

TAKMAGASIN

REHABILITERING

**FUKT PÅ
FLATE TAK**
– ikke et problem

side 12

**En oase
på taket**

side 21

**TAKET:
HUSETS
VIKTIGSTE
FASADE**

**FORBUD MOT
ÅPEN FLAMME**

Les mer på side 8



18

Nå er taket potte tett, og det vises på strømregningen.



Når ventilasjonen skal oppgraderes, velger mange å ta taket i bruk.

20



4

Da Skullerud Boligsameie måtte legge om taket, startet jobben med en tilstandsrapport.



25

Jevnlig ettersyn og vedlikehold kan forlenge takets levetid med flere år.

TAKMAGASIN

Et magasin fra Protan om rehabilitering av tak - fra a til å

INNHold

Ryddig rehabilitering

- Tilstandsrapport	4
- Søknadsplikt	6
- HMS er byggherrens ansvar	7

Brann og vann

- Forbud mot åpen flamme	8
- Strengt krav til branntesting	10
- Fukt i flate tak	12

Miljø og energi

- Minst mulig miljøbelastning	14
- Spar strøm	16
- Prosjekt Askimhallen	18

Planlegg taket

- Enklere takprosjektering med ProPlan	19
- Planlegg installasjonene	20
- En oase på taket	21
- Lite støy under omtekingen	22

Levetid og ettersyn

- Test av takets levetid	24
- Serviceavtale	25

Protan

- Protans løsninger for rehabilitering	27
--	----

Protan AS
Baches vei 1, 3413 Lier
Postboks 420, Brakerøya, 3002 Drammen
Telefon: 08241

www.protan.no



Taket er husets viktigste fasade

Taket på et bygg står for 2 prosent av kostnadene og 50 prosent av reklamasjonssakene. Likevel ser vi noen ganger at byggherrer spanderer penger på prangende fasader - mens taket skal prises ned til laveste kvalitet. Dette er dårlig og lite langsiktig økonomi. Taket er nemlig husets viktigste fasade. Er taket i orden, lever byggene i årevis - spesielt med en årlig ettersynsavtale. Kostnader og takets levealder er ikke alt.

I Protan er vi opptatt av at takene skal være bærekraftige, det betyr i tillegg at materialene må gi minst mulig miljøbelastning. I dag bygges stadig flere næringsbygg etter passivhusstandard. Samtidig vet vi at åtte av ti eiendommer som skal benyttes om 40 år, allerede finnes. Derfor er det så viktig å tenke helhet. Når taket skal tekkes om, bør det etterisoleres samtidig. Dette er det enkleste energitiltaket man kan gjøre, og vil bety penger spart over tid.

Vi står ovenfor et klimaskifte og vi erfarer stadig mer ekstremvær enn tidligere. Det betyr at de byggene vi setter opp må kunne motstå kraftigere klimatiske påkjenninger. Protan har utviklet løsninger for å motstå slike ekstreme påkjenninger. Våre spesialutviklede innfestinger, og ikke minst vakuumsak-løsninger, gjør at våre tak står klare til å møte fremtidens vær.

Frank Utheim
Salgsdirektør Tak og membraner



TILSTANDSRAPPORTEN

- DETTE FÅR DU VITE:

En tilstandsrapport gir et godt bilde av situasjonen. Den gir også en oversikt over hva som bør utbedres, hva som bør gjøres av vedlikeholdsarbeid og hva det kan bety av kostnader.

Protans tilstandsrapport for tak er basert på Norsk Standard NS 3424.

- **Forskriftskrav** - krav da bygningen ble oppført, og forskrifter som gjelder i dag ved eventuell omtekkning.
- **Taket tilstand** - en generell beskrivelse av taket, fallforhold og isolasjon.
- **Sjekkliste** - de ulike punktene som sjekkes, får en gradering fra 0 (ingen symptomer) til 3 (kraftige symptomer). Punkter med tiltaksgrad 2 og 3 må konsekvensvurderes og evt. utbedres.
 - Takbelegg, krymp, krakelering, sig, overgang vertikale flater, vertikale flater, sluk, renner, tilgroing, skjøter, pløser og annet.
 - Beslag, fuging, takhatter, overlys, takluker, antennefester, soillrør, adkomst til taket, strøm, sikring og annet.
- **Tiltaksplan** - nødvendige strakstiltak, fremtidige tiltak og vedlikehold
- **Kostnader** - strakstiltak eller fast vedlikeholdsavtale.
- **Ansvarsforhold**

TAKET SPRAKK PÅ SKULLERUD

Da Skullerud Boligsameie måtte legge om taket, startet jobben med en tilstandsrapport. Hva var egentlig problemet og hvor stort var det?

Da taket måtte legges om, var det etter en runde i retten med den forrige entreprenøren. - Vi måtte legge om taket på nytt da det sprakk etter bare åtte år, forteller Carina Kjellum som er boligsameiets styreleder. Problemet ble oppdaget da det dryppet vann inn i noen av leilighetene. Det var Protan som fikk oppdraget på Skullerud, og jobben startet med en grundig situasjonsanalyse: - Vi var ute etter å finne den egentlige årsaken til problemene. Kommer det vann inn fra taket, er det ikke alltid lett å vite hva som er et problem og hva som er en bagatell. Drypper det når det regner, kan det være en lekkasje. Skjer det bare på våren, kan det dreie seg om kondens. Det kan være at bedre avluftning av konstruksjonen vil løse problemet, eller at lekkasjen kommer av utette rør og sluk. For å få korrekte opplysninger nærmest intervjuer vi kundene våre. Da er sjansen langt større for at vi løser det virkelige problemet, forteller Magne Rustand, som er senioringeniør hos Protan og har mesterbrev i taktekking.

Med 37 års fartstid i selskapet har han sett det meste av problemstillinger knyttet til tak.

Mye å spare på etterisolering

Da taket skulle tekkes om på Skullerud valgte de også å tilleggsisolere.

- I løpet av de tretti siste årene har kravene til isolasjonstykkelse på tak økt fra ti til tretti centimeter, derfor er det viktig å sørge for etterisolering når taket skal rehabiliteres, forklarer Rustand. Etterisolering er dessuten lønnsomt. Normalt er nemlig inntjeningstiden på ekstrakostnaden fra seks til ti år. Det er også mulig å søke Enova om støtte til rehabiliteringsprosjekter som gir lavere energiutgifter. Enova er et statlig foretak som eies av Olje- og energidepartementet, og har som mål å få fart på energiomleggingen i Norge.

Adgang forbudt

De fleste takskader skjer i forbindelse med snømåking eller vedlikehold. Derfor bør man alltid ha full kontroll på hvem som er på taket til enhver tid.

- Får man beskjed med én gang det har skjedd et uhell, koster det nesten ingenting å fikse det. Bli det ikke reparert, kan kostnadene bli store etter hvert, sier Rustand.

På Skullerud har ingen tilgang til taket bortsett fra leverandøren som kommer på ettersynsbesøking to ganger i året.



- Det er en god forsikring for oss, for da vet vi at alt er i orden og gjør løpende vedlikehold når det trengs, avslutter Kjellum, som fortsatt er fornøyd - 10 år etter at taket ble tekkt om.

Carina Kjellum

Styreleder i boligsameiet Skullerud

TIPS FØR TAKET LEGGES OM

1. **Foreta en tilstandsanalyse.** Bruk en fagmann og gjør en grundig analyse av hva som er det egentlige problemet med taket, eller om det kan ligge noen år til. En dyktig fagmann kan også foreslå tiltak som reduserer energibehovet i bygget.
2. **Lag et tilbud grunnlag.** Jo grundigere jobben beskrives, desto lettere blir det å sammenligne prisene når tilbudene kommer inn. En god beskrivelse reduserer også mulighetene for at budsjettet sprekker.
3. **Velg de seriøse leverandørene.** Tidligere var bransjen kjent for omreisende, useriøse taktekkere. Bruk gjerne entreprenører som er kjente og sjekk referansene til de som skal gi pris. Det er også en styrke hvis entreprenøren er medlem i Takentreprenørenes Forening.
4. **Innhent flere tilbud.** Prisene varierer med kvalitet, hva som skal gjøres og markedssituasjonen, derfor kan det lønne seg å innhente flere tilbud fra ulike entreprenører.
5. **Ikke bare pris.** Pris er viktig, men husk at en takinvestering har en varighet på 25 - 30 år. Da blir forhold som kvalitet, service underveis, energireducerende tiltak, garantitid og ettersynsavtaler også en viktig del av den endelige avtalen.

HMS ER BYGGHERRENS ANSVAR

Regelverket er klart, byggherren skal sørge for at hensynet til helse, miljø og sikkerhet på bygge- eller anleggsplassen blir ivarettatt.

I følge byggherreforskriften, er det byggherren som er ansvarlig for helse-, miljø- og sikkerhet (HMS) på bygge- eller anleggsplassen. Det skiller mellom profesjonelle og ikke-profesjonelle byggherrer.

Profesjonell byggherre

I følge Arbeidstilsynet er en byggherre som representerer mer enn 4 boenheter, å anse som profesjonell. En profesjonell byggherre kan delegere det økonomiske ansvaret, men aldri selve HMS-ansvaret. Klargjøringen av roller og ansvar i prosjektet skjer gjennom en skriftlig kontrakt mellom byggherren og prosjektleder, som gjerne er utbyggerforetaket som byggherren har engasjert. Dersom det er flere aktører på leverandørsiden, er det nødvendig med en skriftlig avtale for å klargjøre hvem som skal ha ansvar etter byggherreforskriften. Innholdet i selve HMS-arbeidet fremgår av regelverket.

