



(41)			FASADEKLEDNING Luftet kledning med korrugerte plater av metall	NBI (41).212
fasade- kledning				

0 GENERELT

- 01 Dette blad behandler luftede fasadekledninger med korrugerte overflatebehandlede plater av metall på isolerte yttervegger.
Den prinsipielle oppbygging av kledningen er ellers uavhengig av veggtypen.
Den prinsipielle oppbygging av veggkonstruksjonene og detaljutførelsene kan også benyttes for plane plater av metall.
- 02 For å tilstrebe prinsippet og virkemåten for luftede fasadekledninger bør platene lektes ut fra underkledningen eller det vindtettende sjiktet i ytterveggen. Dette må alltid gjøres med plane plater og på værharde steder.
På steder med hardt slagregn anbefales skjermede horisontal- og vertikalfuger mellom plate-enhetene, men luftrommet må alltid ventileres. Når det er nødvendig å avsperre luftrommet horisontalt, skal dette dreneres.
Monteringsfuger ved tilslutning til massive konstruksjoner, f.eks. vinduskarmer, bør utføres som 2-trinns tettefuger, kfr. NBI (21).601.
Om luftede fasadekledninger se NBI (41).201.
- 03 Ikke-bærende yttervegger med utvendig kledning av metallplater, trelekter, ubrennbar underkledning og stendere og spikerslag av tre kan brukes på bygninger i inntil 8 etasjer i henhold til byggeforskriftenes kap. 55:424, mens veggkonstruksjonen i bygninger over 8 etasjer skal bestå av ubrennbare materialer.
Ifølge brannforskriftene skal også luftrommet mellom fasadekledningen og vindspærren seksjoneres horisontalt og vertikalt mellom hver branncelle i bygningen.
For å hindre brannspredning i vertikal retning skal det ved hvert etasjeskille plasseres en flammesperre, uansett om flere etasjer ligger innenfor samme branncelle.
Ved høye vegger – f.eks. i industribygg – bør det plasseres ekstra flammesperrer. Dette bør gjøres både av branntekniske grunner og for å hindre uønsket stor luftaktivitet bak kledningen.
- 04 Temperaturvariasjoner forårsaker store bevegelser i metallplater. Et kjent fenomen er at det ved hurtig oppvarming eller nedkjøling kan oppstå knirk og smell i slike kledninger. Under prosjektering og montering må det derfor legges vekt på feste av platene. Bevegelser må opptas uten at det oppstår støy, utbulinger i platekledningen og ødeleggelser i festepunktene.
- 05 Skjøtene mellom metallplatene blir vanligvis så tette at det på værharde steder må tas spesielle hensyn til sugekraftene forårsaket av vind. Dette gjelder særlig når det nyttes store plateenheter. Et tilstrekkelig antall festepunkter må plasseres slik at deformasjoner og vibrasjoner unngås.
- 06 Hardhendt behandling av, og støt mot kledningen vil forårsake buler i platene.
Plater ved inngangspartier og ved terreng er spesielt utsatt og bør beskyttes eller skjermes.
- 07 Korrosjon vil svekke platematerialene og festemidlene og skjemme fasaden ved misfarging.
Korrosjon på metall beror på luftens innhold av gasser og faste partikler, spesielt i forbindelse med fuktighet og ved nedbryting av overflatesjiktet på grunn av solstråling. Påkjenningsene vil derfor variere sterkt etter som bygget ligger på landet, i by- eller industristrøk eller i havklima.
Et metall (materiale) vil korrodere når det kommer i ledende forbindelse med et annet materiale med høyere elektro-kjemisk potensial – såkalt galvanisk tæring. Ledende forbindelse skjer både ved direkte kontakt og ved indirekte kontakt ved hjelp av fuktighet.
Metallplatene i seg selv og kombinasjon av ulike materialer (metaller) i fasadekledningen og i eventuelle vinduer, dører, skilt, lysreklamer o.l. samt festepunktene må være korrosjonsbestandige overfor det klima fasaden utsettes for.
Dette er spesielt viktig for de synlige flater, men det vil i mange tilfeller være like viktig for de skjulte deler (baksidene) av platene, fordi det kan dannes kondensvann, og nedbør kan trenge inn på baksiden av platene.
- 08 Vanligvis oppfattes en fasadekledning med plater av metall som vedlikeholdsfri.
Dette er imidlertid avhengig av en rekke faktorer: Materialene må være riktig valgt og sammensatt
Plater, beslag og festemidler må ikke ødelegges under transport eller montering
Sårbarhet i byggetiden bør vurderes i hver enkelt tilfelle
Detaljene bør utformes slik at det blir en mest mulig jevn nedsmussing eventuelt misfarging av fasaden
Plater med ru overflate vil samle mer smuss enn plater med glatt overflate
Det kan derfor i enkelte tilfeller være nødvendig å rengjøre fasadekledningen med et vaskemiddel som ikke angriper metallene.

