Architecture, Design and Conservation
Danish Portal for Artistic and Scientific Research

Aarhus School of Architecture // Design School Kolding // Royal Danish Academy

Blokmur-murblok

Leimand, Nini

Publication date:
2008

Document Version:
Peer-review version

Document License:
Ikke-specificeret

Link to publication

Citation for pulished version (APA):
Leimand, N. (2008). *Blokmur-murblok: det beklædte blokmurværks enkle natur og arkitektoniske potentiale*. Kunstakademiets Arkitektskole, Institut 1.

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

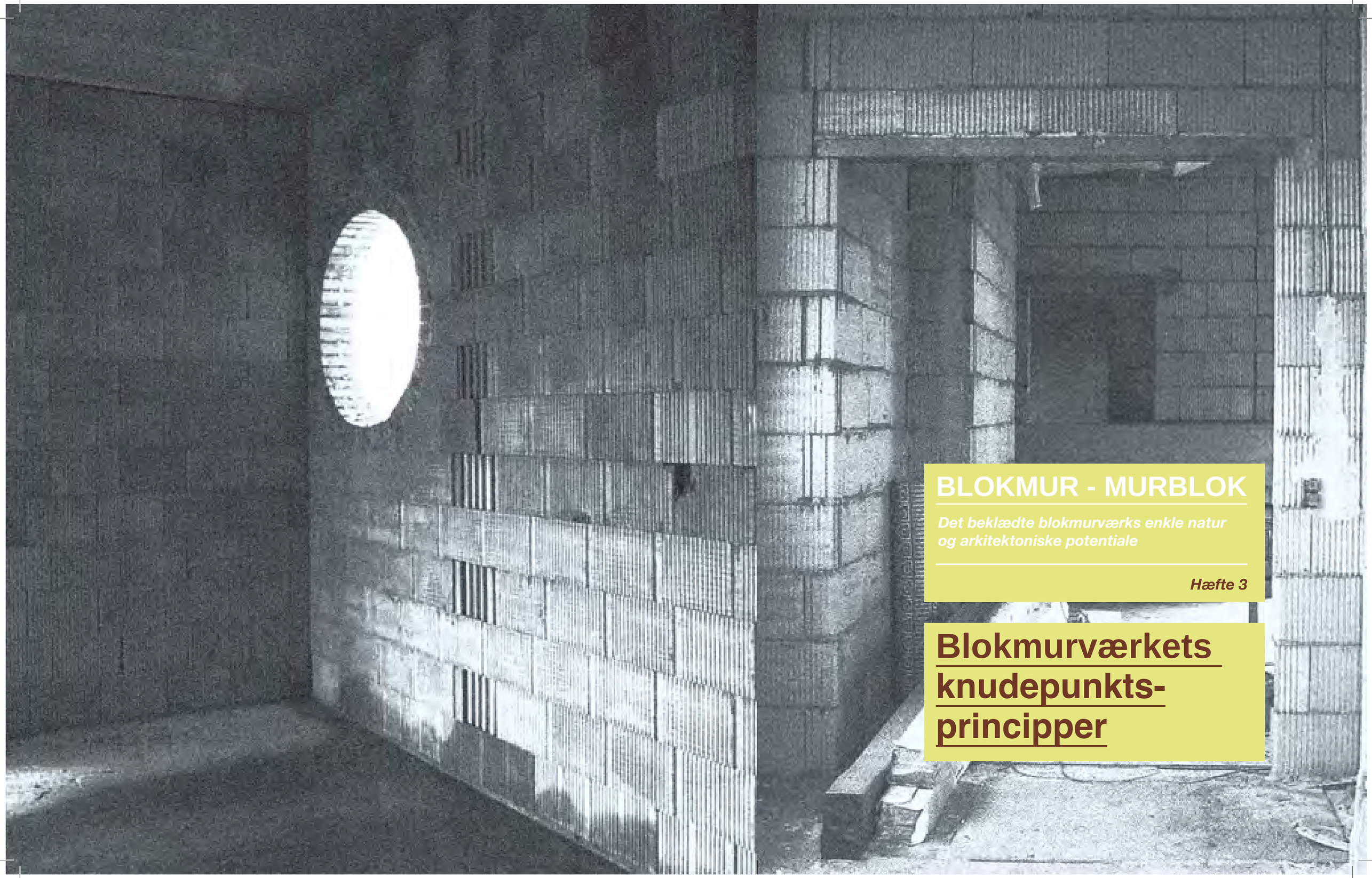
Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 03. May. 2024

ARKITEKTSKOLEN AARHUS

Designskolen Kolding

Det Kongelige Akademi



BLOKMUR - MURBLOK

Det beklædte blokmurværks enkle natur og arkitektoniske potentiale

Hæfte 3

Blokmurværkets knudepunkts-principper

BLOKMUR – MURBLOK

Det beklædte blokmurværks enkle natur og arkitektoniske potentiale

Hæfte 3

Blokmurværkets knudepunkts-principper

Hæfte 3
Blokmur – Murblok,
det beklædte blokmurværks enkle natur og arkitektoniske potentiale
Nini Leimand

Afhandlingen er udfærdiget som afslutning på ErhvervsPhD-stipendium, finansieret af Wienerberger a/s, Maxit a/s og Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling.

Virksomhedsvejledere i Wienerberger: Ing. Gert Christensen, Produktchef for Porotherm og Dipl.Ing. Michael Kogler, Internationel Produktchef for Teglblokke.
Virksomhedsvejleder i Maxit: Bjarne Jensen, Salgs- og Produktchef for mørtler og Dipl.Ing. Thomas Hör, Produktchef for Maxits overfladebehandlinger.
Arkitektskolevejleder: Professor, arkitekt phd Anne Beim, Kunstakademiets Arkitektskole

Afhandlingen er afleveret til bedømmelse 4. marts 2008 på Kunstakademiets Arkitektskole i overensstemmelse med retningslinjerne for ErhvervsPhd-ordningen.

Er ophavsretten til en illustration forkert angivet eller krænket kan indehaveren af ophavsretten henvende sig til Kunstakademiets Arkitektskole og blive honoreret efter normal praksis.

Tilrettelægning: Arkitekt Bertelsen v/ Jens Bertelsen og www.linej.dk

Billede på omslag hæfte 1: Dan Hoffman, Recording Wall, 1991. Fra bogen Architecture Studio - Cranbrook Academy of Art 1986 – 1993, Rizzoli International Publications, Inc., 1994, p. 170.

Billeder på omslag hæfte 2: Dan Hoffman, Recording Wall, 1991. Fra bogen Architecture Studio - Cranbrook Academy of Art 1986 – 1993, Rizzoli International Publications, Inc., 1994, p. 171.

Billeder på omslag hæfte 3: Forsidefoto, Anne Beim. Bagsidefoto: Nini Leimand.

Tryk: Vester Kopi

ISBN: 978-87-7830-165-9

© Nini Leimand

BLOKMURVÆRKETS KNUDEPUNKTS PRINCIPPER

Indledning 2

Kælder 4

Fundament + Sokkel 13

Åbninger i muren 39

Dæk 52

Tag 87

Appendix C 115

Indledning

Afhandlingens tredje og afsluttende del fremviser en serie knudepunktsprincipper udsprunget af blokmurværkets specifikke tekniske og konstruktive muligheder. Desuden beskriver jeg udvalgte bygningsdelstypologier, som jeg eksemplificerer ved hjælp af referencer til eksisterende byggerier. Denne tredje del fungerer som en art 'arkitektonisk refleksion', idet den på et konkret plan materialiserer en række af afhandlingens forskningsmæssige iagttagelser. Arbejdets primære bevæggrund er at indkredse og udfolde blokmurværkets arkitektoniske potentiale. Her går bestræbelsen på ikke at tænke OVER men MED blokmurværket.

Hæftet fordeler sig over 5 kapitler (Kælder, Sokkel, Hul i mur, Dæk, Tag), der dels beskriver arbejdets indfaldsvinkel og dels behandler arbejdets materialiserede udsagn.

Knudepunktsprincipperne baserer sig på Poroton blokken.

De udvalgte referencer dokumenterer markante eksempler på anvendelse af blokmurværk. Der er ikke tale om egentlige altomfattende case-studier men derimod om en afsøgning af typologiske fællesnævnere. Formålet er at definere, hvad det er for egenskaber der kendetegner blokmurværket i projekterne samt identificere arkitektoniske kvaliteter og karakteristika, opstået af arbejdet med denne konstruktionsform.