Dette må du gjøre

Som byggherre bør du be leverandøren om en skriftlig erklæring på at HMS-ansvaret ivaretas og at myndighetskravene følges. Be også om en sikker jobbanalyse (SJA), som skal utarbeides spesifikt for hvert enkelt tekkeprosjekt. Analysen skal bestå av en rekke sjekkpunkter:

- adkomst
- sikring på tak
- markering
- rømningsvei
- el. utstyr
- tilgang til skifterom
- overlys/utsparringer
- hengende last
- sikring av materiell/tyveri
- orden og ryddighet
- avfallshåndtering
- tilgang til spiserom
- personlig verneutstyr
- hjelm/vernesko
- synlighetsbasert arbeidstøy
- førstehjelpsutstyr
- sikkerhetsdatablad
- varme arbeider
- brannvakt (1t)
- brannslukningsutstyr
- støy/ergonomi
- evt. mobilantenner



FRA BYGGHERREFORSKRIFTEN

§ 4. Definisjoner

Byggherre: enhver fysisk eller juridisk person som får utført et bygge- eller anleggsarbeid.

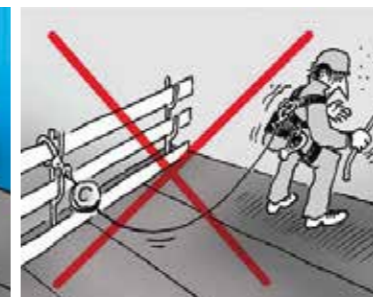
§ 5. Generelle plikter

Byggherren skal sørge for at hensynet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplassen blir ivarettatt.

Vil du vite mer?

www.arbeidstilsynet.no
www.lovdatab.no

HMS I PRAKSIS...



www.byggarbeidsmiljo.no

SØKNADSPLIKT I BYGGESAKER

Byggesaker er i utgangspunktet søknadspliktige, men ikke alltid når det er snakk om rehabilitering. Er du i tvil, bør du kontakte kommunen.

Skal du skifte ut det gamle taket på huset eller hytta, kan du gjøre dette uten å søke om tillatelse fra kommunen så lenge du ikke endrer husets eksteriørmessige karakter, og omleggingen ikke får konsekvenser for takkonstruksjonens bæreevne. Det nye taket må ikke bryte med byggets utseende og karakter. Skifte av tak anses for å være normalt vedlikehold av bygningen. Det har i utgangspunktet ingen betydning om du bruker takstein, takplater, takpapp eller annet, eventuelt bytter fra en type tak til en annen.

Skal du oppføre et nybygg, eller lage et tilbygg, gjøre påbygninger eller underbygninger må du søke kommunen om tillatelse. Søknadsplikten gjelder også for plassering av bygg, byggets konstruksjon og anlegg i byggeperioden.

Om søknadsplikten

Søknadsplikt innebærer at byggherre må søke kommunen om tillatelse. Grunnen er at kommunen må se om prosjektet kan gjennomføres i samsvar med gjeldende bestemmelser i plan- og bygningsloven (PBL). I PBL paragraf 20, første ledd står det at bestemmelsen om søknadsplikt regulerer hva som er søknadspliktig og hvilke krav som settes til bruk av ansvarlig selskap.

I Byggesaksforskriften (SAK10) finnes det en veiledning som viser hvordan du skal gå fram i søkeprosessen. Her stilles det ulike krav til hvordan en søknad skal utformes og hva den skal inneholde. Denne veiledningen finner du på www.byggeregler.dibk.no, kapittel to til fire.

Krav til søknaden

En byggesakssøknad skal inneholde alle nødvendige opplysninger om byggeprosjektet. Er ikke søknaden tilfredsstillende, vil kommunen kunne kreve utfyllende opplysninger eller avslå søknaden. Byggesøknader må alltid være skriftlige, enten på papir eller i elektronisk form, med signatur. For at en søknad skal kunne godkjennes, må den være undertegnet både av ansvarlig foretak og av ansvarlig søker.

I noen tilfeller kan byggeprosjekter utføres av byggherre, da vil det være tilstrekkelig med byggherres underskrift. Slike saker er regulert etter i PBL paragraf 20, tredje ledd og ytterligere beskrevet i SAK10 kapittel tre.

Søknadene sendes til den kommunale plan- og bygningsetaten. Er du i tvil om ditt tiltak er søknadspliktig eller ikke, kan du be kommunen om en forhåndskonferanse.

NYTTIGE NETTSIDER <http://byggeregler.dibk.no>
www.lovdatab.no

For noen prosjekter er det ikke nødvendig å søke om byggetillatelse. Disse unntakene må være i samsvar med plan- og bygningsloven samt gjeldende reguleringsplaner for området.

For følgende prosjekter trenger du ikke å sende inn byggesøknad:

- Redskapsboder mindre enn 15 m²
- Vegger som ikke er bærende
- Enkle installasjoner innenfor en branncelle i eksisterende bygg
- Utendørs levegger
- Mindre antennesystemer
- Lokal drenering

IKKE SØKNADSPLIKTIG

NY SIKKERHETSFORSKRIFT: BRUK AV ÅPEN FLAMME PÅ TAK

En ny sikkerhetsforskrift for varme arbeider på tak ble innført 1. januar 2015. I likhet med Sverige er det nå også i Norge innført forbud mot bruk av åpen flamme på både eksisterende og nye tak.

– Formålet med ordningen er å redusere brannrisikoen ved varme arbeider. Det viktigste for å nå dette målet er å hindre at brann oppstår. Det er avgjørende at all utførelse av varme arbeider foretas med en risikobevist adferd og at man har planlagt arbeidet, sier fagdirektør i Finans Norge, Hildegunn Bjerke.

Skjerpede regler

Sikkerhetsforskriften er utarbeidet av Finans Norge i samarbeid med forsikringsselskapene. Finans Norge er forsikringsselskapenes felles interesseorgan og har ansvaret for å koordinere ordningen, slik at den fungerer etter sin hensikt. Norsk brannvernforening administrerer ordningen.

I revidert sikkerhetsforskrift gjeldende fra 1.1.2015 er det flere endringer. Det har blant annet kommet krav til bruk av arbeidsinstruks og navngitt brannvakt. I tillegg er reglene rundt bruk av åpen flamme på tak skjerpet. Reglene fra Finans Norge, som anbefales benyttet av forsikringsselskapene, sier følgende:

Det er forbud mot bruk av åpen flamme på nye og tidligere tekkede tak med følgende unntak:

- dersom det er minst 60 cm avstand til åpninger, gjennomføringer, sluk, gesims, bordtakbeslag og lignende når takkonstruksjonen består av kun ubrennbare materialer.
- dersom det er minst 60 cm avstand til åpninger, gjennomføringer, sluk, gesims, bordtakbeslag og lignende når takkonstruksjonen består av brennbare materialer og det øverste laget er beskyttet med minst 30 mm ubrennbar isolasjon.

– Eksempelvis betyr det at man kan benytte åpen flamme på nye tak med ubrennbare konstruksjoner og isolasjon. Er det brennbart underlag eller benyttes det brennbar isolasjon på nye tak må denne tildekkes med minst 30 mm ubrennbar isolasjon før det tekkes med belegget som krever bruk av åpen flamme. Tidligere tekkede tak med brennbar konstruksjon og/eller brennbar isolasjon må tildekkes med minst 30 mm ubrennbar isolasjon før det tekkes med nytt belegget som krever bruk av åpen flamme, utdyper Bjerke.

Sjekk forsikringsavtalene

Forsikringsselskapene har i sine forsikringsavtaler som omfatter bygning, eiendeler, driftstap og ansvar tatt inn sikkerhetsforskrift for varme arbeider innenfor næringsvirksomhet og boligsammenlutninger. – Vi anbefaler at alle forsikringstakere leser nøye gjennom sine forsikringsavtaler, sier Bjerke.

– Det er gledelig at Norge nå følger etter, sier konsernsjef i Protan, Erik Øyno. – Først og fremst er de nye reglene en fordel for kundene fordi faren for brann reduseres betraktelig, sier han. Protans takbelegg og membraner sveises ved bruk av varmluft og tilfredsstillende derfor de nye sikkerhetsforskriftene.

Positivt for byggeiere

– De nye forskriftene er positive for byggeiere fordi faren for brann reduseres betraktelig. Dersom varme arbeider utføres av ekstern håndverker eller entreprenør er det byggeier sitt ansvar å sørge for at sikkerhetsforskriftens krav reguleres i egen kontrakt. Dette går klart frem av sikkerhetsforskriftene og legger et stort ansvar på den sikrede, sier Erik Øyno, konsernsjef i Protan.

Han mener det enkleste vil være å forholde seg til forbudet.

– Hvis byggeiere ikke vil bekymre seg for de nye forskriftene bør de velge Protans løsninger som er varige, kvalitativt gode, tilpasset norsk klima, og som ikke medfører åpen flamme ved montering, sier Øyno.



Protans takbelegg og membraner sveises utelukkende med varmluft og er en trygg metode ved tekking av tak.

BRANNTTESTING: STRENGE KRAV

Takbelegget kan få avgjørende betydning for hvor godt en bygning motstår brann. Derfor er det så strenge krav til branntesting.



Hege Gunnerud
Sivilingeniør i Protan

Det er to viktige aspekter når man branntester et takbelegg - hvordan selve takbelegget reagerer på flammer og hvordan det mostår flammene når det ligger montert på taket, sier sivilingeniør Hege Gunnerud i Protan. Hun forklarer at den grundige branntestingen i stor grad handler om forebygging.

- Vi ønsker å forhindre at flygende, brennende gjenstander fra brann i nabobygg antenner taket. Like viktig er det å hindre at brannen sprer seg bortover takflaten, eller nedover i bygningskonstruksjonen og antenner resten av bygget, sier Gunnerud.

Størst risiko

Takbelegg er laget av organisk materiale og er brennbare i

større eller mindre grad, selv om de er brannklassifisert.

- Det kan sammenlignes med å ha oljefat på taket. Jo færre, desto bedre. For eksempel er det tre ganger så mye brennbar energi eller olje i et takbelegg av asfalt enn det er i et takbelegg av PVC, illustrerer Gunnerud.
- Når det benyttes åpen flamme under tekkingen er risikoen for antennelse større. Det er fordi en åpen flamme forårsaker en svært sterk varmeutvikling. Tenk deg hvilken risiko det vil være når et gammelt bygg med knusktørt, brennbar materiale i konstruksjonen skal rehabiliteres. Det kan bli en brannbombe. Derfor er det så strenge restriksjoner for bruk av åpen flamme på omtekking. Det er mye sikkerhet i å velge et takbelegg som både har lav brennverdi, er selvslukkende og installeres med varmluft, avslutter Gunnerud.

