

EKSPANDERT POLYSTYREN (EPS) I VEGGER OG FASADER



FAKTA OM EPS

Ekspandert polystyren, **EPS**, er den vanligste skumplast-isolasjonen for isolering av bygningskonstruksjoner. EPS består av lukkede luftfylte celler, og inneholder ca. 98% luft. EPS har utmerkede isolasjonsegenskaper, lav fuktabsorpsjon og høy trykkfasthet.



TRYKKFASTHET hos EPS øker i takt med deformasjonen. Trykkfastheten ved korttidsbelastning er i henhold til prøvestandarden, avlest trykkspenning ved 10% deformasjon eller ved brudd. Trykkfasthet ved korttidsbelastning betegnes derfor også bruddlast.



FUKTOPPTAK for EPS er lav. Selv ved langvarig nedsenking i vann er fuktabsorpsjonen mindre enn 5 volum-%.



KAPILLARITET. EPS er ikke kapillært sugende materiale og egner seg derfor godt som kapillær-brytende sjikt under betongplate på mark og som utvendig isolasjon på grunnmur.



VANNDAMPPERMEABILITETEN, δ_v , (m^2/s) for EPS i standard kvaliteter varierer med densiteten fra $0,76 \times 10^{-6}$ til $0,38 \times 10^{-6} m^2/s$.



LANGTIDSLAST ofte omtalt som brukslast er lik den trykkspenning som gir 2% krepdeformasjon etter 50 års belastning. I henhold til produktstandarden for EPS, NS-EN 13163, kan verdien beregnes som 0,3 ganger korttidslasten. EPS 80 med korttidslast 80 kN/m², har langtidslast 24 kN/m².



BRANN. EPS er et oljebasert materiale og derfor brennbart. Ved forbrenning under god tilgang på oksygen dannes CO₂ og vanndamp som forbrenningsprodukter. Brennbar isolasjon skal ved bruk i og ved bygningskonstruksjoner dekkes til med ikke brennbare materialer som f.eks puss og betong.

80°C

TEMPERATUR. Høyeste anbefalte brukstemperatur for EPS er 80°C.

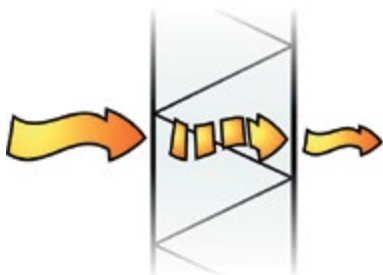


ALDRINGSBESTANDIGHET for EPS er meget god. I likhet med betong blir EPS sterkere med tiden. Langvarig UV-stråling, f.eks sollys kan medføre missfarging av overflaten og at materialet blir sprøtt.

KORROSJON. EPS korroderer ikke og påvirker ikke korrosjon hos intilliggende materiale.

TERMISK UTVIDELSESKOEFFISIENT er $7,0 \times 10^{-5}$ m/m°C. En temperaturreduksjon med 20°C innebærer at en plate som er 1 meter lang krymper 1,4 mm.

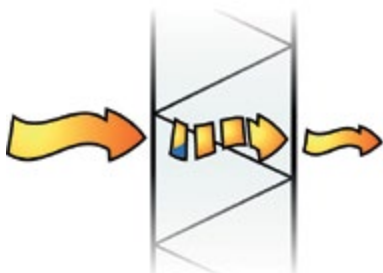
FAKTA OM EPS



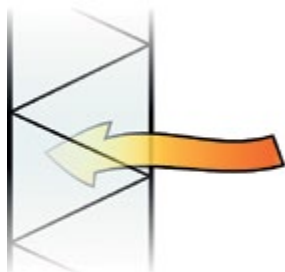
VARMEKONDUKTIVITETEN betegner materialets evne til å lede varme. Varmekonduktiviteten betegnes også *varmeledningsevne* eller lambda-verdi (λ -verdi) og benevnes W/mK. Jo lavere verdi, desto bedre isolasjon. EPS produsentene merker produktene sine med deklartert varmekonduktivitet, λ_D . Ved varmetekniske beregninger, for eksempel ved beregning av U-verdi skal den prosjekterende benytte dimensjonerende varmekonduktivitet, λ_d , som tar hensyn til hvor fuktutsatt EPS isolasjonen er i brukstilstand.



BESTANDIGHETEN for EPS er god mot de fleste vanlige kjemikalier med unntak av en del organiske løsningsmiddel. EPS påvirkes ikke av sopp og mikroorganismer. Gnagere og insekter kan ikke livnære seg på EPS, men EPS utgjør ingen sperre mot denne type skadedyr.