På baggrund af knudepunktsprincipperne i dette hæfte konkluderer jeg, at de afgørende gestaltningsmæssige muligheder forbundet med blokmurværkets homogene tværsnit er følgende:

- Blokmurværket kan ubesværet krage ud over den bærende sokkel.
- Vinduerne skal ikke formidle overgangen mellem en yder og en indervæg, men kan derimod placeres ganske frit i murens tværsnit.
- De forskellige overliggere kan anvendes og kombineres på mange forskellige måder afhængig af de varierende statiske og arkitektoniske fordringer.
- Blokmurværket kan forenes med en hvilken som helst type dæk.
- Det er ligetil at tildanne blokkene, hvilket eksempelvis lægger op til atypiske gestaltningsmuligheder ved eksempelvis vindueslysningerne, mellem spærrerne, ved gavlen m.m.
- Altaner, smalle murkroner, tagkonstruktioner kan bære af på hele blokmurværkets tværsnit.

- Taget kan etableres, og vinduer og døre kan sættes i, så snart blokmurværket er opstillet. Den endelige overfladebehandling eller beklædning kan - ude som inde - etableres på et senere tidspunkt.
- Tagkonstruktionen kan fastgøres til blokmurværket på flere forskellige fordelagtige måder.
- Mængden af stål kan - sammenlignet med andre konstruktionsformer - reduceres til et absolut minimum.
- Hvis man arbejder med et gennemgående skifte i betonarmerede U-blokke, kan man undlade skillevægge som tværafstivende element.

Mur&Tags detaljer

Murværkscenteret under Teknologisk Institut i Århus har stået for at udarbejde en lang række elementære knudepunktsdetaljer baseret på porotonblokken. Disse CAD tegninger har man siden december 2007 kunnet downloade på www.mur-tag.dk. Løsningsforslagene tager afsæt i en dansk murværkspraksis, anbefalingerne i SBI's anvisninger og de overholder selvsagt Dansk Standard og samtlige Bygningsreglementskrav. Jeg har haft et stort fagligt udbytte af at deltage i følgegruppen bag dette arbejde. Afhandlingens knudepunktsprincipper står på skuldrene af denne yderst anvendelige men udmattende opremsning af de gængse muligheder, som det hører sig til i en manual.

Dagsordenen med afhandlingens knudepunktsdetaljer er en anden. Med en arkitekts optik søger jeg at tegne omridset af en række karakteristika affødt af blokmurværket med henblik på at udfordre dette materiale og udfolde dets potentiale. I håbet om at Murværkscenterets og mine tegninger vil kunne supplere hinanden ved tegnebordet, har jeg i første omgang fundet det hensigtsmæssigt at anvende den samme grafik.

Kælder

Siden 1940'erne, hvor Dansk LECA introducerede de første blokke i letklinkerbeton, har man set store byggetekniske og udførelsesmæssige fordele ved at opbygge kældervæggene i blokmurværk frem for at støbe dem i beton.

I dag er det i Danmark snarere undtagelsen frem for reglen at udstyre eksempelvis enfamilehuse med en kælder. Grundpriserne og brugsværdien af en kælder taget i betragtning er det dybest set uforståeligt, at vi 'sparer' denne bygningsdel væk. I lande som Tyskland, Østrig og Schweiz er kælderen en selvfølgelig del af ethvert nybygget enfamiliehus. I de pågældende lande bygger man typisk langt mere kompakte huse i flere etager.

Det er tankevækkende at jordtrykkets horizontale last på fundamentet er meget større end vindlasten er på ydermuren.

Se tegning:

X01. Kældervæg-poroton
X02. Kældervæg-letklinker
X03. Kældervæg-ophængt sokkelplade

Fig.1

Fig. 1. Poroton kælderblok. Løsning ved skel. Bemærk den glatte inderside beregnet til at stå ubehandlet. (Eget foto).

Kommentar:

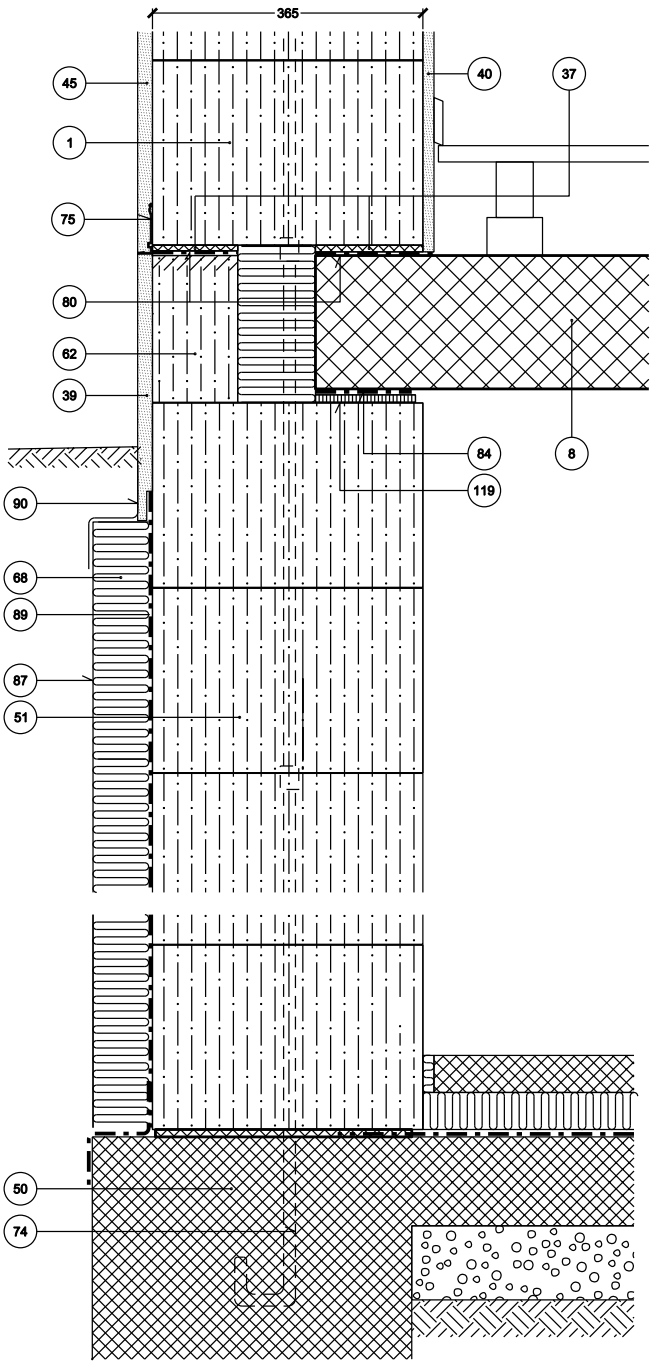
I poroton serien findes en egentlig kælderteglblok. Ud over dens generelle indeklimatiske forcer, er denne specialblok udstyret med en glat overflade med henblik på, at den kan stå ubehandlet i kælderetagen.
Der er dog delte meninger om hvorvidt blokken er for sårbar til at indgå i en konstruktion i jord. Den er i al fald helt afhængig af, at diverse lag af fugtspærre og dræn uden på kældervæggen udføres aldeles fejlfrit. Den er taget med i denne sammenhæng, eftersom det er en facinerende løsning. Muren 'vokser op af jorden' - og dog; pga. af den lovpligtige vandrette fugtspærre, skal man enten leve med en vandret revne i pudsen ud for fugtspærren, eller indføre en pudsskinne. Så heller ikke denne løsning kan imødekomme arkitekters tilbagevendende ønske om en ubrudt overgang mellem terræn og bygning.

Kant-tegl ud for dæk tildannes i højden. Således at indervægge i kælder og stueetagen ikke skal tildannes, men kun niveleres i første skifte.

Dæk lægges af på vederlag neopren banevare.

Fugtspærren kan alternativt placeres under dæk, med henblik på at fastgøre første skifte direkte til betonpladen i form af den traditionelle mørtelpude.

Afhængig af jordtrykket kan det være nødvendigt at mure kælderblokkene op med traditionelle fuger for at indarbejde vandret armering i disse.



Sokkel (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Blokke/kælder

Kældertegl-blokke.

Polystyren drænplade, 75 mm

NOTE:
Kælderydervægge under jord skal udvendigt beskyttes mod fugt og/eller vandtryk og skal kunne modstå jordtryk.