DETTE ER B_{ROOF} (t2)

I Norge krever myndighetene at takbelegget skal være brannklassifisert B_{ROOF} (t2). Det er da testet etter ENV 1187 del 2, som er den Nordiske standarden for branntesting. Det er et krav at testing av takbelegg er utført på alle relevante typer isolasjon (mineralull, isopor- EPS) og underlag. Vær derfor oppmerksom på at en B_{ROOF} (t2)-klassifisering også må beskrive hvilket underlag/konstruksjon takbelegget er godkjent for.

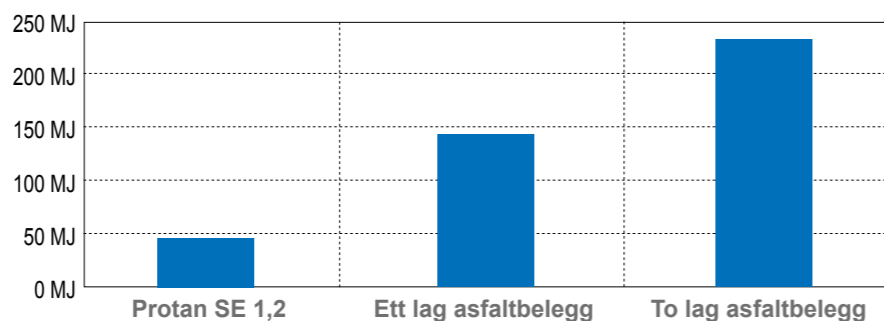
VÆR OPPMERKSOM!

Det finnes takprodukter som har B_{ROOF} (t2) i markedet, men som kun er godkjent for ikke-brennbart underlag som for eksempel betongdekke eller mineralull. Pass på at du får et takbelegg som er godkjent for ditt tak!

HVOR BRENNBART?

Brennverdi er et mål på hvor mye energi et materiale vil frigjøre i en brann. Energimengden kan måles i MJ eller kWh pr. kg eller liter. For takbelegg er det mest hensiktsmessig å angi brennverdien i MJ eller kWh pr. m² tekking takflate.

Brannklassifisering av takbelegg gjøres i de nordiske land med en metode (ENV 1187 del 2) som setter mål på takbeleggets bidrag til flammespredning (EN 13501-5). Klassifisering basert på flammespredning er antakelig mest relevant for det som skjer i startfasen av en brann. Ved full overtenning har antakelig materialenes brennverdi større betydning for omfanget av brannen.



PROTAN TAKBELEGG OG BRANNUTVIKLING

- Protans belegg er selvslukkende. Enkelt forklart betyr det at når du tenner på et selvslukkende materiale, slutter det å brenne når flammen fjernes fra belegget.
- Protan bruker varmluftsveising, det gir ingen brannrisiko under selve leggingen.
- Protans takbelegg er testet og godkjent på alle underlag. Det vil si at den kan legges over alle typer isolasjonsmateriale - fra brennbar EPS til ikke-brennbar mineralull. Belegget kan også legges over alt fra brennbar tredekke til gammelt takbelegg.



Bilde: Lahti brann- og redningsetat

Bildet er tatt etter at et kjøpesenter i Lahti i Finland brant til grunnen i 1999. Takbelegget er nærmest intakt og ligger som en duk over branntøynene.



Foto: Krogsveen

SKREKKSCENARIER AVGJORDE VALGET

Styret i Fjellhagen Borettslag i Drammen gikk grundig til verks da det gamle asfaltappbelegget på borettslagets 18 hus måtte skiftes ut.

ingenting ble overlatt til tilfeldighetene. De saumfarte markedene for å finne det absolutt beste alternativet sett ut fra et brannsikkerhetsperspektiv. Fokus ble satt på å finne en løsning med et ikke brennbart materiale, og en tekkingsprosess som ikke brukte åpen flamme i sveisingen.

- Vi så ingen grunn til å gå en omvei ved å bruke et materiale som var avhengig av bruk av åpen flamme. I vårt sonderingsarbeid var vi derfor opptatt av å finne en entreprenør som kunne tilby oss den mest brannsikre løsningen, både når det gjaldt tekkeprosessen og den daglige brannsikkerheten, sier styreleder Nils Ernst Stablum.

Andre takbranner en rettesnor

Stablum og styret hadde sett noen skrekkfilmer med branntilfeller av ulike belegg. Med den store bygningsmassen borettslaget består av, og byggenes varierende høyde, var det ingen tvil om hvilket belegg de skulle velge. De ble presentert for et PVC-basert takbelegg av Protan som virket som et godt belegg også når det gjaldt vanntetthet, slitestyrke og levetid. Men Stablum understreker at det var brannsikkerhet de først og fremst fokuserte på. Den måtte være optimal.

- Vi var derfor svært grundige med å kreve svært god dokumentasjon på beleggets branntekniske egenskaper. Jeg og styret prøvde flere ganger å tenne på prøver av materialet. Ja, vi brukte vel opp en 15-20 engangslightere uten å lykkes, forteller han.

God service og oppfølging

Både Stablum og styret følte at de fra produsentens side fikk tid og anledning til å bli kjent med produktet. At bedriften holdt til på andre siden av Drammenselven, hadde også en viss betydning.

- Vi følte at den korte avstanden gjorde at vi fikk anledning til å delta aktivt i prosessen. Den oppfølgingen og servicen vi fikk og får fra Protan, er helt strålende. Vi føler at vi blir godt behandlet og får den oppfølgingen vi trenger. Vi har en vedlikeholdsavtale der Protan etterser takene hvert år. Vi har hatt noen små skader som raskt er utbedret, men vi har ikke hatt noen branntilløp på takene. Det er det viktigste for oss, avslutter Nils Ernst Stablum i Fjellhagen Borettslag.



Nils E Stablum
Leder Fjellhagen Borettslag



FLATE OG KOMPakte TAK:

FUKT IKKE ET STORT PROBLEM

Selv om regnet strømmet ned under taktekkingen, var fukten knapt målbar etter en tid. Det viser en undersøkelse fra Takprodusentenes Forskningsgruppe og FoU-programmet Klima 2000.

Bakgrunnen for undersøkelsen var en uvanlig regnfull østlandshøst i år 2000, hvor nettopp været gjorde temaet fukt i flate tak spesielt aktuelt. Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF) og FoU-programmet Klima 2000 ønsket derfor å finne ut hvordan den store nedbøren i byggeperioden påvirket takene over tid.

FALLKRAV

Flate tak er den mest brukte taktypen på næringsbygg. Det betyr ikke at taket er horisontalt. Takene har en svak helling slik at vannet skal renne av. SINTEF Byggforsk anbefaler en fall på 1:40, som tilsvarer 2,5 cm stigning per meter. I renner er anbefalingen normalt fall på 1:60. Anbefalingene er basert på erfaring. - Kravet kan fravikes i spesielle tilfeller. Da er det viktig å gjøre noen tiltak - for eksempel montere flere sluk enn minimumskravet, senke slukene og sørge for takbelegg med ekstra slitestyrke, sier seniorforsker Knut Noreng i SINTEF.

- Vi ville undersøke om takene hadde tørket eller om fukten var blitt værende. Vi var også spent på om det hadde oppstått problemer med mugg, råte eller rust, forteller Knut Noreng. Han er utdannet sivilingeniør i bygg og er seniorforsker i SINTEF Byggforsk. I tillegg er han sekretær for TPF. - Undersøkelsen ble gjort over en femårsperiode. Vi startet i 2002, halvannet år etter den regnfulle høsten. Deretter gjorde vi nye undersøkelser i 2004 og 2007. Disse viste at selv om betydelige mengder fuktighet hadde kommet inn i takene i byggeperioden, hadde fukten ført til problemer i bare to-tre av tolv tak, sier Noreng.

Tørket opp

Alle takene som ble undersøkt, hadde vært utsatt for mye fukt i byggeperioden. Derfor var resultatene bedre enn forskerne hadde trodd. - Vi så at det høyst sannsynlig hadde vært fukt der, men den hadde tørket opp i relativt stor grad, forteller Noreng. Spesielt to uttørkingsmekanismer var dominerende. Den ene var at luftstrømmer bidro til uttørring inne i taket på grunn av temperaturforskjell, og gjennom taket på grunn av forskjell i lufttrykk. I tillegg hadde vanndamp blitt transportert gjennom materialer på grunn av damptrykkforskjell - såkalt diffusjon. Hva gjelder mugg, sopp og råte, var funnene begrensede. - I takene som fortsatt var fuktige etter en tid, kunne vi se en liten overhyppighet av sporer. Vi kunne også se en viss endring av artssammensetningen av sporene i luftprøver, som var tatt fra disse takene. Men vi tror ikke dette vil være et problem på sikt, påpeker Noreng.

