

Knut Noreng, Helge Juul, Trygve Isaksen

Feltundersøkelse av ettlags taktekninger

BYGGFORSK

Norges byggforskningsinstitutt

Knut Noreng, Helge Juul, Trygve Isaksen

Feltundersøkelse av ettlags taktekninger

Prosjektrapport 158 – 1994

Prosjektrapport 158
Knut Noreng, Helge Juul, Trygve Isaksen
Feltundersøkelse av ettlags taktekninger

ISBN 82-536-0465-3
ISSN 0801-6461

150 eks. trykt av
Lobo grafisk as
Cyclus resirkulert papir
Omslag 200 g, innmat 100 g

© Norges byggforskningsinstitutt 1994

Adr.: Forskningsveien 3B
Postboks 123 Blindern
0314 OSLO
Tlf.: 22 96 55 00
Fax: 22 69 94 38 og 22 96 55 42

Trondheimsavdelingen
Adr.: Høgskoleringen 7
7034 Trondheim NTH

Tlf.: 73 59 33 90
Fax: 73 59 33 80

FORORD

Norges byggforskningsinstitutt fikk i oppdrag fra Takprodusentenes Forskningsgruppe å foreta en feltundersøkelse av tak tekket med ettlags asfalt takbelegg eller takfolie.

Hensikten med undersøkelsen var å se hvordan de mange nye materialer og leggemåter tedde seg i praksis. Det er første gang ettlags asfalt takbelegg deltar i en feltundersøkelse.

Materialeegenskaper og tekkemetoder er i dag så gode at det er forsvarlig å tekke med ett lag. Derimot må selve tekkeutførelsen vies større oppmerksomhet for å sikre et godt sluttresultat.

41 av 91 undersøkte tak var yngre enn 5 år. Det vi har sett på disse takene synes imidlertid ikke å svekke hovedkonklusjonen. Om hovedkonklusjonen også gjelder for helt nye tekninger som bare er undersøkt på ett eller to tak, har vi ikke grunnlag for å uttale oss om.

Oslo/Trondheim, Juni 1994

Terje Jacobsen
Forskningsjef

Knut Noreng
Prosjektleder

INNHold		Side
0	SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	5
1	INNLEDNING	7
1.1	Feltundersøkelsen	7
1.2	Organisering og finansiering	7
2	MATERIALER/LEGGEMÅTER	8
2.1	Asfalt takbelegg	8
2.2	Takfolier	10
2.3	Innfesting	12
3	FELTUNDERSØKELSEN	14
3.1	Valg av tak	14
3.2	Undersøkte tak	14
3.3	Resultater	18
3.4	Oppsummering av feltundersøkelsen	35
4	LABORATORIEPRØVING	36
4.1	Prøvingsmetoder	36
4.2	Resultater av prøvingen	37
4.3	Oppsummering av resultater fra prøving	40

O SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Bakgrunn

Norges byggforskningsinstitutt (NBI) fikk i oppdrag av Takprodusentenes Forskningsgruppe (TPF) å foreta en feltundersøkelse av tak teknet med ett lag asfalt takbelegg eller takfolie.

Tilsvarende tekninger ble i mange år utført med to eller tre lag asfaltapp. I begynnelsen av 70-årene kom ettlags tekninger med takfolier på det norske markedet. Ca. 10 år senere ble ettlags tekninger med asfalt takbelegg lansert.

Finansiering

Prosjektet er finansiert av TPF, enten i form av generelle midler eller direkte prosjektrettede forskningsavgifter. I tillegg kommer deltakernes egeninnsats ved inspeksjon og uttak av prøver. NBI har dessuten bidratt med midler i forbindelse med utarbeidelse av rapporten.

Undersøkte tak

Ialt ble 91 tak inspisert: 4 i Nord-Norge, 37 i Trøndelag, 20 på Vestlandet og 30 på Østlandet. Det ble gjort notater og tatt fotos på samtlige tak. På en del tak ble det skåret ut prøvestykker av tekningen. Prøvestykkene ble delt i to. NBI og vedkommende prosjektdeltaker beholdt hver sin halvpart for senere undersøkelser i laboratoriet.

Målsetting

Ved å undersøke et utvalg av ettlags tekninger i forskjellige landsdeler, i varierende klima, ulike aldre og på flest mulig underlag, håpet vi å klarlegge:

Aldringsegenskaper:

Utføre prøvetaking av naturlig aldret materiale, sammenlikne data fra NBIs laboratorium med produsentenes, og deretter sammenlikne disse data med data oppgitt ved produksjonstidspunktet (ferskt materiale).

Utførelse

Bedømme tekkemetode i forhold til materialets egenskaper og tekkespesifikasjon (tekkehåndbok).

Generell tilstand

Gi en visuell bedømmelse med bilder som referanse.

Foruten at de deltakende produsenter og tekkefirmaer hadde en naturlig interesse i å trekke mest mulig erfaring ut av undersøkelsen, var det aktuelt å publisere resultatene med tanke på andre brukere. De mest aktuelle i så måte var; tekkefirmaer, rådgivere, byggherrer.

Så snart alle ønsker om produkter og omfang forelå, ble det klart at antall variable ble så mange at det i praksis ikke var mulig å innfri den ideelle målsettingen innenfor den økonomiske ramme som forelå.

Dermed ble den visuelle inspeksjon og registrering av tilstand den viktigste og prioriterte del av feltundersøkelsen.

Oppsummering av feltundersøkelsen

Materialegenskaper og tekkemetoder er idag så gode at det er forsvarlig å tekke med ett lag. Om denne generelle konklusjonen også gjelder for helt nye tekninger som bare er undersøkt på ett eller to tak, vet vi ikke. 41 av 91 undersøkte tak var yngre enn 5 år, men det vi har sett av de nye takene synes ikke å svekke hovedkonklusjonen.

Feltundersøkelsen viser at resultatet først og fremst avhenger av tekkerne, og at taket er planlagt slik at det kan tekkes forsvarlig.

Den viktigste oppgaven i tiden framover bør derfor være å bedre opplæringen av tekkerne. I tillegg må det satses mer på kontroll og kvalitetssikring.

Tekkefirmaene bør i større grad enn nå bidra til å forhindre dårlig planlegging som gjør det vanskelig å utføre tekkingen tilfredsstillende.

Oppsummering av resultater fra prøving

Verifikasjon av aldringsegenskaper etter naturlig eksponering pekte seg tidlig i undersøkelsen ut som en meget vanskelig og ressurskrevende oppgave, spesielt med så mange produkter og i de fleste tilfeller med kort og forskjellig eksponeringstid.

Uttak av prøver ble derfor redusert til minimum en prøve pr. produkt. Laboratorieprøvingen ble konsentrert til smidighet i kulde og slagmotstand, men ble ikke utført på alle materialene.

Felles for både asfalt takbelegg og folier er at Norsk Standard kun i liten grad inneholder krav til aldret materiale for de to ovennevnte laboratorieprøver.

For asfalt takbelegg vil vi likevel konkludere med at resultatene fra alle fem utførte prøver er bestått. For takfolier vil vi likeledes konkludere med at resultatene fra alle seks utførte prøver er bestått.

1 INNLEDNING

1.1 Feltundersøkelsen

Følgende firmaer har deltatt i undersøkelsen:

Hesselbergtak A/S, Oslo
Eurotak A/S, Trondheim
A/S Fjeldhammer Brug, Fjellhamar
Protan A/S, Drammen
Isola as, Eidanger
Tak og Fasader A/S, Bergen.

Eurotak A/S og Protan A/S fikk sine tak inspisert i 1991. For de øvrige deltakernes vedkommende ble befaringen utført i 1992. I denne rapporten er resultatene behandlet samlet.

Da deltakerne hadde meldt på de tekninger de ville ha undersøkt, ble de stilt fritt til å fordele tak slik at vi kunne få utnyttet de begrensede midler best mulig. Dermed hadde ikke alle deltakerne helt det samme utgangspunktet da de aktuelle tak som skulle være med i undersøkelsen ble valgt ut. Representanter fra prosjektdeltakerne var med under befaringene og hadde ansvaret for reparasjon av tekningen der det ble tatt ut prøver. Hver prosjektdeltaker har fått tilsendt delrapporter fra sine tak.

1.2 Organisering

Prosjektet har hatt en referansegruppe bestående av TPFs styre med følgende medlemmer:

Jon Hernæs, Protan A/S
Harald Kittilsen, Isola as
Svein Elvenes, A/S Rockwool
Nils Fjærvik, NFR

Selve feltundersøkelsen er utført av:

Helge Bringe, Siv.ing. Helge Bringe A/S, Bergen
Helge Juul, NBI Oslo
Arnold Askeland, NBI Trondheim
Einar M. Paulsen, NBI Trondheim

Paulsen og Juul skrev først en samlerrapport til TPF, basert på inspeksjonsrapportene fra hvert enkelt tak.

Både TPF og NBI ønsket å gjøre resultatene fra undersøkelsen offentlig kjent i en NBI-prosjektrapport. Den endelige rapporten er skrevet av Knut Noreng, Helge Juul og Trygve Isaksen med støtte av Einar M. Paulsen. De tre første er faglig ansvarlige for oppsummeringen og konklusjonen.

2 MATERIALER OG LEGGEMÅTER

I denne feltundersøkelsen inngår totalt 13 produkter fra ialt 6 deltakere. Vi har i tabell 2.1 og 2.2 plassert de 13 produktene i seks hovedgrupper etter materiale og oppbygging uten å bruke produktnavn. Fullstendig anonymitet var en av forutsetningene for prosjektet. NBI har vært nødt til å forholde seg til dette, og har derfor måttet avstå fra å samholde resultatene med produktnavn. Nedenfor er produktnavn erstattet med koding, se tabell.

Både asfalt takbelegg og takfolie benyttes i dag som ettlags taktekkinger.

2.1 Asfalt takbelegg

Basismaterialet i slike takbelegg er bitumen og stammen skal være av syntetisk eller uorganisk materiale.

Bitumen med mineralske tilslagsmaterialer betegnes som asfalt. Ved tilsetning av polymerer fås polymerasfalt.

Idag brukes følgende typer:

- a) oksydert asfalt (OX), som er bitumen med innblåsing av luft + tilslag
- b) elastomerasfalt (SBS), som er bitumen med tilsetning av polymer med elastiske egenskaper + tilslag (SBS = styren - butadien - styren)
- c) plastomerasfalt (APP, PAO) som er bitumen med tilsetning av polymer med plastiske egenskaper + tilslag.
(APP = ataktisk polypropylen), (PAO = polyalphaolefin)

Denne rapporten omhandler kun asfalt takbelegg med polymerasfalt.

Bærende og armerende del inne i asfaltbelegget er gjerne en stamme av polyesterfilt eller glassfilt. En glassfilt eller glassvev gjør tekningen dimensjonsstabil, mens en polyesterfilt eller polyestervev gir tekningen god styrke. For å oppnå begge egenskaper kan begge stammetyper benyttes.

Oppbyggingen av asfalt takbelegg går i prinsipp fram av figurene i tabell 2.1. De ettlags asfalt takbelegg som undersøkelsen omfattet, hadde alle samme, men av litt forskjellig utførelse.

Stammen blir først impregnert eller mettet for så å bli belagt på begge sider. Noen har skiferstrø på overflaten. Det gir visuelle effekter, bedre sklisikkerhet og beskyttelse mot UV-stråler. APP asfalt er normalt motstandsdyktig mot UV-stråler selv uten skiferstrø på overflaten. Som ikke selvklebende sjikt på undersiden benyttes finkornig sand eller en tynn folie.

Brannteknisk klasse Ta blir oppnådd dels ved tilsetningsstoffer og dels ved at stammen er laminert med aluminiumsfolie eller glassfilt.

Tabell 2.1

Ettlags asfalt takbelegg gruppert i henhold til oppbygging.

Hovedgruppe	Produkt i hht. kode	Beskrivelse	Figur
1	F1	APP asfalt takbelegg uten overflatestrø og stamme av polyesterfilt med glassvæv øverst	
	F2	APP asfalt takbelegg med overflatestrø og stamme av polyesterfilt med glassvæv øverst	
	B4	APP asfalt takbelegg uten overflatestrø og stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst	
2	F3	PAO asfalt takbelegg uten overflatestrø og stamme av polyestervev med glassfilt limt til begge sider	
3	E5	SBS asfalt takbelegg med overflatestrø og stamme av polyesterfilt med aluminiums-folie kasjert til stammens underside	
	C6	SBS asfalt takbelegg med overflatestrø og stamme av polyesterfilt med aluminiums-folie kasjert til stammens underside	

Skjøting. De vanligste metodene for skjøting og innfesting av ettlag taktekkning er vist på fig.2.1 a og 2.1 b under. For mer utførlige opplysninger om mekanisk innfesting, se kap. 2.3.

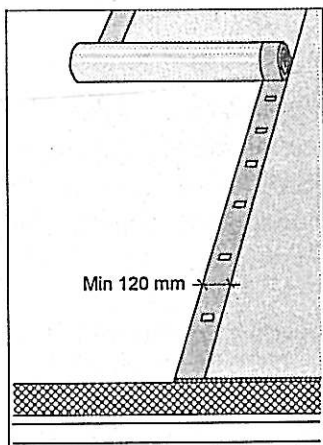


Fig. 2.1 a
Ettlags asfalt takbelegg med feste i omleggsskjøt. Omlegg minst 12,0 mm forutsatt maks. skive-størrelse 40 mm.

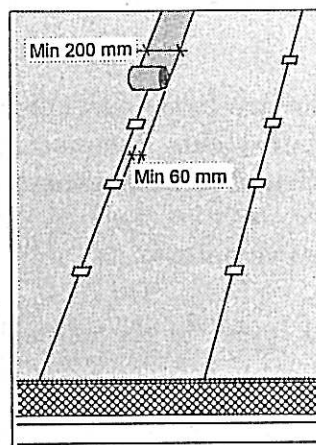


Fig. 2.1 b
Ettlags asfalt takbelegg uten omlegg i skjøt og med feste i begge baner og rimsing over skjøt. Rimsbredde minst 200 mm.

2.2 Takfolier

Basismaterialene i takfoliene som er med i feltundersøkelsen er PVC og PEC.

Polyvinylklorid (PVC)

PVC finnes i hard og myk utgave - den som brukes i folier er myk, dvs. tilsatt inntil 40% mykner (en oljeaktig væske) som gir den ønskede elastisitet. PVC kan tilsettes ulike hjelpestoffer som brannhemmende midler, UV-stabilisatorer og pigmenter etc., for å modifisere enkelte egenskaper.

Kloret polyetylen (PEC)

Dette er polyetylen (PE) som er kloret i en oppløsning med $C Cl_4$ ved ca. 60 °C. Materialet blir mykere og mer elastisk enn PE og har egenskaper som likner på egenskapene til PVC.

Også andre basismaterialer er i bruk, som f.eks. EPDM og ECB.

Oppbyggingen av takfolien varierer en del, se tabell 2.2, og vi skiller ofte mellom:

Homogene folier

De homogene foliene kan bestå av et sjikt som er kalandrert, valset, ekstrudert eller lagt ut på et underlag (releasepapir, slipp-papir).

Flersjiktets folier

Disse kan tilsynelatende være homogene, men de er produsert i to eller flere sjikt ved bestrykning eller laminering. De ulike sjiktene kan bestå av samme materiale eller de kan være ulike i materialtype eller farge.

Folier med kjernemateriale

Dette er folier med innlegg av filt eller vev, vanligvis av glass eller polyester. Glassfilt i kjernen gir økt dimensjonsstabilitet og minsket krymp. Polyestervev øker styrken og brukes vanligvis i folier som festes mekanisk.

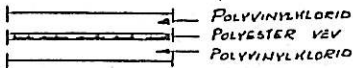
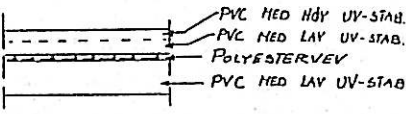
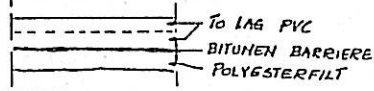
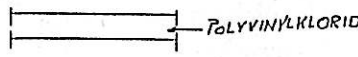
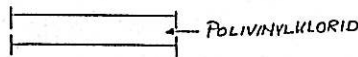
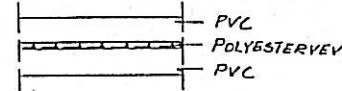
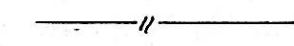
Folier med fibermateriale på undersiden

Dette er folier med en underside av f.eks. polyester- eller glassfiberfilt. Filten er hovedsaklig brukt for å hindre direkte kontakt mellom PVC og et eventuelt underlag av asfalt, men kan også ha andre funksjoner, som f.eks. å gi:

- forbedret dimensjonsstabilitet og styrke
- utjevning mot underlaget

Tabell 2.2

Takfolier gruppert i henhold til oppbygging.

Hovedgruppe	Produkt i hht. kode	Beskrivelse	Figur
4	D7	PVC takfolie med kjerne av polyestervev og belegg på begge sider tilsatt mykner og UV-stabilisator	
	A8	PVC takfolie med kjerne av polyestervev og belegg på begge sider tilsatt mykner og UV-stabilisator	
5	A9	PVC takfolie uten kjerne, tilsatt mykner, UV-stabilisator og med filt på underside	
	F10	PVC takfolie uten kjerne, tilsatt mykner og UV-stabilisator	
	F11	PVC takfolie uten kjerne, tilsatt mykner og UV-stabilisator	
6	A12	PEC takfolie med kjerne av polyestervev	
	A13	PEC takfolie med kjerne av polyestervev	

Skjøting av folie kan utføres på flere måter, ved sveising, liming og vulkanisering. De fleste produsentene anbefaler som regel en bestemt metode i sine leggeanvisninger.

Varmluftsvæising

Varmluftsvæising utføres ved at folieskjøtene overlapper hverandre og begge sider varmes opp til smeltepunktet med varmluft. Kantene presses så sammen og den smeltede foliemassen størkner sammen til en homogen forbindelse. Sveisen har samme materialsammensetning som resten av folien.

Løsningsmiddelsvæising

Folieskjøtene overlapper hverandre og begge sider påføres løsningsmiddel. Dette danner da et tynt sjikt av oppløst folie og når skjøten presses sammen, vil det bli et klebesjikt av oppløst folie som vil danne en homogen skjøt. Etter at løsningsmidlet har fordampet består skjøten av homogent materiale. Fordampingen av løsningsmidlet er tids- og temperaturavhengig. Slik sveising må ikke foretas ved lufttemperaturer under + 5 °C, og heller ikke ved høy luftfuktighet (80 - 90 % RF).

Det finnes også andre skjøtemetoder som for eksempel kontaktlim eller vulkanisering (gummimaterialer). Slike skjøtemetoder har ikke vært brukt på noen av de takene som er med i undersøkelsen.

2.3 Innfesting

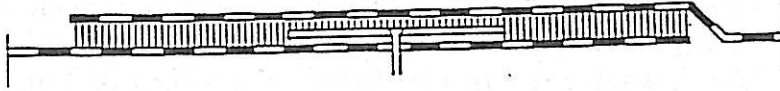
Mekanisk innfesting er i dag den dominerende festemetode, og den eneste metoden som omtales her. For mer utførlig om dimensjonering av festemidler henvises til TPF informerer nr. 5 og 5B, samt NBI byggdetaljblad A 544.206.

Det mekaniske festet monteres etter at tekningen er lagt løst ut. Ved feste gjennom isolasjonen og ned i bærekonstruksjonen benyttes festemidler med plugg eller selvborende skrue. Ved feste direkte i taktro av tre, benyttes spiker, kramper eller skruer.

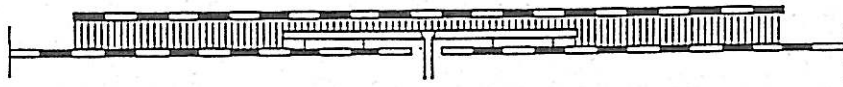
Ved tekking på trykkfast mineralullisolasjon må festemidlet kunne oppta 10 mm sammentrykking av isolasjonen uten at tekkingen skades. Brukes mindre trykkfaste isolasjonsplater må festemidlet kunne oppta 50 mm sammentrykking uten skade på tekning.

Tekningen må tåle vindlasten uten å få varige deformasjoner som kan føre til valker og senere sprekker hvis det kommer snø og is på taket.

