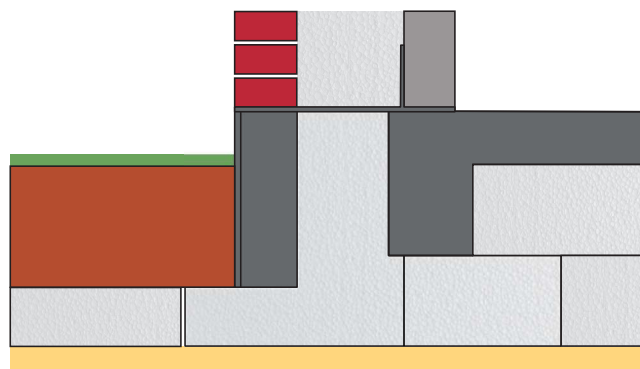


Dato: 8. decemer 2022

I skrivende stund er EPS fundamenter anvendt i over 25.000 bygninger siden metoden begyndte at vinde indpas i slutningen af 1990'erne. EPS-branchen har udarbejdet en guide, der skal lette brugen af EPS-fundamenter i byggeriet.

EPS-branchen oplever en voldsom stigning i brugen af EPS-fundamenter. Mere end 25.000 bygninger er nu opført med metoden, som sikrer såvel klimagevinster som mere effektive byggeprocesser.

Læs mere om de praktiske fordele ved EPS-fundamenter.



Indhold

| | |
|--|---|
| Fundering til lav dybde | 2 |
| Reducerer kuldebroer | 2 |
| Samling er kritisk | 2 |
| Formen sikrer forbindelsen | 2 |
| Sparer tid | 2 |
| Lav contra dyb | 3 |
| Vandret isolering | 3 |
| Testet og i orden | 3 |
| Mindre risiko for differenssætninger | 3 |
| EPS udligner forskellene | 3 |
| Jordbund, last og bæreevne | 4 |
| Stabil grund | 4 |
| Trykstyrke og forankring | 4 |
| Friktionsjord | 4 |
| Sikrer mod radon | 5 |
| Fokus på tæthed | 5 |
| Suglag fremtidssikrer | 5 |
| Hold gnavere på afstand | 6 |
| Om EPS | 6 |
| Om EPS-branchen | 6 |

Fundering til lav dybde

Fundering til lav dybde har været kendt i Danmark i flere hundrede år, men i en periode fra omkring 1910 og frem til 1990'erne har fundamenter som hovedregel været støbt af beton i dybder på 90-120 cm. I 1970'erne blev lav fundering anerkendt under forudsætning af bl.a. at:

- Jorden skal have de fornødne styrkemæssige egenskaber.
- Bygningen skal sikres stabilitet over for såvel væltende som lodret vindlast.
- Sokkel med isolering skal sikres mod frosthævning.
- Sokkel isoleringens egenskaber ikke må forringes under påvirkning af fugt og frost/tø.
- Rørinstallationer skal sikres mod frost.
- Der etableres sikring mod skadedyr.

Kilde: SBI-anvisning 231 'Fundering af mindre bygninger'.

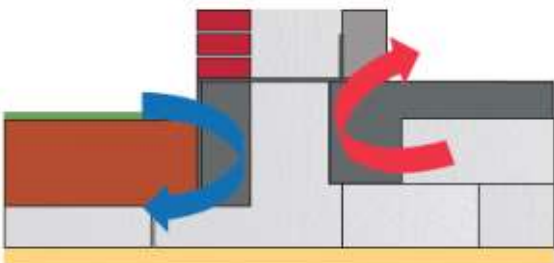
Reducerer kuldebroer

Terrændæk, fundament og murværk i en skal af ubrudt EPS-isolering.

De skærpede energirammer gør det vigtigt at opføre fremtidens huse med så få og ubetydelige kuldebroer som muligt.

Samling er kritisk

Samlingen mellem fundament, ydervæg og terrændæk er et kritisk punkt. Her er der ofte kuldebroer, fordi isoleringen i en traditionel fundamentopbygning er brudt i netop denne samling.



Formen sikrer forbindelsen

EPS funderingselementer sikrer med sit design, at isolering i terrændæk og fundament bliver forbundet med isoleringen i murværket. Der er således skabt en skal af ubrudt EPS-isolering hele vejen rundt i jordhøjde, og derved reduceres kuldebroerne væsentligt.