U-VERDI, VARMEGJENNOMGANGSKOEFFISIENT W/m²K er et mål på hvor lett en bygningskomponent slipper gjennom varme. U-verdien angir hvor mye varme, målt i watt (W), som kan strømme gjennom et areal på 1 m² ved en konstant temperaturforskjell på 1 K (1 Kelvin = 1°C) mellom varm og kald side av bygningskomponenten. Jo lavere U-verdi, desto bedre varmeisolasjon og mindre energiforbruk.



VARMEMOTSTAND m²K/W angir hvor effektivt et materiale er som isolasjon. Varmemotstand beregnes ved hjelp av λ -verdien og tykkelsen på isolasjonen. Varmemotstand, R, er lik tykkelsen på EPS i meter, d, dividert med λ -verdien. $R = d/\lambda$ og angis i m²K/W. EPS produsentene merker produktene sine med deklartert varmemotstand, R_D . Varmemotstanden øker med økt tykkelse og med lavere λ -verdi på EPS isolasjonen.

MILJØGENSKAPER



ENERGIBESPARENDE. En godt isolert bygningskropp som viser lavt energiforbruk har en konkurransefordel i markedet. Med økende energipriser og mål om reduksjon av CO₂ utslipp flyttes noe av fokuset vekk fra byggekostnader til driftskostnader. På sikt fører dette til energismarte løsninger, godt isolerte bygg og rimeligere bygninger. Et av målene til Byggeforskriftene er mer miljøvennlig bebyggelse, EPS er en viktig bidragsyter i så måte.



LIVSSYKLUSANALYSE. Ved en sammenligning mellom de positive effektene som oppnås ved at EPS isolasjon benyttes og det negative ved råvareutvinning og produksjon, er de positive effektene i klart flertall. I løpet av noen vintermånedene har EPS isolasjonen spart inn miljøbelastningen for råvaren og produksjon. EPS isolasjon er produsert av fossil råvare, men hver kilo olje som foredles til EPS og benyttes som isolasjon gir i gjennomsnitt en besparelse på 200 kilo olje i fyringsbehov, beregnet over 50 år levetid på bygget. EPS isolasjonen har like lang levetid som selve bygget og er derfor en kostnadseffektiv og robust investering uten vedlikeholdsbehov.



KRETSLØP. EPS isolasjon kan gjenbrukes og gjenvinnes etter demontering på byggeplass. Isolerer man med EPS unngår man fremtidige avfallsproblem.



SKÅNSOMT MATERIALE. EPS er godkjent og benyttes i store mengder til oppbevaring og frakt av matvarer. Isolasjon og emballering med EPS innebærer anvendelse av et materiale som er skånsomt for både miljø og mennesker. Både ved fremstilling, montering og i den ferdige bygningskonstruksjonen.

DEFINISJONER

KRAV TIL PRODUKT

I Plan- og bygningslov av 14. juni 1985¹⁾ heter det blant annet:

§ 77. Utføring av byggearbeid. Krav til produkter til byggverk

1. Ethvert byggearbeid skal utføres fagmessig og teknisk forsvarlig slik at det ferdige byggverket tilfredsstiller de krav som er satt til sikkerhet, helse, miljø og brukbarhet i eller i medhold av denne loven.
2. Ethvert produkt som skal inngå i et byggverk, skal ha slike egenskaper at det ved forutsatt bruk medvirker til at kravene som er nevnt i nr. 1 tilfredsstilles i det ferdige byggverk. Produsent eller dennes representant skal sørge for at egenskapene til produktet dokumenteres og er forpliktet til å gi alle de opplysninger til tilsynsmyndigheten som anses påkrevet for utøvelse av tilsyn med produktets egenskaper.

I Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven (TEK)²⁾ og veiledning til (TEK) teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997³⁾ utdypes sikkerhet ved brann og det defineres hvordan dokumentasjon ved brann kan tilfredsstilles. Begreper som risikoklasse, brannklasse, antennelse, utvikling og spredning brann og røyk forklares, defineres og kravene listes opp.

BRANNKLASSE

Ut fra den konsekvens en brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø, inndeles byggverk i brannklasser. Brannklassene legges til grunn for å bestemme byggverkets bæreevne m.v. ved brann.

Brannklasse	Konsekvens
1	liten
2	middels
3	stor
4	særlig stor

Brannklasse og konsekvens

RISIKOKLASSE

Ut fra den risiko en brann kan innebære for skade på liv og helse, inndeles byggverk i risikoklasser. Bygningens risikoklasse bestemmes med hensyn til om:

- Byggverket er beregnet for personopphold.
- Personer i byggverket er kjent med byggverkets rømningsveier, og om de er i stand til å bringe seg selv i sikkerhet ved brann.
- Byggverket er beregnet til overnatting.
- Virksomheten i byggverket er lite brannfarlig.
- Herunder legges det vekt på sannsynligheten for at brann oppstår, om brann kan utvikle seg raskt og brannbelastning

BRANNKLASSE

Brannklasse bestemmes ut fra hvilken konsekvens en brann i byggverket kan få. Konsekvensen er avhengig av bruken av bygningen (risikoklasse), størrelse og planløsning.