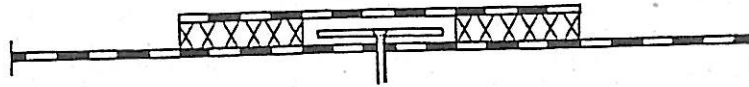
Nedenfor er de vanligste festemåter angitt.

Asfalt takbelegg:

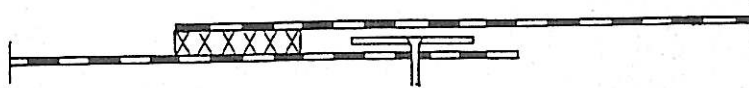
Enkelt lag asfalt takbelegg med festet midt i klebet omlegg



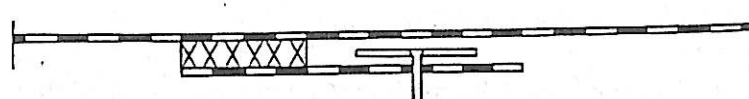
Enkelt lag asfalt takbelegg med festet mellom baner og rimsing over skjõt.

Takfolie:

Festet montert gjennom folie med overdekning



Festet montert i kant av foliebanen



Festet montert i underliggende folieflipp påsveiset i fabrikk

3. FELTUNDERSØKELSEN

3.1 Valg av tak

I planleggingen forutsatte NBI at deltakerne skulle liste opp så mange tak/tekninger de hadde lagt at vi kunne velge på fritt grunnlag. Imidlertid viste det seg at noen ønsket bare å ta med gamle tak, og da fortrinnsvis de eldste av sitt slag i Norge. Andre tok med flere produkter. De ville selv se på forhold som klima og tekkepraksis, og hvordan spesifikasjonene hadde endret seg etter hvert.

Noen av tekningene hadde bare eksistert i noen få år. Dermed fikk man et utvalg av tak med svært forskjellig alder, og hva mere var: Altfor få av enkelte nye typer til at disse tekningene kunne bedømmes.

Valg av tak måtte da avtales mellom deltakerne og NBI, slik at vi fikk størst mulig utbytte av de meget begrensede midler som vi hadde for et prosjekt med svært mange variable.

Det er derfor viktig å poengtere at utvelgelsen av tak ikke skjedde på nøyaktig det samme grunnlag for de forskjellige leverandører, og at det ikke er mulig å si generelt hvor representative takene er. Vi vil advare mot at ulike produkter holdes opp mot hverandre og at resultatene brukes som "bevis" for at et produkt er bedre/dårligere enn et annet. Av det som er sagt foran framgår det at undersøkelsen ikke gir saklig grunnlag for slike sammenlikninger.

3.2 Undersøkte tak

Vi har sett på tilsammen 91 tak, fordelt slik:

37 tak i Trøndelag,	T1 til T37
30 tak på Østlandet	Ø1 til Ø30
20 tak på Vestlandet	V1 til V20
4 tak i Nord-Norge	N1 til N4

I tabell 3.2 er alle takene listet opp og ordnet etter hovedgruppe og produkt. Det er gitt opplysninger om plassering, areal, tekkeår og om det er nytekkning eller omtekkning. Antall tak etc. er summert for hver hovedgruppe.

Enkelte tak er tekt i flere omganger med års mellomrom. Noen er i virkeligheten to forskjellige tak, hvor underlaget varierer. Dette er årsaken til at takene i enkelte tabeller ikke stemmer med 91.

Tabell 3.2
Gruppe 1 - Asfalt takbelegg

Hoved- gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke- år	Ny- tekking	Om- tekking
1	F1	V6	Husnes	350	1990		x
	F1	V7	Bergen	800	1991		x
	F2	V9	Glesvær	2.000	1984	x	
	F2	V10	Bergen	1.100	1990		x
	B4	T1	Ranheim	1.000	1983		x
	B4	T2	Trondheim	400	1985		x
	B4	T3	Trondheim	400	1984		x
	B4	T4	Trondheim	1.300	1984		x
	B4	T5	Trondheim	500	1984		x
	B4	T6	Trondheim	600	1985		x
	B4	T7	Trondheim	12.000	1983		x
	B4	T8	Trondheim	940	1983	x	
	B4	T9	Trondheim	400	1985	x	
	B4	T10	Stjørdal	3.400	1983		x
	B4	T11	Stjørdal	500	1984	x	
	B4	T12	Skogn	200	1985		x
	B4	T13	Skogn	4.000	1986	x	
	B4	T14	Rissa	950	1984	x	
	B4	T15	Ørlandet	300	1984		x
	B4	T16	Ørlandet	700	1985		x
	B4	T17	Ørlandet	250	1984		x
	B4	T18	Røros	2.000	1985		x
	B4	T19	Røros	780	1982		x
	B4	T20	Røros	600	1987		x
	B4	T21	Røros	420	1984		x
	B4	Ø1	Bærum	4.500	1987		x
	B4	Ø2	Bærum	350	1988		x
	B4	Ø3	Bærum	1.200	1988		x
	B4	Ø4	Oslo	2.000	1988		x
	B4	Ø5	Oslo	800	1990		x
B4	V1	Bergen	800	1982		x	
B4	V2	Bergen	2.400	1984		x	
B4	V3	Bergen	800	1985		x	
B4	V4	Bergen	600	1990	x		
B4	V5	Bergen	1.200	1990		x	
Hoved- gruppe 1	3 produkt	35 tak		50.540		7 tak	28 tak

Gruppe 2 - Asfalt takbelegg

Hoved-gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke-år	Ny-tekking	Om-tekking
2	F3	V8	Bergen	15.000	1991		x
Hoved-gruppe 2	1 produkt	1 tak		15.000		0 tak	1 tak

Gruppe 3 - Asfalt takbelegg

Hoved-gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke-år	Ny-tekking	Om-tekking
3	E5	Ø21	Sandefjord	2.000	1990	x	
	E5	Ø22	Sandefjord	5.500	1985	x	
	E5	Ø23	Larvik	1.500	1990	x	
	E5	Ø24	Larvik	1.500	1991		x
	E5	Ø25	Larvik	2.000	1992		x
	E5	Ø26	Porsgrunn	2.000	1992		x
	E5	Ø27	Porsgrunn	700	1986		x
	E5	Ø28	Porsgrunn	700	1983		x
	E5	Ø29	Skien	3.000	1986	x	
	E5	Ø30	Skien	350	1988	x	
	E5	T29	Trondheim	80	1986		x
	E5	T30	Trondheim	500	1992	x	
	E5	T31	Trondheim	1.700	1986		x
	E5	T32	Trondheim	950	1991	x	
	E5	T33	Trondheim	3.000	1986		x
	E5	T34	Steinkjer	300	1990	x	
	E5	T35	Steinkjer	1.200	1990	x	
	E5	T36	Malm	1.200	1990	x	
	E5	T37	Malm	1.500	1989	x	
	C6	Ø13	Bjørkelangen	1.800	1990	x	
	C6	Ø14	Lillestrøm	400	1990	x	
	C6	Ø15	Lillestrøm	700	1990	x	
	C6	Ø16	Nittedal	2.500	1991		x
	C6	Ø17	Lørenskog	2.700	1991	x	
	C6	Ø18	Sandvika	4.000	1986		x
	C6	Ø19	Asker	1.200	1986	x	
	C6	V13	Stavanger	800	1987		x
C6	V14	Stavanger	300	1987		x	
C6	V15	Stavanger	600	1990		x	

Hoved-gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke-år	Ny-tekking	Om-tekking
3	C6	V16	Stavanger	800	1990	x	x
	C6	V17	Klepp	5.000	1990		x
	C6	V18	Stavanger	800	1992		
	C6	T22	Trondheim	760	1991		
	C6	T23	Trondheim	7.300	1988		
	C6	T24	Trondheim	200	1988		
	C6	T25	Trondheim	500	1989		
	C6	T26	Trondheim	3.400	1989		
	C6	T27	Trondheim	500	1992		
	C6	T28	Trondheim	1.400	1989		
Hoved-gruppe 3	2 produkt	39 tak		65.340		17 tak	22 tak

Gruppe 4 - Folier

Hoved-gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke-år	Ny-tekking	Om-tekking
4	D7	N1	Skjold	2.000	1977	x	
	D7	N2	Bardufoss	3.000	1976	x	
	D7	N3	Finsnes	2.500	1977	x	
	D7	N4	Narvik	400	1975	x	
	D7	Ø20	Drammen	100	1980		
	A8	Ø8	Hauketo	7.000	1988	x	
	A8	Ø10	Oslo	300	1992		
	A8	Ø11	Oslo	250	1980	x	
	A8	V19	Sola	4.000	1987	x	
	A8	V20	Stavanger	22.400	86-87		
Hoved-gruppe 4	2 produkt	10 tak		41.950		7 tak	3 tak

Gruppe 5 - Folier

Hoved-gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke-år	Ny-tekking	Om-tekking
5	A9	Ø6	Oslo	2.000	1990	x	x
	F10	V11	Åsane	3.200	1982		
	F11	V12	Bergen	100	1984		
Hoved-gruppe 5	3 produkt	3tak		5.300		1 tak	2 tak

Gruppe 6 - Folier

Hoved-gruppe	Produkt	Tak nr.	Sted	Areal m ²	Tekke-år	Ny-tekking	Om-tekking
6	A12	Ø7	Oslo	600	1977	x	
	A13	Ø9	Oslo	500	1980		x
	A13	Ø12	Oslo	700	1986		x
Hoved-gruppe 6	2 produkt	3 tak		1.800		1 tak	2 tak

3.3 Resultater

Alle observasjoner nevnt i delrapportene ble overført til store skjemaer. På den måten fikk vi en samlet oversikt som gjengis nedenfor. Skjemaet inneholder:

- beliggenhet
- alder
- areal
- konstruksjon
- nytekking/omtekking
- feil og mangler
- bedømmelse av tekningene.

3.3.1 Bedømmelse av tekningene

Vi har brukt tre kvalitetsklasser: God - middels - dårlig.

God betyr: Tekningen og tekkearbeidet er uten feil som kan føre til lekkasjer, vindavrivning eller for tidlig aldring. Tekkearbeidet er utført etter de retningslinjer som gjaldt da taket ble teknet. Ufarlige småfeil, skrukker og liknende, kan forekomme.

Middels betyr: Taket er tett, men tekkearbeidet er på et eller flere punkter ikke utført i henhold til gjeldende retningslinjer. Lekkasjer *kan* oppstå senere. For tidlig aldring kan forekomme.

Dårlig betyr: En eller flere av følgende mangler:
Lekkasjer på grunn av åpne omlegg/skjøter, stor krymp i tekningen, vindavrivning på grunn av for dårlig innfesting, feilaktige inntekningsdetaljer, mekaniske festemidler perforerer tekningen. Tekningen avviker vesentlig fra gjeldende retningslinjer.

Tekningens tilstand/utførelse fremgår av følgende tabeller:

Asfalt takbelegg

Hoved-gruppe	Deltaker tekning	God	Middel s	Dårlig	Anmerkning
1	F 1	1	1	0	
	F 2	1	1	0	
	B 4	26	4	1	
2	F 3	1	0	0	
3	E 5	13	7	1	
	C 6	17	1	2	Dårlig endeomlegg, 1 tak Mye lapping /mulig hærverk) 1 tak

Takfolie

Hoved-gruppe	Deltaker tekning	God	Middel s	Dårlig	Anmerkning
4	D 7	4	1	0	N 3 og 4 har endel folder og valker
	A 8	3	1	1	
5	A 9	1	0	0	
	F 10	0	0	1	Stor krymp
	F 11	0	0	1	Stor krymp
6	A 12	0	0	1	Taket lekker, feil fester perforerer tekn.
	A 13	2	0	0	

Det sier seg selv at dette er subjektive bedømmelser. I tillegg er antallet for flere av produktene alt for lite. Tabellen gir kun en generell karakteristikk i grove trekk.

3.3.2 *Hva bestemmer kvaliteten?*

For å kunne bedømme hva som bestemmer kvaliteten på det ferdige produkt, har vi sammenholdt ulike forhold separat med vår bedømmelse. Resultatene er gjengitt i følgende bilag:

Bilag 1: Underlaget for tekningen

Bilag 2: Fall/drenering

Bilag 3: Takets alder.

Kommentar:

Ingen av disse faktorene synes å ha noen avgjørende rolle for resultatet. Det samme gjelder den geografiske beliggenheten. Derimot er selve tekkeutførelsen helt avgjørende for resultatet.

3.3.3 *Feil og mangler*

Her tar vi opp feil og mangler som ble avdekket under feltundersøkelsen.

3.3.3.1 *Lekkasjer*

Under feltundersøkelsen fikk vi ikke anledning til å undersøke grundig om det hadde vært lekkasjer, om de var utbedret osv. Det er derfor sannsynlig at antall lekkasjer er for lite.

Femten tak lekker eller slipper vann gjennom øverste lag (omteking). Når bare 5 er notert som lekkasjer under befaringen, må enten den gamle tekningen ha hindret lekkasjer eller lekkasjene er ikke blitt rapportert til oss. Se forøvrig *bilag 4*.

I bilaget er nevnt eksempler på at festeskruer perforerer tekning på mineralull, se *foto 1*.

I et av tilfellene er taket så gammelt at teleskopfester ikke var tilgjengelig. I et annet tilfelle var det ikke brukt teleskopskrue til tross for at de da fantes på markedet.

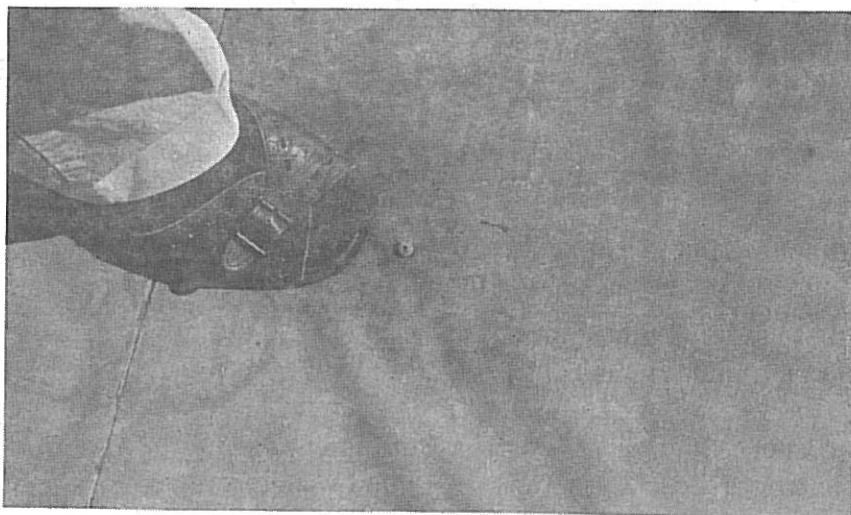


Foto 1
Festeskruer perforerer
tekning på mineralull.

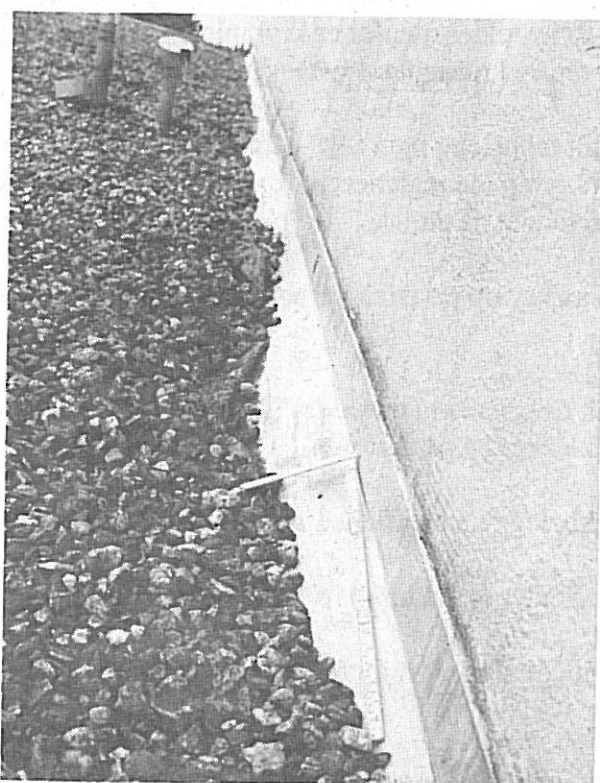


Foto 2
Krymp. Folie står i
spenn ved gesims.

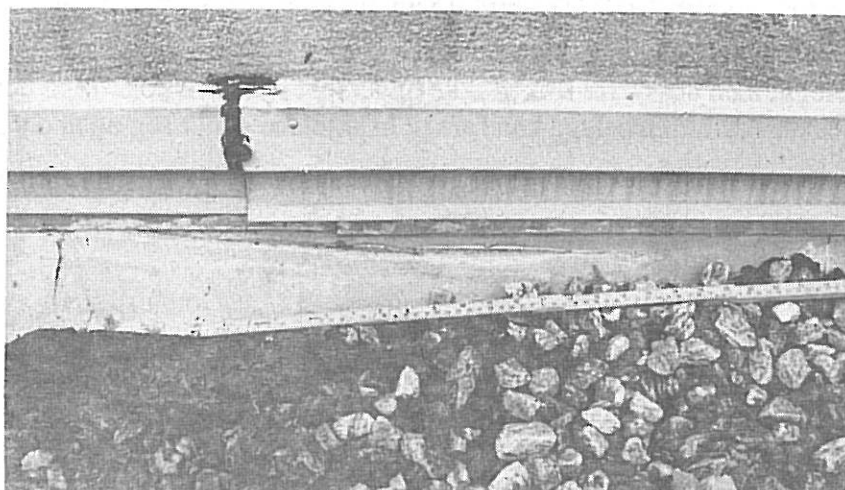


Foto 3
Krymp. Folien dratt
løs fra gesims.

3.3.3.2 Krymp/valker

Krymping ble registrert både på folie og asfalt takbelegg, se *bilag 5*.

Den alvorligste form for krymp fant vi på uarmert PVC takfolie med og uten singel (F 10 og F 11), se *foto 2 og 3*. Tekningen dras løs fra feste i gesims, folien blir stående i spenn som et seil, eller folien ryker i kanten av gjennomføringer. Uarmerte PVC-takfolier brukes idag ikke i Norge.

Krymp ble registrert, men i langt mindre grad, også på armerte folier, se *foto 4*. Dette kan også være termisk kontraksjon og ikke krymp i vanlig forstand.

Når uarmert PVC-folie holdes utenfor er krympingen minimal, og virkningen kan langt på vei oppheves ved riktig festemåte.

Større krymp i asfalt takbelegg med SBS-asfalt (F 5 og C 6), forekommer bare i ett tilfelle. Meget lite krymp ble registrert på 7 av 39 tak. Krymp på asfalt takbelegg med APP (B 4) ble funnet på ett tak.

Ingen av tilfellene av krymp på asfalt takbelegg hadde praktisk betydning og var ikke årsak til skader.

Bilag 6 gir oversikt over valker (skrukker) i tekningen. Valker fant vi også på ialt 24 tak, 17 på asfalt takbelegg, 8 på takfolie.

Valker på asfalt takbelegg kan ha flere årsaker:

- ujevnt underlag (gjelder omtekking)
- krymp i belegget
- utlegging uten oppvarming av rull i for lav temperatur (APP takbelegg), se *foto 5*
- siging på parapet.

Valker på takfolier skyldes krymp eller uheldig innfestingsmåte. Valker er generelt uheldig. Når det gjelder takfolier, har vi imidlertid ikke sett eksempler på at valkene har skadet folien eller har forårsaket lekkasjer. Det har vi heller ikke sett når det gjelder asfalt takbelegg, men dessverre fikk vi ikke undersøkt det nøye nok. Men det er en kjent sak at valker i asfalt takbelegg kan føre til at skjøtene åpner seg og at det oppstår lekkasjer.

3.3.3.3 Omlegg/skråskjæring

På folietak fant vi i ett tilfelle utett omlegg. På asfalt takbelegg fant vi utette omlegg på 8 tak av ialt 70 tak. Hvordan dette fordeler seg på de ulike produktene framgår av *bilag 7*.