1	Monomur, isolerende teglblokke	68	Polystyren drænplade, 75 mm
8	Betondæk	74	Forankring af tag, rustfri gevindstang
37	Mørtelfuge	75	Sokkelskinne, rustfri
39	Sokkelpuds/udkast	80	Fugtspærre
40	Letpuds, gips	84	Svær asfaltpap
45	Letpuds og slutpuds	87	Filterdug
51	Kælderteglblokke	89	Berapning, asfaltering (2 gange)
50	Betonfundament	90	Topafdækning, fastholdes til sokkelpuds/udkast
62	Tildannet teglblok 115mm	119	Neoprenbrik

Emne: Kældervæg-poroton

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

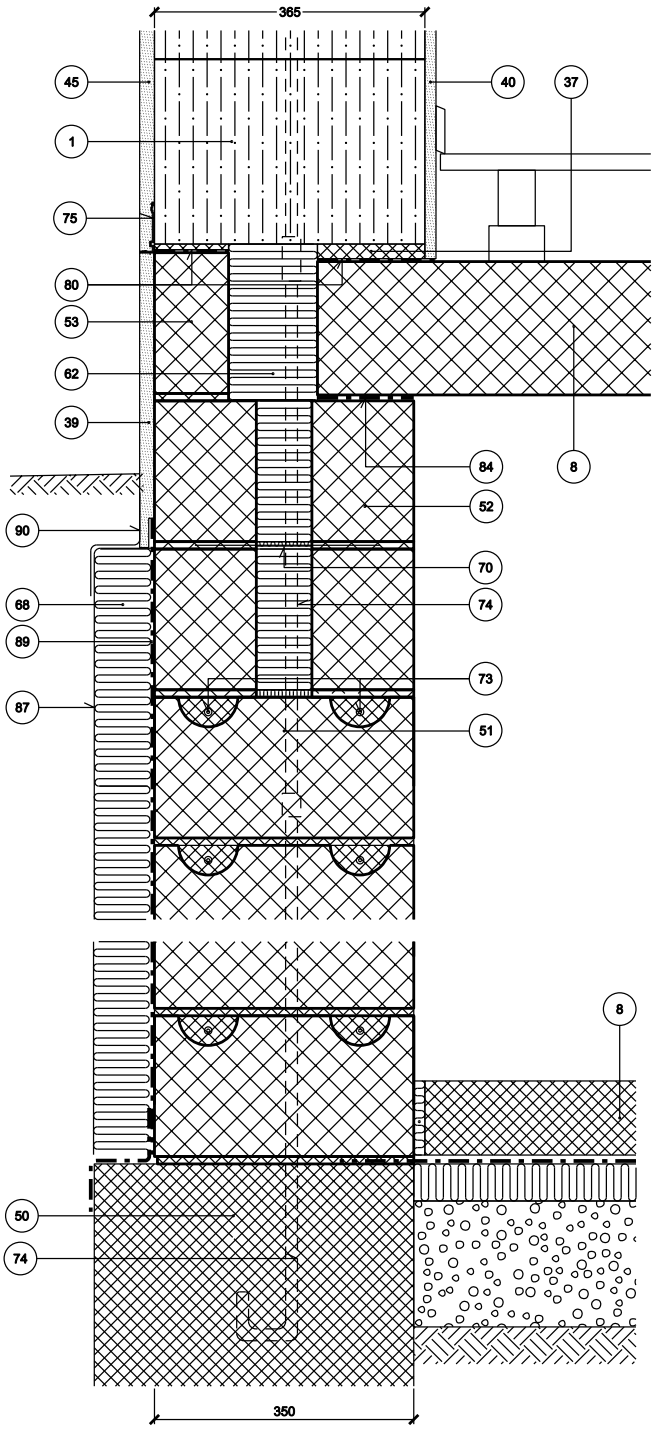
Tegningsnr.: X1

TI.nr.:

Nini Leimand

Kommentar:

Det er ikke nødvendigt at pudse letklinkerblokkene på den indvendige side



Sokkel (lodret snit)

Monomur

Blokke/kælder

Term-blokke. Letklinkerblokke med armering, 350 mm

Polystyren drænplade, 75 mm

Monomur, 365 mm

NOTE:
Kælderydervægge under jord skal udvendigt beskyttes mod fugt og/eller vandtryk og skal kunne modstå jordtryk.

1	Monomur, isolerende teglblokke	68	Polystyren drænplade, 75 mm
8	Betondæk	70	Trådbinder
37	Mørtelfuge	73	Armering
39	Sokkelpuds/udkast	74	Forankring af tag, rustfri gevindstang
40	Letpuds, gips	75	Sokkelskinne, rustfri
45	Letpuds og slutpuds	80	Fugtspærre
50	Betonfundament	84	Svær asfaltpap
51	Letklinkerblokke, rilleblok	87	Filterdug
52	Term-blokke	89	Berapning, asfaltering (2 gange)
53	Letklinkerblok	90	Topafdækning, fastholdes til sokkelpuds/udkast

Emne: Kældervæg-letklinke

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: X2

TI.nr.: W1KA

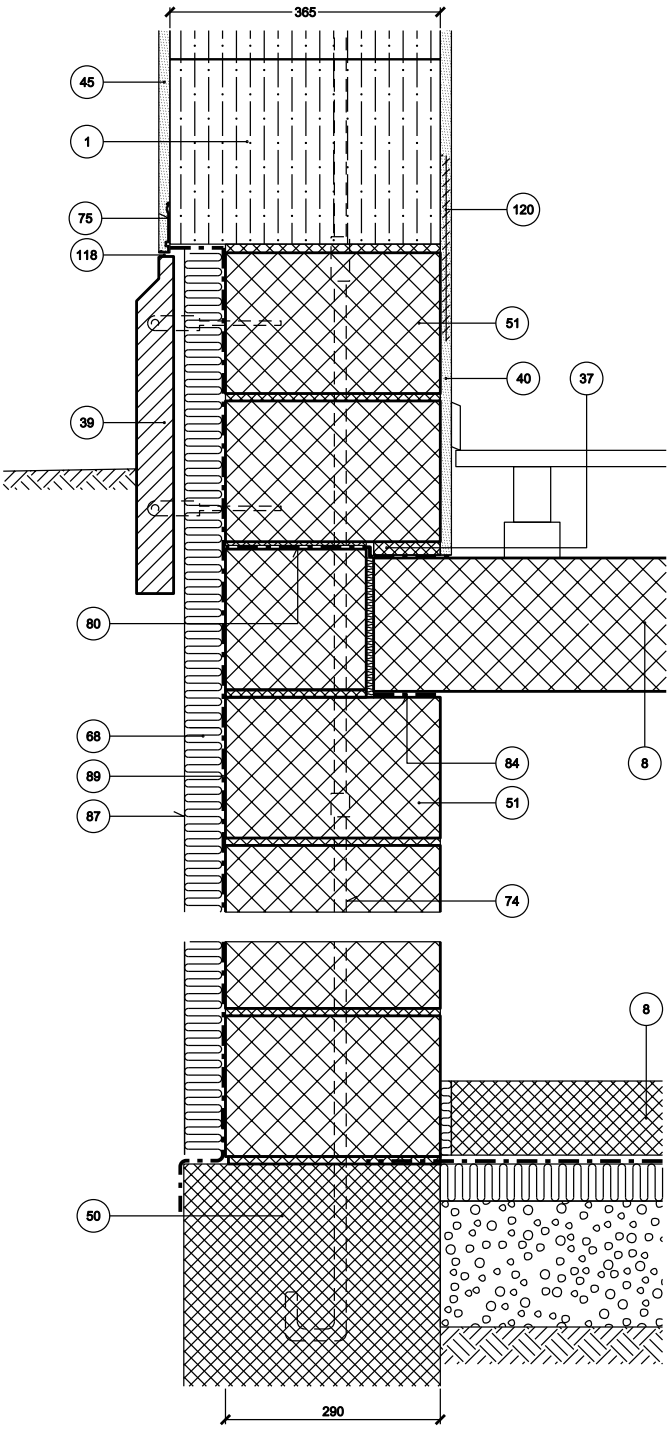
Nini Leimand

Kommentar:

Denne kælder og sokkelløsning udnytter i særdeleshed det homogene blokmurværks natur. Ydermuren kan i kraft af blokkens bredde tværsnit krage ud over den udvendigt isolerede kældervæg. Fra ydervægsblok til kælderblok bliver blokkene smallere, men densiten og dermed trykstyrken øges.

Den synlige del af soklen er udført i et fiberbetonelement eller en naturstensplade fastgjort med ankre til de bagvedliggende blokke.

