

Erfaringer med PVC-folie til tekking av tak

Av ingeniør Helge Juul

Tak med dårlig omdømme

Flate tak har ikke alltid det beste omdømme blant byggherrer, entreprenører og prosjekterende. Med jevne mellomrom kommer det krav fra sterkt engasjerte personer som vil ha forbud mot flate tak. Årsaken til dette må være at det er mange skader og problemer på disse takene. Norges byggforskningsinstitutt har hvert år en rekke tak til undersøkelse, og vi kan for så vidt bekrefte at tilstanden langt fra er tilfredsstillende.

Det er nok særlig de flate, massive takene som har problemer. Med et massivtak mener vi her en takkonstruksjon hvor de enkelte lagene, isolasjon, tekning osv. ligger i nær kontakt med hverandre. (Det er for eksempel ikke noen luftspalte mellom isolasjon og tekning.) Med et flatt tak mener vi tak med helling $\leq 6^\circ$ (ca 1:10).

Opp gjennom årene har ulike varmeisolasjonsmaterialer vært brukt på flate massivtak. Etterhvert tok den ekspanderte polystyrenen stadig mer av markedet. Den har vært rimelig i pris, lett av vekt og lett å legge, og den har god isoleringsevne. Som tekning har asfaltappen vært omtrent enerådende. Den mest alminnelige fremgangsmåten har vært å lime fast polystyren og papp med klebeasfalt.

Skadene har vært av ulik art. Det har vært avblåsing på grunn av sviktende heftfasthet, blærer og åpning av skjøter i pappen og i det siste en del foruroligende tilfeller av sprekker og folder i pappen, særlig over skjøtene i polystyrenplatene. Det er tydelig at konstruksjonen er meget ømfintlig overfor dårlig vær i tekkeperioden. Det er som kjent ofte dårlig vær mange steder i Norge, og et presset byggeprogram gir sjelden anledning til å utsette tekkingen til godværet kommer.

Flere nye materialkombinasjoner har sett dagens lys. En av de er vist i figur 1. Varmeisolasjonen, vanligvis ekspandert polystyren, legges løst på bærekonstruksjonen, PVC-folien legges igjen løst på isolasjonen, men festes ved gesimser og oppkanter. Folien kan leveres i store flak som sveises eller limes sammen på stedet. For at folien ikke skal blåse av, men også som en beskyttelse mot mekaniske og klimatiske påvirkninger, belastes folien med 5 cm rund singel.

De spesielle problemene som er nevnt m.h.t. liming med varm asfalt er dermed eliminert. I noen grad er folieleggingen mindre avhengig av været. Foliene kan limes og sveises med varm luft med gode resultater i mange kuldegrader. Derimot er spesielt liming omtrent umulig å få til i fuktig vær.

Naturlig skepsis til flommen av nytt

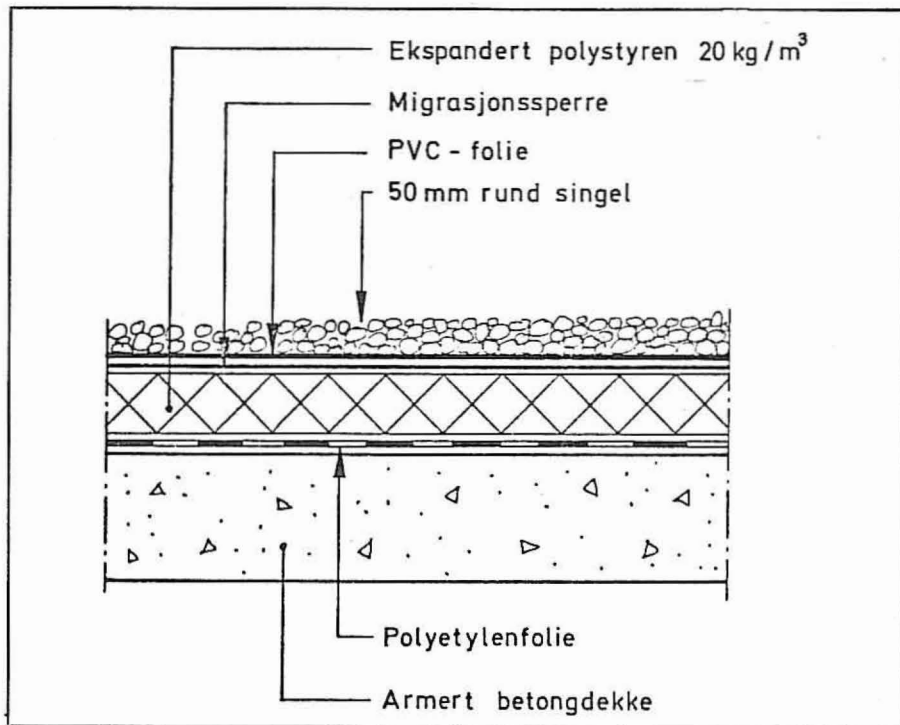
Det er naturlig å stille seg noe skeptisk til alle de nye materialer og metoder som velter inn på markedet, godt kamuflert under det besnærende fremmedord kreativitet. Når det gjelder PVC-folier, er det naturlig å spørre:

- Brytes materialet ned av de klimatiske påkjenningene det blir utsatt for?
- Kan de forskjellige materialene i takkonstruksjonen (figur 1) skade hverandre?
- Kan folien krympe eller få temperaturbevegelser som har uheldige konsekvenser?

- Blir singelen liggende i ro i sterk vind, er singellasten stor nok til å hindre at folien blottlegges eller blåser av?
- Kan det gå hull i folien når man trækker på singelen?
- Blir det lett skader av andre mekaniske påkjenninger?
- Hvordan ser folieskjøtene ut, blir detaljene skikkelig utført?
- Er det andre forhold, f.eks. installasjoner på taket, som har avgjørende virkning på om taket fungerer tilfredsstillende?
- Beholder polystyrenen sin form og sin isolasjonsevne?

For om mulig å få svar på disse spørsmålene, tok vi kontakt med det firmaet som antakelig har holdt på lengst med PVC-folie til tak i Norge. Firmaet var med på å finansiere undersøkelsen sammen med NBI. Dessverre var det allerede i utgangspunktet gitt visse begrensninger: De eldste takene var bare snaut 5 år gamle, vi måtte av økonomiske grunner begrense antallet til 14 og alle takene ligger i Østlandsområdet.

Fig. 1. Snitt av typisk massivtak teknet med PVC-folie.



Norges
byggforsknings-
institutt
1977

særtrykk 255

De fleste takene hadde dekke av plassstøpt betong, men korrugerte stålplater med overliggende og prefabrikerte betongelementer med underliggende isolasjon var representert.

Den undersøkte folie har nominell tykkelse 1,2 mm armert med en glassfiberduk. Folien er tilsatt mykner og UV-stabilisator. Normalt skjøtes folien ved at den overlappes og sveises sammen med varm luft.

Alle takene var horisontale, dvs. det var ikke tilsiktet fall til sluk.

Metoden som ble brukt

Vi startet med å skaffe oss en rekke opplysninger om egnede prosjekter. Det gjaldt bærekonstruksjon og den samlede oppbyggingen av taket fra innerst til ytterst med alle data, for eks. densitet, type, tykkelse av polystyren, type folie osv.

Vi fikk rede på nøyaktig tidspunkt for tekkearbeidet. Ved å slå opp i Norsk Meteorologisk Årbok på nærmeste stasjon, kunne vi få rede på værforholdene i tekkeperioden. Vi intervjuet eier eller vaktmester om bruken av taket (trafikk, opphold o.l.), om det hadde vært lekkasjer og skader, om vedlikehold og om fordeler og ulemper av enhver art. Vi noterte også forhold i forbindelse med de innvendige klimatiske forhold, oppvarmingssystem, eventuell befuktning osv.

Singeltykkelsen ble målt med tomme-stokk, korngradering og steinart vurdert skjønnsmessig.