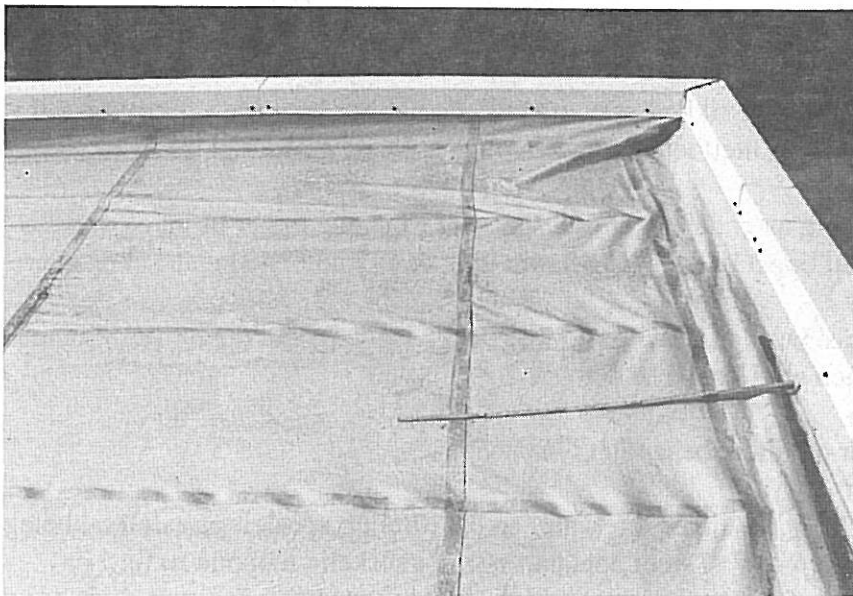


Foto 4
Usikkert om foldene skyldes krymp eller mangelfull innfesting i hjørne- og randsone. Taket er tett 14 år gammelt.



Foto 5
Valker i APP takbelegg. Uoppvirket rull rullet ut i kaldt vær.

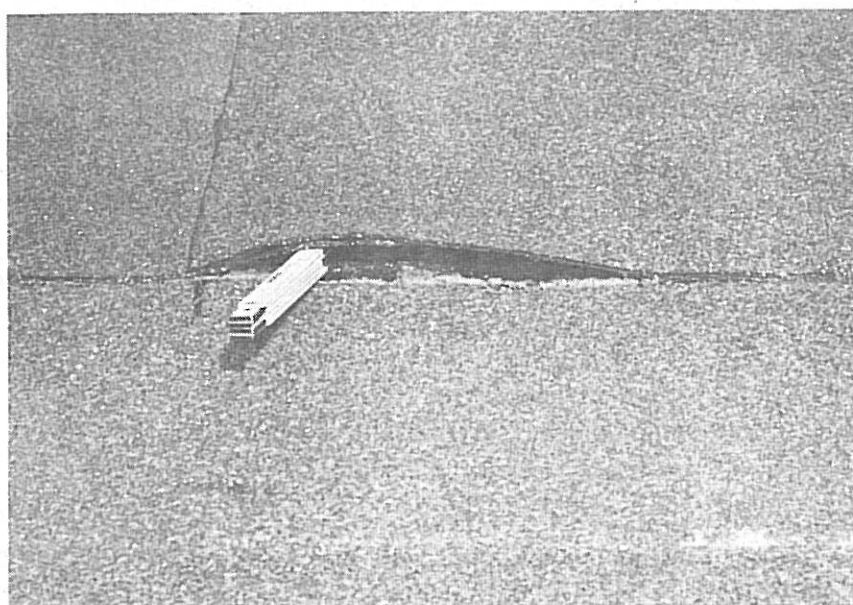


Foto 6
Utetthet delvis p.g.a. manglende skråskjæring av det miderste laget.

I ett tilfelle vet vi nokså sikkert at utette omlegg har gitt lekkasjer. Forøvrig vet vi for lite om i hvilken grad utetthetene er gjennomgående og gir/kan gi lekkasjer, se *foto 6*.

Ved kryss-skjøting av endeskjøter (dvs. der endeskjøtene ligger på en og samme linje) kan det lett oppstå utettheter dersom ikke de to midterste lagene skrånkjæres.

Manglende skrånkjæring fant vi på 15 av 70 tak. I tillegg kan det ha vært manglende skrånkjæring uten at vi kunne se det.

Skrånkjæring er nærmere behandlet i *bilag 8*.

Dårlig klebing av endeskjøter forekom i en del tilfeller, spesielt på asfalt takbelegg med bestrøing, se *foto 7*. Det er åpenbart nokså vanskelig å oppnå riktig sveisetemperatur. For liten varme gir dårlig klebing med fare for utett skjøt, for mye lager lett "klin" når skjøten trækkes/klemmes til.

3.3.3.4 Mekaniske skader samt fotavtrykk, se bilag 9.

Mekaniske skader fant vi på 17 av ialt 70 tak tekket med asfalt takbelegg. På folietekte tak fant vi mekaniske skader på 1 tak av 21 tak.

De mekaniske skadene hadde mange forskjellige årsaker som det fremgår av *bilag 9*. Her nevner vi kort: Hull fra mekaniske fester, (se *foto 1*), hull etter sprengningsarbeid, rift etter sveisemaskin, rift etter transport av tunge gjenstander osv. Bare få av disse skadene var så alvorlige at det ga påviselige lekkasjer.

Fotavtrykk på asfalt takbelegg fant vi på enkelte tak med SBS asfalt og bestrøing. Fotavtrykkene kan oppstå i sterk sommervarme og etter sveising. Vi kunne ikke konstatere at fotavtrykkene hadde skadet tekningen.

3.3.3.5 Gjennomføringer (lyrer, lufterør o.l.)

Bilag 10 viser feil i forbindelse med gjennomføringer.

Mangler i forbindelse med inntekking av gjennomføringer fant vi på 14 tak. Det var flere årsaker: Tekkefeil, feil ved slukkonstruksjonen og slukplasseringene, uheldig utformede lyrer, ugunstig plassering av lyrer slik at tekkeren sto overfor en nesten umulig oppgave. Eksempel på feilaktig inntekking av lyre er vist på *foto 8*, slurvet inntekking *foto 9*.

Som en motvekt, og for å minne om at undersøkelsen også omfatter mange gode utførelser, viser vi god inntekking av vanskelig detalj, *foto 10*. En annen god inntekking; *foto 11*. Se også eksempler vist på *foto 26, 27 og 28*.



Foto 7
Dårlig klebing av
endeskjøter p.g.a. strø.

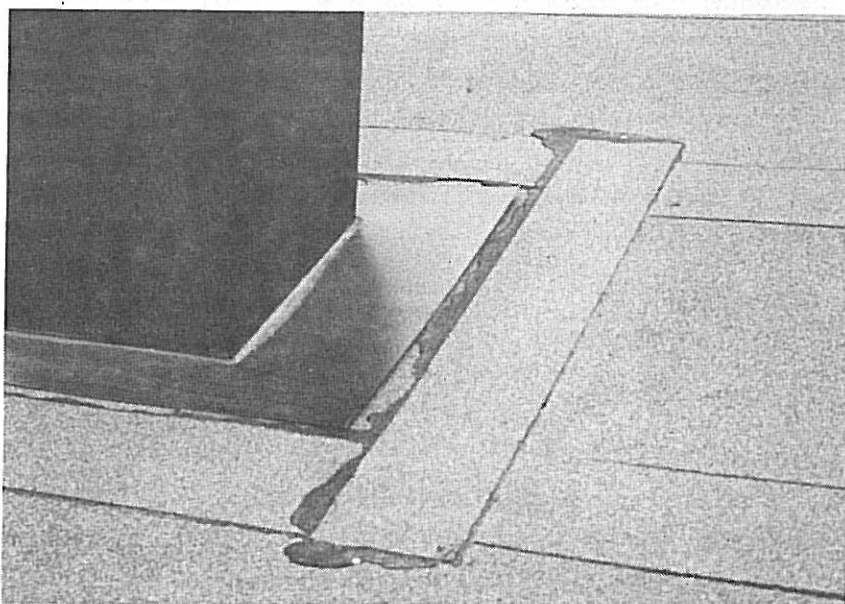


Foto 8
Feil inntekking av lyre.

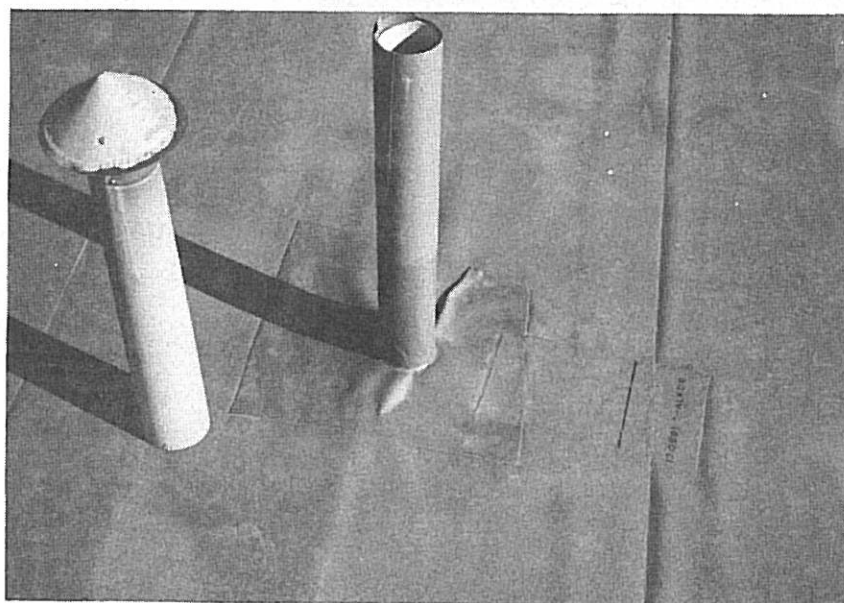


Foto 9
Slurvete inntekking.

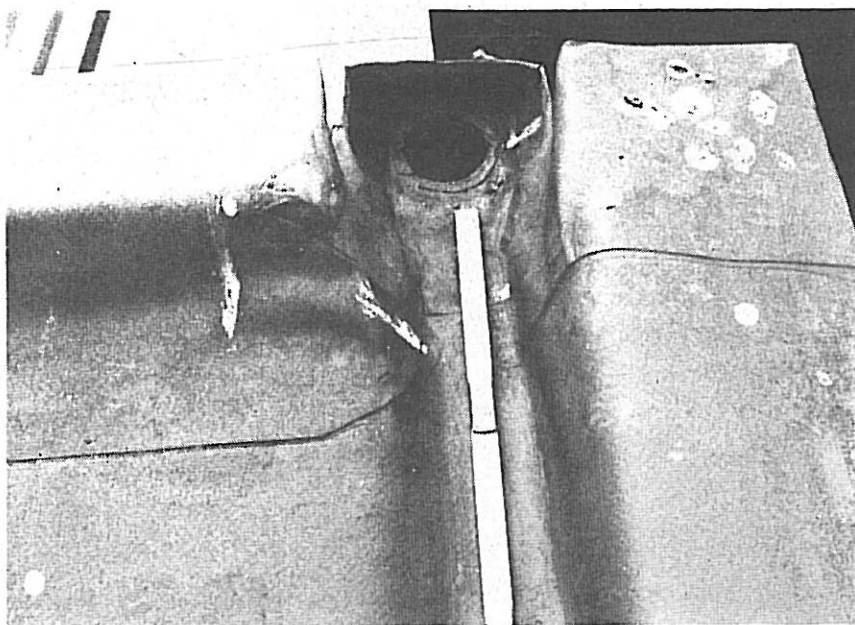


Foto 10
Vanskelig detalj,
godt inntekt.

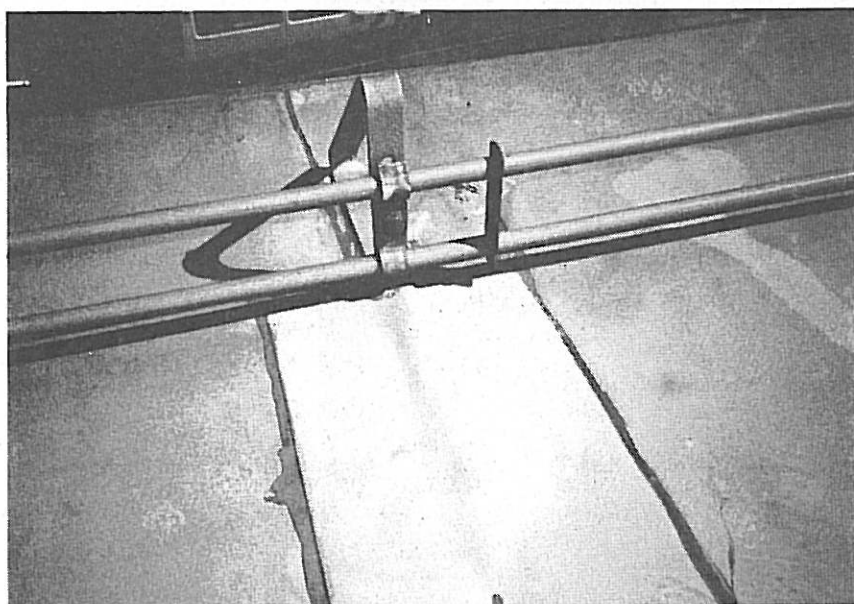


Foto 11.
Godt inntekt snøfanger.

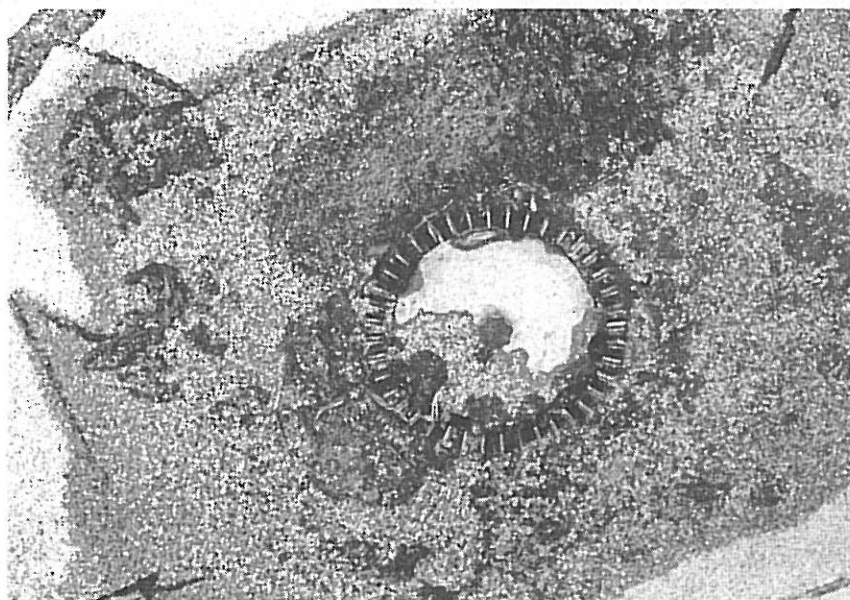


Foto 12
Mye løs strø tetter sluk.

3.3.3.6 Tekning ved gesims

Diverse forhold vedrørende tekking mot gesims er gjengitt i *bilag 11*.

Dette omfatter: For stor avstand fra gesims til nærmeste rad festemidler, takfolie limt til gesimsoppkant løsner, omtekking utført uten at gesimsbeslag er demontert, tekningen sprekker der den er klebet over beslagskjøter, tekningen ført kontinuerlig fra takflaten opp på vertikal gesims.

Når det gjelder festemidler plassert for langt fra gesims, er en tilføyelse nødvendig: Avstanden fra gesims er for stor i henhold til relativt nye retningslinjer. For mange taks vedkommende gjaldt ikke disse retningslinjene da taket ble teknet.

3.3.3.7 Strøavfall

Forekomst av strøavfall er gjengitt i *bilag 12*. Det viser at samtlige skiferbelagte produkter har skiferavfall. Vi noterte 15 tak av ialt 42 tak der avfall må karakteriseres som betydelig. Det er vanskelig å bedømme om et produkt er dårligere enn et annet når det gjelder avfall. At så mye strø er løs at sluk tildekkes, er ikke bra. Kanskje kunne vaktmesteren ha fjernet det meste; Se *foto 12*.

To unge tak med APP-asfalt og bestrøing hadde påfallende mye strøavfall. Vi kan imidlertid ikke trekke generelle slutninger av bare to tak.

3.3.3.8 Diverse (Se bilag 13)

Diverse skader og mangler som ikke er tatt med foran, oppsummeres slik:

- *Dårlig planlagte detaljer* registrerte vi på 8 tak. Alt for lavt plassert vindu i forhold til tekningen, se *foto 13*.
- *Ujevn tekning*.
Ujevn tekning forekom på en del tak. Årsaken var at ny tekning ble lagt direkte på gammel tekning med valker og blærer, se *foto 14*. Tekningen må ikke nødvendigvis bli utett fordi underlaget er ujevnt, men det er ingen tvil om at det er vanskeligere å få alle skjøter og detaljer tette når underlaget er ujevnt.
- *Sprekker i tekningen*
Vi fant få sprekker i tekningen. De vi fant var på asfalt takbelegg med APP-asfalt. Tre sprekker på undersiden ble observert etter prøveuttak, se *foto 15*. I ett tilfelle var det tydelige sprekker på oversiden på et tak teknet i lav utetemperatur, se *foto 16*.



Foto 13
For lav oppkant
mellom tekning og
vindu.

Foto 14
Gammel tekning ikke
jevnet ut før ny ble
lagt.

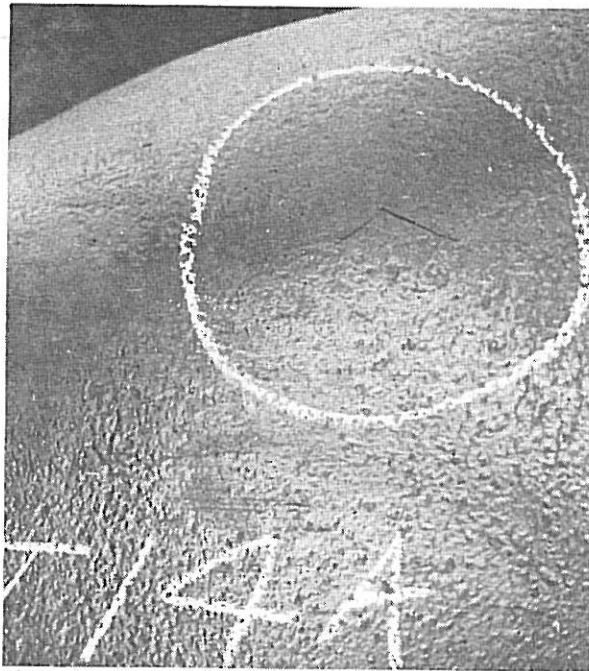


Foto 15
Sprekker på undersiden
av APP-asfaltbelegg.