- 09 Det vises til følgende Bygghetallblad:
- NBI (21).000 Yttervegger. Egenskaper
 - NBI (21).000 Tillegg. Sjekkliste
 - NBI (21).011 Ytterveggkonstruksjoner som kan tilfredsstille byggeforskriftenes funksjonskrav
 - NBI (21).201 Påhengsvegger. Vegger av tre utført på stedet
 - NBI (21).302.2 Varmeisolering av yttervegg
 - Utvendig isolering på betongvegg
 - NBI (21).601 Fuger i yttervegg. Generelle funksjonskrav og prinsipiell utforming
 - NBI (31)serien Om vinduer
 - NBI (41).201 Fasadekledning. Luftede kledninger. Prinsipper og virkemåte
 - NBI (41).211.2 Fasadekledning. Luftet kledning med asbestcementplater

1 MATERIALER

- 11 Overflatebehandlede metallplater Uh
- Metallplater overflatebehandles både av estetiske grunner og for å gi overflaten bedre egenskaper med hensyn til klima og bruk.
- Metalloverflaten kan behandles mekanisk, kjemisk, elektrokjemisk og ved påføring.
- Materialet i platene som overflatebehandles, består i alminnelighet av aluminium- eller stållegeringer. Legeringene gir platene ulike egenskaper bl.a. når det gjelder styrke og korrosjonsbestandighet.
- Materialet i platene varierer i tykkelse fra ca. 0,6 mm til ca. 1,5 mm, mens overflatesjiktet varierer med type overflatebehandling, fra ca. 20 μm til ca. 300 μm (1 μm = 1/1000 mm).
- Aluminiumplater veier omtrent 1/3 av stålplater med tilsvarende tykkelse. De har ca. dobbelt så stor varmeutvidelseskoeffisient som stålplater og mindre mekanisk styrke.
- Fargen på platene eller belegget må være jevnt og bestandig mot ultraviolette solstråler. Dersom lysektetheten er mindre bra, må eventuell misfarging foregå jevnt.

111 Aluminiumplater Uh 4

I slike plater brukes ren aluminium og legeringer av aluminium-mangan (AlMn), aluminium-magnesium (AlMg) og aluminium-magnesium-silicium (AlMgSi). Aluminiumplater overflatebehandles fortrinnsvis ved elektrolytisk oksydasjon (eloksering) eller ved påføring av brennlakk, emalje e.l.

1. Elokserte aluminiumplater kan farges under elokseringsprosessen. Fargenes bestandighet er varierende. Motstanden mot mekanisk slitasje og korrosjon (kjemisk slitasje) øker med tykkelsen på oksydsjiktet.

Sterke alkalier og syrer samt enkelte salter kan virke ødeleggende på oksydfilmen.

I kontakt med alkaliske bygningsmaterialer som cement, kalk og gips vil eloksert aluminium bli flekket og angrepet. Platene bør derfor leveres lakkert (f.eks. med klare lakker på akrylbasis) eller

beskyttet på annen måte. Lakken vil i tillegg beskytte oksydsjiktet.

For å hindre korrosjon er eloksert aluminium avhengig av systematisk renhold, spesielt i fuktig klima med sur nedbør. Det bør brukes vaskemidler spesielt utviklet for materialet.

2. Brennlakkerte aluminiumplater finnes i en rekke farger med matt, halvblank og høyglanset overflate. Overflatebelegget kan f.eks. være akryl-, alkyd-, polyvinylidenfluorid-, epoxy- eller polyuretanbaserte lakker.