Virksomhet	Risikoklasse
Fryselager, Garasje, Carport	1
Industri, Lager, Parkeringshus, Kontor	2
Skole, Barnehage	3
Bolig, Fritidsbolig	4
Forsamlingslokale, Kino, Kirke, Museum	5
Idrettshall, Salgslokale, Messelokale	5
Overnattingssted, Pleieinstitusjon	6

Eksempler på virksomhet og risikoklasse³⁾

Risikoklasse	Etasje			
	1	2	3 og 4	5 eller flere
1	-	BKL 1	BKL 2	BKL 2
2	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
3	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
4	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
5	BKL 1	BKL 2	BKL 3	BKL 3
6	BKL 1	BKL 2	BKL 2	BKL 3

Bygningers brannklasse (BKL)³⁾

DOKUMENTASJON

SINTEF Byggforsk utga i 2005 byggdetaljbladet 520.339 "Bruk av brennbar isolasjon i bygninger"⁴⁾. Byggdetaljbladet gir mange tips og detaljer om bruksområder og utførelse ved bruk av EPS-isolasjon både innvendig i og utvendig på bygninger. Løsningene og anbefalingene gitt i byggdetaljbladet er vurdert opp mot kravene i *Plan- og bygningsloven, Teknisk forskrift og veiledningen til TEK*.

Et byggdetaljblad kan ikke inneholde alle detaljer, og samtidig så medlemmene i Plastindustriforbundet ved EPS-bygg gruppen at bruk av EPS-isolasjon tillates i langt større omfang i våre naboland og ikke minst i øvrige Europa.

Med bakgrunn i dette ble SINTEF Byggforsk engasjert for vurdere ytterligere konstruksjonsløsninger med EPS-isolasjon i vegger. Arbeidet resulterte blant annet i revisjon av byggdetaljblad 520.339 i mai 2009 og SINTEF rapporten *Vurdering av bruksområder for EPS i bygninger* som kan bestilles fra Plastindustriforbundet EPS-Bygg gruppen.

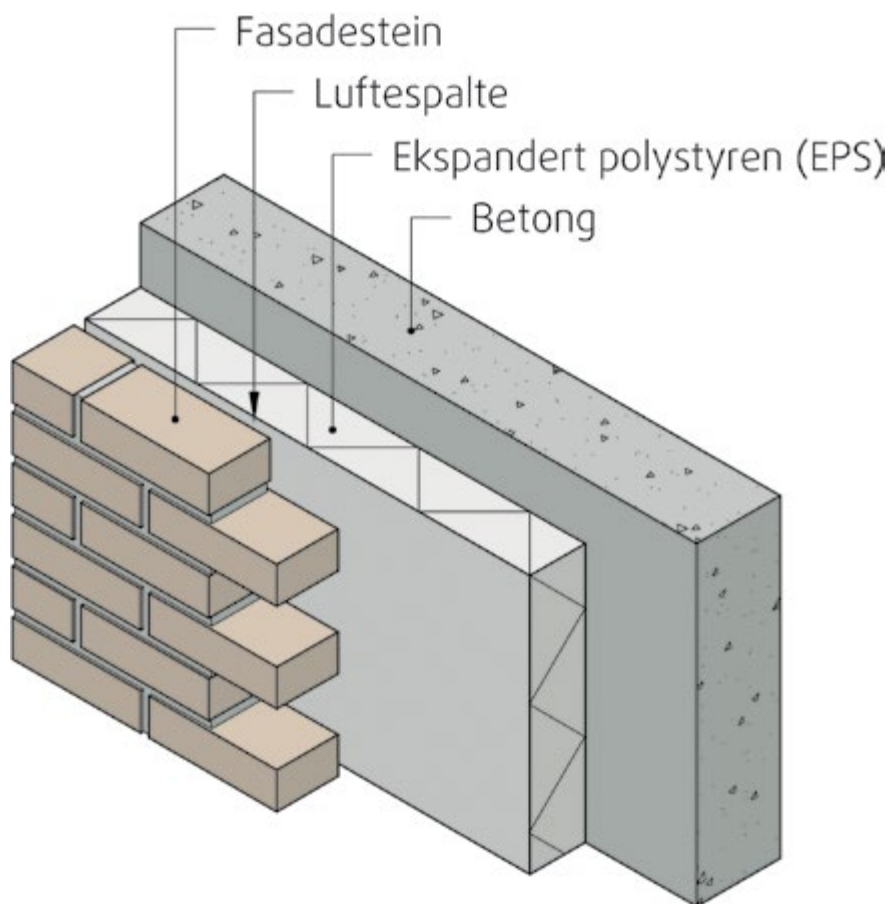
“TEGNFORKLARING” I LØSNINGENE

Risikoklasse	Etasje				Konstruksjon Kommentarer
	1	2	3 og 4	5 eller flere	
1					Spesielle detaljer ved utførelse eller krav til materiale.
2					
3					
4					
5					
6					