DETTE VISTE UNDERSØKELSEN "FUKT I KOMPakte TAK"

- 12 flate, kompakte tak ble undersøkt tre ganger - i 2002, 2004 og 2007. Selv om undersøkelsen omfatter få tak, gir den likevel noen klare indikasjoner på forhold som bør kunne betraktes som representative for de takkonstruksjonene som ble undersøkt.
- 10 av takene ble valgt fordi de hadde blitt utsatt for betydelige mengder nedbør under byggeperioden. To av takene fungerte som referansetak, siden de ikke hadde hatt noen kjente fuktproblemer siden tekkingen.
- Undersøkelsene besto av observasjoner og målinger på stedet, luft- og materialprøver for mikrobiologisk undersøkelse og materialprøver for måling av fuktinnhold.
- Selv om det helt tydelig hadde kommet inn fuktighet under tekkingen, viste undersøkelsen at det i flere tilfeller var mindre fukt i takene allerede etter 1,5 år. Nye tester i 2004 og 2007 viste at tørkingen fortsatte.
- Fuktigheten kan ha ført til problemer i kun to-tre av takene.
- Begynnende korrosjon i form av hvitrust ble observert på noen festemidler, men dette var ubetydelig.
- Det ble ikke funnet råtesopp.
- Undersøkelsen viser sannsynlig vekst av muggsopp i flere av takene i den første tiden etter byggeperioden, men den biologiske aktiviteten avtok med tiden.
- Les mer om undersøkelsen på www.sintef.net

TAKBELEGG SELVUTTØRKingSEVNE

	PVC takfolie	Asfalt takbelegg, ett lag
Typisk vanndampgjennomgangsmotstand	$Z_p = 75 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/kg}$ eller $S_d = 15 \text{ m}$	$Z_p = 515 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/kg}$ eller $S_d = 100 \text{ m}$
Typisk uttørkningspotensiale:	- sommer	ca. 20 g/m ² • mnd
	- vinter	ca. 5 g/m ² • mnd
	- pr. år	ca. 120 g/m ² • år
		ca. 5 g/m ² • mnd
		ca. 0 g/m ² • mnd
		ca. 20 g/m ² • år

Kilde: Fukt i kompakte tak

Som tabellen viser, gir PVC-takbelegg en uttørring som er 6 ganger bedre enn med ett lag asfalt takbelegg. Sammenlignet med 2 lags asfalt takbelegg er uttørringen hele 12 ganger bedre for PVC-takbelegg.

Må planlegges

Seniorforskeren understreker at de gode resultatene fra undersøkelsen ikke må bli en sovepute. - Det er viktig å være føre var. Det må i størst mulig grad gjøres foranstaltninger som hindrer regnvann i å komme inn i taket. Det handler om å planlegge, jobbe i dagstapper og pakke inn materialet som brukes. Hvis det blir regn, bør man utføre annet arbeid hvis det er mulig. Men skulle det likevel komme en uventet skur, har kompakte, flate tak vist seg å være en robust takkonstruksjon, poengterer han og råder folk til å bruke seriøse taktekkingselskaper. - Materialene har blitt så gode at det ofte er menneskelige faktorer som gir feil. Dårlig planlegging og dårlig håndverk er to av hovedårsakene, derfor er det viktig å velge håndverkere som kan det de skal gjøre, sier Noreng. Han minner om at byggherren må legge til rette for at taktekkeren kan gjøre jobben sin skikkelig. - Sperr av slik at taktekkeren får gode arbeidsforhold og får jobbet i fred. Og tenk byggeprosess, slik at taket ikke skades av ferdsløp eller lagret utstyr. Og minst like viktig - når jobben er gjort, må man sjekke taket jevnlig, helst to ganger hvert år, avslutter han.



Knut Noreng
Sivilingeniør og seniorforsker i SINTEF Byggforsk

GOde PRINSIPper FOR FUKTSIKRING

1. I byggeperioden - dekke til konstruksjon og materialer så langt det er mulig
2. Drener vann bort fra takkonstruksjonen, det vil si et fall på minimum 1:40 og innvendige nedløp.
3. Hindre at snø smelter og så fryser igjen - det kan skade tekningsmateriale og avløpssystem.
4. Dampsperran i taket må være utført med lukkede omleggskjøter og tette tilslutninger så det hindrer at luftlekkasjer eller diffusjon innenfra forårsaker skadelig kondens eller høy fuktighet i konstruksjonen.
5. Ikke bygg inn treverk eller andre fuktømfintlige materialer i kompakte, flate tak.
6. Overflatekondens må ikke forekomme på innvendige overflater over lengre tid - det gir fare for muggvekst. Unngå kuldebroer!

TENK MILJØ!

- Velg løsningen som belaster miljøet minst, oppfordrer overingeniør Olav Haugerud i Protan. Det handler om alt fra innhold av kjemikalier til energiforbruk, sveising og transport.

Valget står mellom asfaltbasert takbelegg og syntetisk takbelegg når det gjelder flate tak. Målt etter dagens standard, kunne ingen av disse løsningene defineres som miljøvennlige for en del år tilbake.

Men produktutviklingen innenfor spesielt, syntetiske PVC-materialer har vært formidabel. Råvareprodusentene har utviklet nye produksjonsmåter og materialblandinger som gjør produktene mer miljøtilpasset. Overingeniør Olav Haugerud i Protan Norge mener at dette har endret bildet betydelig.

- Tidligere hadde PVC et dårlig rykte, og det ble fokusert på bruk av tilsetningsstoffer i syntetiske membraner. I dag produseres råvarene etter strenge miljødirektiver og i lukkede produksjonssystemer. Dette bidrar til at Protan takbelegg belaster miljøet minimalt.



- Protan har jobbet kontinuerlig med miljøtilpasning av produktene i over 20 år, sier overingeniør Olav Haugerud.

I tillegg sveises belegget med varmluft, og det påvirker klimaet langt mindre enn sveising med åpen flamme, forteller han.

Objektiv dokumentasjon

Miljøforskning og utvikling av nye internasjonale standarder har også gitt resultater. I dag brukes bare miljøriktige tilsetningsstoffer når det gjelder mykgjørere, brannhemmere og farger. I tillegg har EU utarbeidet strenge retningslinjer for hvilke stoffer og kjemiske forbindelser som er tillatt å bruke.

- Gjennom REACH-direktivet ønsker EU å sikre et høyt beskyttelsesnivå for menneskers helse og miljøet rundt oss. Mye av ansvaret for dokumentasjon, risikovurdering og håndtering av kjemiske stoffer blir overført til den enkelte bedriften, sier Haugerud. Han forteller at Protan er den eneste norske leverandøren av takmembraner som har en såkalt EPD-miljødeklarering (se faktaboks).

Riktig håndtering

Alle farlige kjemiske stoffer og stoffblandinger, eller kjemikalier som er faguttrykket, skal klassifiseres, merkes og emballeres. Disse reglene gjelder både for private og bedrifter. Ordningen har fått navnet CLP, som er en forkortelse av de engelske ordene for klassifisering, merking og emballering. Haugerud påpeker at REACH har utarbeidet en kandidatliste som inneholder spesifikke informasjonskrav for kjemiske stoffer og kjemikalier.

- Ingen av råvarene som Protan bruker, står på denne listen, avslutter han.

EPD-MILJØDEKLARERT

Flere av Protans produkter har en EPD-miljødeklarering (Environmental Product Declaration) som eneste norske leverandør av takbelegg. Miljødeklarasjonen oppsummerer miljøprofilen til en komponent, et ferdig produkt eller en tjeneste på en standardisert og objektiv måte. Forkortelsen EPD brukes både i norsk og internasjonal sammenheng.

EPD verifiserer at Protan takbelegg har:

- Lavest Co² Footprint
- Minst bruk av energi
- Ingen kjemikalier fra kandidatlista (REACH)
- Ingen utlekking av kjemikalier til naturen
- Ingen avgassing (emisjoner)
- Minimalt med avfall på byggeplass
- Lavest vekt som gir minst miljøbelastning ved transport

Les mer på www.epd-norge.no

Med Protan takbelegg oppnås BREEAM-poeng!

www.ngbc.no

10 POSITIVE BIDRAG I MILJØRIKTIG RETNING

- 1. Lang levetid**
Protan takbelegg har de siste 40 årene blitt installert på tak i ulike klimasoner, som strekker seg fra ørkenen i Afrika til tundraen på Svalbard. Dette er robuste produkter som sikrer lang levetid i all slags vær.
- 2. Komplette livsløpsanalyse**
Den totale miljøpåvirkningen for hele livsløpet til Protan takbelegg er kartlagt gjennom tredjeparts godkjente miljødeklarasjoner. Sammenlignet med andre tradisjonelle produkter har Protan takbelegg typisk:
 - 30% mindre påvirkning på drivhuseffekten.
 - 80% mindre miljøpåvirkning under transport.
 - 70% mindre lagret råmaterialeenergi ute på tak.
- 3. Kortreiste byggevarer**
Protan takbelegg produseres i Norge. Dette betyr kortreiste byggevarer til det norske markedet.
- 4. Lav vekt**
Protan takbelegg betyr både minimalt med lagret råmaterialeenergi på taket og lave miljøutslipp ved transport.
- 5. Trygg kjemikaliebruk**
Protan takbelegg inneholder ingen råstoffer som finnes på ECHAs Kandidatliste (se faktaboks). Protan har også svensk BASTA-godkjenning.
- 6. Effektiv avfallshåndtering**
Kapp og avfall fra produksjon og byggeplass resirkuleres ved Protans anlegg i Drammen. Gamle takbelegg kan gjenvinnes gjennom RoofCollect, se www.roofcollect.com
- 7. Unik skreddersøm**
Protan er en pionér innen skreddersøm av tak. Takflatene prefabrikeres etter mål ved fabrikken på Nesbyen og monteres deretter raskt på byggeplass. Dette gir minimalt med avfall og sikrer tett tak hurtig.
- 8. Enestående brannhemmende egenskaper**
Protan takbelegg er laget av miljøriktig, selvslukkende PVC. Ingen andre typer takbelegg har denne egenskapen.
- 9. Ekstra brannsikkerhet**
All sammenføyning gjøres med sveisemaskiner basert på varmluft. Dette øker brannsikkerheten på tak ytterligere, og er spesielt viktig ved omtrekking. Den lave vekten til Protan takbelegg sikrer også minimalt med lagret råmaterialeenergi på taket.
- 10. Kvalitet og HMS**
Protan har kvalitets- og miljøstyringssystem i henhold til ISO 9001 og ISO 14001 og er en aktiv bruker av substitusjonsplikten for kjemikalier. Dette bidrar til å skape miljøriktig PVC. Protan tar HMS på alvor. Målet er å unngå arbeidsulykker, både i produksjonen og på taket.