På hvert tak skar vi ut flere prøvestykker av folien. I laboratoriet undersøkte vi følgende egenskaper etter bestemte prøvingsmetoder (vesentlig tyske DIN-normer):

- Strekkstyrke
- Bruddforlengelse
- Densitet
- Tykkelse
- Flatevekt

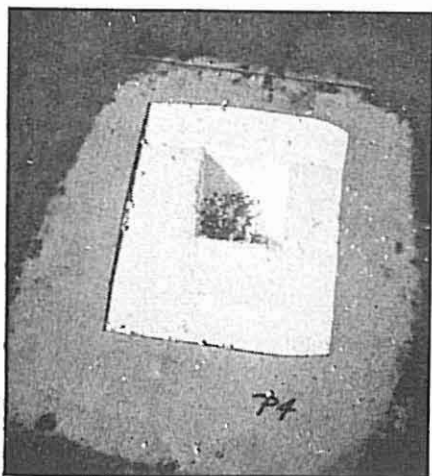


Fig. 2. Foto av prøvested. Prøvestykker av folie og polystyren ble skåret ut og undersøkt i laboratoriet.

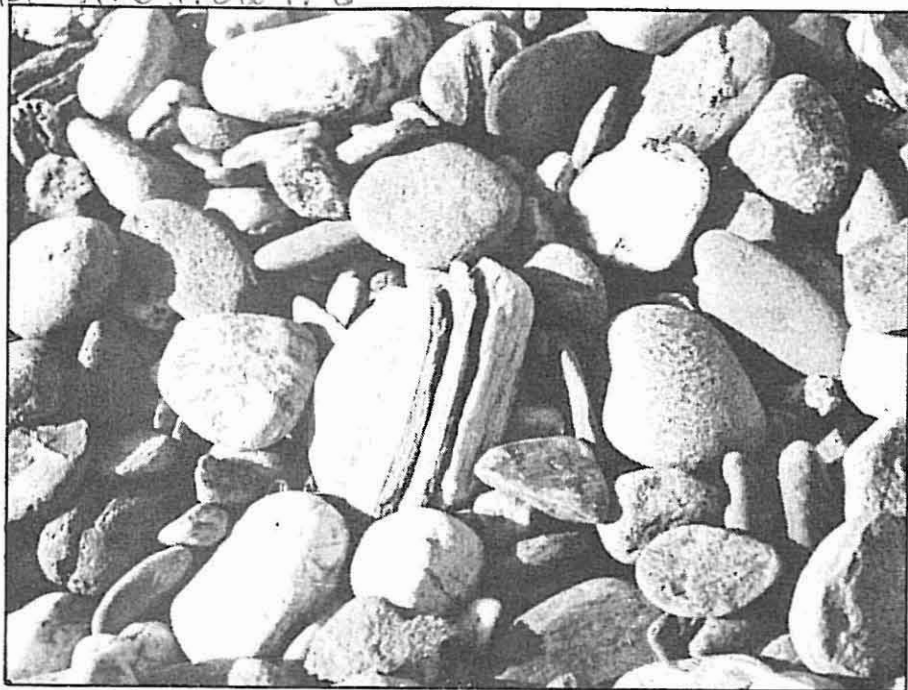


Fig. 3. Nærbilde av singeloverdekning. Midt på bildet ligger en stein som er spaltet etter at den kom på taket. De skarpe kantene kan være farlige for folien.

Dette ble gjort for å se om det var mulig å registrere en endring av materialegenskapene ettersom tiden går. Vi var på forhånd klar over at både antall tak og takenes alder ga et nokså spinkelt grunnlag for å trekke generelle slutninger.

Vi skulle gjerne ha undersøkt flere materialegenskaper. Særlig interessant hadde det vært å få sammenlignbare tall for motstandsevnen mot perforering. Det har en tid vært arbeidet med utvikling av prøvingsmetoder og apparatur for å bestemme perforeringsmotstanden. Når disse metodene er mer utprøvd, er det grunn til å tro at de vil bli nyttige redskap for å bedømme denne viktige egenskapen.

Polystyrenprøvene ble pakket i tette plastposer, på laboratoriet bestemte vi fuktinnhold og densitet. Figur 2 viser et prøvested.

I tillegg studerte vi ganske inngående arbeidsutførelsen, kvaliteten av skjøter, detaljavslutninger og tilstøtende konstruksjoner og komponenter (overlys o.l.) som kunne ha betydning for tilstanden i den samlede takkonstruksjon.

Singeloverdekningen varierer meget

Undersøkelsen viser at tykkelsen på singellaget varierer en god del. Alt tyder på at dette skyldes unøyaktighet under utleggingen. Ikke på noen av takene fant vi at singelen var blåst vekk eller hadde flyttet på seg på grunn av vindpåkjenninger.