I stedet for de 2 skifter letklinkerblokke over kælderetagen kan anvendes porotonblokke 300mm.



Sokkel (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Sokkelplade, ophængt. Mekanisk fastgørelse

Letklinkerblokke med armering, 290 mm

Polystyren drænplade, 50 mm

NOTE:
Kælderydervægge under jord skal udvendigt beskyttes mod fugt og/eller vandtryk og skal kunne modstå jordtryk.

1	Monomur, isolerende teglblokke	74	Forankring af tag, rustfri gevindstang
8	Betondæk	75	Sokkelskinne, rustfri
37	Mørtelfuge	80	Fugtspærre
39	Sokkelplade, beton eller natursten. Mekanisk fastgørelse	84	Svær asfaltpap
40	Letpuds, gips	87	Filterdug
45	Letpuds og slutpuds	89	Berapning, asfaltering (2 gange)
50	Betonfundament	118	Evt. fuge
51	Letklinkerblokke, 290mm, armeret fuge	120	Armeringsnet i puds
68	Polystyren drænplade, 50mm		

Emne: Kældervæg-ophængt sokkelplade

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: X3

TI.nr.:

Nini Leimand

Fundament + Sokkel

De bygningsfysiske krav til soklen er primært følgende:

- At sikre sig mod regngennemslag ved langvarig slagregn.
- At forhindre kapillarsugning af vand op i gulve og vægge.
- At sikre en god varmeisolering og minimere effekten af kuldebroer, især i forbindelse med gulvvarme.
- At sikre at soklen er vel drænet.[1]

Dansk praksis består i at fundament og terrændæk udføres som to uafhængige bygningsdele. Argumentet for dette er, at de sætter sig forskelligt. I Sverige og i Tyskland anbefaler man generelt at udstøbe en armeret betonplade som føres ind over soklen og sammen med denne. Denne løsning har den enorme fordel, at der ikke opstår sætningsskader i mødet mellem de indvendige skillevægge og ydermuren. Desuden er det i forhold til den konstruktive dimensionering optimalt at låse dette knudepunkt. Ydermere kapsles evt. radongasser inde uden brug af radonspærre. Under de bærende skillevægge er der betydelige fordele ved at dækket er gennemgående, eftersom diverse membraner (dampspærre) er gennemgående og ikke skal foldes op over fundamentsblokke og ned igen.[2]

Det er også muligt at arbejde med forspændte dækelementer svarende til et etagedæk mellem kælder og stueplan.

Tomas Gustavsson slår i sin håndbog *Tegeldetaljer* (2008) til lyd for ikke at udføre en tilbageliggende sokkel. Der findes ikke nogen bygningsfysiske fordele ved, at den er forsat tilbage i forhold til ydemurens flugt. Det ser ofte tarveligt ud med denne tilbageliggende sokkel. Derimod er det værd at overveje en sokkel, der skyder sig frem i forhold til ydermurens flugt, dels af gestaltningsmæssige årsager dels med henblik på at få plads til ekstra isolering foran soklen.[3]

Vedrørende fugtspærre ved sokkel skal det nævnes, at det udvendige som regel ret stærke pudslag på soklen af hensyn til eventuel bortledning af vand

1 Gustavsson, Tomas, Tegeldetaljer, Arkus i Stockholm, 2008.
2 Hugues, Theodor, Klaus Greilich og Christine Peter, Building With Large Clay Blocks, DETAIL Practice, Munchen, 2004, p.27.
3 Gustavsson, Tomas, Tegeldetaljer, Arkus i Stockholm, 2008.

på paplaget i hulrummet ikke bør føres op over nederste fuge til underside nederste skifte.

Pga. mængden af regnvand, der sprøjter op på sokkelpudsen, er det hensigtsmæssigt at etablere en bræmme af strandsten eller lignende langs soklen.

Der er i sandhed mange holdninger til, hvordan en sokkel skal udføres. Dansk Standard (DS) mener, at det er afgørende, at der indføres en vandret fugtstandsende membran, således at fugt ikke suges op i ydermuren. Men ydervægge er jo udsatte for horisontale vindlaster, og den statisk mest kritiske situation er, når sugkræfterne på taget betyder, at væggene udsættes for et minimum af trykkræfter samtidig med at vindlasterne er store.[4] Nogle konstruktionsingeniører mener, at det er fuldt ud tilstrækkeligt at forankre tagkonstruktionen til et gennemgående skifte i betonarmerede U-blokke, andre at det skal forankres i fundamentet via gevindstål. Andre anbefaler, at teglblokkene fastgøres mekanisk til terrændækket. Dette gøres ved at fugtspærren, som langt oftest klæbes til fundamentet, i stedet placeres umiddelbart under skiftet ud for dækket. Således kan man ved hjælp af den traditionelle KC-mørtel fastgøre blokmurværket direkte til fundament eller terrændæk. Alternativt mener andre, at der med fordel kan udføres en efterspænding af blokmurværket. En tredie tilgang er at arbejde med så tunge dæk og tagkonstruktioner, at den lodrette last så at sige fastholder blokmurværkets position. Mange skader inden for byggeriet sker som bekendt under selve udførelsen, og derfor er det også vigtigt, at der kompenseres for en evt. stor vindpåvirkning, inden dækkene er lagt op.

Murtykkelse	Minimum vertikal last
240mm	7,50 kN/m
300mm	5,00 kN/m
365mm	4,00 kN/m[5]

Ovenstående betyder, at des større ydermurens homogene tværsnit er, des mindre vægt skal der til for at stabilisere den.

Fastgørelsen af taget kan altså løses på flere måder. På tegningerne er generelt vist et stiplet gevindstål indstøbt i fundamentet. Hvis der opereres med en ringarmeret udstøbt U-blok i hele øverste skifte, er det i mange tilfælde tilstrækkeligt at fastgøre taget til dette. Alternativt kan taget fastgøres til et tungt etagedæk.

4 Schultz, Olov & Magnus Månsson, Bärende murverk i moderne arkitektur, Stockholm, 1994, p.76.
5 Hugues, Theodor, Klaus Greilich og Christine Peter, Building With Large Clay Blocks, DETAIL Practice, Munchen, 2004, p.82.

Hvad angår gevindstænger eller stålsøjler er der ikke krav om at disse pga. tæring skal omstøbes eller udføres i rustfrit stål. Teglblokke udmærker sig nemlig bl.a. ved, at der ingen restfugt er i blokken, og den udvendige puds sørger for, at der ikke trænger slagregn ind i konstruktionen. Man kan mene, at sammenmuringen med de tværstillede murede skillevægge generelt betyder, at blokmurværket er tilstrækkeligt fastholdt. Dette er et betydeligt argument for at fravige de lette gipsvægge.

Bærende yder- og indervægge skal altid føres ned til fundamentet. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, skal der udføres en betonarmeret udveksling.

Se tegning:

A01. Sokkel, dæk uafhængig af sokkel
A02. Sokkel, dæk hviler på sokkel
A03. Sokkel, synlig betonsokkel
A04. Sokkel, dør, trægulv
A05. Sokkel, dør, stengulv, dæk hviler på sokkel
A06. Fundament, ikke-bærende indervæg
A07. Fundament, bærende indervæg
A08. Fundament, lodret bærende skel

Fig.2-5

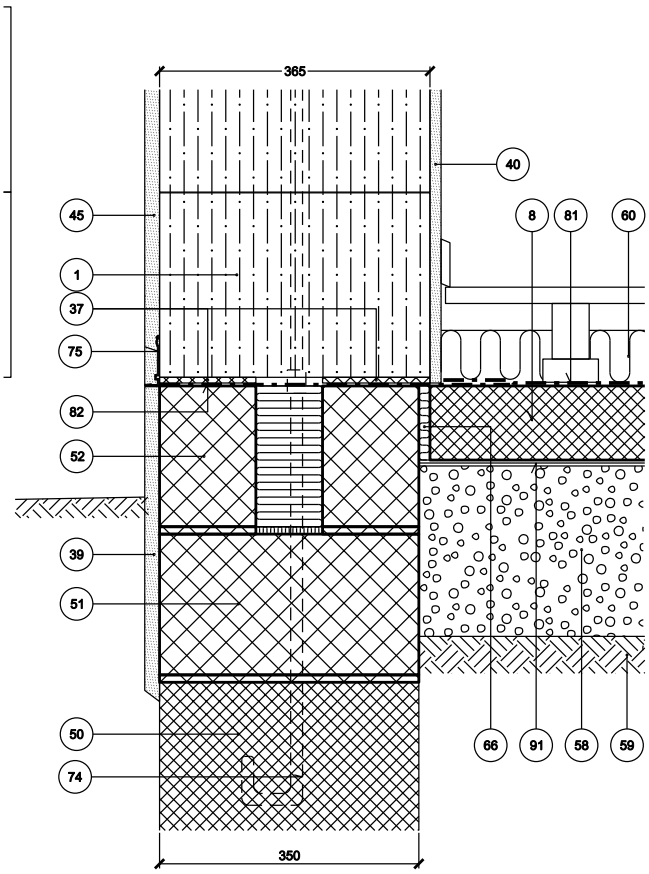
Kommentar:

Som ved al anden opmuring findes først soklens højeste punkt. Dette danner udgangspunkt for udlægning af første skifte. Første skifte sættes i en kc mørtel med en fugtspærre under denne. Det er uhyre vigtigt, at første skifte er fuldstændig i lod og vage. Det er forudsætningen for, at det resterende opsætningarbejde forløber uden problemer. Yderside isolerende teglblok sættes i flugt med yderside letklinkerblok.

