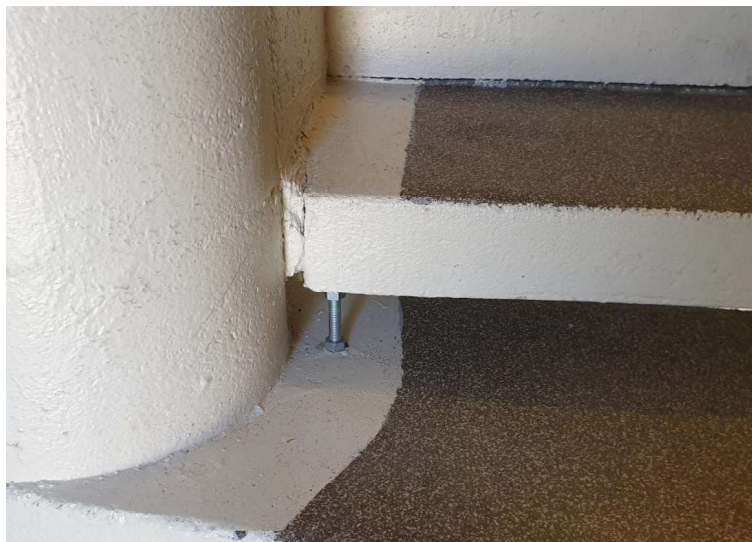
En forbedret innfesting av det løse trinnet som henger under hvert repos er fullt mulig. Prinsipielt kan en løsning f.eks. se slik ut:



Den prosjekterte løsningen må naturligvis tilpasses trappa utseendemessig slik at den ikke oppfattes som et fremmedelement.

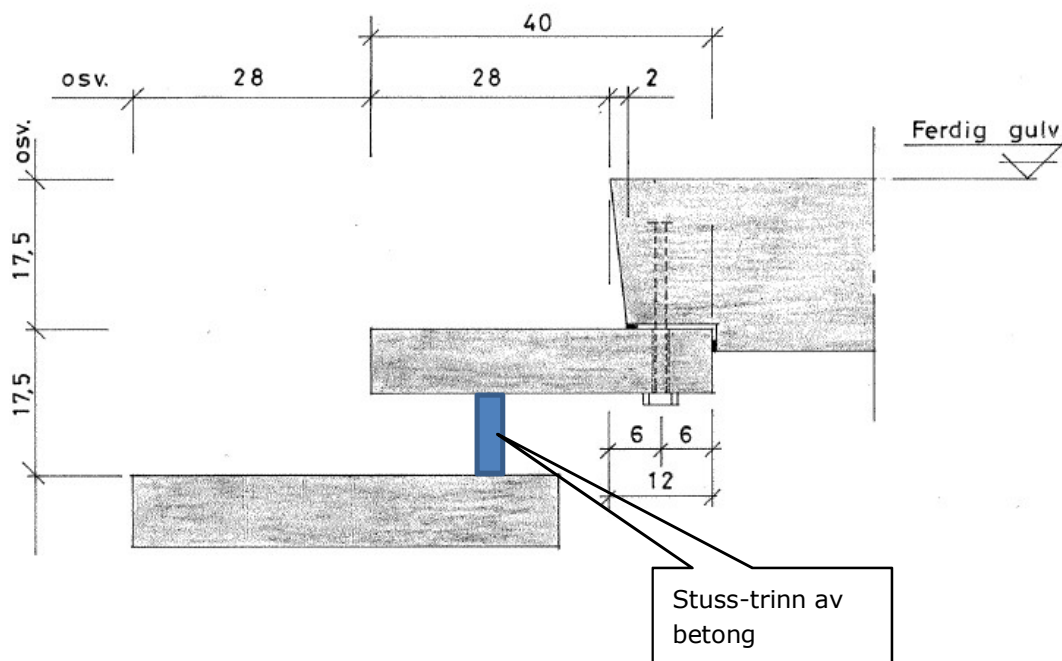
Problemet med svikt i noen av trinnene foreslår vi å løse ved at det stemples av systematisk mellom alle trinnene ute ved veggen. Ved dette oppnår vi at når det legges vekt på ett trinn, så utnyttes også stivheten i de underliggende trinnene til å motvirke nedbøying. Siden disse stimplingene ikke vil stå rett inder hverandre, men forskjøvet sammen med hvert trinn, vil vi anslå at stivheten økes med en faktor på 2,5-3,0, altså at nedbøyningen blir redusert til inntil 1/3 av det som er tilfellet uten stimplingen.

Til stimpling benyttes en løsning tilsvarende som på bildet under, men med den forskjellen at stimplingen settes ute ved yttervegg, ikke inne ved søyla:



En slik stempling kan kun oppta trykk-kraft. Ytterligere stivhet kan oppnås ved at det etableres forbindelser mellom trinnene som også kan ta strekk. Da kreves det en gjennomgående bolteforbindelse, noe som naturligvis vil være mer arbeidskrevende og kostbart. Men dette er uansett en kostnadseffektiv måte å forbedre trappa på. Vi har sett en løsning med kun stempling benyttet i andre bygg.

Vi har også konferert med en konstruktør fra betongelementbransjen som har erfaring helt tilbake til 70- og 80-tallet, da slike trapper var spesielt populære. Han nevnte at han hadde erfaring fra noen prosjekt med tilsvarende problemstilling som var løst ved at det ble støpt ut stusstrinn mellom elementene.



Dette er en ganske arbeidskrevende utførelse som også krever en eller annen form for innfesting mot under- og overliggende trinn. Mange vil imidlertid oppleve en trapp med stusstrinn som en kvalitetsheving i forhold til åpne trinn

Avstiving av trinn med vinkeljern festet i murverket, slik det er gjort noen steder i borettslaget, kan ha en effekt, men den vil ikke være varig, og i alle fall ikke ha en levetid på 40 år. Til det gir leca for dårlig feste for forbindelser med dynamiske laster.

4. ANBEFALINGER

Det er uansett nødvendig å utbedre bygningene mht. kuldebroer og luft- og vannlekkasjer for å unngå videre utvikling av betongskadene. Det mest kostnadseffektive i forhold til trappene vil være å beholde dagens trappeløp og trappesjakter og utbedre disse i stedet for å bygge nytt.

Dersom det ikke kreves endring av trappenes geometri for å få mer funksjonelle trapper, så ser vi ingen grunn til å bytte ut dagens betongtrapper. Med riktig utbedring (som beskrevet foran) og nødvendig vedlikehold vil trappene ha minst samme levetid som byggene for øvrig.

Når det gjelder trappesjaktene vil en utvendig isolering og kledning øke levetiden betraktelig. Murverk vil dog kreve noe mer vedlikehold enn betong. Total utskifting av veggene vil uansett bli betydelig dyrere og vil by på tekniske utfordringer dersom den sirkulære formen skal beholdes uten at det benyttes murverk av en eller annen sort innvendig. Vi har ikke sett nærmere på hvordan det i så fall skulle løses.

Stempling mellom trappetrinnene med stålbolter er et relativt rimelig tiltak. Vi anbefaler at det prøves ut på en av de aktuelle trappene før det tas endelig stilling til utbedringsmetode.