For konstruksjonene er anbefalt maksimal etasjehøyde gitt ut fra risikoklasse. Dersom det er spesielle krav til utførelse eller materiale er dette angitt i kommentarfeltet.

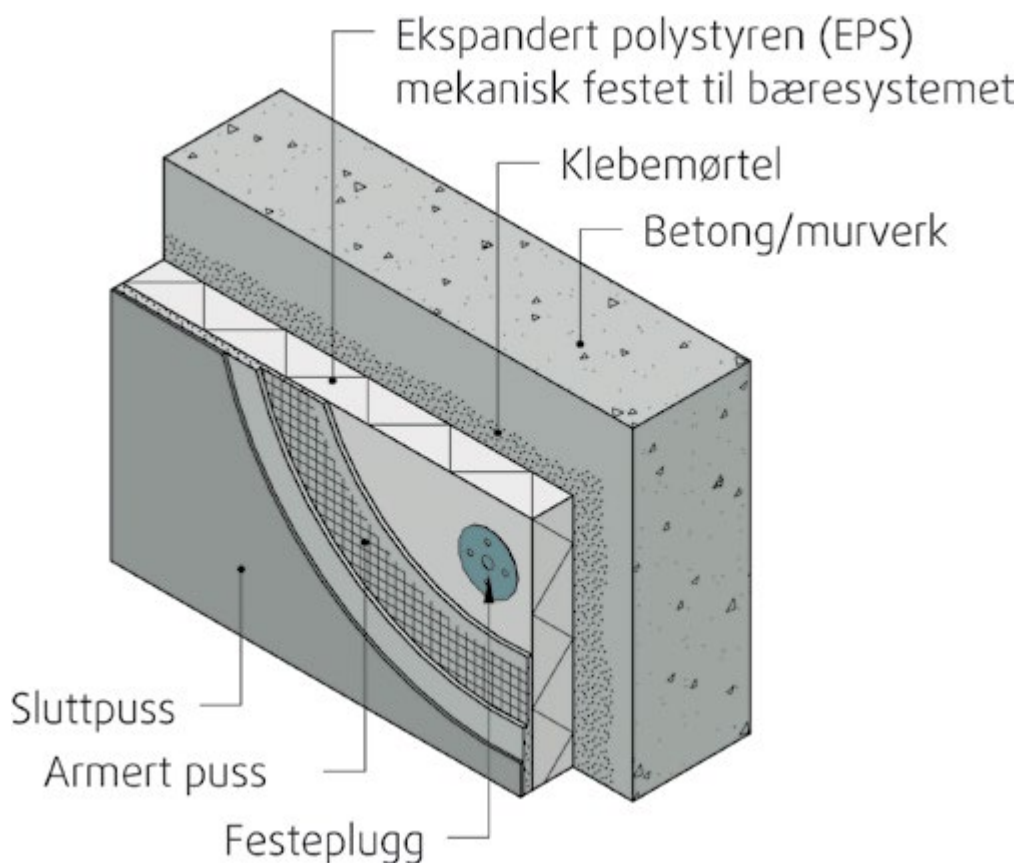
	= Preakseptert eller dokumentert løsning.
	= Konstruksjonen bør vurderes i hvert tilfelle i forhold til risiko.
	= Konstruksjonen er ikke anbefalt

BÆRENDE BETONG, MED EPS BAK LUFTE TEGLVANGE - "SKALLMUR"