Valg av belegg kan bestemmes av kriterier som hardhet, formbarhet, farge og kjemisk påvirkning. Korrosjonsbestandigheten og lysektetheten er først og fremst avhengig av lakkens kvalitet og heft til underlaget.

Enkelte lakktypene (vinyl- og akrylbaserete) har ved aldring en tendens til glanstap, krittning og dermed fargeforandring, mens andre (polyvinylidenfluoridbaserete) er mer glans- og fargebestandige. Dersom det oppstår sår og riper i lakken, er underlaget likevel relativt korrosjonsbestandig i lite aggressivt klima. Ved rengjøring bør det utvises forsiktighet.

3. Emaljerte aluminiumplater regnes for å ha en meget korrosjonsbestandig overflate.

Hull for festemidlene må bores før emaljering, og platene må monteres slik at emaljebelegget ikke brister under festene ved bl.a. temperaturbevegelser. Skader på emaljeringen lar seg vanskelig utbedre.

112 Stålplater Uh 2

Omtrent samtlige stålplater for utvendig bruk blir først varmgalvanisert etter sendzimirmetoden. Platene blir deretter forbehandlet gjennom ulike prosesser og til slutt overflatebehandlet. Det skjelnes hovedsakelig mellom laminering og lakkering.

1. Laminerte stålplater

På den ene siden (utsiden) av den forbehandlede stålplaten limes (med spesiallim) en folie av polyvinylklorid (PVC) eller polyvinylfluorid (PVF).

Beleggets holdbarhet er avhengig av limets styrke og folieegenskapene. Erfaringene viser at folien kan løsne fra underlaget ved kanter o.l. PVC-folier har etter lengre tids eksponering en tendens til nedmatting, krittning og fargeforandringer, mens PVF-folien er mer bestandig.

Det frarådes å bearbeide enkelte laminerte stålplater ved lavere temperaturer enn + 10 °C.

2. Lakkerte stålplater

Belegget påføres den forbehandlede stålplaten ved ca. 300 °C. Belegget kan være lakker basert på silikonpolyester, 2-komponent polyuretan eller epoxy, polyvinylidenfluorid, vinylorganosoler osv. På enkelte av de mest brukte brennlakkerte stålplater kombineres f.eks. et 2-komponent epoxybelegg og en silikonpolyesterlakk. For å bedre korrosjonsegenskapene påføres epoxybelegget på begge sider av platen, mens det siste påføres den synlige flaten.

Brennlakkerte tynnplater kan ha ulike egenskaper, varierende med type belegg.

Kvaliteten bør derfor velges etter anvendelsesområdet og de ytre påvirkninger.

Silikonpolyesterlakkerte plater har god glans- og fargebestandighet, mens organosolbelagte plater har en tendens til å miste glansen, kritte og få fargeforandringer etter en tid.

12 Fasadeplatenes utforming

121 Korrugerte plater

Korrugerte plater leveres med et stort utvalg av ulike profiler.

Profileringen av platene formes som regel over ruller eller i presser. Platenes stivhet og styrke er avhengig av profileringen, samt materialets fasthetstall og tykkelsen, fig. 121.

Produsentene går nå over til å levere nye plateprofiler med format basert på 3M-modul.

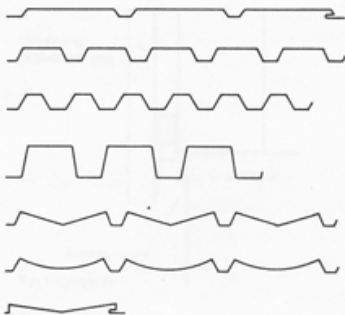


Fig. 121
Eksempler på korrugerte fasadeplater
Platenes byggemål og målgangivelse av profileringen oppgis av produsentene.

122 Mønsterpressede plater

Platene kan også profileres i flere retninger, f.eks. til pyramideform som vist i fig. 122.



Fig. 122
Pyramideformet fasadeplate
Produsentene vil gi opplysninger om byggemål og profilering.

13 Festemidler X(20)

Festemidlene må være av et korrosjonsbestandig materiale som kan kombineres både med platematerialet og med materialet i den bærende veggkonstruksjonen uten at det oppstår fare for korrosjon.