INTERNASJONALE DIREKTIVER

REACH

- Det europeiske regelverket for kjemikalier
- Felles regulering og registrering av nye og eksisterende kjemiske stoffer
- Gjelder i Norge gjennom EØS-avtalen

CLP

- EUs forordning om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger
- I Norge fra juni 2012. Gjelder parallelt med forskrift om klassifisering, merking mv av farlige kjemikalier frem til 1. juni 2015
- Bygger på FNs globalt harmoniserte system for klassifisering og merking av kjemikalier (GHS)

ECHA

Det europeiske Kjemikaliebyrået.

Kandidatlisten

- En oversikt over særlig helse- og miljøfarlige stoffer
- Stoffene på denne listen er kandidater til å bli underlagt godkjenningsordningen eller andre reguleringer under REACH
- De som fremstiller, importerer eller bruker disse stoffene, må søke godkjenning

Les mer på www.klif.no

LØNNSOM INVESTERING

- **Investeringene i energiltak kan betale seg i løpet av få år, sier Espen Aronsen i GK. Bedriften er en av ekspertene på obligatorisk energimerking av næringsbygg.**

Når vi spør byggeierne om hvor mye strøm som brukes, er det overraskende mange som synes det er vanskelig å svare. De vet hva prisen på printerpapir er og hvor mye bedriften betaler for renhold, men strømforbruket er det verre med, enda det kan være snakk om en utgiftspost på mange millioner kroner. Her er det mye å hente, sier Espen Aronsen som er Fagsjef Energi i GK Norge.

Må merkes av eksperter

I 2010 ble Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg, innført. Regelverket krever at energimerking av næringsbygg skal gjøres av eksperter. Det betyr takstmenn, rådgivende ingeniører eller andre som dekker kompetansekravene som defineres i forskriften. En klassisk jobb for GK, som har inn klima, tekniske installasjoner og rådgivning som kjerneområde. Årlig energimerker GK en lang rekke bygninger - nå er turen kommet til Helse Sør-Øst hvor alle byggene fra Tynset til



Foto: GK

- **Regelverket krever at energimerking av næringsbygg skal gjøres av eksperter, sier Espen Aronsen som er Fagsjef Energi i GK Norge.**

Kristiansand, totalt ca. 2 millioner kvadratmeter, skal energimerkes. - En kartlegging starter med å snakke med de som bruker bygget til daglig. Deretter går vi mer detaljert til verks og ser på de tekniske løsningene, forteller Aronsen. Når gjennomgangen er ferdig, får kunden en liste med anbefalte tiltak som angir potensialet for energibesparelse i bygget. - Kunden får også lønnsomhetsberegninger, for eksempel kan et anbefalt tiltak ha en nedbetalingstid på bare tre år. Her snakker vi først og fremst til økonomene. Derfor kaller vi det blå energi, sier Aronsen og forteller at GK har tatt egen medisin. Konsernets nye hovedkontor i Oslo, som sto ferdig høsten 2012, er bygget etter passivhusstandard i energiklasse A. Tilleggsinvesteringen vil være inntjent i løpet av 4-5 år.

OBLIGATORISK ENERGIMERKING



Energikarakterskala ihht kravene som gjelder fra 1. juli 2013:

Næringsbygg over 1000 kvadratmeter skal alltid ha en gyldig energiattest. Det samme gjelder yrkesbygg eller

boliger som skal selges eller leies ut. Energiattesten består av to deler. Den ene er energiattesten som viser hvor mye energi bygningen krever i bruk. Denne attesten er gyldig i 10 år.

Den andre delen er en energivurdering av tekniske anlegg, som må gjøres hvert fjerde år. Næringsbygg skal energimerkes av eksperter. Privatbolig kan energimerkes av eier.

	A	B	C	D	E	F	G
	Lavere enn kWh/m ²	Lavere enn kWh/m ²	Lavere enn kWh/m ²	Lavere enn kWh/m ²	Lavere enn kWh/m ²	Lavere enn kWh/m ²	Lavere enn kWh/m ²
Småhus	85 + 800/Afl	115 + 1600/Afl	145 + 2500/Afl	175 + 4100/Afl	205 + 5800/Afl	250 + 8000/Afl	> F
Leiligheter (Boligblokker)	75 + 600/Afl	95 + 1000/Afl	110 + 1500/Afl	135 + 2200/Afl	160 + 3000/Afl	200 + 4000/Afl	> F
Kontorbygg	85	115	145	180	220	275	> F
Forretningsbygg	105	155	210	255	300	375	> F
Lett industri, verksteder	100	140	185	250	315	405	> F

Tabellen viser en oversikt over levert energi per m² oppvarmet BRA (kWh/m²) i noen utvalgte bygningskategorier. Energikarakteren går fra A til G. Et næringsbygg vil normalt tilfredsstille klasse C. Beregning skjer i henhold til NS 3031:2007. Afl = Oppvarmet del av BRA. (Eks småhus på 100 m² i kategori A: 100 m² X 85 kwh + 800 kwh = maks 9300 kwh for boligen på årsbasis).

Kilde: www.energimerking.no

SØK OM STØTTE TIL REHABILITERINGEN

- **Tenk lenger enn taket når det skal rehabiliteres, oppfordrer Enova, som har gode støtteordninger for den som vurderer å redusere energibruken i næringsbygg eller bolig.**

Enova er et statlig foretak som eies av Olje- og energidepartementet, og har som mål å få fart på energiomleggingen i Norge. Siden åtte av ti eiendommer som skal benyttes om 40 år, allerede finnes, har Enova støtteprogrammer rettet mot eksisterende bygg.

Sjekk isoleringen

- Mest kostnadseffektivt er det å gjøre flere tiltak samtidig. Taket skal ligge i alle fall i 30 år. Da er det lurt å sjekke kvaliteten på isoleringen når det legges nytt takbelegg og samtidig vurdere en større oppgradering av bygget. Det vil vises på strømregningen, understreker Christian Hemmingsen, som er markedssjef for yrkesbygg i Enova. Han viser til at stadig flere tenker helhetlig når bygninger skal oppgraderes. - Tenk smart. Vurder tiltak som kan gi merverdi. Og jo mer offensive og ambisiøse tiltakene er, desto mer støtte kan det utløse, poengterer han.



Foto: Enova

- **Etterisolering er det enkleste energiltaket og bør gjøres samtidig som taket tekkes om, sier Christian Hemmingsen i Enova.**

STØTTE FRA ENOVA

- Registrerte foretak og offentlige virksomheter i form av byggeiere, anleggseiere og leietagere i næringsbygg samt boligsameier/borettslag, kan søke om støtte.
- Det kan søkes for enkeltbygninger og enkeltanlegg, eller for større porteføljer.
- Støtten vil bli utmålt etter definerte tiltak pr bygning eller pr anlegg.
- Les mer om formelle krav på www.enova.no. Her kan du også lese om støtte til private prosjekter.

REDUSERER ENERGIREGNINGEN MED 60%

Et eksempel: Rehabiliteringsprosjekt av bygg fra 1980-tallet - til lavenergistandard.

INVESTERINGSTILTAK:

- Energioppfølgingssystem
- Utskifting av alle vinduer
- Ny fasade/etterisolering av alle utvendige vegger
- Etterisolering av alle tak
- Nytt ventilasjonsanlegg med høy varmegjenvinningsgrad
- Behovsstyrt ventilasjon
- Behovsstyrt lysstyring

Investering =	18.000.000 kr
Enovastøtte =	4.600.000 kr
Energibesparelse =	1.578.000 /år
Tilbakebetalingstid	< 8,5 år

Bygget kvalifiserte til energiklasse D i 2010. Da regnestykket ble satt opp, var målet energiklasse B. Nå er målet å oppnå energiklasse A i 2013.

BEREGN ENERGIBESPARELSEN

Hvor mye er det mulig å spare på å etterisolere? Få en indikasjon med hjelp av nyttige energikalkulatorer.

www.rockwool.no

Programmet Enøk for Tak beregner energibesparelser ved tilleggisolering samt kronebesparelse, lønnsomhet og tilbakebetalingstid av investeringen. Det finnes også en rekke andre kalkulatorer, blant annet EnergiSjekk™ - et beregningsprogram for utregning av varmeforbruk og besparelser i bolighus.

ROCKWOOL®
BRANNSIKKER ISOLASJON



www.glava.no

På Glavas nettsider finnes det en kalkulator som beregner kostnaden for tilleggisolering av flate, kompakte tak. Du kan beregne både årlig spart energi, kronebeløp og CO²-utslipp. Budskapet er at etterisolering har mange fordeler, blant annet økt verdi av bygningsmassen ved salg og utleie.



NYTT TAK

- LAVERE ENERGIBRUK

Hull i taket gjorde at vann kom inn i Askimhallen. Nå er taket potte tett, og det vises på strømregningen.

Skulle du ankomme fra lufta, vet du straks hvor du er når du ser Askimhallen. Kommunevåpenet pryder nemlig det nye takbelegget på begge sider av hallen. Like flott var det ikke for fire år siden. Den populære idrettshallen fra 1983 hadde hatt hull i takbelegget i en tid, og vann hadde funnet veien helt ut på håndballbanen.

- Vi var redde for at vannlekkasjene hadde skadet limtrekonstruksjonen i taket, men det viste seg heldigvis at det ikke var noe problem, sier Lasse Hansen, som den gang var Bygartner Teknisk Drift i kommunen. Nå er han avdelingsleder med ansvar for kommunaltekniske prosjekter.

Drahjelp av finanskrisen

Rehabiliteringen i 2009 ble delvis finansiert av penger som regjeringen bevilget under finanskrisen. Det bidro til å sette i gang prosjekter og holde hjulene i gang.

- Timingen var perfekt for oss. Investeringen lå på rundt to millioner kroner. Det inkluderte støtte fra regjeringen og ENØK-midler fra kommunen, forteller Hansen

Nå, fire år etter, er alt i skjønneste orden. Taket fungerer som det skal og etterisoleringen som ble gjort i samme runde, har bidratt til lavere strømregninger. Det har også byttet av belysning i hallen og varmtvannsberedere. Totalt har det årlige strømforbruket sunket med drøyt 175 000 kWh.