Eftersom blokkene er fuldstændig eksakte i højdemålet, er det ikke nødvendigt med en traditionel lejefuge til at tage tolerancerne; blokkene opstilles i en ganske tynd limmørtel og fortander ind i hinanden i studsfugerne. Disse forhold giver et ultimativt homogent murværk uden de gængse kuldevandringer via fugerne. Derudover opnår man et optimalt underlag for puds inde som ude uden de problematiske aftegninger af de traditionelle opmuringsfuger.

Afstanden mellem de knasestødte teglblokke må helst ikke overstige 5 mm. Fuger over 5mm skal gåes efter med isolerende mørtel, inden grovpudsen påføres.

Denne iøvrigt gængse sokkel løsning peger på en generel problemstilling. Nemlig den, at revnedannelser mellem de indvendige skillevægge (uanset hvad de er opført i) og deres tilslutning til ydermuren er praktisk talt uundgåelige, eftersom sokkel og dæk er uafhængige.



Sokkel (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Blokke/strøgulv

Term-blokke. Letklinkerblokke, 350 mm

1	Monomur, isolerende teglblokke	58	Letklinker
8	Betonplade	59	Bæredygtig jord
37	Mørtelfuge	60	Isolering
39	Sokkelpuds/udkast	66	Kantisolering
40	Letpuds, gips	74	Forankring af tag, rustfri gevindstang
45	Letpuds og slutpuds	75	Sokkelskinne, rustfri
50	Betonfundament	81	Dampspærre
51	Letklinkerblokke	82	Fugtspærre/radonsikring, klæbes til betonplade
52	Term-blokke	91	Evt. støbeunderlag

Emne: Sokkel, dæk uafhængig af sokkel

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: A1

TI.nr.: W1SA

Nini Leimand

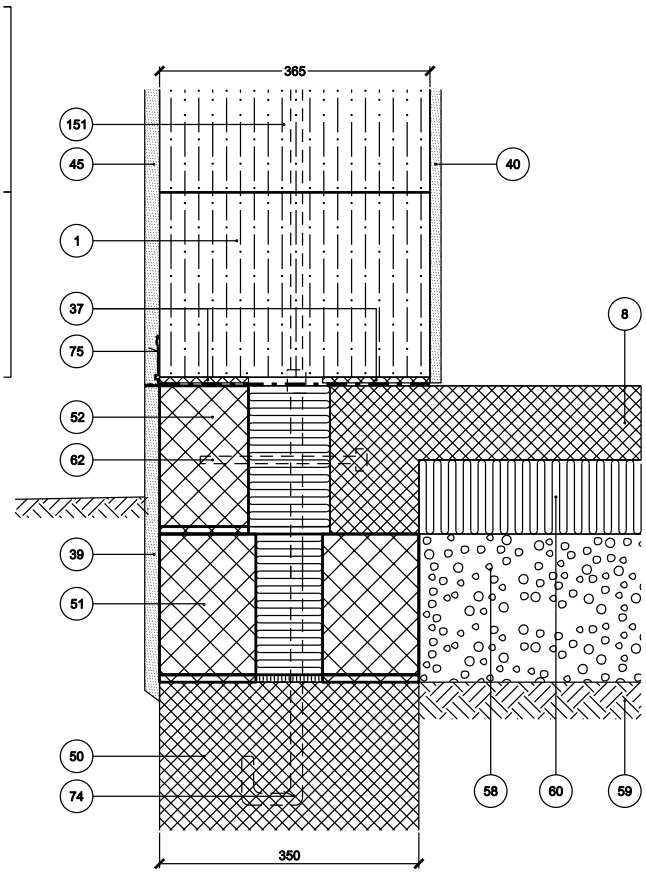
Kommentar:

I denne løsning hviler terrændækket af på soklen og fastholdes til denne ved hjælp af indstøbte ankre. Det betyder at man undgår revnedannelser i overgangen mellem skillevægge og ydermur (jf. A1), da vederlaget for disse er identiske, og derfor ikke har mulighed for at sætte sig forskelligt.
Desuden har denne løsning den fordel at radongasser ikke kan stige op, eftersom sokkel og terrændæk udgør en sammenhængende konstruktion. Derfor kan man se bort fra den ellers gængse radonsikring. Det er ydermere en stor fordel ved de bærende indervægge, hvor terrændækket fortsætter uhindret hen over fundamentet (jf. A7). Ved den tilsvarende detalje hørende til A1, skal man folde den lovpligtige radonspærre op over den øverste letklinkerblok.

Hvis man ønsker at selve terrændækket, som vist på tegningen, skal udgøre færdigt gulv, er det en stor fordel at man i denne løsning automatisk får kapslet den opstigende radon inde under dæk. Det er nemlig uhyre vanskeligt at glitte betongulvet helt ud til soklens indvendige side såfremt en radonspærre er placeret i denne overgang.

Argumenterne for at foretrække løsning A1 er at linietabet er mindre, samt at det vurderes mere regulært at støbe terrændækket ud mod en fundamentsblok.

Hvad angår overgangen mellem gulv og væg er der flere løsninger ud over den typiske panel eller fejeliste. Den udførelsesmæssigt enkleste løsning er, som vist på tegningen, at pudse direkte ned til betongulvet. Det anbefales at trække en smal skyggenot langs overflade gulv, da betonen og pudsemørtlen arbejder forskelligt. Af hensyn til gulvvask kan der påføres en blank maling i en eksempelvis 10 cm bræmme langs gulv.
Tegning A3 viser en slags gulvpanel opsat inden det indvendige pudsarbejde er påbegyndt



Sokkel (lodret snit)

Monomur 365mm

Gulvbelægning: beton- eller stengulv

Letklinkerblokke

1	Monomur, isolerende teglblokke	52	Letklinkerblok
8	Betonplade	58	Letklinker
37	Mørtelfuge og fugtspærre	59	Bæredygtig jord
39	Sokkelpuds/udkast	60	Isolerning
40	Letpuds, gips	62	Anker
45	Letpuds og slutpuds	74	Forankring af tag, rustfri gevindstang
50	Betonfundament	75	Sokkelskinne, rustfri
51	Letklinkerblok, thermblok		

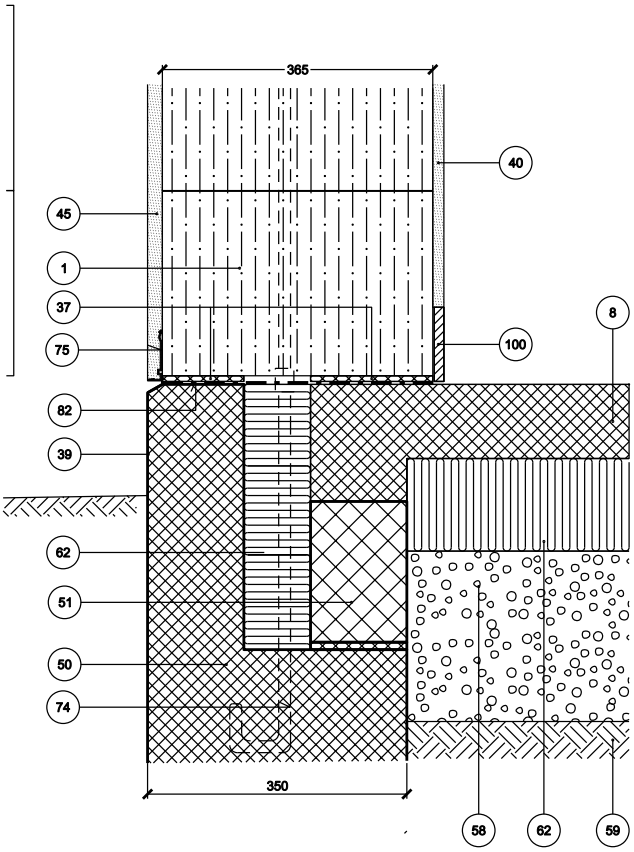
Emne:	Sokkel, dæk hviler på sokkel	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	A2
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W1TA_nl

Nini Leimand

Kommentar:

Dette er bestemt ikke nogen enkel løsning at udføre. Den kræver selvsagt et dygtigt formarbejde. Men en støbt betonsokkel er en stærk og karakterfuld sokkel. Alternativt kan man arbejde med et fundament muret op i letklinkerblokke, hvorpå man kan fastgøre og nivilere støbeformen. Frem for at pladsstøbe soklen, kunne man operere med betonelementer som synlig sokkel.