Stifting bør unngås fordi det lett kan oppstå skader på platematerialet ved demontering, og platene kan bli klemt til underlaget, slik at det oppstår «roser» rundt stifthodet.

131 Skruer

Fasadeplatene bør festes til den bærende veggkonstruksjonen med skruer av et egnet materiale. En skruerforbindelse vil forenkle demontering av platekledningen og gi en god kontroll med klemvirkningen mellom platene og underlaget.

132 Blindnagler

Blindnagler leveres i forskjellige typer og materiale og brukes fortrinnsvis ved omleggs- og laskeskjøter og ved feste av beslag til platekledningen.

Naglens klemstift bør leveres av et korrosjonsbestandig materiale, slik at det ikke blir rustrenner fra naglene. Aluminium blindnagler leveres f.eks. med klemstift av aluminium.

14 Trevirke Hi

Trematerialene bør ha kvalitet minst klasse S iflg. NS 3080. På steder med mye slagregn bør spikerslagene være trykkimpregnerte forutsatt at trykkimpregneringsmidlet ikke forårsaker korrosjon på platematerialet og festemidlene.

Om korrosjon på metaller i kontakt med trykkimpregnert trevirke, se meddelelse nr. 47 utgitt av Norsk Treteknisk Institutt.

2 UTFØRELSE

21 Kapping, boring og knekking av ferdigbehandlede metallplater må kunne utføres uten at overflatebelegget tar skade eller løsner fra grunnmaterialet.

De fleste overflatebehandlede metallplater kan ikke loddas, sveises eller falses uten at belegget tar skade og må derfor omleggs- eller laskeskjøtes med f.eks. nagler, skruer eller lim.

22 Korrugerte fasadeplater kan plasseres med profileringen enten i horisontal eller vertikal retning.

Plater med korrugeringen orientert vertikalt gir fordeler ved montering, bortledning av regnvann og nedsmussing av platene.

Fasadeplatene festes til lekter slik at det blir et luftet og drenert rom mellom platene og vindtettingen.

Luftrommets dybde bør normalt være ca. 30–40 mm. Platene festes til understøttelsene i bunnen på bølgene. Produsentene gir anvisninger på avstanden mellom understøttelsene av platene og festepunktene antall og plassering.

Temperaturbevegelser i platenes lengderetning langs korrugeringen må ikke overføres mellom platene, men opptas innen hver enkelt plateenhet.

Dersom det er nødvendig, må festene utføres slik at temperaturbevegelser langs korrugeringen ikke hindres.

221 Fasadeplater med korrugeringen orientert vertikalt festes til horisontale lekter. Fig. 221 a og fig. 221 b.

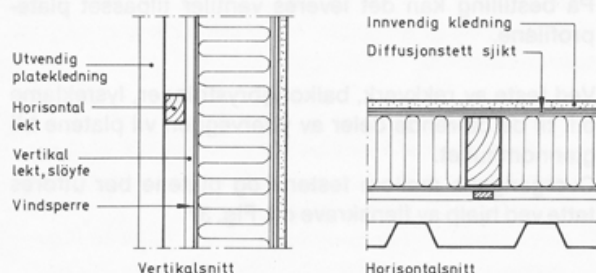


Fig. 221 a

Luftfaset fasadekledning med korrugeringen orientert vertikalt på bindingsverk av tre

For å klemme vindsperren mot stenderne og for å unngå oppsamling av vann vil det vere en fordel å bruke vertikale sløyfer bak de horisontale lektene.

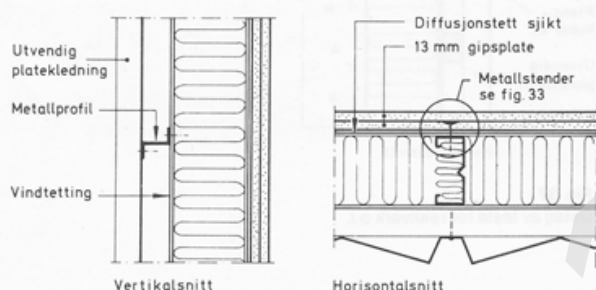


Fig. 221 b

Luftfaset fasadekledning med korrugeringen orientert vertikalt på bindingsverk av metall, f.eks. stål eller aluminium

For å unngå brannspredning i utlektingen vil det vere en fordel å benytte lekter av metall. Det finnes f.eks. ekstruderte aluminiumprofiler spesielt utformet for dette formål. Utførelsen gir en branntrygg vegg.