- Dette er et vakkert syn, sa daværende ordfører Trygve Westgaard i Askim Kommune da han beskuet det nye taket på Askimhallen.

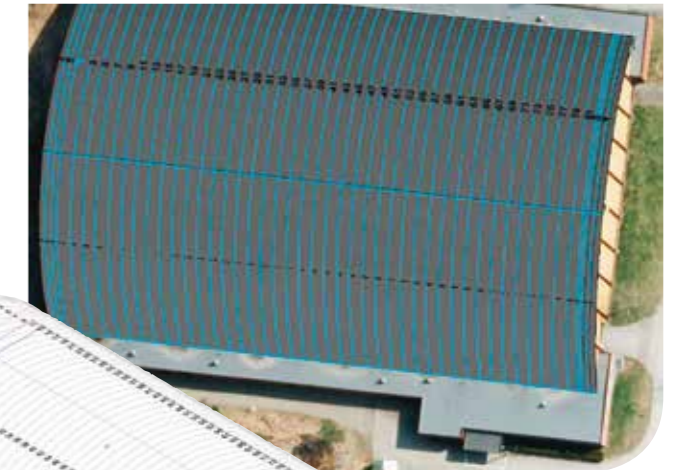
PROSJEKT ASKIMHALLEN

- Prosjektet ble finansiert av bevilgninger fra regjeringen i forbindelse med finanskrisen, i tillegg til ENØK- midler fra kommunen.
- Taket har et areal på 6000 m² og er etterisolert med 15 cm Glava.
- Taktekkingen er utført av Protan Tak AS med et PVC takbelegg (Protan SE takbelegg).
- Protan takbelegg ble valgt på bakgrunn av både vekt og pris. Takbelegget som ble valgt, veide 7,8 tonn mot 28 tonn, som var vekten på det oppinnelige prosjekterte takbelegget i asfalt.
- Protantaket er tekket med spesiallengder på 2m med 29,3m fra mønet og ned. Prosjekteringsverktøyet ProPlan ble benyttet, og det ble laget en 3D-modell av taket.
- Taket fikk nye takluker med motorstyring.
- Kommunevåpenet ligger på hver side av taket og er på ca. 25 kvm.

ENKLERE TAKPROSJEKTERING MED PROTAN DIGITALT VERKTØY



Prosjektør Paul Kenny ved Protans prosjekteringskontor.



Med bilde fra Google Maps som utgangspunkt, tegnes løsningen i Proplan. Verktøyet er basert på AutoCAD Architecture.

Da taket på Askimhallen ble tekket om, ble alle beregninger gjort i ProPlan™, Protans eget prosjekteringsverktøy.

ProPlan™ gjør takprosjekteringen enklere og mer effektiv - enten det er snakk om helt enkle eller store, komplekse tak. Alt fra materialbruk og kostnader til tidsbruk og arbeidsressurser, beregnes i ProPlan™.

Gode planer - mindre feil med ProPlan™

- Verktøyet er basert på AutoCAD Architecture. To- og tredimensjonale tegninger i Architecture CAD importeres direkte inn i ProPlan™, som så tilpasser designet for de ulike tekkeløsningene.
- Med ProPlan™ kan en enkelt få nøyaktige mål på et tak ved å benytte bilder fra Google Maps som gjøres om til tegninger. Tegninger fra arkitekt kan også importeres

direkte inn i ProPlan™, som frembringer den optimale designen for de ulike Protan taksystemene.

- ProPlan™ gjør det enkelt å finne den optimale løsningen ved å sammenligne ulike Protan taksystemer, for eksempel store prefabrikkerte flak og ferdigkappede tilfalte ruller.
- I ProPlan™ regnes eksakt mengde materialer, og mengde avfall reduseres til et minimum.
- Programvaren spesifiserer også arbeidsressurser ned til nøyaktig antall arbeidstimer.
- Bruk av ProPlan™ gir mer forutsigbare arbeidsprosesser med raskere prosjektering og montering.



LIKE HELT ETTER 35 ÅR

Forrige gang Narvik Menighetshus fikk nytt takbelegg, var i 1975. Da taket ble tekket om i 2010, var det ingen lekkasje å spore.

- Takbelegget var helt, men litt ujevnt noen steder. Vi ønsket å være føre var, rett og slett. Dessuten hadde menigheten satt av penger til nytt tak, forklarer vaktmester Jens Andersen. Han har hatt ansvaret for menighetshuset i 20 år og har bare positive opplevelser med tekkingen.

- Alt er fint etter at vi fikk det nye takbelegget. Vi har en del malmstøv i området, og dette legger seg på taket. Derfor renser vi slukene hvis de tetter seg. Ellers er alt i orden, avslutter han.

PLANLEGG INSTALLASJONENE

Når ventilasjonen i et næringsbygg skal oppgraderes, er det ikke alltid plass innendørs. Da velger mange å ta taket i bruk.

Det er lett å se at taket er et praktisk areal som kan benyttes, men ikke alle tenker på takets funksjon eller hvor mye det tåler. Et vifteanlegg kan veie flere tonn. Det kan bestå av flere ulike vifter og lange ventilasjonskanaler, og er ikke lett å flytte. Her er det svært viktig å planlegge grundig før man installerer, slik at man unngår problemer og lekkasjer, råder produktsjef Bjørn Nordseth i Protan.



Hvis ikke installasjonene på taket er planlagt riktig, oppstår mange potensielle lekkasjepunkter.

Ikke for lavt

Ettersyn og vedlikehold er avgjørende for at taket skal holde lengst mulig. Også det må man tenke på når man installerer ventilasjonsanlegget. - Det er viktig å ha tilgang til taket etter at anlegget er installert. Det må være

mulig å bevege seg trygt og effektivt på taket. Det betyr at det må være gangveier og sikkerhetsarealer der. Det er også viktig at ventilasjonsanlegget ikke er plassert for lavt. Taktekteren som er 30 centimeter høy, finnes ikke, men det tenker dessverre ikke alle på, illustrerer Nordseth.

Begynn i riktig ende

Nordseth mener det første man bør gjøre, er å stille seg noen spørsmål. Hvordan er tilstanden på taket? Må det tekkes om i løpet av noen år? Trengs det etterisolering? - Når vifteanlegget er på plass, er det for sent å tenke på dette. Planleggingen er helt avgjørende for at investeringen skal bli så lønnsom som mulig, poengterer Nordseth. Hans råd er å kontakte en takentreprenør som kan sørge for en optimal prosess fra prosjektering til utførelse og fremdrift. Han minner også om at det er lurt å sjekke regelverket.

- Dersom det er planer om å bygge inn ventilasjonen på taket, må det sendes en byggemelding. Det blir jo i prinsippet en ny etasje. Det er ikke sikkert at det er tillatt, påpeker han.



Bjørn Nordseth
Produktsjef i Protan



Foto: Vegtech

EN OASE PÅ TAKET

Takets oppgave er først og fremst å varmeisolere bygget og gjøre det vanntett, men et flatt tak byr på langt flere muligheter.

Vil du vite mer om grønne tak?
Se www.grasrota.net og www.vegtech.no

Når taket skal rehabiliteres, kan for eksempel deler av området tas i bruk til takterrasser. Det kan også hende at taket har potensial til å bli en liten oase midt i byen. I USA og Østen hvor det er stor befolkningstetthet og høye temperaturer, bruker de såkalt urban ecologi for å løse noen miljøutfordringer. Dette prinsippet kan vi lære mye av i Norge.

Grønne tak

Grønne tak avlaster avløpssystemene fordi de suger opp og holder på vann. Det beskytter tekningen, reduserer støy og virker som grønne lunger i byområdene. Grønne tak bidrar også til å redusere temperatursvingninger i konstruksjonen, og minsker støy og forurensing. I tillegg reduseres klimautslippene, det biologiske mangfoldet øker og det skapes nye estetiske uttrykk.

Noen forutsetninger

Forutsetning for både takterrasser og grønne tak, er at den bærende takkonstruksjonen tåler tilleggslasten. Derfor er slike løsninger mest aktuelt på betongdekker, for eksempel renovering av gamle tak med ballast av singel.



Foto: Yngve Tørrestad, NRK

HVOR MYE TÅLER TAKET?

Skal du installere noe på taket eller anlegge takterrasse, må takets bæreevne vurderes. Det tar ingeniører eller statikere seg av. Det er mange ting som avgjør hvor mye taket tåler. Dersom det er av stål eller tre, har for eksempel avstanden mellom stenderverket betydning. Men selv om du ikke kjenner detaljene for ditt tak, bør du vurdere å trekke inn fagfolk hvis du kan svare ja på ett eller flere av spørsmålene under:

- Er det lekkasjer på grunn av utett diffusjonssperre?
- Er det lekkasjer på grunn av utett tak?
- Er det for lite isolasjon i taket?
- Er det for mye vann i taket?
- Er det mye stående vann på taket?
- Er det planlagt bruksendring av taket - til for eksempel terrasse?
- Kommer det etterinstallasjoner som f.eks. ventilasjonsanlegg på taket?

Et lite eksempel: 30 cm vann på et lite tak som måler drøyt 300 m², tilsvarer en ekstra belastning på 100 tonn på taket.



LITE STØY UNDER OMTEKKINGEN

Bohus-butikken skulle ikke forstyrres i åpningstiden. Det var et viktig kriterium da taket skulle tekkes om, og en av grunnene til at valget falt på vakuumtak fra Protan.

En vannlekkasje førte til at bygningen som huser Bohus på Sortland, fikk nytt takbelegg sommeren 2011. - Da taket ble tekkes om, valgte vi å etterisolere samtidig, forteller prosjektleder Ernst Ivar Jensen fra Verdi Nord AS. Et ti cm tykkere isolasjonslag ble lagt, før vakuumtaket ble lagt på toppen. Svært lite støy oppstår i rehabiliteringen med et vakuumsystem, og det var et viktig krav fra gårdeier. Bohus-butikken skulle ikke bli forstyrret av støy i åpningstiden.