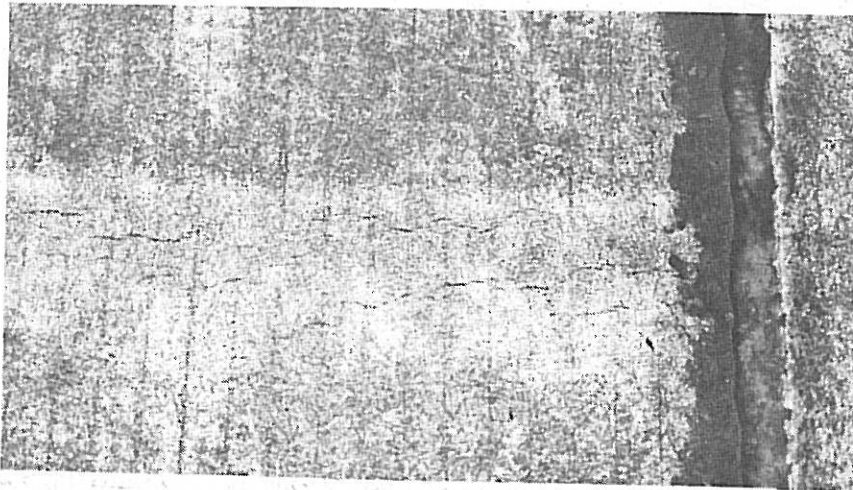


Foto 16
Sprekker på oversiden
av APP-asfaltbelegg

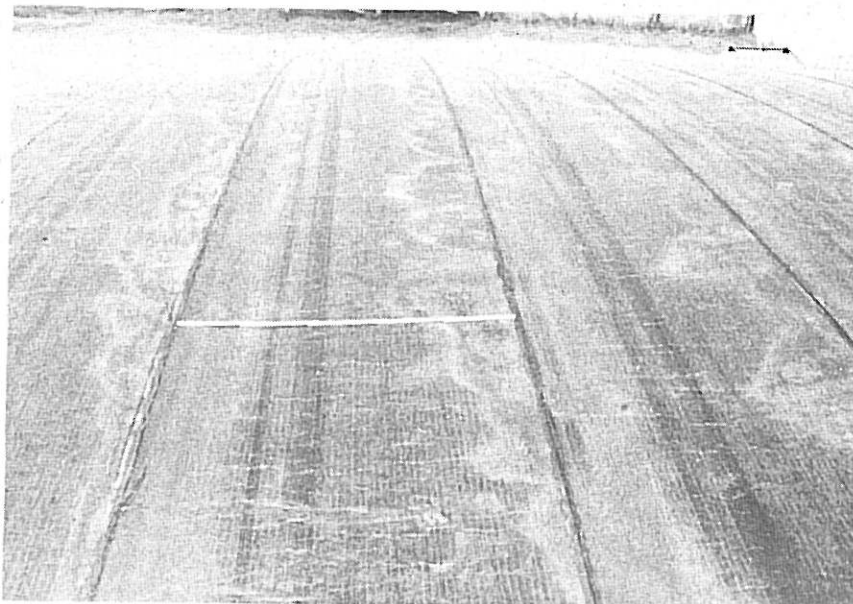
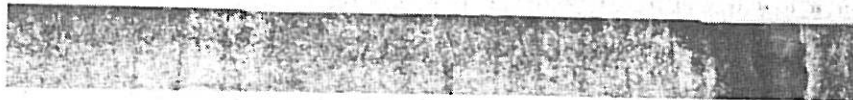


Foto 17
Flammeskjolder i
tekingen

- *Flammeskjolder*
På fire tak med APP-asfalt og ett tak med PAO-asfalt noterte vi flammeskjolder i tekningen. (For sterk oppvarming av glassfilt under tekking). Vi vet ikke i hvilken grad skjoldene skader tekningen. Se *foto 17*.
 - *Måkeskitt*
Måkeskitt lå på mange tak. Typisk eksempel på måkeskitt på tak med bestrøing og SBS-asfalt er vist på *foto 18*. I beste fall er det et estetisk problem. *Foto 19* viser måkeskitt på APP-asfaltbelegg uten strø. Det ser ut som om hverken måkeskitt eller stående vann har skadet tekningen.
 - *Begroing*
På tre tak lå det mye begroing på tekning, se *foto 20*. Av bildet fremgår det at tekningen under begroingen ikke er skadet. Til tross for dette bør begroing alltid fjernes så fort som mulig.
 - *Søkk over festemiddel*
På flere tak var festeskivene trukket for hardt til, slik at det oppsto søkk over festeskivene, se *foto 21*. Dette er antakelig årsaken til rusten skive vist på *foto 22*. Skiven blir ikke dekket med asfalt. Det gir økt fare for lekkasje. Situasjonen på *foto 22* er hentet fra et tak med vanlig omlegg, ikke rimstekt.
- Så vidt vi vet dreier dette seg om riktig bruk av riktig boreutstyr. Hvorfor svikter dette så ofte?
- *Siging i asfaltbelegget*
På ett tak så vi noe siging i selve asfaltsjiktet på en sterkt solutsatt flate. I andre tilfeller så vi svake tendenser til det samme. Dette gjelder asfaltbelegg med SBS-asfalt. På APP-belegg så vi ingen tegn til siging, selv på meget solutsatte flater. Vi registrerte altså en viss forskjell mellom de to polymertypene på dette punktet. Men generelt må man si at siging ikke er et praktisk problem.
 - *Motskjøt*
På ett tak var nytekning med asfalt takbelegg avsluttet oppå gammel papptekning med kant mot fall, se *foto 23*. Dette er uheldig, og øker faren for lekkasje.
 - *Tekningen ødelegges av andre*
Det er flere eksempler på at installasjoner som monteres på taket etter at tekningen er fullført, plasseres og inntekkes på håpløs vis. *Foto 24* viser en parabolantenne plassert midt i en renne og "inntekket" slik at taket lekker.

Foto 25 viser en finerkledd gjennomføring plassert etterpå. Bildet viser at gjennomføringen ikke er inntekket og at det ville ha vært vanskelig å få det til på en tilfredsstillende måte.

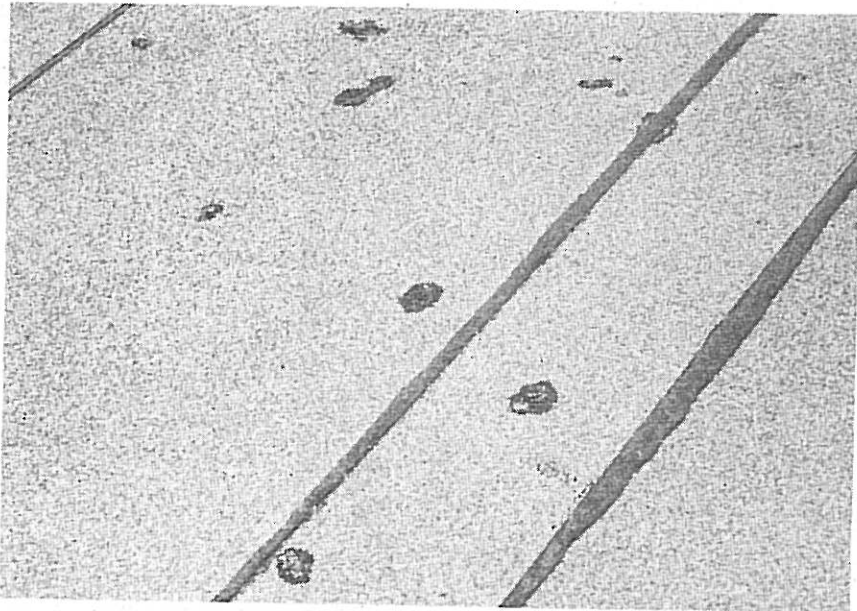


Foto 18
Måkeskitt på SBS-
asfalt.

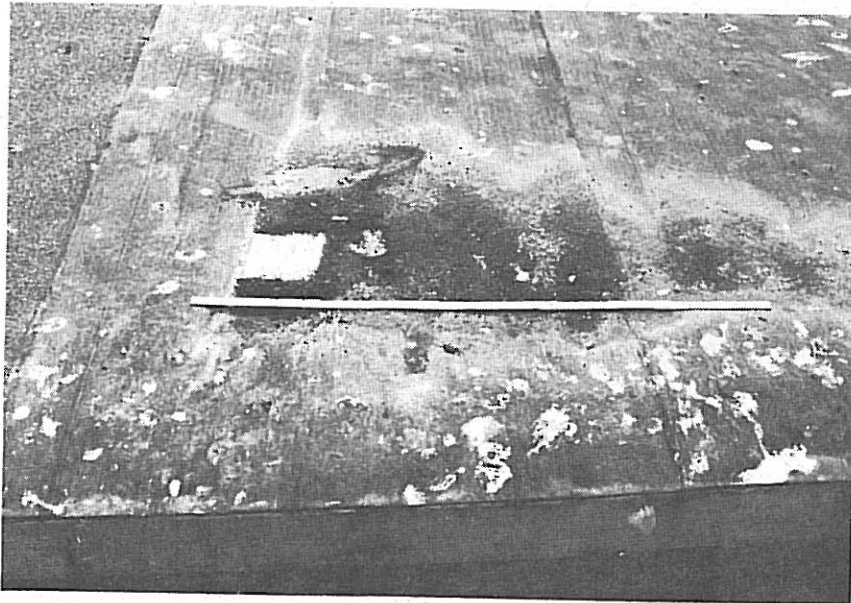


Foto 19
Måkeskitt skader ikke
APP-asfalt uten strø.

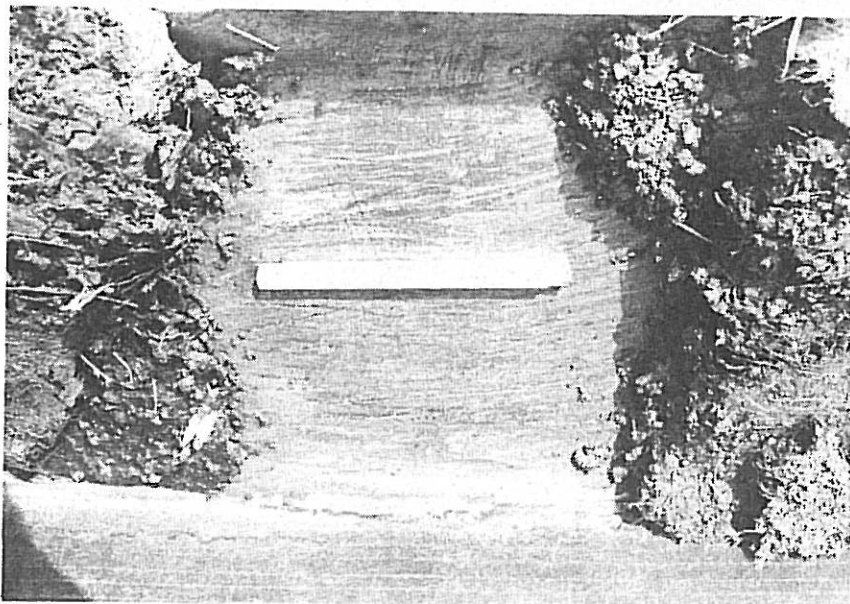


Foto 20
Begroing på tekning.
Tekningen av APP-
asfalt har tålt
begroingen.

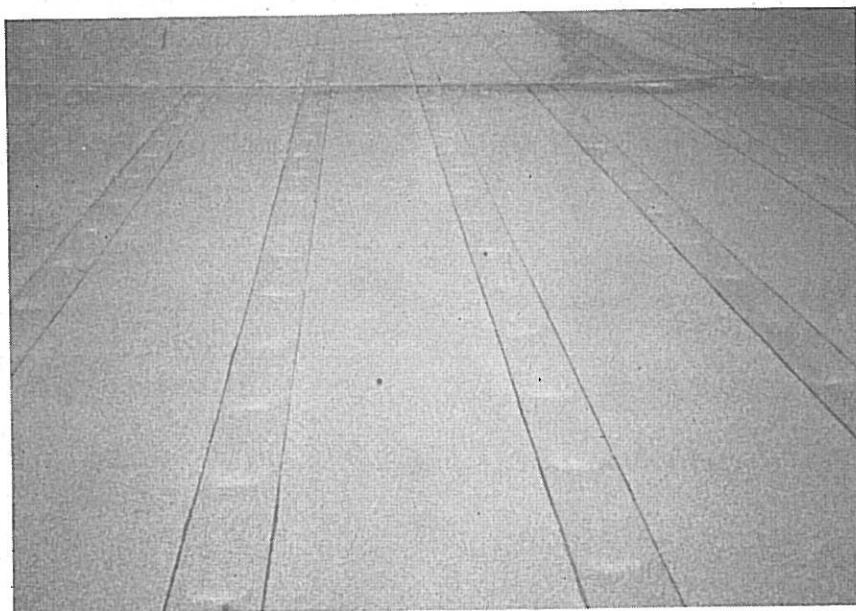


Foto 21
Festeskivene er trukket
for hardt til.

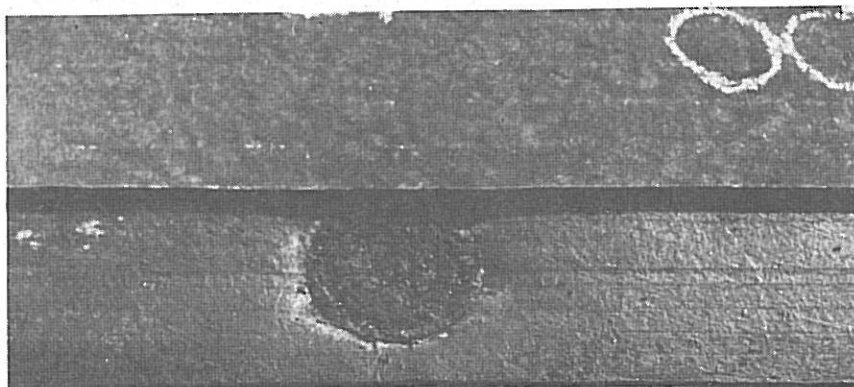


Foto 22
Festeskive som ikke
dekkes av asfalt ruster.

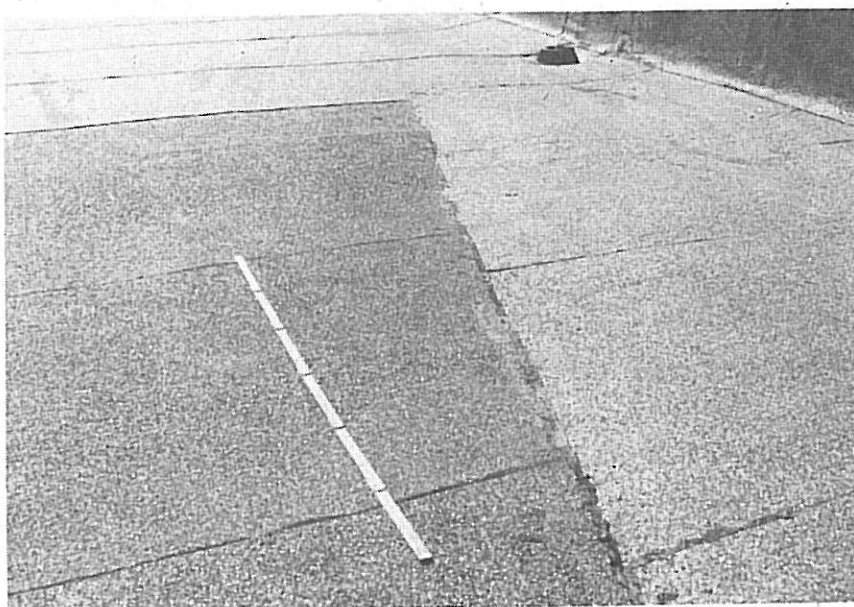
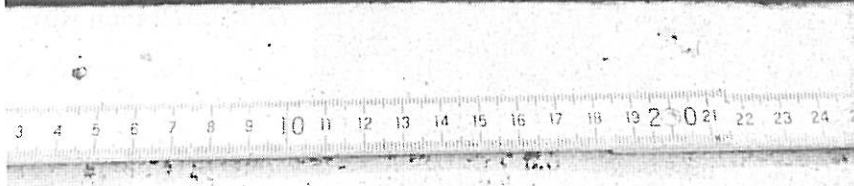


Foto 23
Ny tekning er avsluttet
med kant mot fall.

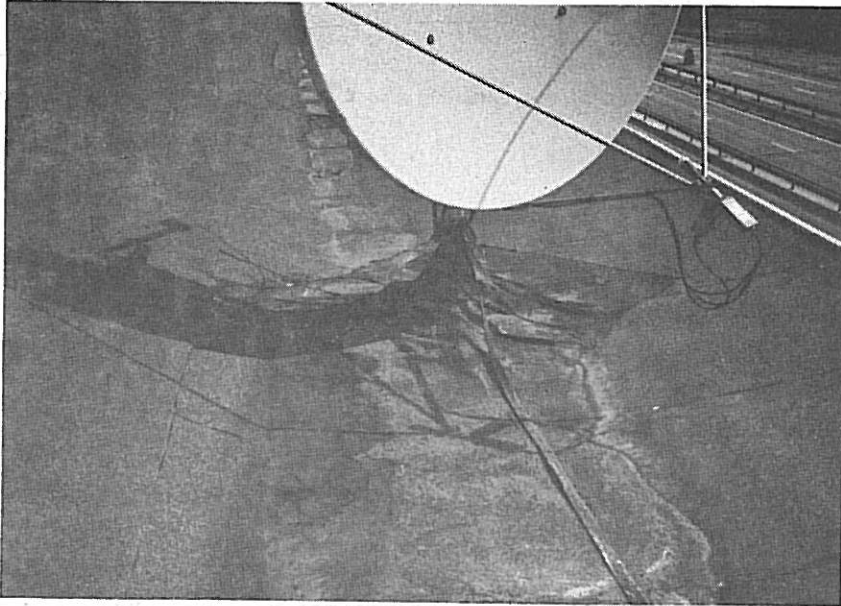


Foto 24
Både håpløs plassering
og inntekking av
antenne.

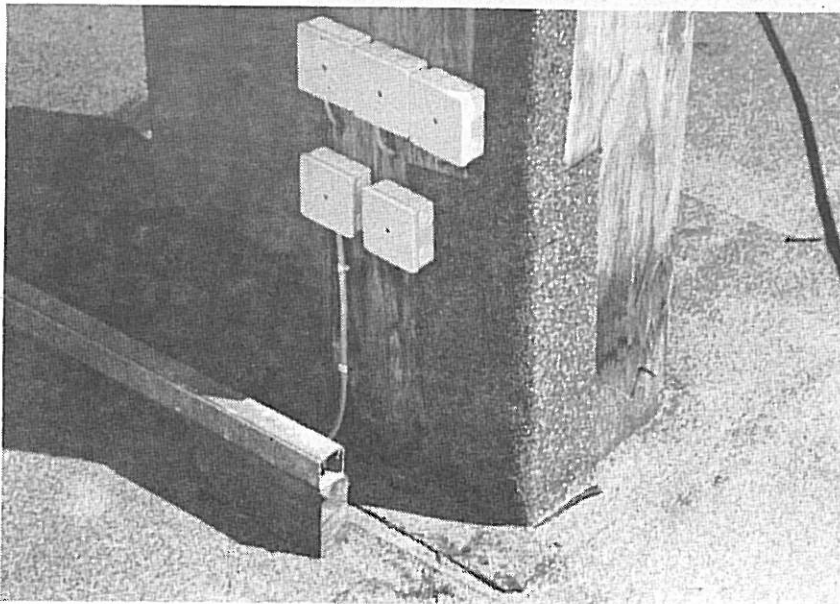


Foto 25
En så merkelig
"skulptur" er umulig å
tekke inn.



Foto 26



Foto 27

Foto 26, 27 og 28 viser eksempler på gode tekkeutførelser

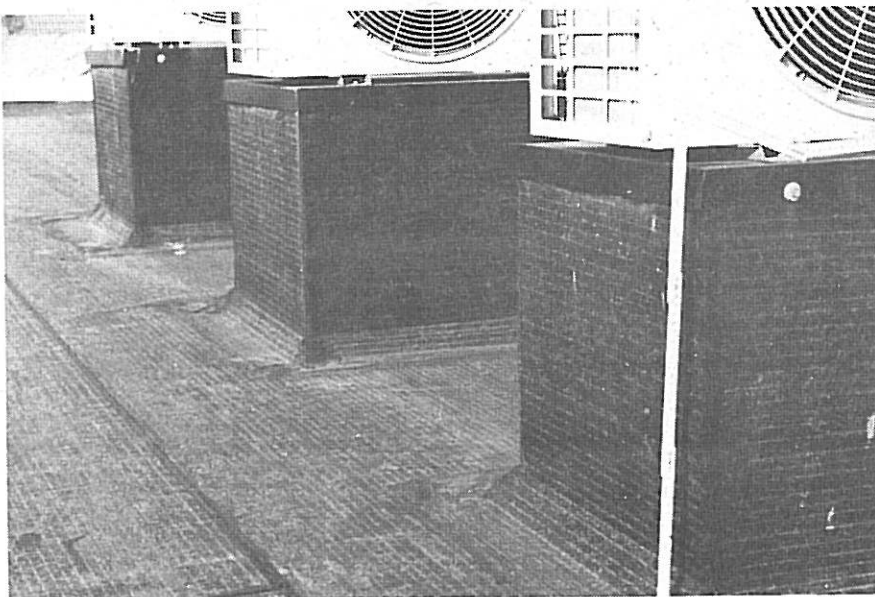


Foto 28

3.4 Oppsummering av feltundersøkelsen

Materialeegenskaper og tekkemetoder er idag så gode at det er forsvarlig å tekke med ett lag. Om denne generelle konklusjonen også gjelder for helt nye tekninger som bare er undersøkt på ett eller to tak, vet vi ikke.

Feltundersøkelsen viser at resultatet først og fremst avhenger av tekkerne, og at taket er planlagt slik at det kan tekkes forsvarlig. Overgang fra flere lag asfalt takbelegg til ett lag, krever en annen og mye mer nøyaktig leggemåte. Den gamle filosofien som gikk ut på at holder ikke det ene laget, så holder de to andre, var i seg selv tvilsom. Når den videreføres til ettlags tekninger, er den helt forkastelig.

Den viktigste oppgaven i tiden framover bør derfor være å bedre opplæringen av tekkerne. I tillegg må det satses mer på kontroll og kvalitetssikring.