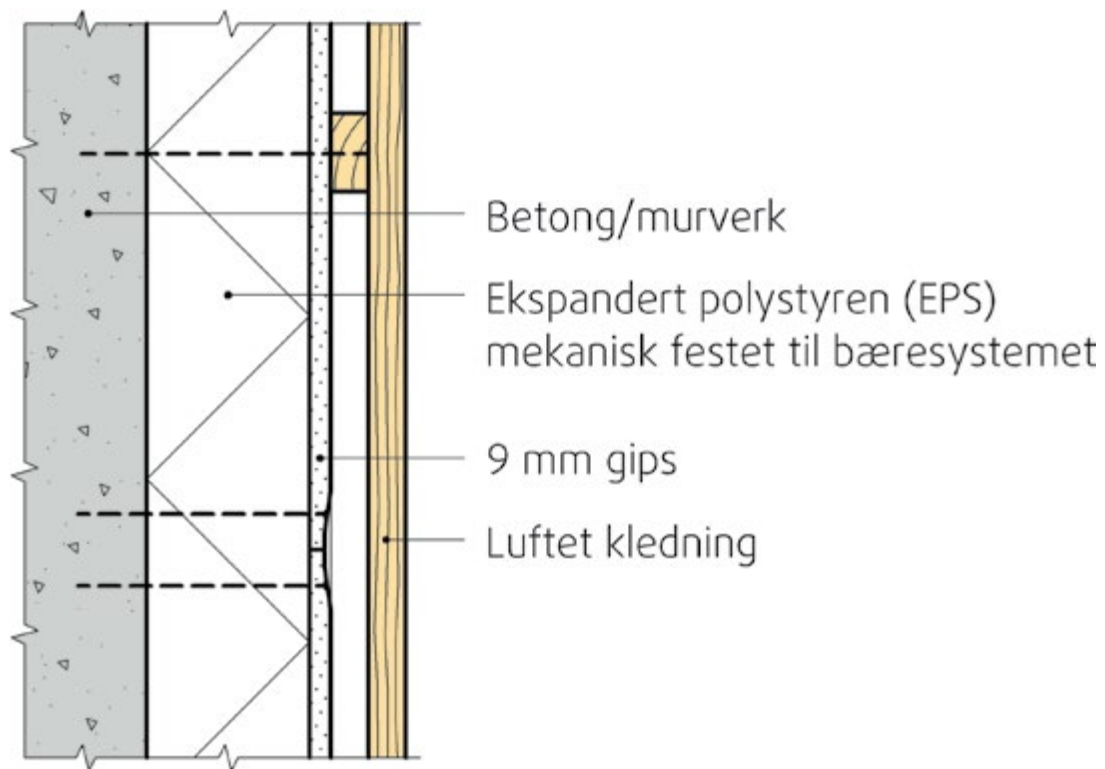
Risikoklasse	Etasje				Skallmur
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					Det forutsettes at luftespalte over vindu eller andre åpninger i fasaden tettes med mineralull.
2					
3					
4					
5					
6					

BÆRENDE BETONG ELLER MURVERK MED EPS SOM UNDERLAG FOR PUSS



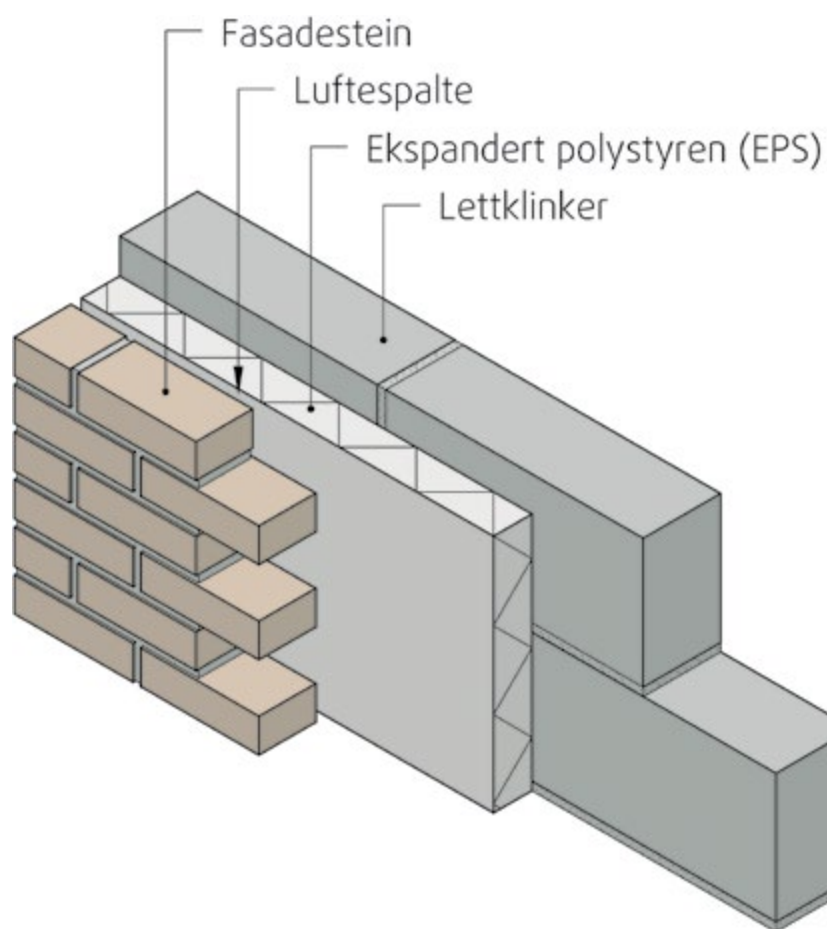
Risikoklasse	Etasje				EPS som underlag for puss
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					EPS-isolasjon tildekket med minimum 8 mm sementbasert og armert puss. I BKL 2 og 3 legges en remse av steinull over alle vinduer/åpninger. Minimum utstikk 300 mm og høyde 200 mm.
2					
3					
4					
5					
6					