Eftersom den pladsstøbte beton sokkel skal stå ubehandlet, er det vigtig at armeringsjernet er forsvarligt beskyttet af et tykt lag beton. Desuden skal sokkelbetonen komprimeres grundigt, så den bliver maksimal tæt i sin struktur.



Sokkel (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Blokke/beton- eller stengulv

Letklinkerblokke

Støbt betonsokkel

1	Monomur, isolerende teglblokke	58	Letklinker
8	Betonplade - armeret selvbærende	59	Bæredygtig jord
37	Mørtelfuge	62	Trykfast isolering
39	Støbt betonsokkel	74	Forankring af tag, rustfri gevindstang
40	Letpuds, gips	75	Sokkelskinne, rustfri Ikke nødvendig!!!
45	Letpuds og slutpuds	82	Fugtspærre/radonsikring, klæbes til betonplade
50	Betonfundament	100	Fodpanel, natursten Monteres med fliseklæb
51	Letklinkerblok		

Emne: Sokkel, synlig betonsokkel

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: A3

TI.nr.: W1SA_nl_støbt sokkel

Nini Leimand

Kommentar:

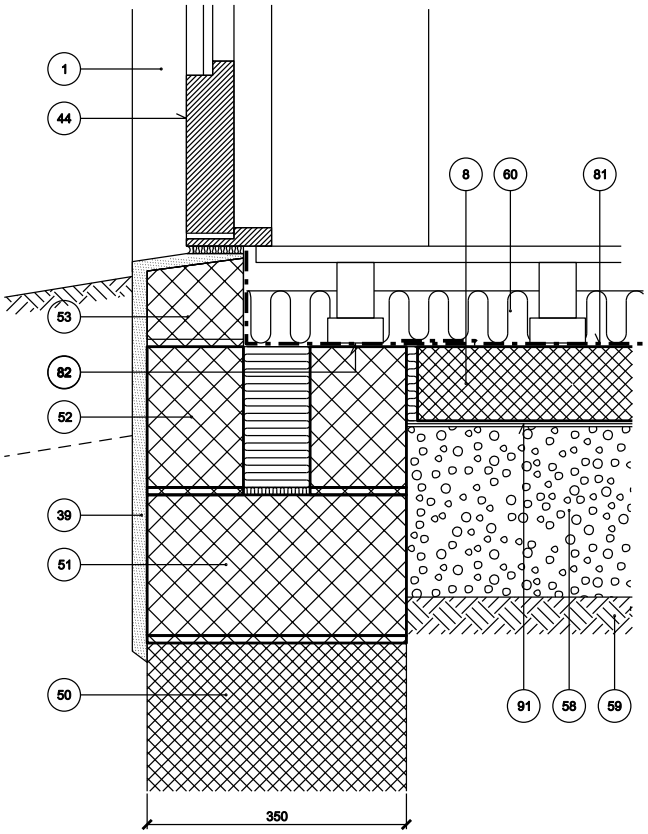
Detalje ved dør hvis detalje A1 i øvrigt anvendes.

Vær opmærksom på at skel mellem letpuds og sokkelpuds ligger i niveau med overside terrændæk. Altså lavere end ved dør, hvor terræn hæves lokalt.

Vær opmærksom på BYG ERFA når den lodrette afstand mellem overside færdigt gulv og terræn er lig 0.
Der bør udføres stenseng og dræn langs sokkel.

Understøtning under dør sikres.

Der er vist puds på yderside sokkel trods denne er under jord. Det skyldes at terræn kun forudsættes undtagelsesvist hævet ud foran dørparti, med henblik på at skabe niveaufri adgang.



17.8.2007

Sokkel (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Blokke/strøgulv

Døråbning. Niveaufri adgang

1	Monomur, isolerende teglblokke	53	Letklinkerblok 120mm, tildannet
8	Betonplade	58	Letklinker
39	Sokkelpuds/udkast	59	Bæredygtig jord
44	Omrids dør	60	Isolering
50	Betonfundament	81	Dampspærre
51	Letklinkerblokke	82	Fugtspærre/radonsikring, klæbes til betonplade
52	Term-blokke	91	Evt. støbeunderlag

Emne: Sokkel, dør, trægulv

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: A4

TI.nr.: W1SB_nl

Nini Leimand

Kommentar:

Detalje ved dør hvis detalje A2 i øvrigt anvendes.

Vær opmærksom på at skel mellem letpuds og sokkelpuds ligger i niveau med overside terrændæk. Altså lavere end ved dør, hvor terræn hæves lokalt.

Vær opmærksom på BYG ERFA når den lodrette afstand mellem overside færdigt gulv og terræn er lig 0.
Der bør udføres stenseng og dræn langs sokkel.

Understøtning under dør sikres.

Der er vist puds på yderside sokkel trods denne er under jord. Det skyldes at terræn kun forudsættes undtagelsesvist hævet ud foran dørparti, med henblik på at skabe niveaufri adgang.

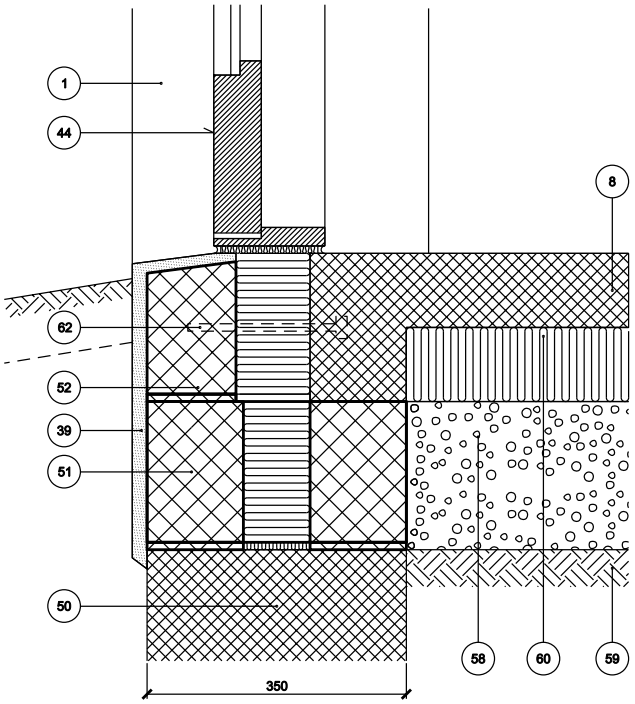
Når færdigt gulv som vist udgøres af selve terrændækket, er det muligt at lade gulvfladen fortsætte ind i dørlysningen og alene lade dørens bundstykke dække overgangen mellem sokkel og terrændæk.

Sokkel (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Beton- eller stengulv

Døråbning. Niveaufri adgang



1	Monomur, isolerende teglblokke	51	Letklinkerblokke, thermblok
8	Betonplade	52	Letklinkerblok - tildannet, trykfast isolering
39	Sokkelpuds/udkast	58	Letklinker
44	Omrids dør	59	Bæredygtig jord
50	Betonfundament	60	Isolering
		62	Anker

Emne:	Sokkel, dør, stengulv, dæk hviler på sokkel	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	A5
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W1TB_nl

Nini Leimand

Kommentar:

Identisk detalje uanset sokkeldetalje A1 eller A2 i øvrigt anvendes.

Kan ligeledes anvendes ved beton-/stengulv.