Tekkefirmaene bør i større grad enn nå bidra til å forhindre dårlig planlegging som gjør det vanskelig å utføre tekkingen tilfredsstillende.

4. LABORATORIEPRØVING

Et sterkt begrenset utvalg av materialer er testet ved NBI.

4.1 Prøvmingsmetoder

4.1.1 Asfalt takbelegg

a) *Kuldemykhet*

Prøvingen ble utført manuelt i luft som angitt i NS 3530 og NS 3543 ved å bøye prøvestykket rundt en bøyeplate med halvsirkelformet avrunding på den ene sidekanten. Tykkelsen på platen var 10 mm for SBS asfalt og 30 mm for APP og PAO asfalt. Bøyningen fullføres i løpet av 5 sek.

Ett av produktene er bøyd om en 20 mm bøyeplate for å kunne sammenlikne med resultater på ferskt materiale utført på fabrikk.

Prøvestykkene var 50 mm x 200 mm, skåret på langs av baneretningen, hvor

O = bøyning med overside ut og
U = bøyning med underside ut.

Prøvingen utføres med temperturintervaller på 5 °C.

Det skal ikke oppstå brudd eller sprekker som er mer enn 3 mm lange.

b) *Slagmotstand på mykt underlag*

For å undersøke sprekkdannelse benyttes en falltest som angitt i NS 3530 og NS 3547. For ettlags tekninger benyttes diameter 30 mm på fallhammerens punkteringssylinder. Loddvekten er 1 kg og fallhøyde er 600 mm. Prøving ble utført på underlag av 50 mm EPS med densitet 20 kg/m³. Prøvingstemperaturen er -10 °C. Minst 3 av 5 prøver skal være uten sprekker.

På de prøvestykkene der spekk ble observert ble tettheten målt ved at en metallklokke med glasslokk legges oppå tekningen over punktet med slagpåkjenning. Prøvestedet påføres et undertrykk på 5, 10 eller 15 kPa i 3 min. Materialet regnes som tett hvis det ikke oppstår bobler i såpeemulsjonen på oversiden av tekningen. Denne siste delen av prøvingen er i henhold til forslag til Europa Norm.

4.1.2 Takfolier

a) Prøving av kuldemykhet ved bretteing

Metoden er beskrevet i NS 3530 og NS 3542 og går ut på å brette folien mellom to plater med en avstand på tre ganger foliens tykkelse (hvis den er $\geq 0,4$ mm). Prøvestykket på 100 mm x 50 mm avkjøles og brettes ved samme temperatur. Temperaturen kan senkes i trinn på 5 °C fra 0 °C nedover til -30 °C eller til folien sprekker.

b) Slagmotstand på hardt underlag

Metoden som beskrevet og er i henhold til forslag til Europa Norm.

Folien ligger an mot en 3 mm Al-plate og holdes på plass med en ballastring. Et lodd med masse 0,5 kg og 12,7 mm diameter kule som anslag, faller mot prøven med høyde angitt i nærmeste 100 mm.

Tetthet på prøvestedet måles med 10 kPa undertrykk og såpeemulsjon. Prøven regnes som tett hvis det ikke oppstår bobler etter 60 sek.

Temperatur ved prøving var +23 °C.

4.2 Resultater av prøvingen

Prøvingsresultatene fra prøving av uttatte prøvestykker fra totalt 11 tak er gitt i Tabell 4.2 a og 4.2 b for asfaltbelegg og Tabell 4.2 c og 4.2 d for takfolie.

Prøveresultater for asfalt takbelegg

For kuldemykhet i ferskt materiale stiller NS 3530 krav om at det ikke skal oppstå sprekker ved -10 °C for SBS-asfalt. For APP- og PAO-asfalt er det ikke gitt krav i NS 3530.

NS 3530 stiller ikke krav for aldret materiale.

Tabell 4.2 a

Resultat fra prøving av smidighet i kulde for asfalt takbelegg

Hoved- gruppe	Matr. nr.	Tak nr.	Tekke- år	Diam. bøyepl. mm	Bøyd side	Ingen sprekk °C
3	C6	V 13	1987	10	o	-25
3	E 5	T 30	1992	10	o	-25
1	B 4	V 8	1983	20	u	-5
1	F 1	V 6	1990	30	o	-5
1	F 2	V 10	1990	30	o	±0

Tabell 4.2 b

Resultat fra prøving av slagmotstand på mykt underlag for asfaltbelegg

Hoved- gruppe	Matr. nr.	Tak nr.	Tekke- år	Prøving ved °C	Underside av prøve	Undertrykk i 3 min. uten bobler kPa
3	C 6	V 13	1987	-10	hel	Ikke prøvd
3	E 5	T 30	1992	-10	hel	Ikke prøvd
1	B 4	T 8	1983	-10	sprekk	5
1	F 1	V 6	1990	-10	sprekk	5
1	F 2	V 10	1990	-10	sprekk	20

Resultater for takfolier

For kuldemykhet angir NS 3531 at det ikke skal oppstå sprekker ved $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ for nytt materiale og $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ved vannaldret eller klimaaldret materiale.

Tabell 4.2 c

Resultat fra prøving av kuldemykhet ved bretting for takfolier. Undersiden ut.

Hoved-gruppe	Matr. nr.	Tak nr.	Tekke-år	Ingen sprekk eller riss ved $^{\circ}\text{C}$
5	F 10	V 11	1982	- 30
4	D 7	N 1	1977	- 25
4	D 7	N 2	1976	- 25
4	D 7	N 3	1977	- 25
4	D 7	N 4	1975	- 25
4	D 7	Ø 20	1980	- 30
4	A 8	V 19	1987	- 30

Tabell 4.2 d

Resultat fra prøving av slagmotstand på hardt underlag for takfolier

Hoved-gruppe	Matr. nr.	Tak nr.	Tekke-år	Fallhøyde i mm uten bobler etter 60 sek. med -10 kPa
5	F 10	V 11	1982	700
4	D 7	N 1	1977	600
4	D 7	N 2	1976	600
4	D 7	N 3	1977	500
4	D 7	N 4	1975	700
4	D 7	Ø 20	1980	500
4	A 8	V 19	1987	700

4.3 Oppsummering av resultater fra prøving

4.3.1 Asfaltbelegg

Smidighet i kulde er målt på ialt 5 forskjellig prøver tatt ut fra tak. C 6 og E 5 er bøyd rundt en 10 mm diameter bøyeplate (ihht NS 3530 for SBS-belegg). Begge har bestått bøyning ved -25 °C (selv om det ene har vært eksponert i 5 år).

F 1 og F 2 er bøyd med 30 mm bøyeplate (ihht NS 3530 for APP-asfalt). Resultatet er som forventet for ferskt materiale.

B 4 er bøyd med underside ut og med 20 mm bøyeplate. Det er for å få en sammenlikning med resultater fra prøving av ferskt materiale i produksjonskontrollen. Produsentens egne målinger som er utført med maskin i CO₂ viser en endring fra -15 °C til -11 °C .

Slagmotstand på mykt underlag viser at produkter med SBS polymerasfalt ikke sprekker på underside og er derfor ikke prøvd for tetthet.

APP-beleggene sprekker på underside, men to er tett ved 5 kPa og et ved 20 kPa undertrykk. Begge deler er bestått i henhold til NBIs forslag til krav til tetthet som er formulert nedenfor.

NBIs forslag til krav til tetthet er:

Tekningen utsettes for slagpåkjenning i henhold til NT Build 335 med 1 kg som faller 600 mm, med Ø 30 mm sylindere og treffer tekningen som ligger på 50 mm EPS (20 kg/m^3).

Tekningen påføres en flytende såpeemulsjon på oversiden. En klokke med glasslokk legges på prøvestedet og et undertrykk påføres over et tidsrom på 3 minutter. Tekningen regnes som tett hvis det ikke oppstår bobler i såpeemulsjonen.

Tettheten måles ved $+23\text{ °C}$ på følgende varianter og med oppgitt trykk som krav:

Ferskt materiale:

- uten slagpåkjenning 15 kPa
- etter falltest ved -10 °C 10 kPa
- etter falltest ved -20 °C 5 kPa

Aldret materiale:

- etter falltest ved -10 °C 5 kPa

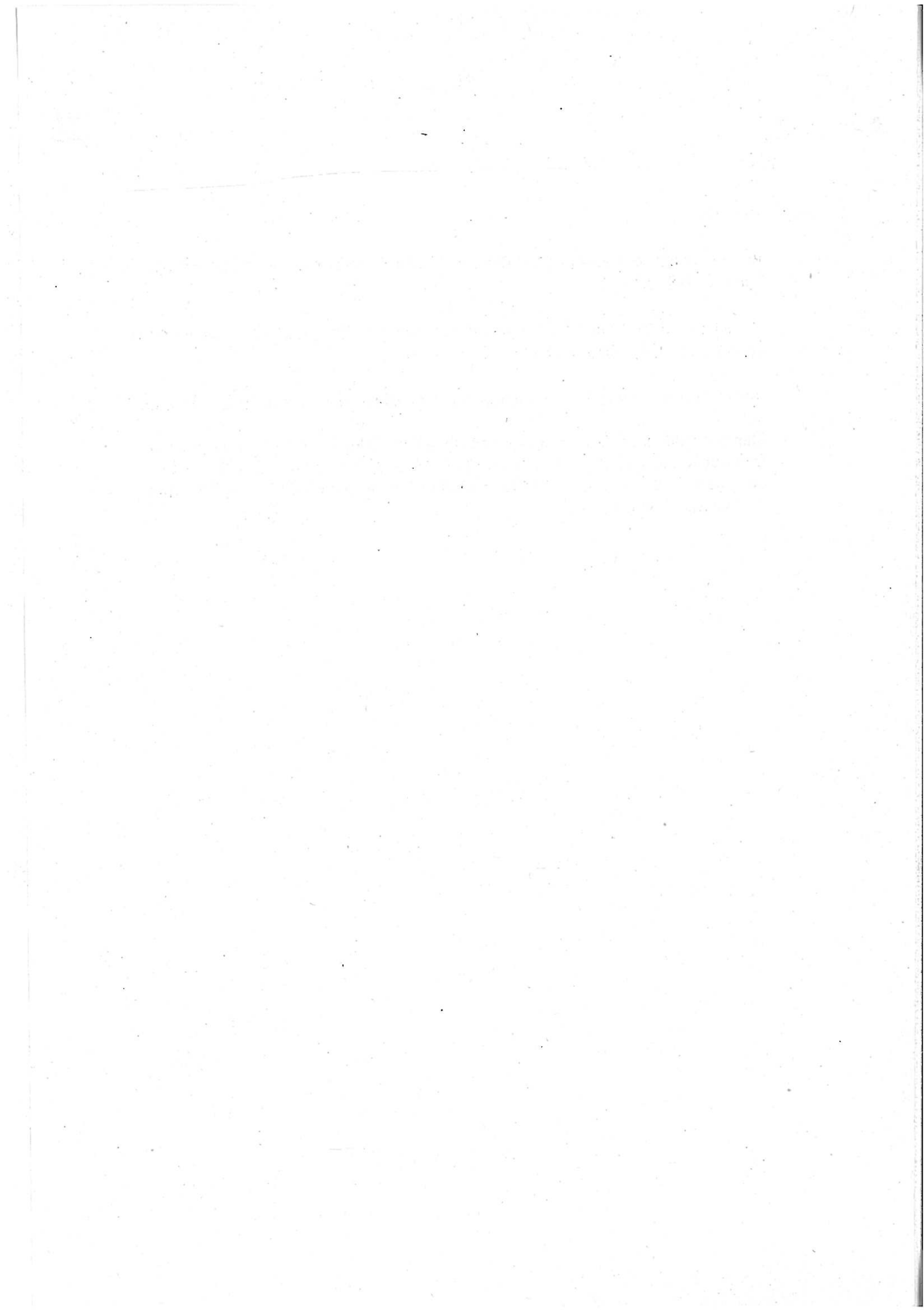
4.3.2 Takfolier

Bretting i kulde er prøvd på PVC-folier med alder fra 5 til 16 år, og alle har tilfredsstillende kravene i NS 3531.

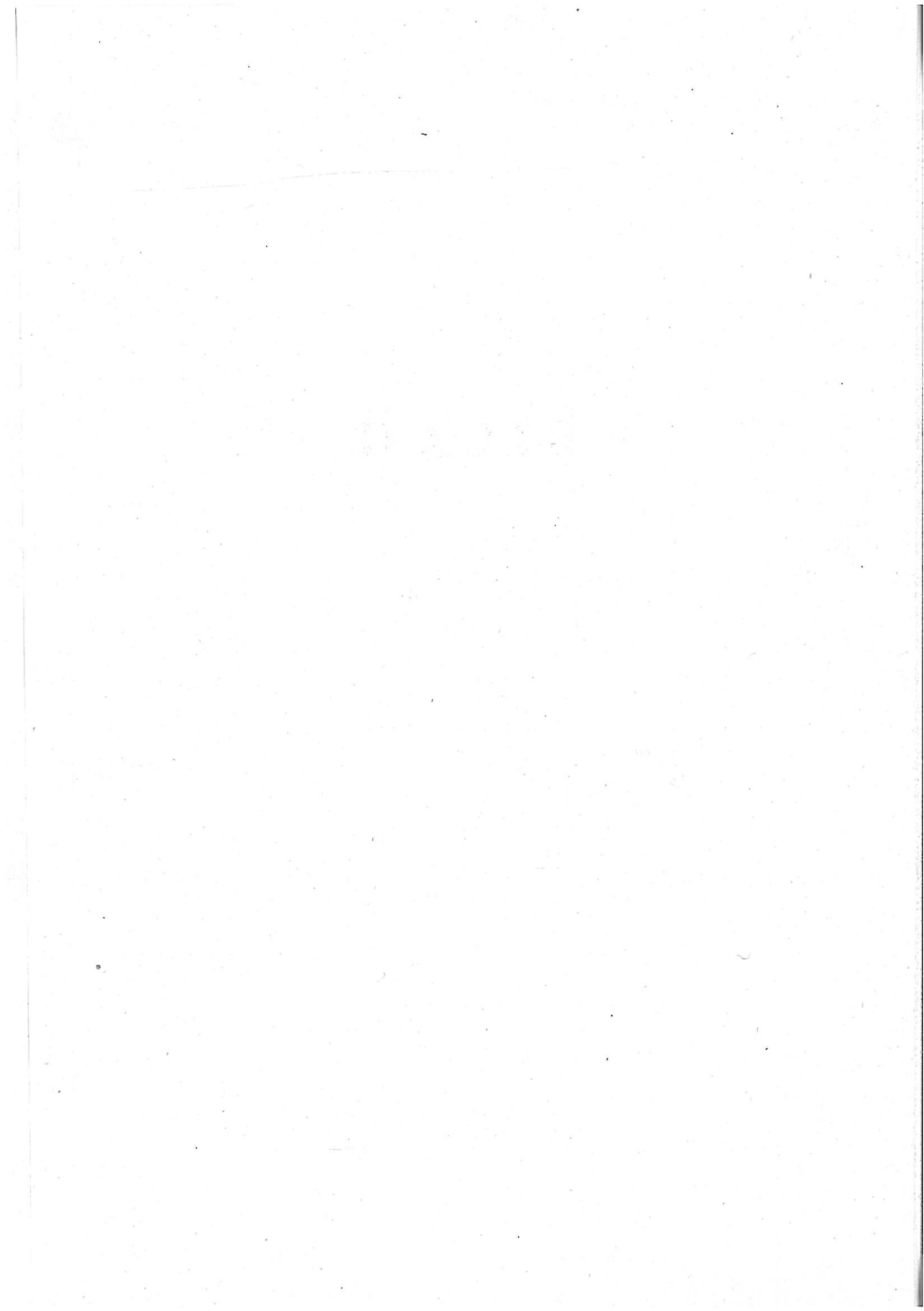
D 7 med alder fra 14 til 16 år har bestått bretting ved -25 °C , mens prøvene fra Ø 20 som er 12 år, har bestått -30 °C .

Resultat for F 10 og A 8 er det samme som det NBI har som krav til ferskt materiale.

Slagmotstand på hardt underlag varierer fra 500 til 700 mm. Resultater fra prøving av ferskt materiale mangler, men alle verdier ligger over 300 mm som er satt opp som minimum i DIN 16730 og 16734 for henholdsvis homogen PVC-folie og PVC-folie med kjerne av syntetisk vev.



BILAG



Underlag og tekning

(C 6) SBS asfalt + strø

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 13	Stål, steinull 50 EPS, mek. fest.	X						
Ø 14	Stål, steinull 50-130 Steinull 200-30	X						
Ø 15	"	X						
Ø 16	Tre, gml. tekning Glava 17				X			
Ø 17	Stål, 70 EPS + 100 EPS			X				Dårlig sveis og skjæring
Ø 18	Bet.skall, EPS, gml. tekning					X		"
Ø 19	Hulldekke, steinull + 50 tung st.ull			X				Hærverk? Mange lapper. Åpne skjøter. Gj.føringer ikke inntekt.
V 13	Betong, v.isol (ukjent) gml. tekning				X			
V 14	Bet., gml. tekning				X			
V 15	Taktro, gml. tekning				X			
V 16	Stål, ukj. isolering gml. tekning					X		Gml. tekning dårlig utjevn. Mye strøavfall. Tverrskjøl på ett sted.
V 17	"				X			
V 18	Stål, EPS	X						Fall 1:100 !
T 22	Oppf. tretak, gml. tekning				X			
T 23	Stål, min.ull, gml.tekning				X			
T 24	Bet., EPS, gml. tekning				X			
T 25	Stål, EPS, gml. tekning					X		Underlag for ujevnt
T 26	"				X			
T 27	"				X			
T 28	a) bet.isol., gml. tekning b) stål, st.ull 150-50 gml. tekning				X X			
I alt:	21 tak (NB! T 28 = 2 tak)	4	0	2	12	3	0	

Mulig konklusjon: Underlag må jevnes ut (gml. tekning)
Ellers: Gode tekkere behersker allslags underlag!

(E 5) SBS asfalt + strø

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 21	Stål, EPS 180 mm	X						
Ø 22	Stål, EPS, tung st.ull			X				Lekk. Utette omlegg. Mye strøavfall
Ø 23	Stål, st.ull. EPS 130. St.ull ? -30		X					
Ø 24	Stål, st.ull ?-50 mm					X		Fester 50 cm fra parapet. Delvis dårlig inntekn. v/sluk. Dype fotspor.
Ø 25	Oppforet tretak og gml. tekning				X			
Ø 26	DT-bet. el. EPS 40mm, gml. tekn., isoglass 17 mm				X			
Ø 27	Stål, tref.plater, gml.tekn.					X		Fester for langt unna parapet.
Ø 28	Stål, EPS 50 mm. Gml. tekn., st.ull (tung) 30 mm				X			
Ø 29	Stål, st.ull 130 mm st.ull tung 30 mm	X X						Tekt i to omganger
Ø 30	"	x						
T 29	Bet. Isol. ukjent, EPS? Gml. tekning				X X			Tekt i to omganger
T 30	Bet.el., mineralull	X						
T 31	Stål, isol. ukjent				X	X		Tekt i to omganger (2 tak)
T 32	Stål, EPS 100 mm	X						
T 33	"				X	X		Tekt i to omganger
T 34	Bet.el., steinull	X						
T 35	Stål, steinull	X						
T 36	Stål og bet., min.ull			X				Vindskade, for dårlig feste
Totalt		8	2	2	7	4	0	

Mulig konklusjon: Underlaget ser ikke ut til å spille noen rolle.

(B4) APP asfalt uten strø,

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 1	Oppforet tretak Gml. tekning				X			
Ø 2	Uisolert tretak Gml. tekning				X			
Ø 3	Oppforet tretak Gml. tekning				X			
Ø 4	Betong, EPS, gml. tekn. + sskråsk. EPS					X		Valker, skrukker
Ø 5	Betongskall, gml. tekn.				X			
V 1	Stål, EPS, gml. tekning				X			
V 2	"					X		Utette omlegg Vann mellom tekninger
V 3	Betong, gml. tekning tung mineralull						X	Hull fra festeskruer (feil skruer)
V 4	Stål, EPS (mineralull i brannskille)	X						
V 5	Oppf. tretak, gml. tekning				X			
T 1	Bet.skall, EPS 50 mm gml. tekning					X		
T 2	Stål, isol. (ukjent) gml. tekning				X			
T 3	Stål, EPS (?), gml.tekn.				X			
T 4	"				X			
T 5	"				X			
T 6	"				X			
T 7	Luftet tretak				X			
T 8	Betong, EPS	X						
T 9	Betong, uisolert	X						
T 10	Stål, EPS, gml. tekning					X		
T 11	Oppforet tretak	X						
T 12	Stål, EPS, gml. tekning				X			
T 13	Betong, mineralull	X						
T 14	Tre		X					Valker (kald utrulling), ikke kantskrå

(B4) APP asfalt uten strø, forts.