Sparer tid

Det vil være muligt at opbygge et traditionelt fundament med de samme egenskaber som et EPS-element. Det er dog byggeteknisk mere kompliceret og tidskrævende. EPS-elementerne har disse egenskaber indbygget så at sige 'fra fødslen' – og det er 'uden ekstra beregning.' Derfor kan der også være væsentlige tidsbesparelser, som giver adgang til økonomiske gevinster, når der anvendes EPS funderingselementer.

FAKTA: Det siger reglerne...

Projektering, udførelse, drift og vedligehold af konstruktioner og bygningsdele skal ske under hensyn til, at der:

- Ikke sker skade på personer og bygninger på egen eller på nabogrunde.
- Ikke opstår risiko for personers sundhed på grund af svigt i konstruktionerne.
- Skal opnås tilfredsstillende forhold i funktions- og holdbarhedsmæssig henseende.
- Ikke opstår risiko for personers sundhed på grund af indtrængen af skadedyr.

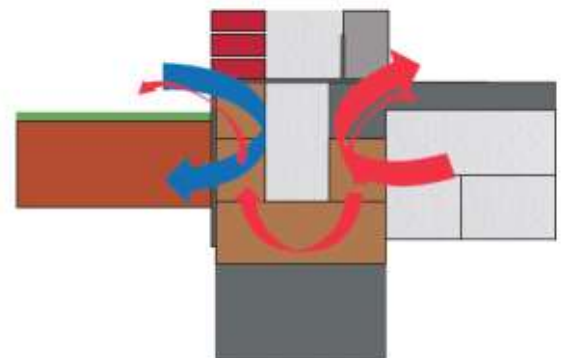
(Kap. 15. § 340)

Fundering skal ske til frostsikker dybde og bæredygtig bund eller på anden måde, så der ikke opstår skader som følge af bevægelser i jordbunden.

Ved udvendig frostsikring af fundamenter skal der tages særlig hensyn til løsningernes robusthed og pålidelighed, så frostsikringen bevares i hele bygningens levetid.

(Kap. 15. § 344)

Kilde: Bygningsreglementet 2018 (BR18)



Lav contra dyb

EPS reducerer den frostfrie dybde til 250 mm

Fundering skal som hovedregel føres til frostfri dybde for at sikre mod frosthævninger. Med EPS-elementer og EPS isolerede terrændæk kan den frostfrie dybde, afhængig af element design reduceres, til eksempelvis 250 mm.

Vandret isolering

Ud for fundamentet giver en vandret isolering en ekstra og nødvendig sikring mod frost – specielt ved bygningshjørner er denne vandrette isolering vigtig. Ved uopvarmet byggeri som fx fritids- og sommerhuse kan det være nødvendigt at øge den vandrette isolering ud i terræn.

Testet og i orden

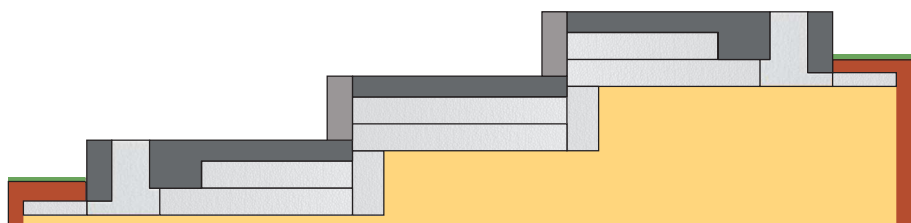
Sikringen med EPS mod frosthævning er eftervist teoretisk, og ved forsøg eftervist i praksis.

I EPS-branchen har vi gode forbindelser til de øvrige nordiske lande, hvor metoden har været anvendt siden starten af 1980'erne i Sverige – uden problemer vel at mærke. EPS-fundamenter har således været anvendt i nordisk byggeri i ca. 40 år.

Mindre risiko for differenssætninger

Ved traditionel fundering kan ydervægge, skillevægge og terrændæk ofte være funderet i hvert sit niveau. Og bygningen er måske også opført i forskudte plan. Det øger risikoen for, at de forskellige bygningsdele hviler på hver sin type underlag, som måske også har forskellig bæreevne/sætning.

Det kan føre til differenssætninger, hvor bygningsdelene sætter sig forskelligt med øget risiko for alvorlige skader på huset.



Figuren viser EPS fundering i forskellige niveauer.