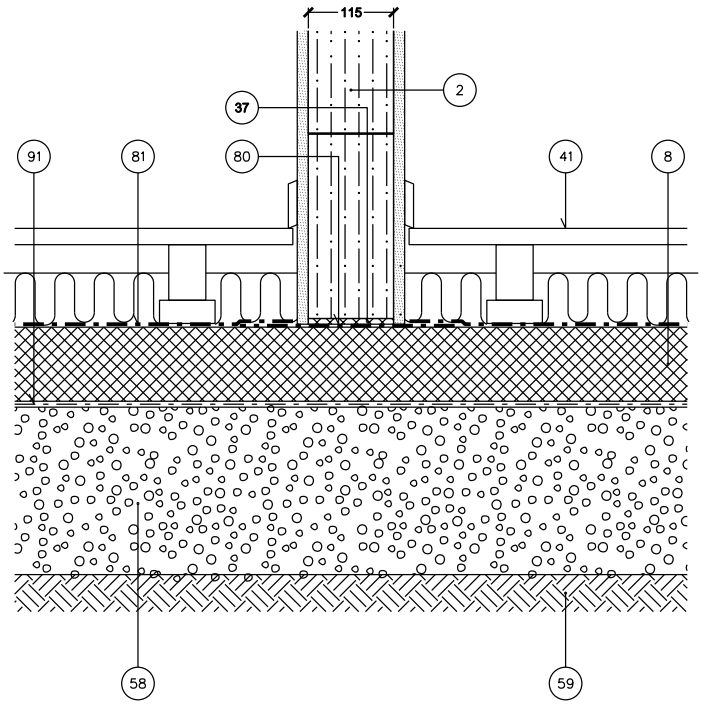
Ikke bærende skillevægge som generelt udføres i 115mm skal, hvis rumhøjden overstiger tre meter opbygges i 175mm blok.

Fundament/ikke-bærende indervæg (lodret snit)

Teglblokke i skillevæg

Indvendig

Terrændæk hviler af på sokkel



2	115 mm teglblokke i skillevæg	59	Bæredygtig jord
8	Betonplade	80	Fugtspærre
37	Mørtelfuge	81	Dampspærre
41	Omrids gulvkonstruktion	91	Evt. støbeunderlag
58	Letklinker		

Emne: Fundament, ikke-bærende indervæg

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: A6

TI.nr.: O1IB

Nini Leimand

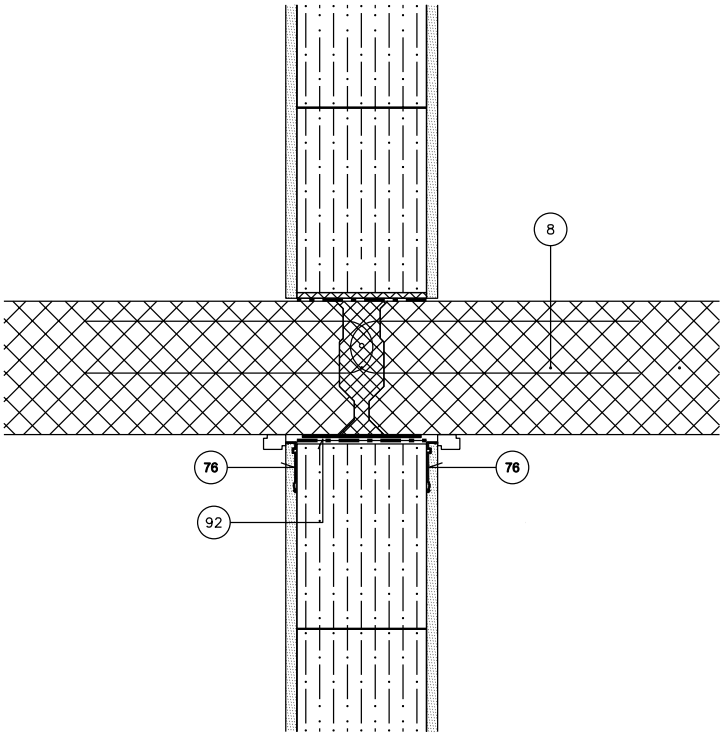
Kommentar:

Sammenbygningsdetalje ved bærende skillevæg såfremt sokkel detalje A2 i øvrigt anvendes.

En stor fordel ved denne sokkelløsning hvor terrændækket fortsætter uhindret hen over fundamentet er at det ikke er nødvendigt med en radonspærre. Ved den tilsvarende detalje hørende til A1, skal man folde den lovpligtige radonspærre op over den øverste letklinkerblok og ned igen.

Ikke bærende skillevægge som generelt udføres i 115mm skal, hvis rumhøjden overstiger tre meter opbygges i 175mm blok.

Som vist på tegningen kan man montere en gipsskinne på væggen lige under dæk. Dette giver en præsis afslutning mod dæk og sikrer at pudsen ikke skaller af når dækket bevæger sig. Alternativt kan man undlade skinnen og blot trække en skyggenot i pudsen op mod dæk.

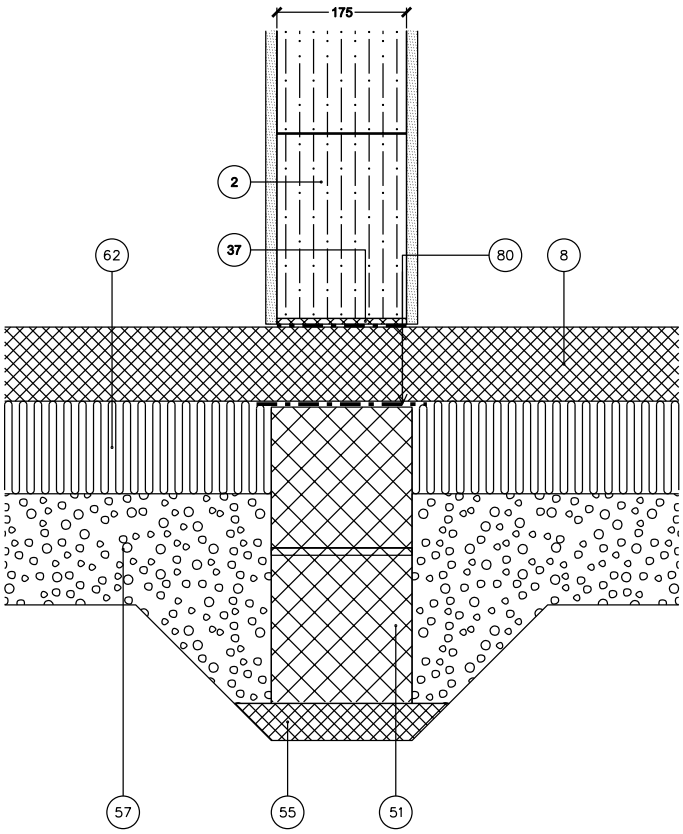


Fundament/lodret skel (lodret snit)

Tegiblokke i skillevæg, bærende.

Indvendig

Letklinkerblok/betonfundament



2	175 mm tegiblok	57	Letklinker
8	Betonplade / letklinkerdæk	62	Trykfast isolering
37	Mørtelfuge og fugtspærre	76	Pudsprofil for gips
51	Letklinkerblokke	80	Fugtspærre. Der indlægges pap mellem letklinkerblokke og betonplade
55	Renselag	92	Neoprenbrik

Emne:	Fundament, bærende indervæg	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	A7
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	O1IA

Nini Leimand

Kommentar:

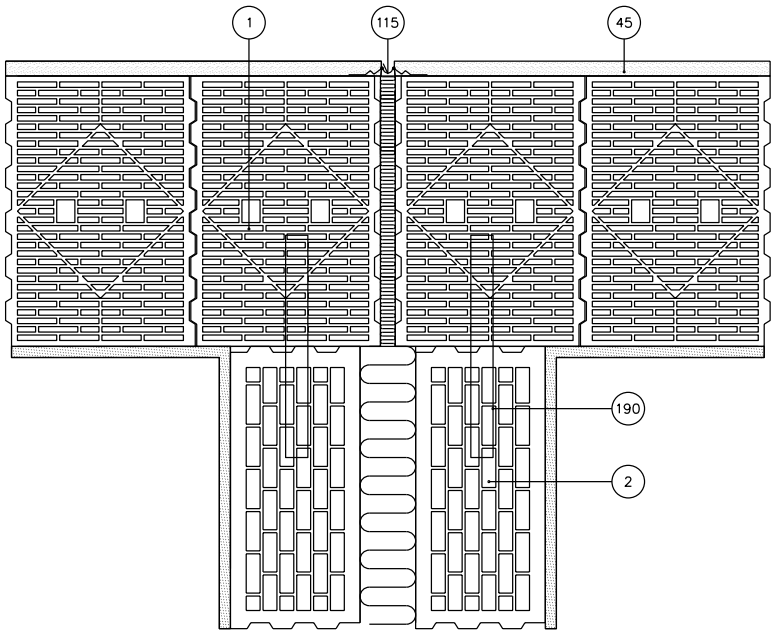
Passende til A2.