BÆRENDE BETONG, EPS TILDEKKET MED GIPS OG LUFTET TREKLEDNING



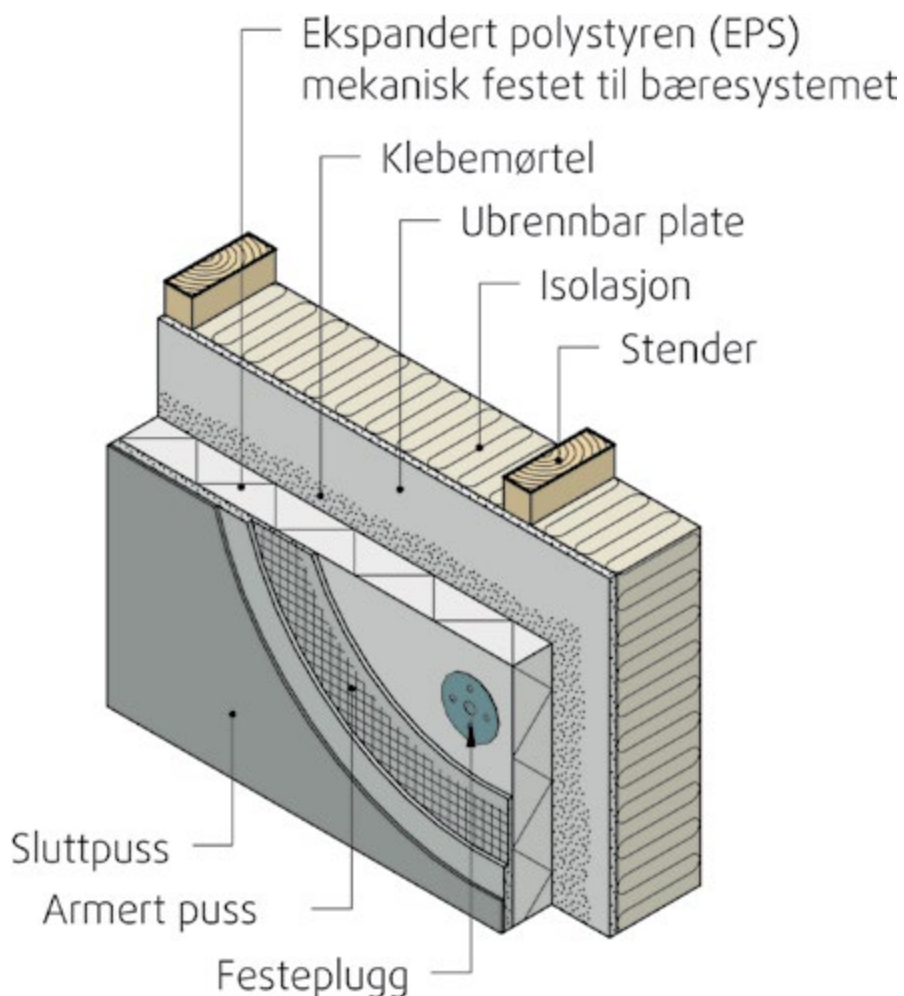
Risikoklasse	Etasje				EPS med luftet trekledning
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					EPS-isolasjon kan benyttes bak luftet trekledning dersom isolasjonen tildekkes med minimum 9 mm gips. Gipsplatene festes i konstruksjonens bæresystem med festemidler av metall.
2					
3					
4					
5					
6					

BÆRENDE LETTKLINKER MED EPS BAK LUFTEDETEGLVANGE - "SKALLMUR"