EPS i fundament og terrændæk kan designes til at sikre ensartet bæreevne, hvilket reducerer risikoen for skader som følge af differenssætninger.

EPS udligner forskellene

Etablering af EPS-elementer og terrændæk forudsætter, at terrænet afrømmes til bæredygtigt niveau. Et udlagt sandlag bliver herefter vibreret plant, stabilt og bæredygtigt, og direkte ovenpå dette placeres EPS elementerne.

Alle betydelige laster kommer således til at hvile på stort set samme underlag med næsten samme bæreevne. Sætningerne bliver derfor også noget nær ens med reduceret risiko for bygningskader.

FAKTA:

Det skal eftervises, at der ikke er risiko for frosthævning.

Ved bygninger kan eftervisningen ske ved hjælp af EN ISO 13793.

Geoteknisk eftervisning iht. Eurocode 7. (Se også SBI-anvisning 231)

Fundamenter skal sikres mod forringelse af holdbarhed og give sundhedsmæssige gener forårsaget af vand-, fugt- og frostpåvirkning. (Se SBI-anvisning 224)

Jordbund, last og bæreevne

EPS kvalitet skal matche belastninger

Kendskab til undergrunden har stor betydning for ethvert byggeprojekt, så derfor er det vigtigt at undersøge jordbundsforhold inden opførelsen starter. Det kan afværge fatale problemer senere i bygningens levetid.

Stabil grund

Det er afgørende, at der er tilstrækkelig bæreevne i det niveau, hvor fundamentet skal hvile, så det kan modstå de belastninger, projektet bidrager med. Det sikres ved at skrabe jord af til bæredygtigt niveau og fylde sand på og vibrere og afrette op til det niveau, hvor EPS funderingselementerne skal ligge.

Det anbefales at sandet komprimeres til standard for vibrations indstampning.

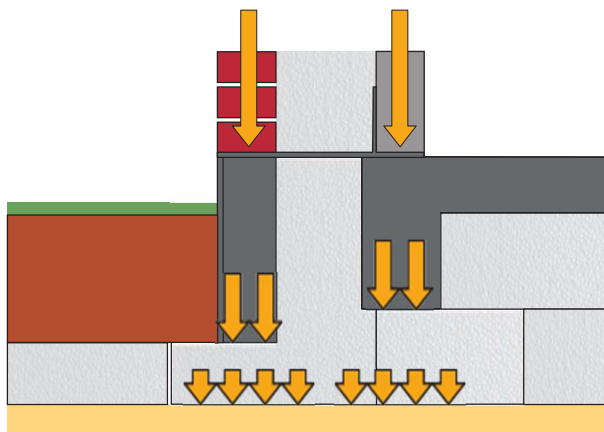
Kort sagt forventes plant, stabilt og bæredygtigt underlag for elementer og isoleringslag.

Trykstyrke og forankring

Der er også grund til at være særlig opmærksom på eventuel excentricitet, som kan øge trykket på den underliggende isolering.

Excentriciteten kan i møde kommes ved at anvende EPS elementer med højere trykstyrke eller ved at anvende yderligere armering.

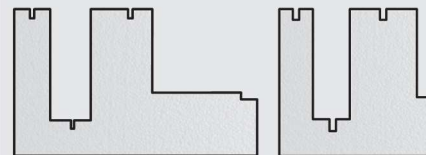
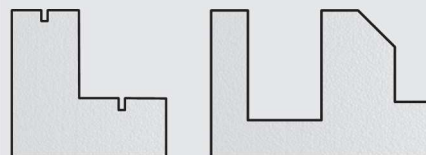
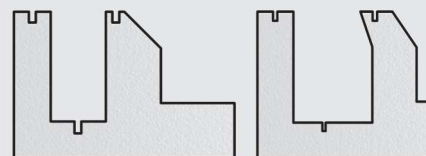
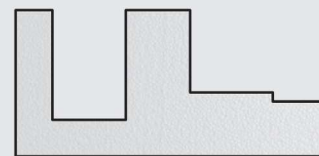
Det opadrettede vindsug kan modvirkes ved at forankre tage/ydervægge med vindtrækbånd til betondækket i fundamentet. Det sikrer tilstrækkelig 'kontravægt' og dermed bygningens stabilitet. Vær opmærksom på mulige øgede opadrettede laster ved hushjørner.



Fundament og terrændæk opbygget af EPS spreder trykket under bygningen.