- Dette fungerte bra, vi har ikke hørt noe negativt fra Bohus, som er vår leietaker, bekrefter Finn Pedersen fra eierselskapet Fira Eiendom AS.

Ingen lekkasjer

I Nord-Norge er det mye vind, og det gjør vakuumtak ekstra egnet. Jo mer vind, desto større vakuum oppstår og takbelegget suges fast. - Vi har hatt noen sterke kulinger, og det har gått bra. Dessuten fikk vi en bekreftelse fra Protan om at taket motstår vindene, forteller prosjektleder Jensen som var mer bekymret for lekkasje under arbeidet. - Det var noe regn i byggeperioden, men det var ikke noe problem. Vi hadde ingen lekkasjer, konkluderer Jensen som ba Protan om å ta hovedansvaret for alt som hadde med taket å gjøre. - Det var en del trearbeider i prosjektet, blant annet skulle det oppføres en del gesimser. Dette kombinert med tekkingen, gjorde prosjektet til en stor jobb. Derfor ønsket vi at Protan skulle ha hovedansvaret. Det har fungert godt, forteller Jensen.

DETTE ER PROTAN VAKUUMTAK

- Protan Vakuumtak baserer seg på en bærende takkonstruksjon som er lufttett og kan motstå vindkreftene som virker over takflaten. I slike konstruksjoner legges Protan takbelegg løst som en pustende eksponert værhud over selve takflaten, uten bruk av mekaniske festemidler.
- På denne måten perforeres ikke gammelt takbelegg, som er vanlig ved mekanisk innfestede systemer. Systemet er derfor særdeles godt egnet i omtekkingsprosjekter.
- Når det blåser oppstår det et undertrykk over takflaten, på samme måte som over en flyvinge. I tillegg sørger spesialdesignede takventiler for at luften bare slipper ut.
- Takbelegget forankres kun mot takkant og anslutninger med lufttette løsninger.
- Vakuumtaket er vindtett, pustende og vanntett, og bidrar til at fukt transporteres ut av takkonstruksjonen, nærmest som en Goretex-jakke.
- Protan Vakuuminnfestet Tekkesystem ble SINTEF Byggforsk-godkjent i 2001 (TG 2281). Det er lagt flere millioner kvadratmeter med vakuumtak i Europa. Vakuumtak er installert i mange værharde områder langs norskekysten og på Færøyene, og har fungert godt gjennom flere orkaner.
- Over to millioner kvadratmeter takflate er montert med Protans vakuumsystem.
- Vil du vite mer? Se www.protan.no

Foto: Fira Eiendom AS

Protan installerte det første takbelegget i Norge i 1972. I starten var singelballasterte tak det mest vanlige, mens mekanisk innfesting ble introdusert et par år senere. Protan har siden levert mer enn 100 millioner m² i Europa. Forventet levetid for et takbelegg er 25-30 år, men Protan erfarer at mange av takene, med langt høyere alder, fortsatt er i god stand.

LANG LEVETID OG LITEN MILJØBELASTNING

- Taket må være bærekraftig, sier avdelingsleder Hege Gunnerud i Protan. Da tenker hun på langt mer enn fysiske egenskaper.

- Det er ikke så rent lite et tak skal tåle. Store temperaturforskjeller i Norge, og ulikt klima forskjellige steder i verden stiller store krav til takmembranen. For eksempel er solpåvirkningen 30-40 prosent sterkere i Syd-Europa enn nord for Alpene. Enda lengre syd kan det være opp i 250 prosent sterkere påvirkning, forteller Gunnerud. I tillegg til temperatursvingningene må et godt takbelegg også tåle snø, is, vindlast, regn, fukt og miljøpåvirkning. Samtidig mener altså Gunnerud at vi må tenke på mer enn det.

Flere kriterier

- Det er klart at levealderen er svært viktig, men den må ses i sammenheng med andre kriterier. Jeg er opptatt av at takene skal være bærekraftige. Det betyr at materialene må gi minst mulig miljøbelastning og det må være en fornuftig investering økonomisk. I tillegg må selvfølgelig takbelegget ha lang levetid, påpeker hun. Som ansvarlig for teknisk support i Protan er hun også opptatt av kundeservice. - Vi har jobbet frem gode tekkeløsninger for installasjon, har streng kontroll av kvaliteten på tekkearbeidet gjennom autoriserte taktekkere, og et omfattende teknisk støtteapparat. Vi vet at kundene setter pris på en profesjonell tilnærming og at vi tenker helhetlig innen faget vårt, sier hun.

TEST AV TAKETS LEVETID: VIRKELIGHETEN ER FASITEN

Dokumentasjon av produktkvalitet og levetid er viktig når man skal vurdere et takbelegg. Like viktig er det å vite hva dokumentasjonen faktisk sier.

Test av takbelegg gjennomføres vanligvis av uavhengige aktører, som for eksempel SINTEF Byggforsk. Det finnes to måter å teste hva aldringsprosessen gjør med et tak:

1) **Prøver fra gammelt takbelegg** fra tak som fortsatt er i bruk, testes etter en naturlig aldringsprosess. Uavhengige laboratorier gjør uttak og testing av representative prøver fra takene, og sammenlikner deretter med nytt takbelegg.

2) **Testing av nytt takbelegg** gjøres etter en kunstig aldringsprosess. Resultatene gir gode indikasjoner på hva aldring gjør med takbelegget, men kan bare delvis sammenlignes med tester av takbelegg som har gjennomgått en naturlig aldringsprosess.

DETTE MÅ DU TENKE PÅ

- I dag kan produkter importeres uten hindring så lenge de er CE-merket, som er i henhold til EU-reglementet. Vær klar over at CE-merket er et minimumskrav og gir ingen dokumentasjon på hvordan takbelegget fungerer i bruk i nordisk klima.
- I tillegg til CE-merking, krever myndighetene at takbelegget skal ha en B_{ROOF(t2)}-klassifisering. Andre brannkrav gjelder i land utenfor Skandinavia.
- I tillegg til tester, anbefales det å sjekke referanser hos byggeiere som har hatt tak med det aktuelle takbelegget over tid.

PROTAN-PRODUKTER GRUNDIG TESTET

Protans mekanisk festede PVC-takbelegg har en sannsynlig levetid på i overkant av 30 år. Det sier The British Board of Agrément (BBA). Norske og andre tekniske institutter bekrefter også høy kvalitet og lang levetid.

I 2006 testet SINTEF Byggforsk Protan-takbelegg fra tre forskjellige, eldre tak i Norge. Takbelegget ble installert i 1977, 1978 og 1981, og testene ble utført da takene var 25, 28 og 29 år gamle.

Testene konkluderte med at: "...alle takbelegg vurderes å være i en god tilstand uten behov for reparasjoner eller renovering".

30 eller 40 år?

Takbelegget på de tre takene som ble testet, og mange tilsvarende tak, ligger fremdeles. Det finnes også Protan-tak som har ligget i 40 år og som fortsatt fungerer godt, mens nyere produsenter ikke kan vise til tak som er naturlig eldet over så lang tid. Likevel mener Protan det er fornuftig å holde seg til et utsagn om at takbeleggene har en sannsynlig levetid på rundt 30 år, da dette er en vel dokumentert og en omforent forventning i bransjen. SINTEF Byggforsk, og tilsvarende institutter utenlands, legger 25-30 års levetid til grunn ved sertifisering av takprodukter.

UNNGÅ OVERRASKELSER PÅ TAKET

Med vår nettbaserte løsning har du full oversikt og kontroll over alle dine tak. Ta kontakt for en takforvaltningsavtale.

PROTAN.NO/TAKFORVALTNING
TLF.: 32 22 16 00



FORNØYD MED LANGVARIG SERVICEAVTALE



"Vi kan fange opp skader og feil og være i forkant når det gjelder store reparasjoner."

Lasse Ellingsen, daglig leder for Servicesentralen på Fjell i Drammen. Her sammen med Magne Rustad t.v.

Jevnlig ettersyn og vedlikehold kan forlenge takets levetid med fem år. Det vet borettslagene på Fjell i Drammen, som har fått årlig besøk av Protan i 30 år.

Det sies at taket på et bygg står for 2 prosent av kostnaden og 50 prosent av alle reklamasjonssaker. Det vet mange å ta på alvor. Lasse Ellingsen er daglig leder for Servicesentralen på Fjell i Drammen, som igjen eies av fire borettslag med 28 blokker totalt. Han er svært fornøyd med den måten borettslagene vedlikeholder sine tak på.

- Vi har en serviceavtale med Protan, som er totalleverandør av systemer for tak her i Drammen, og er veldig fornøyd med å ha årlig vedlikehold for taket på 28 blokker. Det gjør at vi kan fange opp skader og feil og være i forkant når det gjelder store reparasjoner. Protan sørger for at takene er i orden, og de anbefaler eventuelle utbedringer hvis det må til, for eksempel hel eller delvis omteking. Vi har brukt Protan i 30 år,

og avtalen vår er basert på gjensidig tillit. Samtidig vet vi jo litt om levetiden til tak og forstår når det kan være moment for rehabilitering, sier Ellingsen.

Holder liv i takene

- Vi skal tekke om et av takene i borettslaget nå, og vi er ikke i tvil om hvilken leverandør som tar seg av omleggingen. Noen vil si at det er som å sette bukken til å passe havresekken, men det er fullstendig feil. Protan er genuint opptatt av å holde liv i takene så lenge som mulig, for det er jo de som har levert dem, sier han.

Årlig skriftlig rapport

Når den årlige servicen er unnagjort, får borettslaget en skriftlig rapport med bilder og dokumentasjon som for eksempel kan påvise om det er fare for fremtidig lekkasjer. På den måten blir borettslagene skånet for forsikringsaker og økonomiske utlegg. Rapporten forteller også om enkle ting som kan gjøres selv, for eksempel rensing av sluk, festing av løse beslag og lignende.

- Dette er en rapport for hvert tak i borettslaget, og den er basert på Norsk Standard. Ved å forebygge på denne måten, kan takenes levetid forlenges med 5-10 år, sier Ellingsen.