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
T 15	Tretak, gml. tekning				X			
T 16	Trebuetak, gml. tekning				X			
T 17	Tretak, gml. tekning				X			
T 18	Tretak (oppforet?)				X			
T 19	Betongskall, EPS? Gml. tekning				X			
T 20	Tretak, gml. tekning				X			
T 21	Betong, EPS, gml. tekning				X			
31 tak		5	1	0	20	4	1	

Mulig konklusjon: Gode tekkere behersker alle underlag.
Utrulling med kaldt APP-belegg må unngås.

(D 7) PVC folie, polyesterarmert

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
N 1	Stål, lamelltakpl. filt, flippfeste	X						
N 2	Stål, EPS, filt, flippfeste	X						
N 3	Stål, lamellplate, flippfeste	X						
N 4	Stål, EPS, filt, flippfeste	X						
Ø 20	Bordtak, pakktekn., filt, feste i flipp og gjennom tekning (synlige fester)					X		Festemåter med gjennomgående synlige skruer brukes ikke lenger.
5		4	0	0	0	1	0	

(A 8) PVC med polyester, UV stabilisert

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 8	Stål, tung mineralull, teleskopfeste	X						
Ø 10	Tretak, gml. papptekning					X		Valker
Ø 11	Tretak (X-finér), filt	X						
V 19	Stål, gips, dampspærre, mineralull			X				Feil i sveis. Mek. fester, lekk. *
V 20	Tretak, filt, gml. papptekning				X			

* Groper i tekning over fester.

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner. Filt på underside. UV stabilisert.

Ø 6	Betong, veiasfalt, gml. papptekning limt m/ varmasfalt i slynger				X			Meget ujevnt underlag.
-----	--	--	--	--	---	--	--	------------------------

(A 12) PEC-folie med polyestervev

Ø 7	Stål, tung mineralull, ikke teleskopfeste				X			
-----	---	--	--	--	---	--	--	--

(A 13) PEC-folie med polyestervev

Ø 9	Tretak, gml. tekning, pappstiftet + kald asfalt midt i banen				X			
Ø 12	Tretak, gml. papptekning skruer m/skive				X			

(F 1) APP asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt, glassfilt øverst.

Tak	Underlag	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
		God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
V 6	Tretak, gml. tekning				X			
V 7	Stål, mineralull, gml. tekn.					X		Sprekker, kald utrulling. Ikke kantskrå.

(F 2) APP asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt, glassfibervev øverst.

V 9	Betong, steinull	X?						Mye løs strø. Lekkasje via hull i hulkil.
V 10	Betong, EPS. Gml. tekning, min.ull.					X		Mye løs strø. Utette skjøter, ikke kantskrå.

(F 3) PAO asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt, glassfilt limt til begge sider.

V 8	Tretak, gml. tekning, min.ull.				X			
-----	--------------------------------	--	--	--	---	--	--	--

(F 10) PVC folie uten kjerne. Mykner og UV stabilisert, med singel

V 11	Stål, mineralull		X					Krymp, singel vindflyttet.
------	------------------	--	---	--	--	--	--	----------------------------

(F 11) PVC folie uten kjerne. Mykner og UV-stabilisert.

V 12	Tretak, gml. papp, filt					X		Krymp. Revet løs ved gesims.
------	-------------------------	--	--	--	--	---	--	------------------------------

Fall/drenering/tekning

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Fall takflate	Renne	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 13	1 : 15		X						
Ø 14	1 : 30		X						
Ø 15	1 : 40		X						
Ø 16	1 : 40					X			
Ø 17	1 : 10			X					
Ø 18	∩						X		
Ø 19	1 : 40							X	Røvere etterpå? Mange lapper.
V 13	1 : 15					X			
V 14	1 : 4 og 0					X			
V 15	1 : 40					X			
V 16	1 : 30					X	X		
V 17	1 : 40					X			
V 18	1 : 100					X			
T 22	1 : 40					X			
T 23	1 : 40					X			
T 24	1 : 80					X ?			
T 25	1 : 40					X			
T 26	1 : 40					X			
T 27	1 : 13					X			
T 28	?					X			
			3	1	0	14	2	1	

Helningen synes ikke å være avgjørende for tekningens kvalitet.

(E 5) SBS asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt med al.folie limt på overside

Tak	Fall i flate	Renne	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 21	?	St. vann	X						
Ø 22	1 : 10			X	(X?)				Mange lekkasjer, utette omlegg.
Ø 23	15 °			X					
Ø 24	1 : 20						X		
Ø 25	15 °					X			
Ø 26	1 : 40	St. vann				X			
Ø 27	< 1 : 40	Mye vann					X		
Ø 28	1 : 20 → 1 : 40					X			
Ø 29	1 : 20	St. vann	X						
Ø 30	1 : 40	Noe vann	X						
T 29	1 : 26 → 1 : 40					X			
T 30	1 : 40		X						
T 31	1 : 16	Vann					X		
T 32	1 : 15	Vann	X						
T 33	1 : 16						X		
T 34	1 : 40		X						
T 35	1 : 40		X						
T 36	1 : 15				X				Lekkasje. Vindskadet. Avstand parapet - feste for stor.
T 37	1 : 15	Vann		X					
			8	3(2)	1(2)	4	4	0	

Mulig konklusjon: Stort sett godt fall i flater, men ikke i renner. Fall i flater later ikke til å være viktig for resultatet.

(B4) APP asfalt uten strø, stamme polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak	Fall i flate	Renne	Nytekning			Omtkning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 1	?	Mye vann				X			Lekk pga mek. skade. Mye dårlig planlagt detaljarbeid.
Ø 2	1 : 10					X			
Ø 3	?					X			Står vann enkelte steder.
Ø 4		Mye st.vann					X		Valker og skrukker
Ø 5		St. vann				X			
V 1						X			
V 2							X		Utett omlegg. Vann mellom tekn.
V 3	1 : 10							X	Mange utett omlegg. Skruer lager hull.
V 4	ca.1 : 20		X						
V 5	3 °					X			
T 1	∩					X			
T 2	?					X			
T 3	1 : 40					X			
T 4	1 : 40					X			Stående vann i lavpunkt.
T 5	1 : 40	Vann				X			
T 6	1 : 40	Vann				X			
T 7	1 : 40	Vann				X			
T 8	?	Vann	X						
T 9	>1 : 40	Vann	X						
T 10	0 °	Vann					X		
T 11	?		X						
T 12	0 °?					X			
T 13	> 1: 40		X						
T 14	1 : 40	Vann					X		

(B4) APP asfalt uten strø, forts.

Tak	Fall i flate	Renne	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
T 15	?					X			
T 16	∩					X			
T 17	^					X			
T 18	1 : 40					X			Noe vann bak lyrer.
T 19	∩					X			
T 20	\ god					X			
T 21	1 : 40	Vann				X			

31 tak

15 tak med stående vann.

16 tak uten vann.

Takfallet later ikke til å spille noen rolle for tekningens kvalitet.

(D 7) PVC folie, m/kjerne av polyestervev. Belegg på begge sider. Mykner og UV stabilisator

Tak	Fall i flate	Renne	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
N 1	1 : 20	Vann	X						
N 2	1 : 40	Vann	X						
N 3	1 : 40	Vann	X						
N 4	1 : 40	Vann		X					Mange valker.
Ø 20	1 : 40						X		Mange lapper.

Mulig konklusjon: Stående vann på 4 av 5 tak, uten synlig virkning på tekningen.

(A 8) PVC folie, kjerne polyesterrev og belegg begge sider. Mykner og UV stabilisator

Tak	Fall i flate	Renne	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
Ø 8	1 : 10	Litt vann	X						
Ø 10	1 : 20	Vann					X		Valker
Ø 11	1 : 20	Litt v/sluk	X						
V 19	∩	Vann			X				Feil i sveis v/fester. Lekk.
V 20	1 : 100	Vann				X			

Stående vann på alle fem tak uten å skade tekning?

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner. Filt på underside. UV stabilisert.

Ø 6	< 1 : 40	*				X			* Vann bare ved tett sluk.
-----	----------	---	--	--	--	---	--	--	----------------------------

(A 12) PEC-folie med polyesterrev

Ø 7	1:40			X					
-----	------	--	--	---	--	--	--	--	--

(A 13) PEC-folie med polyesterrev

Ø 9	10°					X			
Ø 12	1 : 20	Vann				X			

Konklusjon for siste fire tak: Tekningen ikke avhengig av fall?

(F 1) APP asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt, glassfilt øverst.

Tak	Fall i flate	Renne	Nytekning			Omtekning			Anmerkninger
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.	
V 6	?	Noe vann				X			
V 7	1 : 15	Noe vann					X		Sprekker etter kald utrulling

(F 2) APP asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt, glassfibervev øverst.

V 9	1 : 80	Vann	X?						Lekk. Mye løs strø. Hull i hulkil.
V 10	1 : 40						X		Strø avslitt. Ikke kantskrå. Utett.

(F 3) PAO asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt, glassfilt limt til begge sider.

V 8	? Noe vann	Utvendig renne				X			Ikke kantskrå.
-----	------------	----------------	--	--	--	---	--	--	----------------

(F 10) PVC folie uten kjerne. Mykner og UV stabilisert, med singel

V 11	?	?		X					Krymp. Singel flyttet av vind.
------	---	---	--	---	--	--	--	--	--------------------------------

(F 11) PVC folie uten kjerne. Mykner og UV-stabilisert.

V 12	1 : 40	Vann					X		krymp. Revet løs ved gesims.
------	--------	------	--	--	--	--	---	--	------------------------------

Strø slites av uansett fall. Krymp i homogen folie har ikke med fall å gjøre.

Alder og teknings tilstand i 1992

Deltaker/teknig

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Alder i 1992							
	Nytek. år	Omték. år	Nytekning			Omtékning		
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.
Ø 13	2		X					
Ø 14	2		X					
Ø 15	2		X					
Ø 16		1				X		
Ø 17	1			X				
Ø 18		6					X	
Ø 19	6				X			
V 13		5				X		
V 14		5				X		
V 15		2				X		
V 16		2					X	
V 17		2				X		
V 18	0		X					
T 22		1				X		
T 23		4				X		
T 24		4				X		
T 25		3					X	
T 26		4				X		
T 27		0				X		
T 28		3				X		
			4	1	1	11	3	0

Alder: 6 år = 2 tak. Nytekn. = dårlig. Omtékn. = middels
 5 år = 2 tak. Omtékn. = god
 4 år = 3 tak. Omtékn. = god
 3 år = 2 tak Omtékn. = god
 2 år = 6 tak Nytekn. = god Omtékn. = god
 1 år = 3 tak Nytekn. = dårlig (1) Omtékn. = god (2)
 0 år = 2 tak Nytekn. = god Omtékn. = god

Alder og tekningens tilstand i 1992

Deltaker/tekning

(E 5) SBS asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Alder i 1992							
	Nytek. år	Omttek. år	Nytekning			Omttekning		
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.
Ø 21	2		X					
Ø 22	7			X?	X?			
Ø 23	2			X				
Ø 24		1					X	
Ø 25		0				X		
Ø 26		0				X		
Ø 27		6					X	
Ø 28		9				X		
Ø 29	6 - 4		X X					
Ø 30	4		X					
T 29		6 - 5				X X		
T 30	0		X					
T 31		6 og 3				X	X	
T 32	1		X					
T 33		6 - 2				X X		
T 34	2		X					
T 35	2		X					
T 36	2				X			
T 37	3			X				

Eldste = god

Alder og tekningens tilstand i 1992

Deltaker/tekning

(E 5) SBS asfalt med strø, forts.

Alder	Nytekn.			Omtekn.		
	G	M	D	G	M	D
9 år 1 tak					1	
7 år 1 tak		1	1 (?)			
6 år 5 tak	1			3	1	
5 år 1 tak				1		
4 år 1 tak	1					
3 år 1 tak		1				
2 år 6 tak	3	1	1	1		
1 år 2 tak	1				1	
0 år 3 tak	1			2		
Totalt 21 tak	7	3	1	8	2	0

Kommentar: Tekninger 5 - 9 år på ialt 8 tak, 6 av dem er omtekninger hvorav igjen 5 er gode og 1 middels. De to nytekte; 1 godt og 1 middel ÷.

Mulig konklusjon: Alderen ser ut til å ha liten innflytelse, mens gammel tekning under den nye synes å gi større sikkerhet.

Alder og teknings tilstand i 1991

Deltaker/teknig

(B4) APP asfalt *uten* strø, stamme polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak	Alder i 1991 (NB!)							
	Nytekn. år	Omtekn. år	Nyteknig			Omteknig		
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.
Ø 1		4				X		
Ø 2		3				X		
Ø 3		3				X		
Ø 4		5 og 1					XX	
Ø 5		0				X		
V 1		9				X		
V 2		7					X	
V 3		6						X
V 4	1		X					
V 5		1				X		
T 1		7				X		
T 2		6				X		
T 3		7				X		
T 4		7				X		
T 5		7				X		
T 6		6				X		
T 7		8				X		
T 8	8		X					
T 9	6		X					
T 10		8					X	
T 11	7			X				
T 12		6				X		
T 13	5			X				
T 14	7		X					

Alder og tekningens tilstand i 1991

Deltaker/tekning

(B4) APP asfalt uten strø, forts.

Tak	Alder		I 1991					
	Nytek. år	Omtek. år	Nytekning			Omtekning		
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.
T 15		7				X		
T 16		6				X		
T 17		7				X		
T 18		6				X		
T 19		4				X		
T 20		4				X		
T 21		7				X		
	6	26	5	1	0	21	4	1

Kommentar: Tekning 5 - 9 år på ialt 23 tak. Her er de nytekte ialt 5, hvorav 4 gode og 1 middels. De 18 omtekte tak har 15 gode, 3 middel og 1 dårlig tekning. Den dårlige skyldes bruk av feil festemiddel.

Mulig konklusjon: Alderen synes å spille mindre rolle enn tekkerne. Den gamle tekningen synes å gi ekstra sikkerhet.

Alder og tekningens tilstand i 1991
Deltaker/tekning

(D 7) PVC folie, m/kjerne av polyesterrev. Belegg på begge sider. Mykner og UV stabilisator

Tak	Alder		I 1991					
	Nytekn. år	Omtekn. år	Nytekning			Omtekning		
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.
N 1	14		X					
N 2	15		X					
N 3	14		X					
N 4	16		X					
Ø 20		11					X	
Antall	4	1	4	0	0	0	1	0

Men valker

"

Nytekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
16	1	1		
15	1	1		
14	2	2		
	4	4	0	0

Omtekking:

	1	0	1	0
--	---	---	---	---

Mulig konklusjon: Takene er de eldste vi undersøkte og har tålt alderen godt.

Alder og tekningens tilstand i 1992

Deltaker/tekning

(A 8) PVC folie, kjerne polyestervev og belegg begge sider. Mykner og UV stabilisator

Tak	Alder (år) i 1992							
	Nytek. år	Omttek. år	Nytekning			Omttekning		
			God	Mid.	Dårl.	God	Mid.	Dårl.
Ø 8	3		X					
Ø 10		2					X	
Ø 11	12		X					
V 19	5				X			
V 20		5 - 7				X X		
Antall	3	3	2	0	1	2	1	0

Nyteknte:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
12	1	1	0	0
5	1	0	1	0
3	1	1	0	0
Tot.	3	2	1	0

Feil i sveis

Omttekking:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
7	1	1	0	0
5	1	1		
2	1		1	
Tot.	3	2	1	0

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner. Filt på underside. UV stabilisert.

Omttekt:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
2	1	1	0	0

(A 12) PEC-folie med polyestervev

Nytekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
5	1	0	1	0

Alder og tekningens tilstand i 1992

Deltaker/tekning

(A 13) PEC-folie med kjerne av polyestervev

Omtekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
12	1	1		
5	1	1		
Tot.	2	2	0	0

(F 1) APP asfalt *uten* strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

Omtekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
10	1		1	
2	1	1		
Tot.	2	1	1	0

(F 2) APP asfalt *med* strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

Nytekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
8	1	1	0	0

(F 3) PAO asfalt *uten* strø. Stamme av polyeservev med glassfilt limt til begge sider.

Omtekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
1	1	1	0	0

(F 10) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner og UV stabilisator. Singel på topp.

Nytekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
10	1	0	1	0

(F 11) PVC folie uten kjerne, tilsatt myker og UV stabilisator

Omtekning:

Alder	Antall	God	Mid.	Dårl.
8	1	0	1	0

Lekkasjer

Deltaker/tekning

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Årsak
Ø 18	Parabolantenne montert senere. Må lekke også på grunn av dårlig tekkearbeid. (omtekking)
Ø 19	Usikker lekkasje. Hull ved omlegg, åpne skjøter. Hærverk. (Nytekning)

Øvrige 18 tak. Ingen lekkasjer. (6 tak nytekt, 14 omtekt)

(E 5) SBS asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt med al.folie limt til inderside

Tak	Årsak
Ø 22	Mange lekkasjer. Utette omlegg. (Nytekt)
Ø 29	Mekanisk skade, reparert.
Ø 30	Mekanisk skade, reparert.
T 36	Vindavrivning på grunn av dårlig mekanisk feste (nytekning).

Øvrige 15 tak: Ingen lekkasjer. (11 tak nytekt, 8 omtekt)

(A 8) PVC folie med kjerne av polyestervev, belegg på begge sider, tilsatt mykner og UV stabilisator

Tak	Årsak
V 19	Feil ved sveis ved mekaniske fester (nytekning).

Øvrige 4 tak er tette (3 er nytekt, 2 omtekt).

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner, UV-stabilisator og med filt på underside.

Ett tak som er tett

Lekkasjer - forts.

Deltaker/tekning

(A 12) PEC takfolie med kjerne av polyestervev

Tak	Årsak
Ø 7	Skruer lager hull (nytekning).

Bare ett tak.

(A 13) PEC takfolie med kjerne av polyestervev

To tette tak (omtekning).

(F 1) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak	Årsak
V 9	Hull i hulkil (nytekning). Det andre taket (V 10) er tett (omtekt).

(F 10) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner og UV stabilisator. Singel.

Ett tett tak (omtekt).

(F 11) PVC folie, uten kjerne, tilsatt mykner og UV stabilisator.

Ett tett tak (omtekt)

**(D 7) PVC-folie, kjerne av polyestervev, belegg på begge sider.
Tilsatt mykner og UV-stabilisator.**

5 tette tak, hvorav 4 er nytekt, 1 omtekt.

Lekkasjer - forts.

Deltaker/tekning

(B 4) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak	Årsak
Ø 1	Dårlig planlagte detaljer. Lekker ved sluk. Mek. skade (omtekt)
Ø 3	Oppbrett på betong løsner (se foto 6). Omtekt.
Ø 4	Som ovenfor (se foto 12 og 13). Omtekt.
V 2	Utette omlegg - vann mellom ny og gammel tekning (omtekt). Kommentar: som for Ø 3
V 3	Mange hull i tekningen (omtekning).

Ialt 5 tak hvor øverste lag (B 4) slipper inn vann. De øvrige 26 (27) er tette.

Sluttkommentar: 15 (14) tak lekker eller slipper vann gjennom øverste lag. Når *bare 5* er notert lekk under befaringen, må den gamle tekningen ha holdt på vannet eller vi har ikke spurt eller undersøkt om lekkasjer inne fantes!!

Krymp

Deltaker/tekning

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Omfang
Ø 13	Noen få baner
Ø 14	Meget lite
Ø 17	Litt
Ø 18	Krymp > 1 cm (i hvilken retning?)
T 25	Noe krymp i lengderetningen
T 28	Noe krymp i lengderetningen
	Ialt 5 tak med lite krymp. 1 tak krymp > 1 cm

(E 5) SBS asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt med al.folie lim til underside

Tak	Omfang
Ø 23	Litt
Ø 28	Meget lite
	2 tak med litt/meget lite krymp

(A 8) PVC folie med kjerne av polyestervev, belegg på begge sider tilsatt mykner og UV stabilisator

5 tak uten krymp

(A 9) PVC folie uten kjerne. Mykner, UV stabilisator, filt på underside.