Over vertikale skjøter i vindsperren bør det plasseres en ekstra list for å sikre skikkelig klem av vindsperren mot stenderen, eller det kan benyttes tape.

Fasadeplatene bør festes til metallprofilene med selvgjengende skruer, men det kan i visse tilfeller brukes blindnagler.

222 Fasadeplater med korrugeringen orientert horisontalt festes til vertikale lekter.

Det er i dette tilfelle spesielt viktig at det blir et luft og drenert rom mellom platene og vindtettingen, fig. 222 a og b.

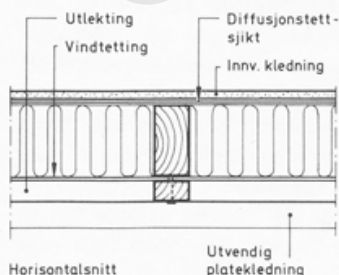


Fig. 222 a

Luftfaset fasadekledning med korrugeringen orientert horisontalt på bindingsverk av tre

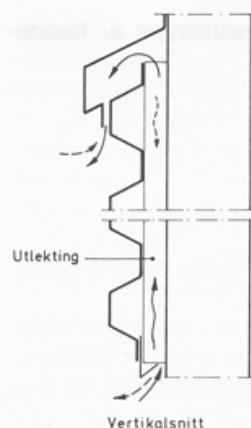


Fig. 222 b

Når korrugeringen i platene plasseres horisontalt, er det svært viktig å oppnå en tilfredsstillende utlufting og drenering av luftrommet bak platene.

Figuren viser i prinsipp hvordan dette kan arrangeres i en brystning. Beslaget i underkant fungerer som vann-nese og må ikke hindre luftingen. Utluktingen må også kunne finne sted ved et eventuelt sålbek- eller gesimsbeslag ved at f.eks. beslagets vann-nese perforeres på undersiden eller monteres med avstand til platene.

23 Platekledning på bærende yttervegger av betong utføres i prinsipp som beskrevet under pkt. 22.

Vanligvis skytes spikerslagene fast til betongveggen. Eventuell avretting på grunn av skjevheter i betongkonstruksjonene kan foretas ved å bruke doble lekter med mellomlegg for justering, dersom ytterveggen isoleres på utvendig side.

24 På yttervegger av lettbetong skal platekledningen lektes ut som beskrevet under pkt. 22, og vist på fig. 221 og fig. 222. Det må stilles meget store krav til befestigelsen av lektene.

På værharde steder vil det være nødvendig å nytte korrosjonsbestandig lettbetongspiker som bøyes inne i lettbetongen. Dette er for å sikre at vindens sugerefter ikke trekker ut plater og lekter.

25 Isolerte elementbygde yttervegger av metallplater er vist på fig. 25.

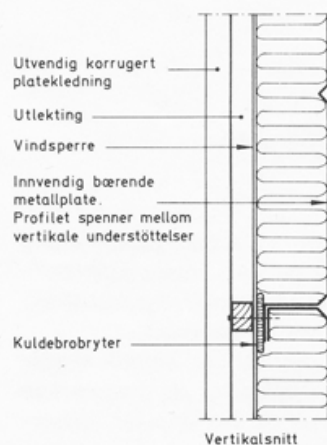


Fig. 25

Elementbygd isolert yttervegg av metallplater
Veggene er lette i vekt, er raske å montere eller demontere og har stor spennvidde mellom understøttelsene.