Hva innebærer en ettersynsavtale?

- En lekkasje kan fort bli kostbar. I tillegg til å tette lekkasjen, blir det som oftest følgeskader som også må utbedres.
- Årlig ettersyn av takene kan avdekke feil og mangler før en eventuell lekkasje oppstår. Protan anbefaler en fast, årlig ettersynsavtale. Det er særlig viktig når taket begynner å bli gammelt.
- Prisen avhenger av størrelse på taket, og hvor lang tid ettersynet tar.
- Ettersynsavtalen inkluderer de samme punktene som tilstandsrapporten på side 5.

SJEKK TAKET JEVLIG

Seniorforsker Knut Noreng i SINTEF påpeker at flate tak bør etterses årlig, helst både vår og høst. Den første sjekken bør tas når snø og is er borte. På høsten er det lurt å sjekke om vind har løsnet beslag, eller om det er løv som tetter igjen slukene på taket. I tillegg lønner det seg å sjekke takbelegget etter store nedbørsmengder.

- Det skal ikke stå vann på taket. Små pytter kan være greit, men det skal ikke ligge større dammer der. Det kan i så fall tyde på at fallet mot takrenner og sluk ikke er optimalt, eller at slukene er tette. Noen ganger kan ujevnheter og omleggskjøter mellom lengdene på takbelegget gjøre at det blir høydeforskjell, men det skal likevel ikke ligge store dammer, påpeker Noreng og ber folk være forsiktede når de ferdes på tak.

- Hvis legfolk skal undersøke taket, vær forsiktig med å gå for nær kanten. Det er langt ned, understreker han.

KORTE GLIMT INN I TAKTEKKNINGENS HISTORIE I NORGE

Den første tjærepappen ble brukt til taktekkning rundt 1870. Hundre år senere gjorde takbelegg av PVC sitt inntog i Norge.



Takpapp var asfaltbasert takbelegg. Den bestod av en ullpapp som var impregneret og belagt med oksydert asfalt. Takpappens egenskaper gjorde det ofte nødvendig med flere lag, som ble klebet sammen med varm asfalt. Senere ble ullpappens kjernemateriale erstattet med glass eller polyester, slik at den ble mer dimensjonsstabil. På begynnelsen av 1970-tallet økte bruken av EPS (Ekspandert polystyren) som takisolering i omfang, da oppsto det problemer. Takpappen og isoleringen hadde forskjellige termiske bevegelser og helklebing kunne føre til brudd i kjernematerialet og gi sprekker i takpappen.

PVC gjorde sitt inntog

Ren oksydert asfalt var ikke god nok, og på 1970-tallet ble det utviklet asfaltprodukter med tilsetningsmidler som forbedret pappens egenskaper. På denne tiden gjorde de første syntetiske takbeleggene av PVC sitt inntog i Norge. I det kalde klimaet hadde de fleksible beleggene en klar fordel, fremfor asfaltpappen som sprakk lett.

Godt egnet til nordiske forhold

Syntetiske takbelegg med mykgjort PVC og kjerne av glassfiber, var godt egnet til nordiske forhold hvor det ble løst teknet over takisoleringen og sveiset sammen med varmluft. For å motstå vindkrefter på takflatene ble belegget ballastert, for eksempel med singel fremfor liming, som var mest vanlig med papp-produktene. Etter kort tid ble også polyesterarmerte takbelegg av PVC utviklet, og disse muliggjorde mekanisk innfesting av takbelegget.

Mest vanlig i dag

Ekspanderte, mekanisk festede tak hvor takbelegget blir skrudd fast gjennom isoleringen og ned i den bærende konstruksjonen, ble stadig mer vanlig. Mekanisk innfestning av tak med bruk av enten asfaltbaserte eller PVC-baserte takbelegg, er den mest brukte tekkemetoden i dag, selv om ballasterte tak i form av singelbelastede- og grønne tak, har sine anvendelsesområder og fordeler i gitte tilfeller.

I stadig utvikling

Systemene for mekanisk innfestning utvikles stadig. I dag benyttes i hovedsak festemidler som er en kombinasjon av en plastikkhylse og en metallskruer. I dag leveres også PVC-takbeleggene som større prefabrikkerte flak på mål for å forenkle installasjonen på selve taket.

På 1990 tallet kom en annen type takbelegg av plast, som bestod av termoplastisk polyolefin (TPO). Denne ble brukt på samme måte som takbelegg av PVC. I nyere tid er også mer moderne installasjonsmetoder som vakuumentak, tatt i bruk. Dette er et system som baserer seg på helt lufttette konstruksjoner og etablering av undertrykk i selve takkonstruksjonen, som muliggjør bruk av atmosfæren som ballast.

I dag er asfaltbaserte takprodukter på vikende front i Europa, og bruken av mer moderne polymerbaserte takbelegg, som PVC/TPO vokser. Bruken av PVC vokser desidert mest.

	Tjære-/asfaltpapp																	
Asfalt-/bitumenbaserte produkter																	Shingel m/ullfilt (1954)	
																	Ullpapp m/oksidert asfalt	
																	Takpapp m/glasskjerne	
Takbelegg av PVC																	Polymermodifisert bitumen: APP* og SBS** (Polyester og glassfiber armering)	
																	PVC-takbelegg- glassfiberarmert	
Monteringsmetoder og system																	PVC-takbelegg - polyestearmert	
																	Asfaltpapp helklebet i flytende asfalt - gjerne flere lag	
																	Sveising med åpen flamme	
																	Ballasterte tak (singel, betongheller etc)	
																	Sveising med varmluft	
																	Mekanisk innfestning	
																	Vakuumentak (PVC)	
Tidsperiode (ca.)	1900	1905	1910		1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015

*(Ataktisk polypropylen)

** (Styren butadien styren)

Skjematisk oversikt over utviklingen av typer takbelegg og monteringsmetoder.

PROTANS LØSNINGER VED RENOVERING AV GAMLE TAK

Protan har flere godkjente, dokumenterte og godt egnede systemer for renovering av gamle papp-tak, både skrå og flate.

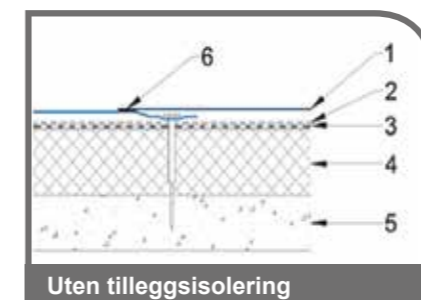
Disse systemene kan ut fra ønske/behov legges med eller uten tilleggsisolering. For å ha et best mulig grunnlag for vurdering og valg av et godt og funksjonelt renoveringssystem, må det gjøres en befaring av det aktuelle prosjektet.

Sammenlignet med omtrekking av papp med nytt lag papp, har Protans mange PVC-tekkessystem ved renovering mange fordeler:

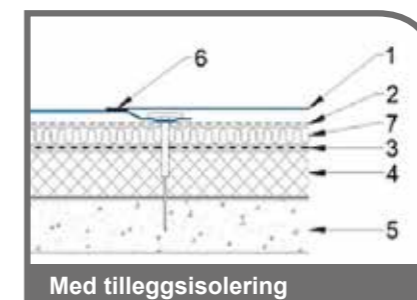
- Lavere tilleggsbelastning: PVC er vesentlig lettere enn et lag eller to lag papp.
- Mindre energi (brennverdi) lagret på taket
- Høyere fleksibilitet og elastisitet under kalde forhold
- Ingen bruk av åpen flamme under installasjon
- Muliggjør bruk av lysere farger eller andre farger
- Mer "pustende" belegg. Fukktransport ut av konstruksjonen ca. 6 ganger høyere enn ett lag papp
- Montering tilnærmet uavhengig av vær
- Lang levetid
- Rask montering
- Bruk av prefabrikkerte enheter som større flak og spesiallengder
- Prosjektering - optimalisering
- EPD/BREAM
- Kan resirkuleres



FRA GAMLE PAPTAK TIL MEKANISK INNFESTET SYSTEM



Uten tilleggsisolering



Med tilleggsisolering

1. Protan PVC takbelegg (TG2010)
2. Eventuell migreringssperre
3. Gammelt papp-/bitumentak
4. Isolering (gammel)
5. Bærende underlag
6. Mekanisk innfestning og varmluftsveiset skjot
7. Tilleggsisolering, ubrennbar

Med **VAKUUMENTAK** blir det tilsvarende oppbygging, men uten bruk av mekanisk innfesting. Les mer om vakuumentak på side 22.

DETTE ER PROTAN

Protan AS ble etablert i 1939. Konsernet er familieeid, har over 700 ansatte og hovedkontoret ligger i Drammen. Protan er produsent av takbelegg og vanntryksmembraner.

Protan har spesialisert seg på PVC-belagte tekstiler med følgende produktområder:

- Takbelegg og vanntryksmembraner,
- Ventiflex ventilasjonsrør (brukes i tunneler og gruver)
- Tekniske tekstiler (bl.a lagerhaller, nødhjelpstelt, flyhangarer, idrettshaller og water bags)

Konsernet har produksjon i Norge, Sverige og Polen.

Protan har også takentreprenørbedrifter i alle nordiske land, som gjør Protan til Nordens største taktekker-virksomhet.

Takbeleggene

Protan startet med produksjon av takbelegg i 1972 og gjennom over 40 år har Protan levert mer enn 100 mill kvadratmeter takbelegg. Protans takbelegg er kjent for sin lange levetid og mange av de første installerte takene holder fortsatt like bra i dag.

Protan er sertifisert i henhold til kvalitetsstandarden ISO 9001 og miljøstyringssystemet ISO 14001.

VI UTVIKLER FREMTIDENS TAK

Med Protan på taket er du sikker på å få en trygg, varig og smart løsning.
www.protan.no.

PROTAN - BESKYTTER VERDIER

Baches vei 1, 3413 Lier
Postboks 420, Brakerøya, 3002 Drammen
Telefon: 08241
www.protan.no