Fakta

- Der findes flere fabrikater af EPS funderingselementer, som varierer med forskellige designdetaljer.
- Fælles for alle varianter er, at de hver især fungerer som en stor 'støbe-form' til opbygning af sammenhængende, velisolerede og stabile sokler og terrændæk



Friktionsjord

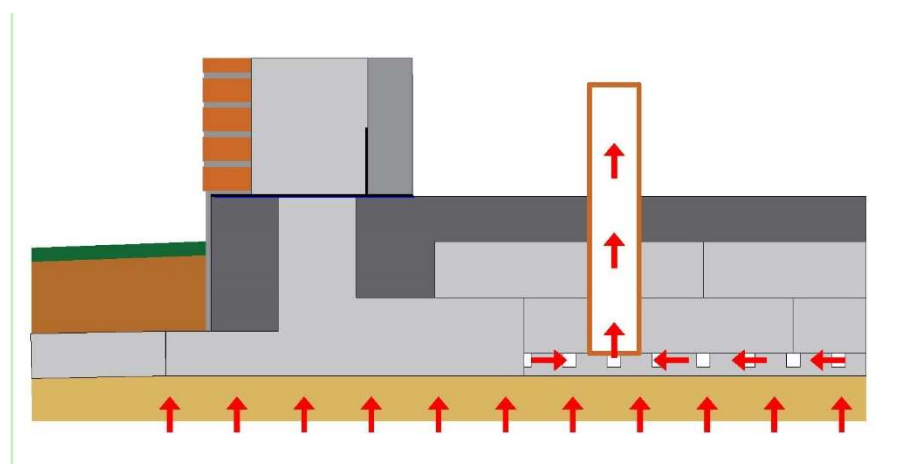
De fleste typer EPS funderingselementer sikrer stor trykspredning under bygningen. Det har særlig positiv betydning ved fundering i friktionsjord, som har reduceret bæreevne, fordi den kan flytte sig, hvis trykket er for stort.

Sikrer mod radon

EPS og beton udgør et effektivt værn mod indsivende radon fra undergrunden.

Med BR 2010 kom også et entydigt og ufravigeligt funktionskrav om, at radonindholdet i indeluften i nybygninger højst må være 100 Bq pr. m³ luft. Dette krav er fortsat gældende.

I Bygningsreglement 2018 kan man læse "[Bygningsreglementet angiver krav til et maksimalt radonindhold i indeluften på 100 Bq/m³ for nybyggeri, hvor personer opholder sig. Dette krav, som har været gældende siden 2010, skal være opretholdt i hele bygningens levetid.](#)" Det betyder, at nybyggeri med for højt radonniveau kan blive mødt med store efterregninger, når fejlen skal udbedres – og det er bygherres eller udførende entreprenørs ansvar.



EPS radon sugpladen indbygges under det nederste lag EPS-isolering i terrændækket.

Det er en af årsagerne til, at BUILD (tidligere SBi) anbefaler i anvisning 233: '[... at forberede et suglag under terrændækket. Et suglag gør det muligt at imødegå et eventuelt fremtidigt behov for at reducere radonindholdet i indeluften til et lavere niveau, bl.a. i de tilfælde, hvor det har vist sig, at konstruktive tiltag ikke er tilstrækkelige.](#)' Tilsvarende anbefalinger kan findes hos [BYG-ERFA](#).

Såvel BUILD som BYG-ERFA er en del af det man kalder "[Alment teknisk fælleseje](#)", hvilket kan være nødvendigt at rette sig efter, hvis man skal dokumentere, at arbejdet er udført "fagmæssigt korrekt".

Fokus på tæthed

Med kravet om, at radonniveauet højst måtte være på 100 Bq/m³, kom der fokus på bygnings tæthed mod jord for at undgå indsving af radon fra undergrunden. Denne tæthed skal kunne opretholdes i hele byggeriets levetid. Husk, at der skal være opmærksomhed på eventuelt behov for ekstra tætning, hvis der er sket gennembrydning af det radontætte lag.

Suglag fremtidssikrer

Udover tætning mod terræn i hele byggeriets flade anbefales det at etablere et såkaldt suglag under terrændækket. Det består af en særlig EPS-sugplade med luftkanaler, som gør det muligt at trykudligne/ventilere luften under bygningen og fjerne sundhedsskadelig radonholdig luft.

Husk tæthed for såvel fugt og radon under ydervæg – samt tætning mellem kantbjælke og terrændæk.