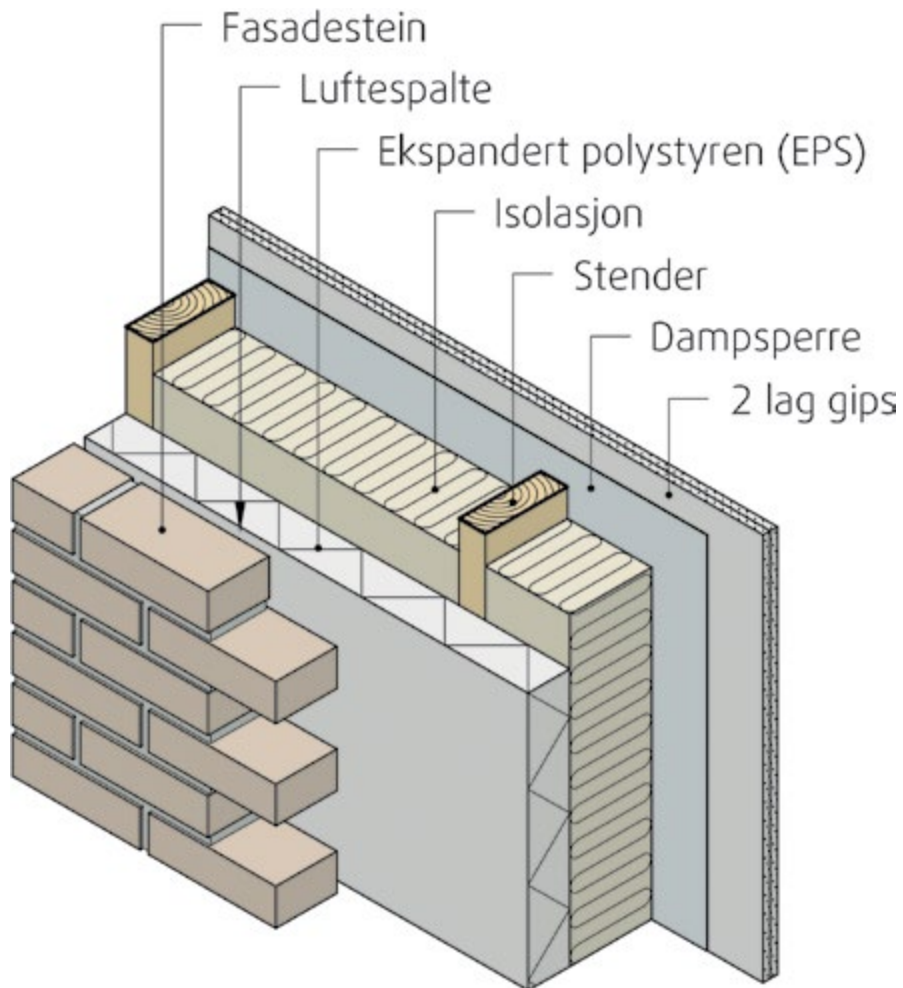
Risikoklasse	Etasje				Skallmur
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					Det forutsettes at luftespalte over vindu eller andre åpninger i fasaden tettes med mineralull.
2					
3					
4					
5					
6					

BÆRENDE BINDINGSVERK MED EPS SOM UNDERLAG FOR PUSS



Risikoklasse	Etasje				EPS som underlag for puss
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					EPS-isolasjon tildekkes med minimum 8 mm sementbasert og armert puss. Alternativt kan det benyttes 9 mm gipsplater som festes direkte til bæresystemet med festemidler av metall. Dersom det ikke benyttes en dampåpen EPS, må de fukttekniske konsekvenser for veggen vurderes spesielt.
2					
3					
4					
5					
6					