- 26 Som vindtetting i branntrygge bygninger brukes plater av celluloseasbestcement. Platene stiftes til stendere og spikerslag med maks. avstand 100 mm. Stiftene må ikke plasseres nærmere platekant enn 15 mm. På værharde steder bør det legges forhudningspapp med tette (klemte) skjøter bak platene som ekstra vindtetting. Dersom det ikke er branntekniske krav til veggen, kan vindtettingen utføres med andre materialer, f.eks. vindtette trefiberplater eller impregneret veggpapp 600 (forhudningspapp) og klemte skjøter. Det er viktig at vindtettingen utføres omhyggelig rundt åpninger i veggen, f.eks. rundt vinduer og ventiler. Av branntekniske hensyn vil det være best å nytte slemming evt. tynnpuss som vindtetting på lettbetong.

- 32 Fig. 32 a og fig. 32 b viser horisontale flammesperrer. Flammesperrene skal hindre vertikal spredning av brann i luftrommet mellom fasadekledningen og vindspærren. Flammesperren vil også redusere luftstrømmingene bak kledningen.

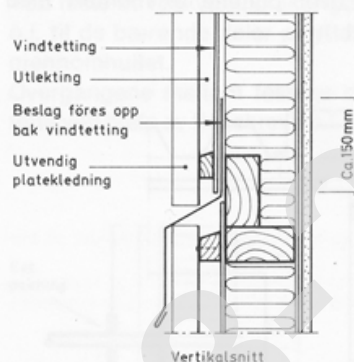


Fig. 32 a
Flammesperren kan anordnes med et horisontalt beslag som splitter platekledningen. Det vil være en fordel om beslaget føres ca. 150 mm opp bak vindspærren. Beslaget vil effektivt drenere ut vann som måtte trenge inn (dannes) bak kledningen. Denne utførelse vil gi en bedre utjevning av vindtrykket over platekledningen enn metoden vist på fig. 32 b.

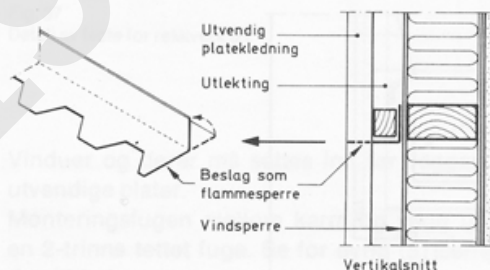


Fig. 32 b
Flammesperren over luftrommet kan også anordnes ved å montere et horisontalt beslag som fyller ut profileringen i platene. Fordelen med denne utførelsen er at platene kan føres kontinuerlig forbi spærren. En ulempe er at vann som trenger inn (dannes) bak platene ikke dreneres ut, men samles bak kledningen. Flammesperren vil også være vanskelig å kontrollere for brannvesenet.

- 33 Bruk av metall i platekledning og stenderverk kan gi uheldige kuldebroer. Et rammeverk av metallprofiler vil gi veggen en lavere midlere k-verdi enn en vegg med rammeverk av tre. Der kledningen er festet til veggen, kan lavere overflatetemperaturer virke på innvendig kledning og gi sverting eller støvkondens, og i verste fall fukt-kondens. Eksempel på kuldebro-bryter, fig. 33.

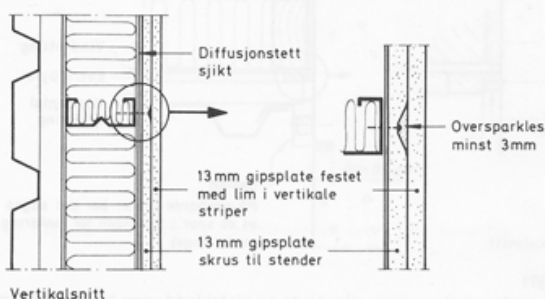


Fig. 33
Eksempel på hvordan kuldebro-effekten kan brytes. Første lag gipsplater skrues til stenderen, og skruhodene oversparkles minst 3 mm. Ytterste gipsplate festes med lim i vertikale striper.

3 DETALJER

- 31 Fig. 31 a, fig. 31 b og fig. 31 c viser skjøting av platene.

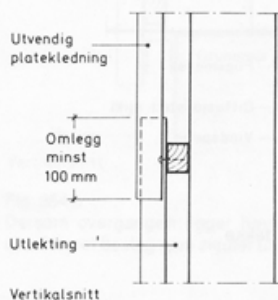


Fig. 31 a
Når korrugeringen er orientert vertikalt, kan platene skjotes over en understøttelse med min. 100 mm omlegg. I stedet for en omleggsskjøt kan platene splittes med et beslag som vist i fig. 32 a.



