

Skader på gulve med EPS-tilslag (EPS-beton)

ERFARINGSBLAD
(43) 19 10 31

EMNEORD
Beton | Gulve

I takt med øget brug af gulvkonstruktioner med EPS-tilslag/EPS-kugler i daglig tale "EPS-beton" ses der markante sætningsskader, buler og revner i konstruktionen. Skaderne opstår bl.a. pga. for lidt tilsat cement/bindemiddel, for højt fugtindhold, for korte blandetider, og fordi tykkelsen på afretningslaget ikke er rigtig. Erfaringsbladet giver indsigt i skadestyperne og forhold, der skal tages i betragtning for at undgå skader på den samlede gulvkonstruktion.



I Nedbrudt gulv med løst EPS-tilslag (EPS-kugler).

Indledning

Gulve med tilslag af ekspanderet polystyren – også kaldet EPS-beton¹ – har været anvendt i Danmark siden 1996. Opbygning med pumpbar EPS-beton anvendes i dag oftere end tidligere som undergulv for cementbaserede afretningslag i bolig- og institutionsbyggeri.

I pumpbar EPS-beton kan der forekomme skader, som får indflydelse på de overliggende gulvbelægningslag og brugen af gulvene. Skaderne ses i form af nedbrudte og revnede gulvbelægningslag samt sætninger ved fodpaneler, figur 1, 2.

Der findes i princippet to hovedtyper pumpbar EPS-beton:

- Blanding af cement med tilslag af EPS-kugler og vand, evt. tilsat et additiv, som sikrer, at cementen kan binde på EPS-kuglerne. Den cementbaserede type bruges med forskelligt indhold af cement, afhængig af belastningsklasse/ anvendelse.
- Blanding af et mineralsk bindemiddel på cementbasis med tilslag af EPS-kugler eller et uspecificeret bindemiddel. Dette blad omhandler ikke denne type.

Det skal bemærkes, at EPS-beton ikke er det samme som skumbeton.

Årsager til skader

Forkert anvendelse

Problemet er ofte, at der anvendes EPS-beton, som ikke lever op til leverandørens datablade og anvisninger. Enten fordi der under blandingen ikke er blevet tilsat den tilstrækkelige mængde cement i forhold til vandmængden, eller fordi blandetiden har været for kort til, at cementen i tilstrækkelig grad har nået at fugte EPS-kuglerne. Der ses ofte en sammenhæng mellem for kort blandetid og en svag styrke af EPS-beton.

Afhængig af mængden af cement i EPS-betonen vil der være risiko for langtidsdeformationer af den. De viser sig bl.a. ved, at der opstår luft under fodpaneler og ujævnheder i gulvoverfladen. For EPS-beton med cementindhold over 100 kg/m³ konstateres der normalt ikke langtidsdeformationer for gulve med normal boliglast.

Luft under fodpaneler kan også skyldes, at afretningslaget på grund af forskellig udtørring i top og bund er krummet op langs de frie kanter og har efterladt et hulrum under afretningslaget. Efter afslibning, gulvlægning, opsætning af fodpaneler og efterfølgende udtørring til ensartet fugtindhold falder afretningslaget delvis på plads igen, hvorfor der opstår luft under fodpanelet. Det kan minimeres ved at afsætte tid til tørringen eller ved at anvende produkter med tilsætninger, som begrænser krumningseffekten.

Vejrlig og utætheder

Regner det, eller drypper det under byggeriet fra utætte etageadskillelser, inden EPS-betonen er hærdnet, bliver betonen ødelagt.

Modsat en traditionel beton, hvor vanddryp normalt kun vil ødelægge en mindre del af betontværsnittet, sker der en total udvaskning af bindemidlet ned gennem hele laget af EPS-beton, så den mister styrken i det berørte område.

Temperaturer

Temperaturen har også indflydelse på skadestillet:

- Lave temperaturer under og efter udlægningen af EPS-beton fører bl.a. til, at EPS-beton ikke opnår den nødvendige overfladestyrke, inden der monteres gulvvarmeslanger og udstøbes afretningslag. Derved kan overfladen på EPS-betonen blive ødelagt ved let persontrafik.

Den tidlige færden resulterer i, at overfladen smuldrer, og/eller at der ligger løst EPS-tilslag på overfladen. Problemet med løst EPS-tilslag ses ofte i gangarealer, hvor der foregår transport af materialer uden beskyttelse af EPS-betonens overflade.