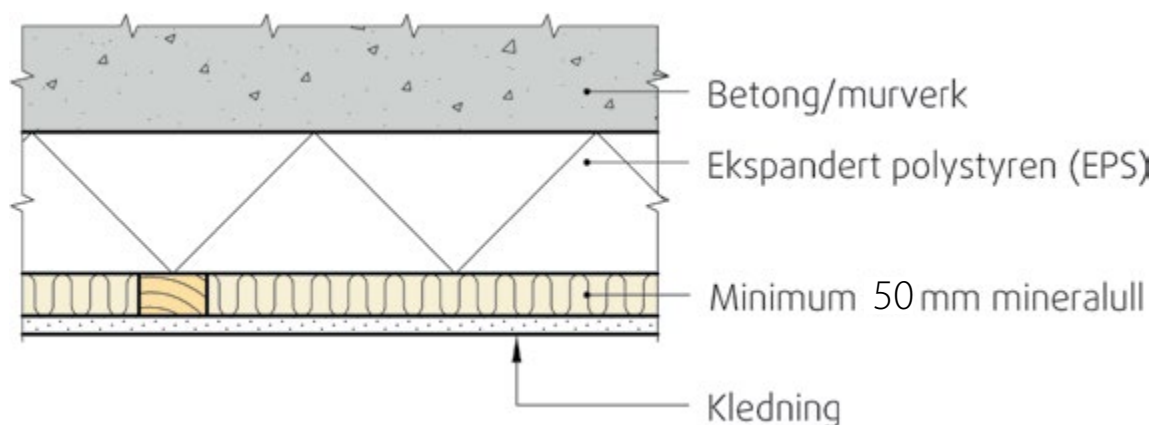
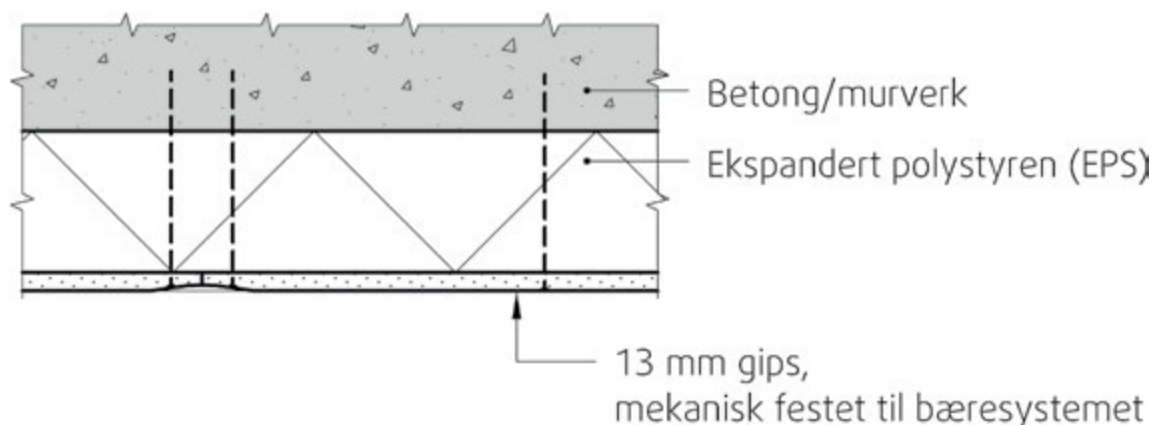
BÆRENDE BINDINGSVERK MED EPS BAK LUFTET TEGLVANGE



Risikoklasse	Etasje				EPS som vindsperre – Forblending
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					Dersom det ikke benyttes en dampåpen EPS, må de fukttekniske konsekvenser for veggen vurderes spesielt.
2					
3					Det forutsettes at luftespalte over vindu eller andre åpninger i fasaden tettes med mineralull.
4					
5					
6					

VEGGFLATER OG HIMLINGER

BÆRENDE BETONG ELLER MURVERK OG INNVENDIG ISOLERING AV EPS



Risikoklasse	Etasje				EPS som underlag for puss
	1	2	3 og 4	5 eller flere	Kommentarer
1					EPS-isolasjon kan benyttes innvendig på veggflater og i himlinger dersom isolasjonen tildekkes med kledning klassifisert som K10/A2-s1,d0 (K1-A). 13 mm gipsplater alternativt minst 50mm mineralull beskyttet med kledning minst K10/D-s2,d0 (K2) er tilfredsstillende løsninger.
2					
3					
4					
5					
6					

REFERANSER

1. Plan- og bygningslov av 14. juni 1985 nr. 77.
Ajournført med endringer senest ved lov 27. mai 2005 nr. 30, i kraft 1. juli 2006.
2. Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven 1997.
Ajournført med endringer, senest ved forskrift 26. januar 2007 nr. 96.
3. Veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997.
4. utgave mars 2007.
4. SINTEF Byggforsk, 520.339 Bruk av brennbar isolasjon i bygninger.
5 - 2009.
5. SINTEF Byggforsk, Vurdering av bruksområder for EPS i bygninger.
Oppdragsrapport O21939, 01.06.2007
6. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Brandprovning av bærende vegg.
Rapport R10326, Borås 1991-06-05.
7. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
Utlåtande R 10326B, Borås 1992-03-19.
8. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
Utlåtande R 10392A, Borås 1991-10-29.
9. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Brandprovning av yttervegg med isolering
av cellplastskivor etter metod SP Brand 105.
Rapport R10285A, Borås 1991-05-16.
10. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Cellplastskivor i yttervegger.
Utlåtande R 10285B, Borås 1991-08-07.
11. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Brandprovning i förminskad skala
av yttervegg med isolering av cellplastskivor enligt metod SP Brand 105.
Rapport R10408, Borås 1991-11-21.
12. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
Yttervegg med isolering av cellplastskivor.
Utlåtande R 10408A, Borås 1991-11-12.
13. NBI Byggforsk. Fukt i bygninger.
Håndbok 50, Oslo 2002
14. Plast- & Kemiföretagen, EPS-bygg. EPS i väggar.
Stockholm 2007

EPS-GRUPPEN

Postadresse:
Postboks 7072 Majorstuen
0306 Oslo

Besøksadresse:
Middelthuns gate 27
0368 Oslo

Telefon: +47 23 08 88 00
Faks: +47 23 08 88 98

www.eps-gruppen.no