1 tak uten krymp.

(A 12) PEC folie med kjerne av polyestervev

1 tak uten krymp

Krymp - forts.

Deltaker/tekning

(A 13) PEC folie med kjerne av polyestervev

2 tak uten krymp

(B 4) APP asfalt *uten* strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

Av 31 (32 tak) 1 krymp.

(F 1) APP asfalt *uten* strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

2 tak uten krymp.

(F 2) Som (F 1) men *med* strø

2 tak uten krymp

(F 3) PAO asfalt *uten* strø, stamme av polyestervev med glassfilt limt til begge sider

1 tak uten krymp

(F 10) PVC folie uten kjerne. Mykner, UV stabilisert. Singel.

1 tak med mye krymp

(F 11) Som (F 10) men uten singel.

1 tak med mye krymp.

Krymp - forts.

Deltaker/tekning

- (D 7) PVC folie med kjerne av polyestervev og belegg på begge sider.
Mykner. UV stabilisert.

Tak	Omfang
N 3	Langsgående valker.
	Ialt 5 tak, derav 1 med krymp

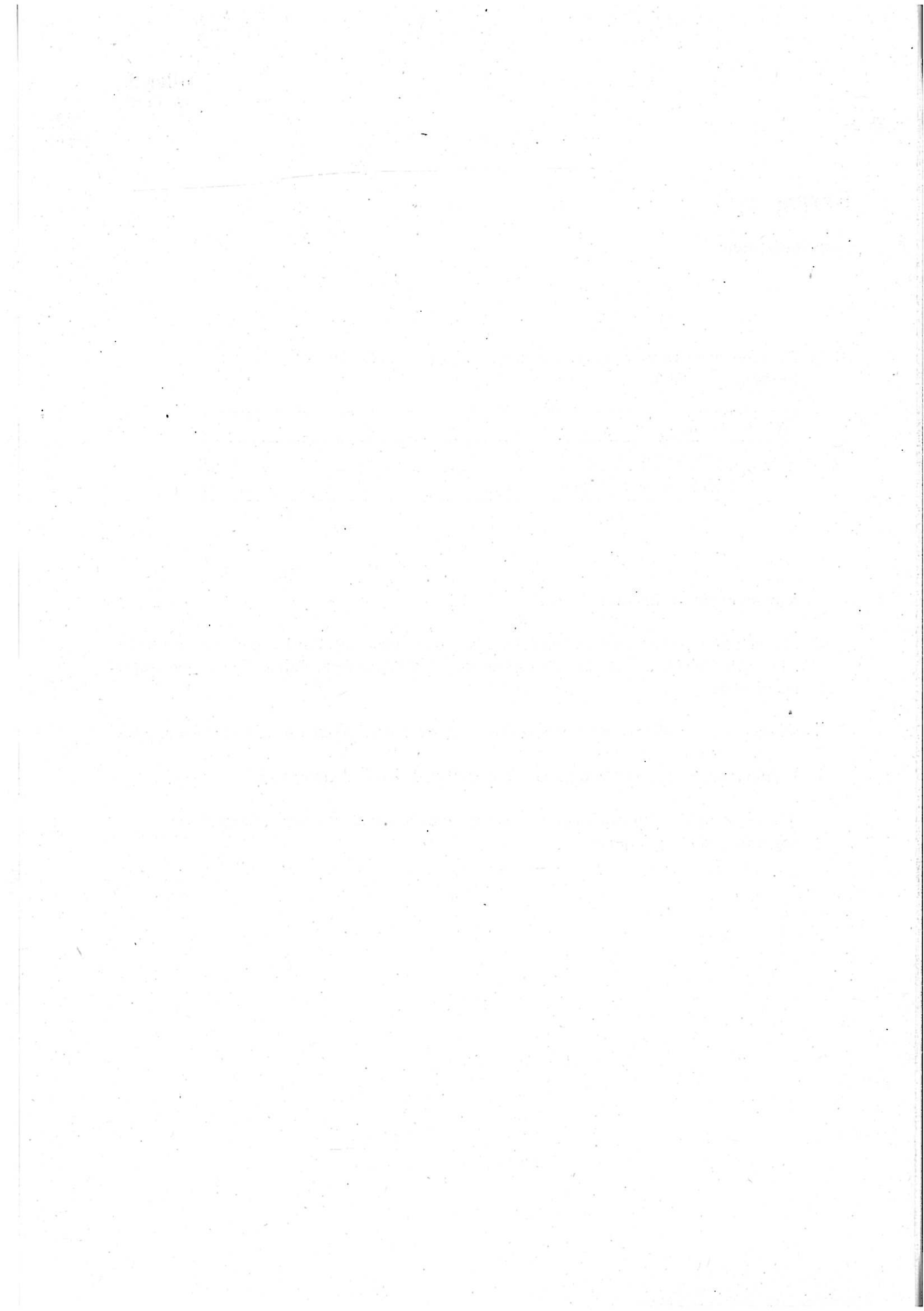
Kommentarer til krymp:

Skadelig krymp forekommer i homogen folie med og uten singel (F 10 og F 11). Her dras tekningen løs ved parapet eller står i spenn fra parapet og ned på takflate. Tekningen brukes neppe lenger.

Større krymp i SBS tekninger (F 5 og C 6) er bare registrert på ett tak, og meget lite på 7 tak.

Krymp forekommer også i ett tak (D 7) og ett tak (B 4) uten å gjøre skade.

Når uarmert PVC folie holdes utenfor, er krymping minimal og virkning langt på vei opphevet ved riktig festemåte.



Valker

Deltaker/tekning

(D 7) PVC folie, polyesterarmert, UV stabilisert

Tak	Valker
N 3	Langsgående på grunn av krymp
N 4	Mange valker
	2 tak har valker av ialt 5. 4 er nytekt, 1 omtekt.

(F 1) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

2 tak uten valker.

(F 2) Som (F 1), men med strø

2 tak uten valker

(F 3) PAO asfalt uten strø, stamme av polyestervev med glassfilt limt til begge sider

1 tak uten valker

(F 10) PVC folie uten kjerne. Mykner og UV-stabilisert. Singelbelastet.

1 tak uten valker

(F 11) Som (F 10) men uten singel

1 tak med krympevalker.

1 tak av 7 fra firma F har valker (PVC-homogen)

Valker - forts.**Deltaker/tekning****(B 4) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst**

Tak	Valker
T 14	Valker p.g.a. utrulling i kulde (nytekt)
T 16	Valker p.g.a. ujevnt underlag (omtekning)
T 3	Noen valker (omtekning)
Ø 4	Valker og skrukker (omtekning)
T 1	Valker ved takutstikk (omtekning)
T 21	Valker p.g.a ujevnt underlag som burde vært rettet opp (omtekning)
6 tak av ialt 31 (33?) har valker	

(A 8) PVC folie, kjerne av polyestervev, belegg på begge sider, tilsatt mykner og UV-stabilisator

Tak	Valker
Ø 10	Flere steder (omtekning)
Ø 11	Noen steder (nytekning)
2 av ialt 5 tak har valker	

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner og UV-stabilisator

Tak	Valker
Ø 6	Noen ved sveis
1 tak (av 1) har valker (omtekning)	

(A 12) PEC folie med kjerne av polyestervev

Tak	Valker
Ø 9	Noen små
Ø 12	En stygg valke
2 tak (av 2) har valker	

5 tak av ialt 9 fra firma A har valker

Valker - forts.

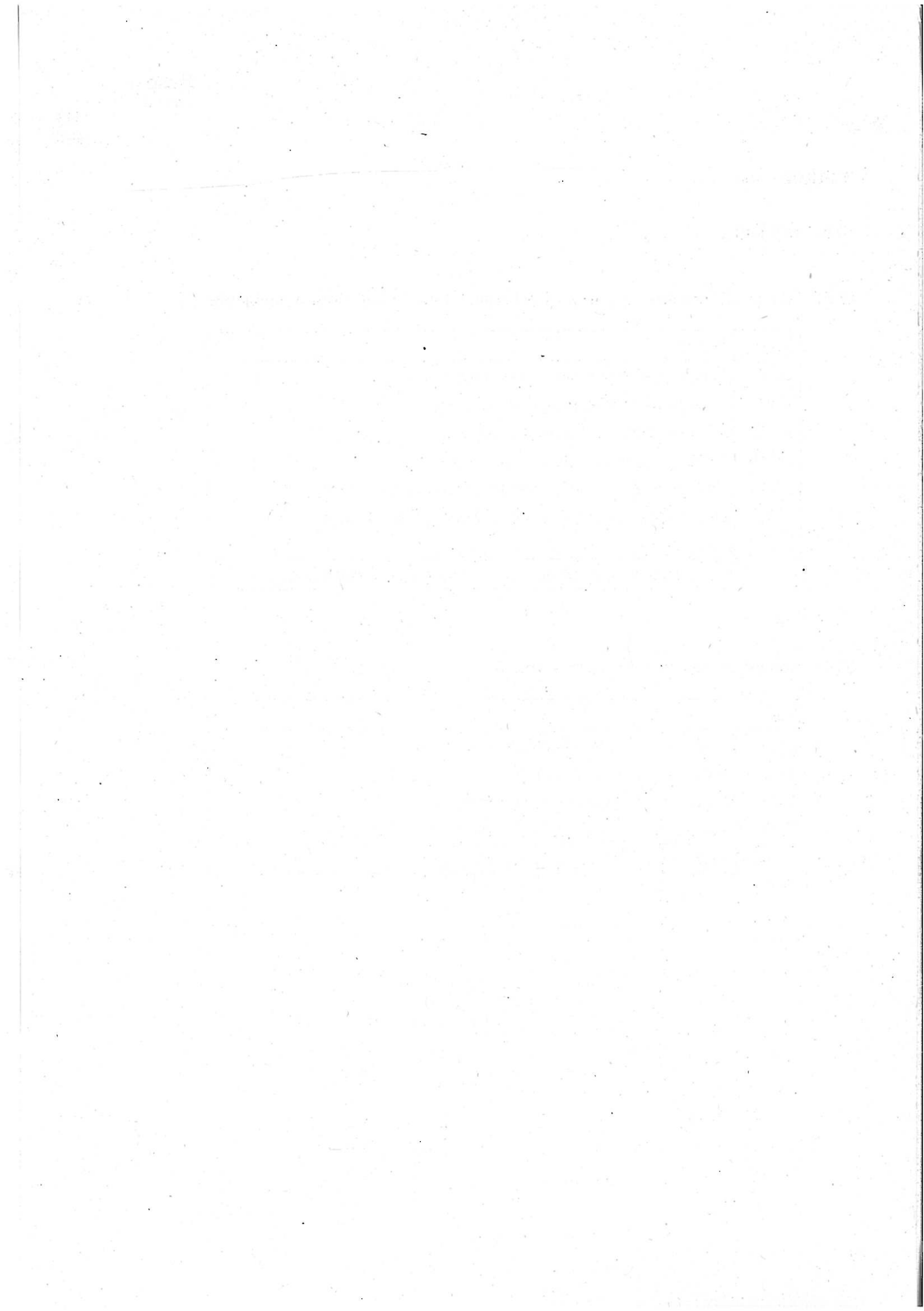
Deltaker/tekning

(E 5) SBS asfalt med strø. Stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Valker
Ø 22	Mange, også mot gesims (nytekning)
T 30	Noen på takflate og parapet (nytekning)
T 33	Sig og valker på parapet (omtekning)
T 34	Valker på parapet (nytekning)
T 35	Noen på langsgående bane ved parapet (nytekning)
T 36	Store valker, løsnet i vind, også på parapet (nytekning)
T 37	Ved sluk
7 tak av ialt 19 har valker, 6 er nytekning og 1 er omtekning	

(C 6) SBS asfalt med strø. Forøvrig som E 5)

Tak	Valker
Ø 16	Folder, bla.a. ved sideomlegg (omtekning)
T 22	Valker ved sluk (omtekning)
T 25	Mange, noen ganske skarpe (omtekning)
T 28	Langsgående i tekning på betongtak (omtekning)
4 tak av ialt 20 har valker, alle er omtekt	



Omlegg

Åpne omlegg (endeomlegg = endeskjøt inkludert)

Deltaker/tekning

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

8 tak (av 20) har åpne omlegg. Av de 8 er 4 omtekninger.

Lekkasjer er notert i bare ett tak, og da pga parabolantenne.

Et annet tak (Ø 19) må ha eller hatt lekkasjer: (Ø 19 = nytekning med mange lapper)

Har vi hatt tid og redskap til å undersøke om åpninger i omlegg er gjennomgående?

(E 5) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie lim til underside.

Ett av 19 tak har åpne omlegg. Taket har lekkasjer flere steder og er nytekt.

**(A 8) PVC folie med kjerne av polyesterrev, belegg på begge sider
tilsatt mykner og UV stabilisator**

Ialt 5 tak uten åpne omlegg.

(A 9) PVC folie uten kjerne. Mykner, UV stabilisator, filt på underside.

1 tak uten åpne omlegg (omtekning)

(A 12) PEC folie med kjerne av polyesterrev

1 tak uten åpne omlegg (nytekning), men lekkasje gjennom skruehull.

(A 13) PEC folie med kjerne av polyesterrev

1 tak (av 2) har ett åpent omlegg.

(B 4) APP asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

2 av ialt 31 tak har utette omlegg (V2 og V 3). Begge omtekt.

Omlegg

Åpne omlegg (endeomlegg = endeskjøt inkludert)

Deltaker/tekning

(F 1) APP asfalt *uten* strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

2 tak, ingen utette omlegg

(F 2) Som (F 1) men *med* strø

2 tak, ingen utette omlegg.

(F 3) PAO asfalt *uten* strø, stamme av polyestervev med glassfilt limt til begge sider

1 tak, ingen utette omlegg.

(F 10) PVC folie uten kjerne. Mykner, UV stabilisert. Singel.

1 tak, ingen utette omlegg.

(F 11) Som (F 10) men uten singel.

1 tak, ingen utette omlegg.

(D 7) PVC folie med polyesterarmering. Mykner og UV stabilisert.

5 tak, ingen utette omlegg.

**Skråskjæring
unøyaktig eller manglende****Deltaker/tekning**

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak: Ø 17, Ø 18 og T 28 har unøyaktig skråskjæring 3 tak av 20

(E 5) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie lim til underside

Tak: Ø 21 og T 30 2 tak av 19

(B 4) APP asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

Tak: T 10, T 12, T 13, T 14, T17 og T 19 6 tak av 31

(F 1) APP asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.

Tak: V 7 1 tak

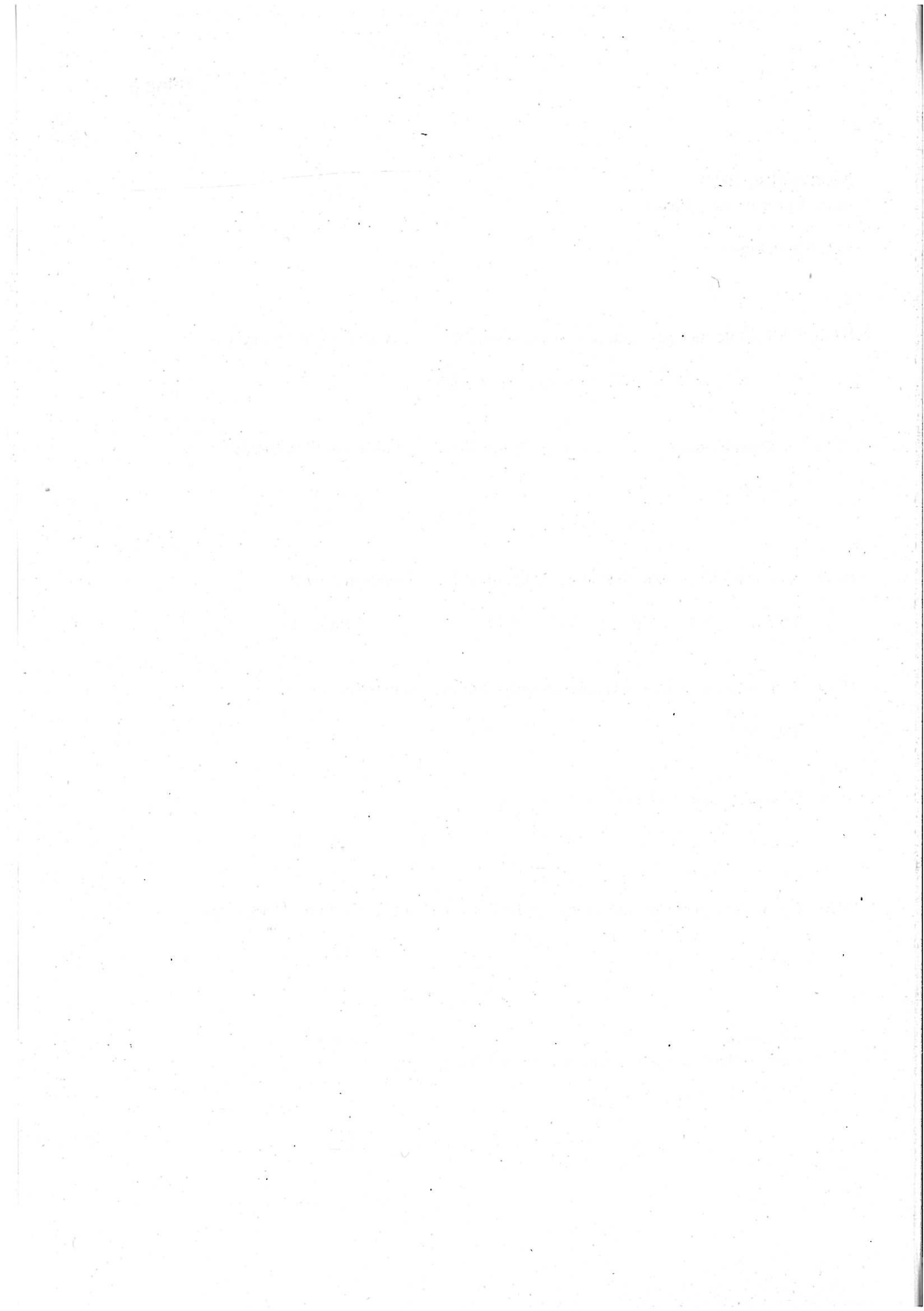
(F 2) Som (F 1) men med strø

Tak: V 9 og V 10 2 tak.

(F 3) PAO asfalt uten strø, stamme av polyestervev med glassfilt limt til begge sider

1 tak 1 tak

Tilsammen **15 tak**
med manglende eller unøyaktig skråskjæring



Mekaniske skader (og fotavtrykk)

Deltaker/tekning

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak:

Ø 19 Riper etter tunge ting dratt over

V 13 Lappet over huller

3 av 20 tak

T 23 Fotavtrykk

Kommentar: Ingen av skadene var alvorlige. Antatt lekkasjer i ett av dem (Ø 19) skyldes hull i åpent omlegg.

(E 5) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie lim til underside.

Skader av flere slag:

Fotspor på to tak

Hull og rifter reparert på 2 tak

6 tak av 19

Riper etter sveisevogn på 1 tak

Vindavblåsning på 1 tak

(A 8) PVC folie, kjerne av polyestervev, tilsatt mykner og UV stabilisator

Stifthull gjennom folie på 1 tak av 5, nytekning, ikke lekk.?

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner og UV stbilisator.

1 tak uten skade

(A 12) PEC-folie, kjerne av polyestervev:

Skruehull i 1 tak (nytekning med lekkasje)

(A 13) PEC folie med polyestervev

1 tak med hull (av to tak)

3 tak (av ialt 8) med hull i tekningen

Valg av festemiddel er neppe riktig, eller feil montert?

Mekaniske skader - forts.
(og fotavtrykk)

Deltaker/tekning

(D 7) PVC folie, polyesterfilt kjerne, tilsatt mykner, UV stabilisator

N2: Folie trukket løs ved hulkil (1 tak av 5)

(F 1) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

To uskadde tak.

(F 2) Som (F 1) men med strø

To uskadde tak

(F 3) PAO asfalt uten strø. Stamme av polyestervev, glassfilt limt på begge sider

Ett uskadd tak

(F 10) PVC folie uten kjerne. Tilsatt mykner og UV stabilisator. Singel.

Ett tak med folie i spenn ved parapet. Taket lekker ikke (krymp).

(F 11) Som (F 10) men uten singel

Ett tak, folie revet løs ved parapet (krymp).