Fig. 31 b
Vertikale skjøter mellom korrugerte plater utføres normalt med én bølgens omlegg. På værharde steder og nær hjørner må skjotene sikres med blindnagler eller plateskruer c/c = ca. 300 mm.

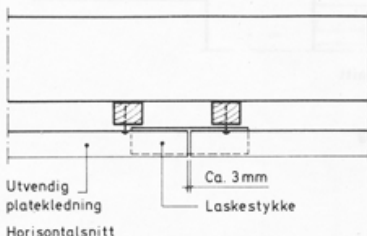


Fig. 31 c
Når korrugeringen er orientert horisontalt bør platene skjotes over et korrugert laskestykke. Dette vil gi bedre styring på platene og en penere skjøt. Laskestykket festes sammen med den ene platen og platene monteres med avstand ca. 3-5 mm for å unngå at temperaturbevegelser overføres mellom platene. Avstanden vil for øvrig være avhengig av platelengden, materialet i platene og hvilken årstid platene monteres på.

- 34 Hjørner kan utføres med spesielle hjørneprofiler eller ved å knekke platene om hjørnet dersom platematerialet tillater dette og korrugeringen er orientert vertikalt.

Hjørneavslutningene bør utføres med tette skjøter. Fig. 34 a og fig. 34 b viser henholdsvis et utvendig- og et innvendig hjørne hvor platene er montert med korrugeringen vertikalt.

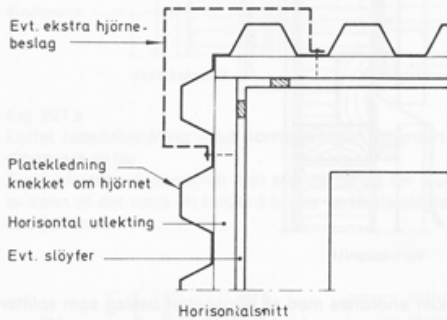


Fig. 34 a
Fasadeplate knekket om et utvendig hjørne eventuelt med et beslag montert utenpå platen

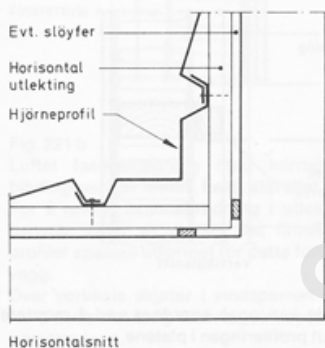


Fig. 34 b
Innvendig hjørne utført med et spesialprofil

- 35 Avslutning mot framstikkende veggparti, etasjeskiller i betong, mot tak og mot grunnen

- 351 En platekledd vegg avsluttes mot et framstikkende veggparti eller f.eks. en søyle med en 2-trinns tettset fuge, fig. 351.

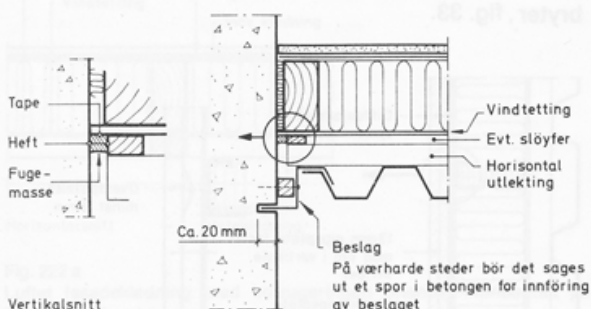


Fig. 351
Fuge mellom betongvegg eller søyle og platekledd vegg tettset i to trinn

- 352 Ved et etasjeskille av betong bør forkant dekke føres ut forbi innvendig veggkledning og avsluttes innenfor vindspærren, fig. 352. Dette vil redusere vind- og regntettingsproblemene fordi fasadekledningen kan føres kontinuerlig forbi etasjeskillet eller brytes med en flammesperre, se pkt. 32 a.

Dersom det utføres en tett fuge mellom dekke og innvendig veggkledning, vil også lydisolasjonen mellom etasjene bedres fordi flanketransmisjonen gjennom den lette ytterveggen reduseres.