- Høje temperaturer vil i kombination med manglende afdækning kunne medføre en svækkelse af EPS-betonens styrke/overfladestyrke, fordi der sker en kraftig fordampning, hvor cementen ikke får fugt nok til hydratiseringen.
- Hvis EPS-betongulve støbes med et cementindhold på under 300 kg/m³ og/eller lagtykkelser under 200 mm, vil varmeudviklingen normalt ikke medføre temperaturer højere end 80 °C.

Fugtindhold

EPS-beton skal af med overskydende fugt fra blandingen, hvis ikke den er udført selv-udtørrende, dvs. med et vandcementforhold (v/c) på højst 0,40. Det kræver specielle additiver, for at EPS-beton kan pumpes med det rette vandcementforhold.

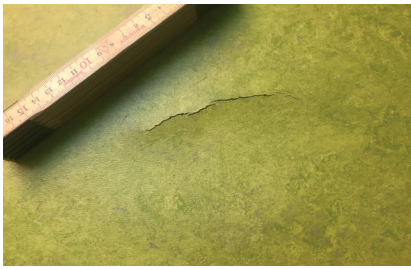
Manglende hensyntagen til fugtindholdet i EPS-beton inden udlægning af afretningslaget kan medføre skader på fugtfølsomme belægningslag og/eller skimmelvækst under løse, tætte membraner, hvor der findes organisk materiale.

Udbedring/forebyggelse af skader

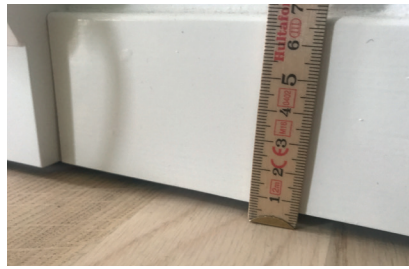
Forkert anvendelse

Skader, der skyldes afvigelser fra recepten og blandetiden, vil ofte først vise sig, når gulvet er taget i brug og bliver belastet. Det skal derfor sikres, at receptens angivne cement- og vandmængde i EPS-tilslaget er overholdt, og at blandetiden er tilstrækkelig til, at cementen kan fugte EPS-tilslaget.

Tydelige afvigelser og/eller fejl i blandingen og vandtilsætningen kan dog rettes un-



Figur 1. Nedbrudt/revnet gulvbelægning efter sætning i EPS-beton.



Figur 2. Sætning i gulvkonstruktion med EPS-beton.



Figur 3. Ensartet EPS-beton med cementbindemiddel uden synligt hvidt EPS-tilslag.

der lægningen ved, at afvigende EPS-beton fjernes med det samme.

EPS-tilslaget skal være dækket med cementpasta ved udpumpningen på gulvet, figur 3. Hvis EPS-tilslaget fremstår lyst/hvidt, er blandetiden ikke tilstrækkelig. Som udgangspunkt skal blandetiden være mindst 2 minutter, hvis ikke der foreligger dokumentation for, at en kortere blandetid er tilstrækkelig. I dokumentation for tilstrækkelig blandetid indgår ligeledes trykstyrkebestemmelse i henhold til DS/EN 16025-1¹.

Udbedring af sætningsskader som følge af for store langtidsdeformationer i EPS-betonen (stor afstand mellem fodpanelet og gulvbelægningen) kan udbedres lokalt, hvis sætningen er tilendebragt. Afretningslaget rettes op med en spartelmasse eller flydemørtel. For at konstatere om sætningerne i EPS-betonen er overstået, skal der foretages måling af de blivende deformationer.

Vejrlig og utætheder

EPS-beton, der er ødelagt af regn eller dryp fra utætte etageadskillelser, skal helt udskiftes. Indtil EPS-betonen er hærdnet, skal det derfor sikres, at etageadskillelserne er regntætte, og at der ikke kan komme kondensdrup fra dem. Opfugtning af EPS-betonen inden udlægning af afretningslaget skal også undgås.

Temperaturer

Hvor overfladen på EPS-beton ikke har opnået den forventede styrke, fordi temperaturerne har været for lave, skal der enten sættes mere varme på eller ventes længere, inden gulvet udsættes for persontrafik eller påføres et afretningslag.

EPS-beton bør fugtbeskyttes, så snart overfladen er afrettet, specielt når temperaturen er over 25 °C. Fugtbeskyttelsen kan være en curingmembran, som erstattes af en plastmembran, når gulvet er trædefast. Membranen bør ligge i mindst 2 modenhedsdøgn (hærdningstid ved 20 °C).

Der bør opsættes termurmålere i udvalgte rum for at sikre, at der ikke støbes ud ved for lave eller for høje temperaturer. Temperaturen bør være mindst 10 °C på både konstruktionen og i rumluften.