Vi vet imidlertid at dette har skjedd på andre mer værharde steder. Det kan der-

for være nødvendig å bruke spesielle belastninger i randsoneene, f.eks. betongheller.

Undersøkelsen tyder på at singelen ikke lager hull i folien ved vanlig gangtrafikk på taket. Det sier seg selv at spiss og kantet stein kan representere en fare for perforering. På samme måte kan det være uheldig å bruke steinsorter som har lett for å kløyves, slik at bruddkantene blir spisse. Slik stein er vist i figur 3.

På alle takene var det en del slam. Vi kunne ikke peke på skader eller ulemper som følge av dette. Likevel tror vi at på takflater med fall, kan slammene i visse tilfeller føre til tilstopping av nedløp. Det er derfor rimelig å krevne renvasket singel.

Foliene holder over tid

Prøvingen av folien gir ikke noe helt klart bilde av aldringsforløpet. For enkelte av de prøvede egenskapene er det relativt svake tendenser til aldring. Det tyder på at noe av mykneren har «vandret» ut av materialet. Den generelle konklusjonen må imidlertid bli: Det er ikke påvist endringer i materialegenskapene som gir grunn til å tro at folien er mindre skikket til å tjene sin funksjon som tetningssjikt enn den var opprinnelig.

Skjøtene ble undersøkt visuelt. Stort sett var skjøtene plane, og etter hva man kunne se, tette. Vi så et par tilfeller av ujevne og ruglete skjøter. Årsaken var antakelig at folien var våt på forhånd eller at arbeidet var slurvete utført.

Stort sett egner folien seg godt for inntekking av avslutninger mot lufterør, gesimser, sluk o.l. Undersøkelsen viste at disse mulighetene ikke alltid ble utnyttet. Nå er det imidlertid slik at vellykte detaljer ikke alene avhenger av taktekkeren. Det er også et spørsmål om grundig pro-

sjektering, om detaljplanlegging og koordinering av de ulike arbeidsoperasjoner. Som så ofte før måtte vi konstatere at også for tak tekket med folie svikket undertiden denne viktige samordningsprosessen. Hvorfor har takene så lett for å bli overlatt til seg sjøl – til tilfeldighetene? Særlig når det gjelder tak burde det være en streng styring og klare ansvarsforhold.

Det er kanskje av samme grunn at de skadene vi fant så langt vi kunne se var gjort i byggeperioden – åpenbart av andre håndverkere som hadde arbeidet på taket etter at tekkingen var fullført. Folien er så pass sårbar mot perforering, at det bør være en forutsetning for i det hele å bruke folietekking at folien beskyttes, og at det vises hensyn av andre som oppholder seg på taket.

Polystyren (skumplast) hadde lavt fuktinnhold

De målingene som ble gjort av polystyrenen i laboratoriet kan kort sammenfattes slik:

- Densiteten (romvekten) var jevn, men lavere enn den nominelle på 20 kg/m³. Vi mener ellers at 20 kg/m³ er tilstrekkelig densitet for folietekking.

- Fuktinnholdet i polystyrenen var lavt – så lavt at det ikke hadde noen praktisk betydning for isolasjonsevnen. Flere tak var lagt i fuktig vær, og det er naturlig at en del fukt ble stengt inne under tekkingen. Det ser altså ut til at denne fukten forsvinner med tiden uten å forårsake skader eller ulemper.

Det er verdt å merke seg at fuktinnholdet var lavt uansett om det lå en dampspærre under isolasjonen eller ikke. Dette bekrefter hva vi har erfart i andre undersøkelser: Massive flate tak, med bærekonstruksjon av betong støpt på stedet og varmeisolert med ekspandert polystyren, trenger under normale forhold ikke spærresjikt.

- Direkte kontakt mellom PVC og polystyren kan være skadelig for begge materialer på grunn av såkalt myknervandring. For å unngå slik kontakt, skilles de to materialene med et eget sjikt, kalt migrasjonssperre. Vårt inntrykk var at migrasjonssperren, som besto av glassfilt, hindret skadelig myknervandring.