Kuldebroen brytes ved å plassere min. 20 mm ubrennbar isolasjon mellom forkant dekke og vindspærre.

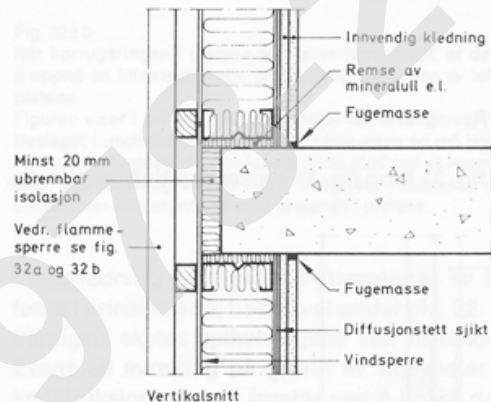


Fig. 352
Detalj av platekledd vegg ved forkant dekke

- 353 Fasadens avslutning mot tak er vist på fig. 353.

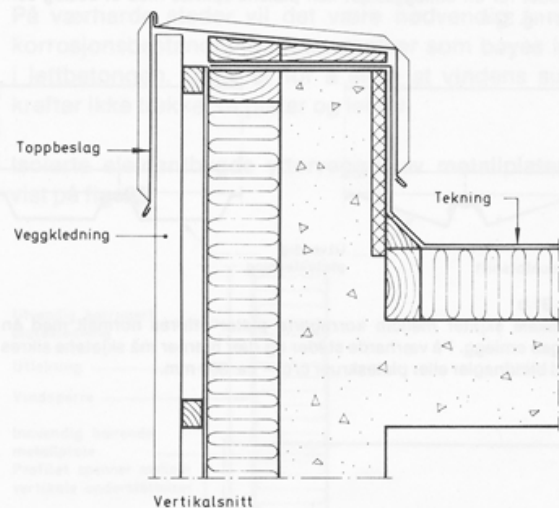


Fig. 353
Eksempel på takavslutning

354 Fig. 354 a og fig. 354 b viser avslutninger av fasadekledningen mot grunnmur.

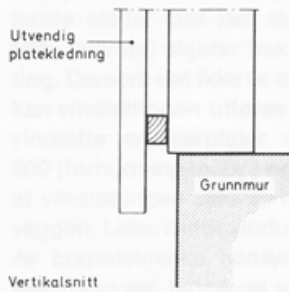


Fig. 354 a
Platekledningen bør føres ned forbi toppen på grunnmuren.

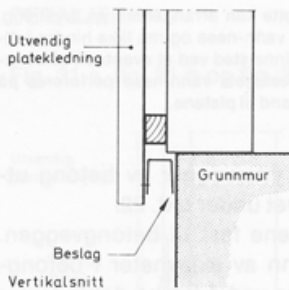


Fig. 354 b
Dersom overgangen ligger høyere enn øyehøyde, kan det monteres et u-formet beslag som skjuler utlektingen.

36 Lufteventiler i yttervegg bør tilpasses korrugeringsringen i platekledningen. Overgangene mellom flensene på ventilene og platene må utføres tette slik at

vann ikke trenger inn bak kledningen. Beslag vil i de fleste tilfeller måtte utformes etter forholdene på stedet.

På bestilling kan det leveres ventiler tilpasset plateprofilene.

37 Ved feste av rekkverk, balkongbrystninger, lysreklame o.l. til de bærende deler av ytterveggen vil platene bli gjennomhullet.

Overgangene mellom festene og platene bør utføres tette ved hjelp av flenskrave o.l. Fig. 37.

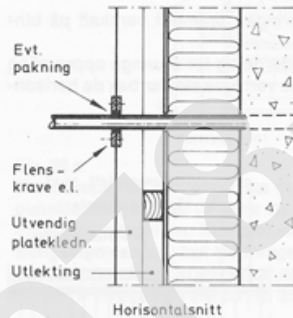


Fig. 37
Detalj av feste for rekkverk o.l.

38 Vinduer og dører må settes inn før vegg kles med utvendige plater.

Monteringsfugen mellom karm og vegg utføres som en 2-trinns tettet fuge. Se for øvrig (31)serien i Byggetalbladene.