(B 4) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak: Skade:

Ø 1 Hull i tekning. Lekk ved sluk (omtekning)

V 3 Mange skruehull (også løse omlegg). Vann under belegg (omtekning)

T 6 Hull etter sprengning

T 8 Hull etter stein

T 10 Kutt-skade

5 tak med mekanisk skade. Her antas tekkere og festemidler å ha skylda for 3 av skadene på Ø 1, V 3 og T 10. (Ialt 31 B 4 -tak)

Tekning ved gjennomføringer

Deltaker/tekning

(C 6) SBS asfalt *med strø*, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak med	
dårlig	Anmerkning:
inntekking	
Ø 15	Nytekning
Ø 18	Omtekning
Ø 19 ?	Nytekning, flere ikke inntekt eller beslått
T 24	Omtekning
T 25	Omtekning. Gummiklave løsnet og sprukket. Kitt-tetning

5 av ialt 20 tak (2 er nytekning og 3 er omtekning).

(E 5) SBS asfalt *med strø*, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak med	
dårlig	Anmerkning:
inntekking	
Ø 24	Omtekning. Delvis dårlig ved sluk.
Ø 29	Nytekning. Åpent ved overlys
Ø 30 ?	Dårlig slukkonstruksjon gjør tekning meget vanskelig.

2 (3) av ialt 19 tak.

(A 8) PVC folie, kjerne av polyestervev, tilsatt mykner og UV stabilisator

Tak med	
dårlig	Anmerkning:
inntekking	
Ø 10	Omtekning. Valker ved rør.

1 av ialt 5 tak, ellers gjennomføringer bra tekt.

(A 9) PVC folie uten kjerne, tilsatt mykner og UV stbilisator.

Bare 1 (A 9) tak, ingen dårlige inntekninger.

Tekning ved gjennomføringer - forts.

Deltaker/tekning

(A 12) PEC-folie, kjerne av polyestervev:

Bare 1 (A 12)-tak, ingen dårlige inntekninger.

(A 13) PEC folie med polyestervev

Ø 9: Flytende folie sprekker ved antenne (omtekning).
1 av 2 (A 13)-tak dårlig inntekning.

(B 4) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak med	
dårlig	Anmerkning:
inntekking	
Ø 5	Tekt utenpå beslag (omtekning).
V 5	Tekt oppå overlysflens (omtekning)
T 10	
T 16	Dårlig ved lyrer (omtekning)

4 av ialt 31tak, alle omtekt.

(F 1) APP asfalt *uten* strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Ingen dårlige (av 2 tak)

(F 2) Som (F 1) men *med* strø

Ingen dårlige (av 2 tak)

(F 3) PAO asfalt *uten* strø. Stamme av polyestervev, glassfilt limt på begge sider

Intet dårlig tak (av 1 tak)

(F 10) PVC folie uten kjerne. Tilsatt mykner og UV stabilisator. Singel.

Intet dårlig tak (av 1 tak).

Tekning ved gjennomføringer - forts.

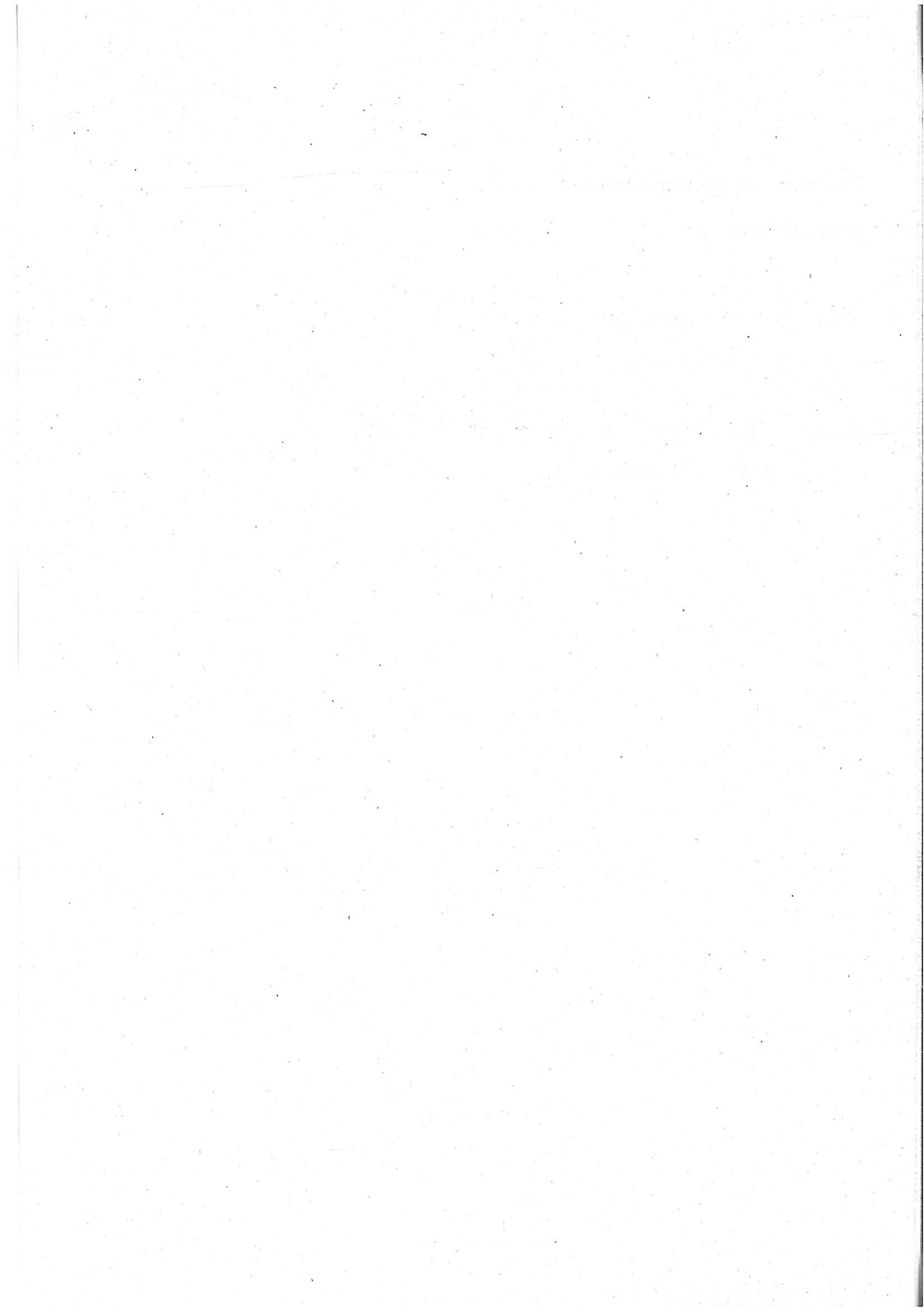
Deltaker/tekning

(F 11) Som (F 10) men uten singel

1 tak (av 1) delvis dårlig.

(D 7) PVC folie, polyesterfilt kjerne, tilsatt mykner, UV stabilisator

Alle 5 tak har OK inntekte gjennomføringer.



Tekning ved og på gesims

Deltaker/tekning

(E 5) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie lim til underside

Tak:

Ø 23, Ø 27 og T 31 : Tekning ført over gesimsbeslag (3 tak)

Ø 24, Ø 27, Ø 30,

T 34, T 36 og T 37 : Feste langt unna parapet (6 tak)*

Ø 24 : Beslag ikke fjernet før omtekning? (1 tak)

* *Takene tekt iflg. da-gjeldende monteringsanvisning*

(D 7) PVC folie, polyesterfilt kjerne, tilsatt mykner, UV stabilisator

Tak:

N 1 og N 4 : Sig på parapet, lim løsnet (2 tak)

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak:

Ø 13 : Ubetydelige folder ved gesims

V 16 : Skarp fold i rennetekning

T 24 : Enkelte åpne omlegg (4 tak)

T 27 : Folder på parapet

(B 4) APP asfalt uten strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak:

Ø 2 : Tekning løsner over rennebeslag (spillblikk) utvendig renne

V 1 : Sprekker i tekning over beslag i overgang parapet - høyere vegg

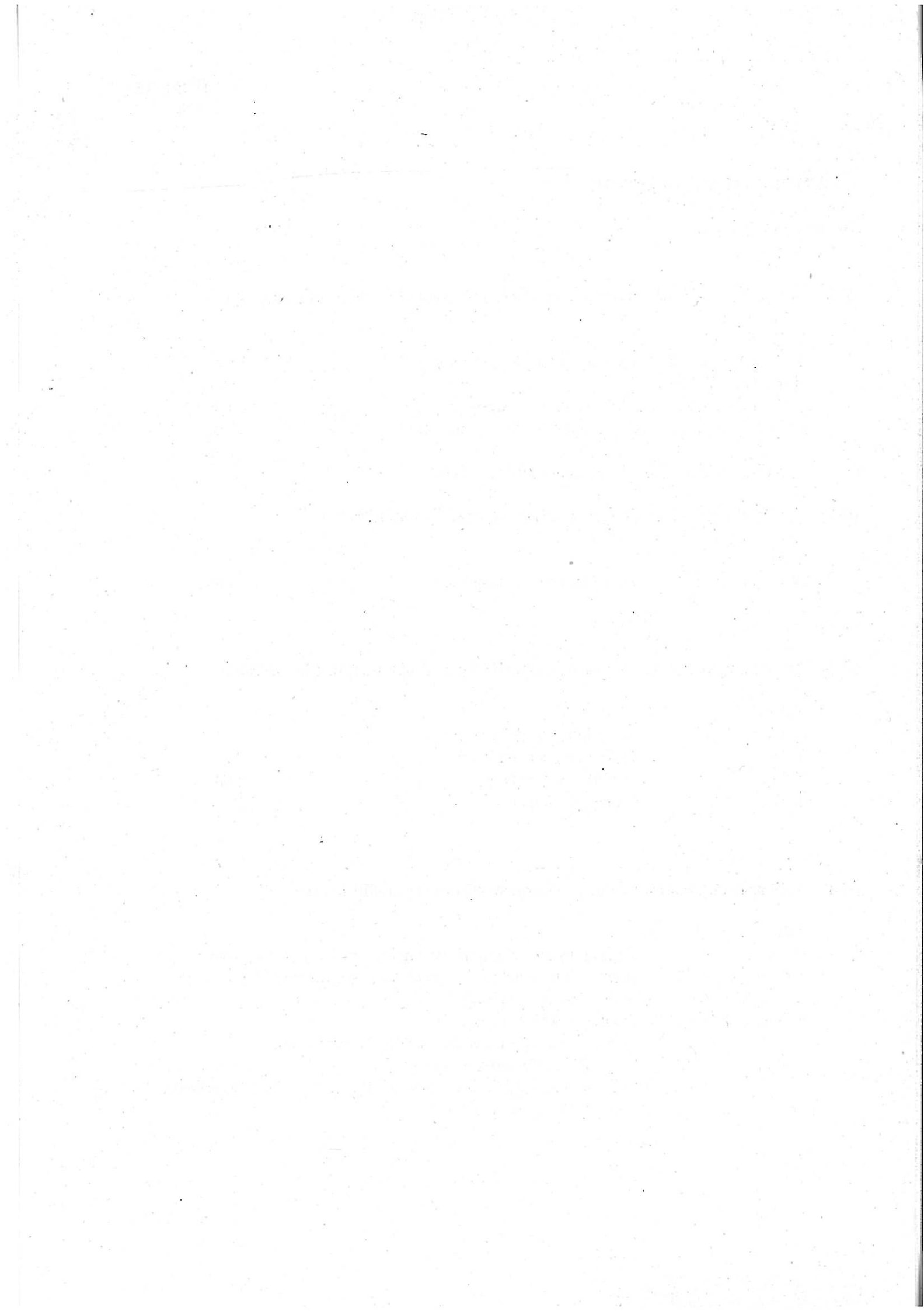
V 2 og V 3 : Utette skjøter ved parapet

T 3, T 4, T 7 og T 21: Folder i tekning på parapet.

Anm: T 4 vanskelig å tekke (dårlig planlegging

T 7: Innvendig hjørne

T 20 : Tvilsom planlegging, parapetbeslag ligger horisontalt på tekning i endene av renna, nær sluk.



Strøavfall

Deltaker/tekning

(E 5) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak:	Beskrivelse		Alder (år)
Ø 22	My løst strø	(nytekning)	7
Ø 29	Sluk nesten tiltekt av strø	(nytekning)	4 - 6
T 30	Noe strøavfall	(nytekning)	0
T 31	Noe strøavfall v/parapet	(omtekning)	3 - 6
T 33	Noe strøavfall v/parapet	(omtekning)	2 - 6
T 34	Noe strøavfall v/parapet	(nytekning)	2
T 35	Noe strøavfall		2

På 7 av ialt 19 tak er strøavfall notert.

(C 6) SBS asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Tak	Beskrivelse		Alder (år)
V 13	Stort strøavfall	(omtekning)	5
V 14	Tap av strø	(omtekning)	5
V 16	Mye løs strø	(omtekning)	2
T 26	Noe løs strø samlet ved sluk	(omtekning)	4
T 28	Mye løs strø	(omtekning)	3

På 5 av 20 tak er strøavfall notert.

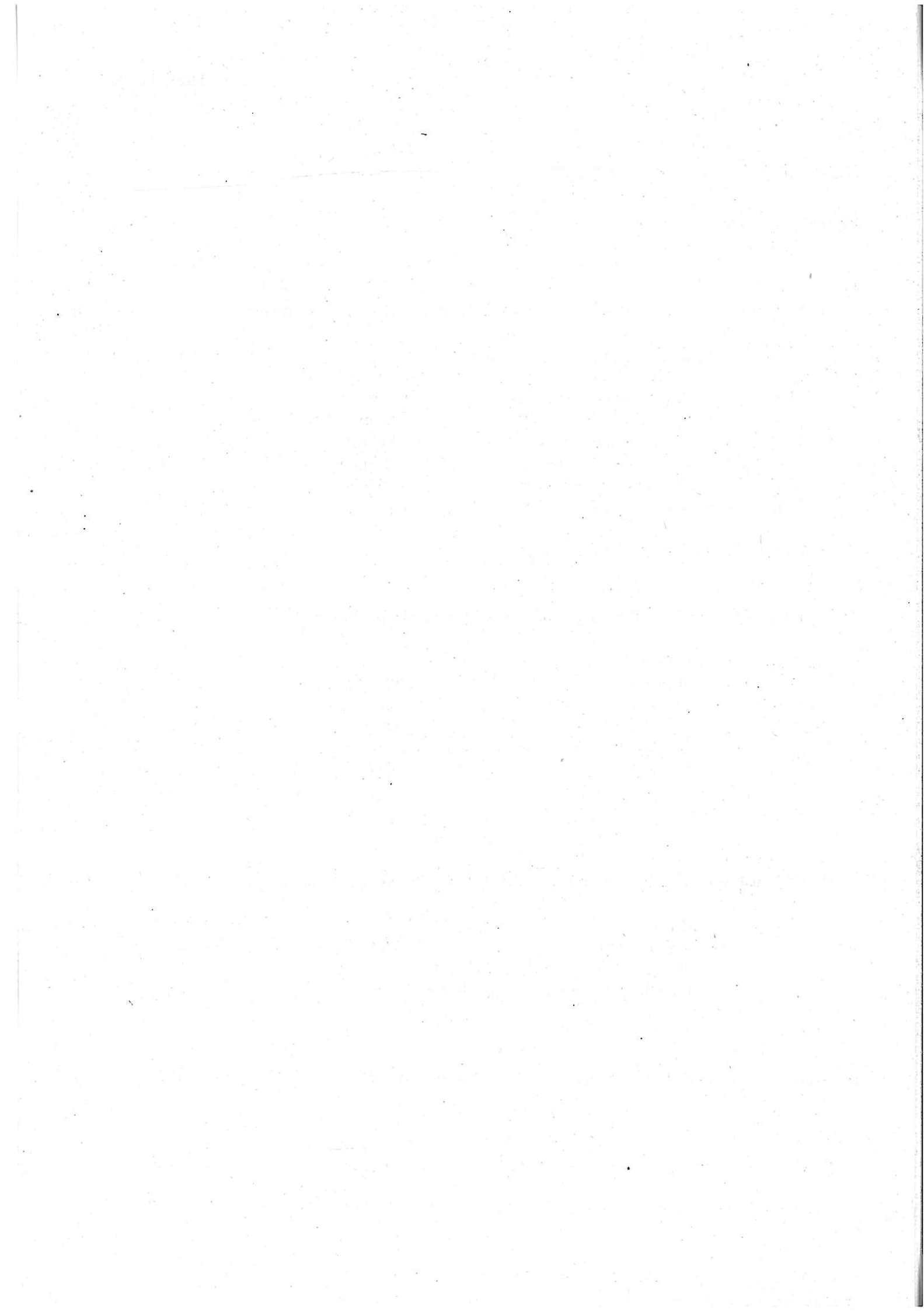
(F 3) PAO asfalt uten strø. Stamme av polyestervev, glassfilt limt på begge sider

Tak	Beskrivelse		Alder (år)
V 8	Mye løs strø.	(omtekning)	1
	Mulig forklaring: Strø på underside for å hindre sammenklebing. Meget finkornet.		

(F 2) APP asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Tak	Beskrivelse		Alder (år)
V 9	Mye løs strø	(nytekning)	8
V 10	Strø avslitt	(omtekning)	2

På 2 av 2 tak er strøavfall notert.



Diverse skader og mangler

Deltaker/tekning

(C 6) SBS asfalt *med* strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Dårlig plan. detaljer Tak	Underlag ujevnt= ujevn overflate Tak	Ny tekn. avsluttet over gavl m/kant mot fall Tak	Dårlig skrånkjær Tak
T 23, T 28	T 22, T 25	T 27	Ø 17, Ø 18, T 28

(E 5) SBS asfalt *med* strø, stamme av polyesterfilt med al.folie limt til underside

Dårlig planl. detaljer Tak	Søkk over feste Tak	Sig på parapet Tak	Dårlig skrånkjær Tak	Måkeskitt skader Tak
Ø 21, Ø 30	Ø 22, Ø 29, Ø 30	Ø 28, T 33, T 34	Ø 21?, T 30	Ø 23

(B 4) APP asfalt *uten* strø. Stamme av polyestervev med glassfilt øverst

Dårlig planl. detaljer Tak	Begroing tekning. uskadd Tak	Sprekk underside prøve Tak	Flamme-skader Tak	Dårlig kantskrå Tak	Oppkant tekning ubeskyttet Tak
Ø1, Ø 4, T 4	T 3, T 6, T 12	T 10, T 14	T 17, T 19	T 10, T 12, T 13, T 14, T 17, T 19	Ø 2, Ø 3
3 tak	3 tak	2 tak	2 tak	6 tak	2 tak

Tekn.klistret oppå plast-flens Tak	Korrosjon feste-skive Tak	Skrukker Tak
V 5	T 8	T 20
1 tak	1 tak	1 tak

Diverse skader og mangler - forts.**Deltaker/tekning****(A 8) PVC folie, kjerne av polyesterrev. Mykner, UV-stabilisator**

Feil i sveis over feste Tak	Synlig stift gj. folie Tak
V 14	Ø 11

(A 9) PVC folie uten kjerne. Mykner, UV-stabilisator. Filt på underside.

Dårlig planl. det. Tak
Ø 7

(A 13) PEC folie med kjerne av polyesterrev.

Stor krymp i bordtak Tak
Ø 12

(D 7) PVC folie. Kjerne av polyesterrev. Mykner. UV-stabilisator

Korrosjon feste Tak	Misfarging sveis Tak	Mange lapper Tak	Skarpe, u-skadde folder Tak
N 2	N 1	Ø 20	N 3

Diverse skader og mangler - forts.**Deltaker/tekning****(F 1) APP asfalt uten strø. Stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst.**

Ikke kant- skrå Tak	Sprekk u- side prøve Tak	Flamme- skjolder Tak
V 7	V 7	V 6, V 7

(F 2) APP asfalt med strø, stamme av polyesterfilt med glassfilt øverst

Ikke kant- skrå Tak	Utett skjøt Tak
V 9, V 10	V 10

(F 3) PAO asfalt uten strø. Stamme av polyestervev, glassfilt limt på begge sider

Ikke kant- skrå Tak	Flamme- skjolder Tak
V 8	V 8

(F 10) PVC folie uten kjerne. Mykner. UV-stabilisator. Singelbelastet.

Singel avblåst stedvis Tak
V 11