Det løse EPS-tilslag på overfladen, der opstår ved for tidlig færden på EPS-betonen, skal fjernes ned til fast overflade, inden

der udlægges lydud og/eller afretningslag. Hvor et tykt lag EPS-beton skal fjernes, kan det være nødvendigt at genudlægge et lag EPS-beton. Der kan normalt ikke lægges mindre tykkelse ud end 25-30 mm.

EPS-beton vil normalt kunne udsættes for lettere gangtrafik efter 2 modenhedsdøgn. Hvor der foregår transport af tungere materialer og udstyr på EPS-betonen, skal der udlægges krydsfinerplader.

Fugtindhold

Fugtindholdet i EPS-beton bør kontrolleres inden udlægning af lydud og/eller afretningslag, hvor fugtigheden højst må være 95 % RF. Ligevægtsfugtigheden i den samlede gulvkonstruktion (EPS-beton og afretning) skal inden udlægningen af gulvbelægningen opfylde det krav, der stilles til gulvbelægningen², fx højst 90 % RF ved udlægning af løse membraner under trægulve³.

Krav til konstruktionen

Holdbarheden af gulvkonstruktionen er ikke kun afhængig af EPS-betonens styrke. Det er vigtigt, at der udlægges et tilstrækkeligt tykt afretningslag på EPS-beton for at modvirke gulvtæppevirkning fra rullende friktioner (kontorstole etc.). Afretningslaget bør udlægges i tykkelser på mindst 30 mm for flydemørtler (mindst 20 mm, hvor der ikke er rullende friktioner), og mindst 55 mm for cementpudslag med let komprimering. Gulvarme kræver større lagtykkelser. Afretningslaget kan fx vælges ud fra vejledende belastningsklasser^{4, 5}.

Fugtmåling i EPS-beton

Fugtmåling i EPS-beton kan ikke som i tæt beton udføres i forberede huller med nedstiksmålere. I EPS-beton er det nødvendigt at ophugge/tørskære prøver til måling af RF %. Prøverne skal tages op som en søjle af hele lagtykkelsen.

Checkliste for EPS-beton

- Datablad skal bl.a. indeholde oplysninger om trykstyrke ved 2 og 10 % deformation, E-modul og densitet¹.
- Kontrolplan skal indeholde oplysninger om blandetid, vandcementforhold, og om hvordan dette dokumenteres ved blanding og udlægning.

- Undersøg hos leverandøren, hvor mange m² der kan pumpes.
- Planlæg placering af kantbegrænsning.
- Check, at temperaturen på underlaget og i luften er mindst 10 °C i hærdperioden.
- Udførelseskontrol af EPS-betonens opnåede styrke¹ på pladsen. Den kontrolleres ved at udstøbe prøveemner på 20 cm x 20 cm x lagtykkelsen til trykprøvning.
- Sikr hærdetid – gulvet må først betrædes efter 2 modenhedsdøgn.
- Kontroller den relative fugt i den udlagte EPS-beton (hele lagtykkelsen) inden udlægning af afretningslaget², mindst en prøve pr. dag/dagsproduktion.
- Kontroller overfladen på EPS-betonen for løse EPS-tilslag/smuldning inden udlægning af lydud og/eller afretningslag.
- Evt. slutkontrol af den samlede gulvkonstruktion inden pålægning af gulvbelægning ved prøvebelastning med den normmæssige punktlast⁶ for konstruktionen med registrering af den blivende deformation.

Forfatter

Faglig leder, ingeniør
Tommy Bergenholz Jacobsen
tj@teknologisk.dk
Teknologisk Institut
www.teknologisk.dk

Henvisninger

1. *Thermal and/or sound insulating products in building construction – Bound EPS ballastings. Part 1: Requirements for factory premixed EPS dry plaster. Part 2: Processing of the factory premixed EPS dry plaster.* DS/EN 16025-1 og -2. Dansk Standard, 2013.
2. *Fugtmåling i betondæk.* Gulvfakta, 3.3. www.gulvfakta.dk, 2009.
3. *Fugt i bygninger.* SBI-anvisning 224. 2. udg. Statens Byggeforskningsinstitut, AAU, 2013.
4. *Støbte gulvunderlag/afretningslag.* Gulvfakta, 2.1.2.3. www.gulvfakta.dk, 2017.
5. *Materialer og præfabrikerede produkter til gulvafretning – Gulvafretningsmateriale – Egenskaber og krav.* DS/EN 13813:2003. Dansk Standard, 2003.
6. *Nationalt annekset til Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner – Del 1-1: Generelle laster – Densiteter, egenlast og nyttelast for bygninger.* DS/EN 1991-1-1 DK NA:2013. Dansk Standard, 2013.