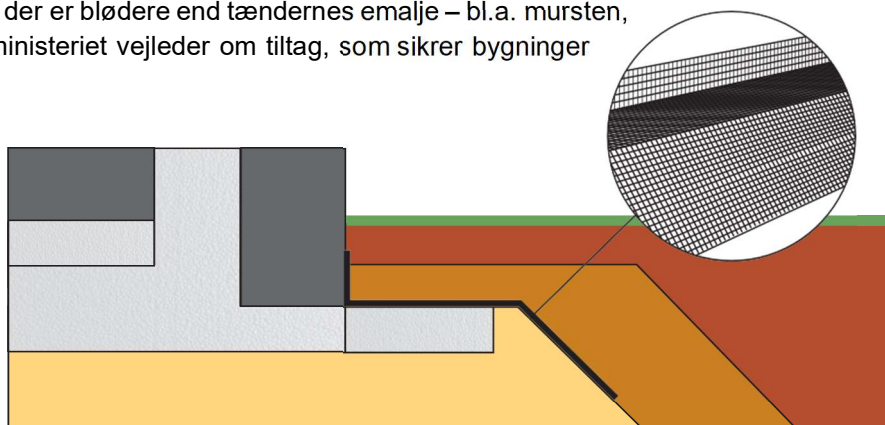
Hold gnavere på afstand

Metalnet sikrer mod ubudne gæster.

Rotter kan gnave sig igennem alt der er blødere end tændernes emalje – bl.a. mursten, blødere metaller og plast. Miljøministeriet vejleder om tiltag, som sikrer bygninger mod rotter.

Således kan sokler med fordel sikres med fx trådnæt af galvaniseret jerntråd med en tykkelse på ca. 1 mm og en maskestørrelse på højst 20 mm. Net føres ned til 600 mm under endeligt terræn.

Kilde: Rotter Vejledning, maj 2019, Miljøstyrelsen



Metalnettet føres op på soklen og ud over den vandrette EPS isolering til 60 cm under terræn. På soklen dækkes nettet af puds.

Om EPS

EPS er en forkortelse for Ekspanderet PolyStyren. Det er et hvidt materiale som anvendes til isolering af blandt andet bygninger og til frysebokse. EPS er i folkemunde mere kendt under navnet "Flamingo®". EPS består af 98% luft og 2% polystyren. Denne sammensætning gør EPS til et letvægtsmateriale med helt enestående isolerings- og stødabsorberende egenskaber.

EPS materialet har derudover høj trykstyrke, afviser fugt, og er nemt at håndtere. EPS spiller en vigtig rolle i vores dagligdag, hvad enten det er som en beskyttende emballage til skrøbelige genstande under transport, som isoleringsmateriale i bygninger eller sågar til cykelhelme.

Ekspanderet polystyren blev opfundet i 1949. Der genereres perleformet polystyren i en kemisk proces. Når perlerne opvarmes med vanddamp, ekspanderer de til omtrent fyre gange deres oprindelige størrelse. Polystyren fremstilles gennem polymerisering af styren, der er et stof, som også findes naturligt i fødevarer som f.eks. jordbær, kød, kaffe, bønner og kanel. EU-Kommissionen har undersøgt dets mulige virkninger på miljøet og menneskers sundhed. Den har konkluderet, at der ikke er behov for at indføre begrænsninger i anvendelsen og brugen af styrenbaserede materialer.

Om EPS-branchen

EPS-branchen er en sektion under Plastindustrien i Danmark. EPS-branchen repræsenterer de EPS-producerende virksomheder og den øvrige værdikæde, herunder genanvendelsesvirksomheder, maskinproducenter, uddannelsesinstitutioner, konsulentvirksomheder, byggevirksomheder og lokale håndværkere. De 15 fabrikker, som producerer EPS er placeret geografisk spredt over hele Danmark og har ca. 500 medarbejdere. Der er tilknyttet ca. 100 arbejdspladser hos lokale håndværkere, såsom smede, elektrikere og værktøjsmagere. Blandt branchens øvrige virksomheder er der ansat ca. 100 medarbejdere. Dertil kommer at produktion af EPS i Danmark understøtter ca. 300 arbejdspladser inden for fiskeproduktion og internethandel. I alt ca. 1.000 arbejdspladser over hele Danmark og en omsætning på knap 1 mia. kr.