Diverse komponenter spiller inn

Vi fikk erfare hva vi har sett så mange ganger før: Takets tetthet kan avhenge av helt andre ting enn selve tettingsjiktet. Det gjelder f.eks. tilstøtende konstruksjoner, overlys, antenner osv. Ofte er det byggherren selv som i tolvte time vil ha

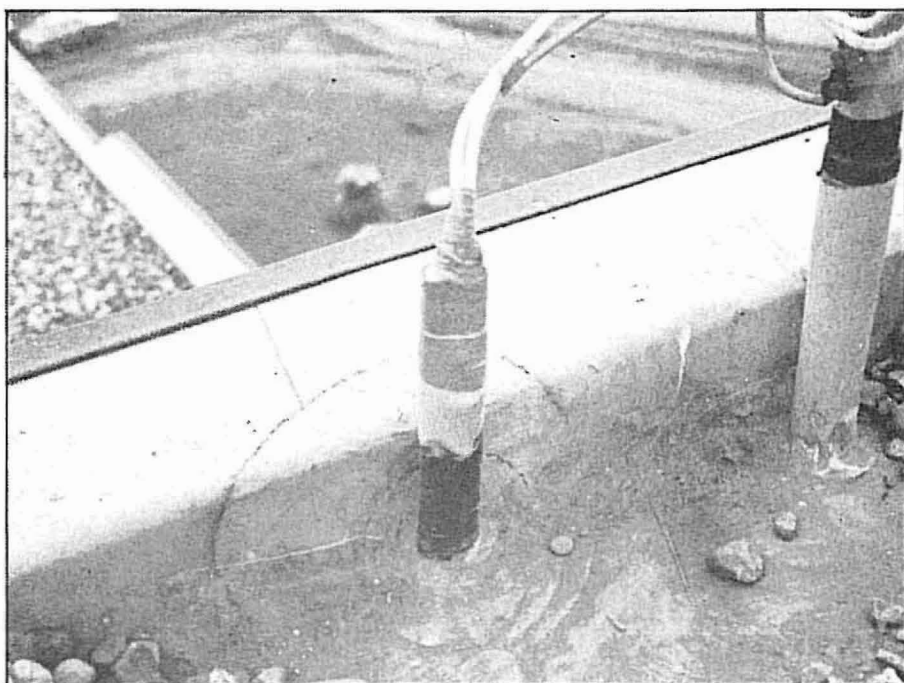


Fig. 4. TV-antenne på taket. Både antennen og røret for ledningene er plassert så nær gesims-kanten at det er vanskelig å få utført inntekningen. For å hindre at vann kommer inn, er røret tapet. Tape er ingen varlig takteknig. En annen plassering på taket og et rør som var bøyd med åpningen ned, ville enkelt ha løst problemet.

plassert ting på taket som det ikke er mulig å tekke inn på en forsvarlig måte. Som regel ville det vært enkelt å finne en brukbar løsning, hvis saken hadde vært tatt opp i tide. Et eksempel er vist i figur 4.

Konklusjon

Foran stilte vi en del spørsmål knyttet til tekking med PVC-folie. På grunnlag av erfaringene fra denne undersøkelsen, kan de kort besvares slik:

- Det er ingen foruroligende tegn til aldring av folien. Til tross for at vi mangler langtidserfaring, mener vi det er sannsynlig at folien vil ha rimelig lang levetid.
- Når takkonstruksjonen er bygd opp som vist i figur 1, ser det ikke ut til at det ene materialet kan skade det andre.
- Vi så ingen tegn til skadelige krympinger eller temperaturbevegelser.
- Singelen hadde ikke flyttet på seg på grunn av vind.

- Rund singel lager normalt ikke hull i folien ved vanlig gangtrafikk.
- Det er lett å ødelegge folien dersom andre arbeider skal foregå på taket etter at folien er lagt.
- Hovedinntrykket var at skjøting av folien generelt var godt utført. Det er gode muligheter for å lage brukbare detaljløsninger med PVC-folie. En annen sak er at disse mulighetene ikke alltid ble utnyttet i praksis.
- Ikke noe tak er bedre enn sitt svakeste ledd. Også folietak må nødvendigvis svikte når andre installasjoner og komponenter ikke er konstruert og montert slik at taket kan bli tett.
- Polystyrenen var stort sett ikke skadet. Fuktinnholdet var så lavt at vi kan slutte at isolasjonsevnen ikke var redusert.