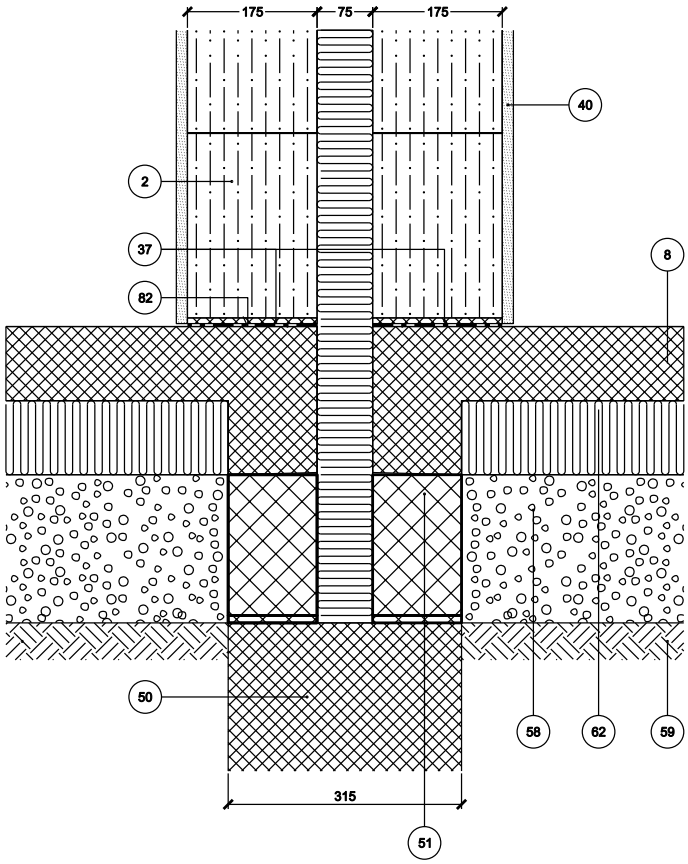
Der er to tilgange til denne sammenbygningsdetalje. Den ene består i at opstille to parallelle, men adskilte vægge i eksempelvis 175mm blokke, (trykstyrkeklasse 0,8) samt derimellem indføje min. 30 mm mineraluld. Her opnås en dB 57.

Alternativt kan man opstille en væg i udstøbningsblokke, som i kraft af den udstøbte betons densitet er velegnet som lejlighedsskel. Detalje ved terrændæk skal dog klarlægges.

Der må ikke anvendes bindere, ledere eller andre faste forbindelser mellem dobbeltvæggens vægdele.

Udsparinger for vand- og elinstallationer bør begrænses mest muligt i lejlighedsskel.





Fundament (lodret og vandret snit)

Monomur

Lodret, bærende skel

NOTE:

Der må ikke anvendes bindere, ledere eller andre faste forbindelser mellem de to vægge

Installationer skal placeres forskudt for hinanden.
Eldåser forskydes min. 10 gange isoleringstykkelsen.
Installationer må ikke gennembryde væggene.

1	Monomur, isolerende teglblokke	51	Letklinkerblokke
2	175mm teglblokke	58	Letklinker
8	Betonplade	59	Bæredygtig jord
37	Mørtelfuge	62	Trykfast isolering
40	Letpuds, gips	82	Fugtspærre
45	Letpuds og slutpuds	115	Dilatationsprofil, Min. 20 mm blød isolering
50	Betonfundament	190	Skillevægsbindere

Emne: Fundament, lodret bærende skel

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: A8

TI.nr.:

Nini Leimand

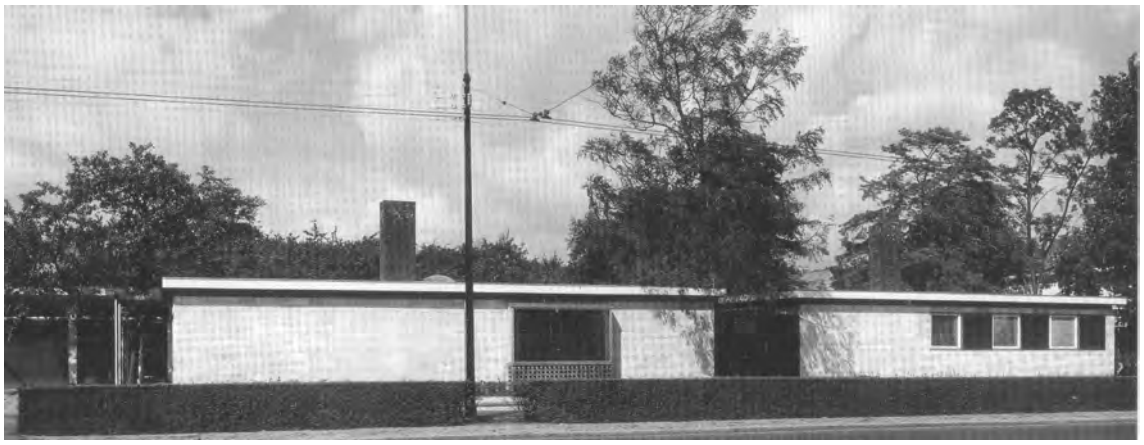


Fig.2a

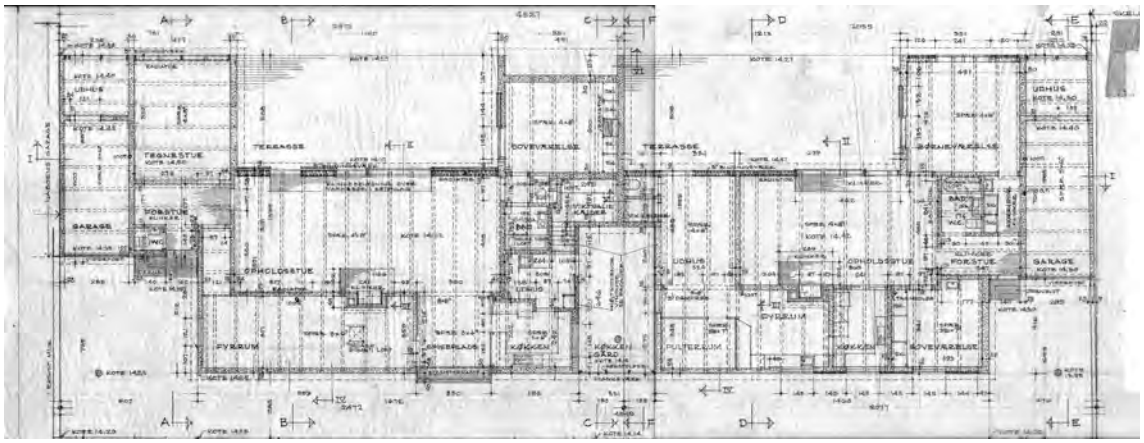


Fig.2b

Fig.2a. Vilhelm Lauritzens eget hus på Bernstorffsvej i Gentofte, 1956, (Foto fra bogen Visionære Villaer, Kristian Hvidt (ed.), 2003, p. 69).

Fig.2b. Plantegning af Vilhelm Lauritzens eget hus på Bernstorffsvej i Gentofte, 1956, Mod vejen fremstår det meget hårdt i sit udtryk, men ind mod haven åbner huset sig i form af store vinduespartier mod de to terrasser. (Originaltegninger fra Kunstbibliotekets tegningssamling).

Fig.2c. Snit i overkant fundament. Der er en opmærksomhed her på vigtigheden af og variationsmulighederne i forbindelse med mødet mellem bygning og terræn. I dag har vi nok at gøre med at minimere linjetabet og løse den niveaufri adgang mm. (Originaltegninger fra Kunstbibliotekets tegningssamling).

Fig.2d. Tværsnit i husets ydervægge, gulv og tag. En 'anatomisk' tegning som jeg forestiller mig har været uhyre vigtig i bestræbelsen på at afstemme sammenbygningsdetaljerne i forhold til hinanden og i forhold til den samlede helhed. (Originaltegninger fra Kunstbibliotekets tegningssamling).

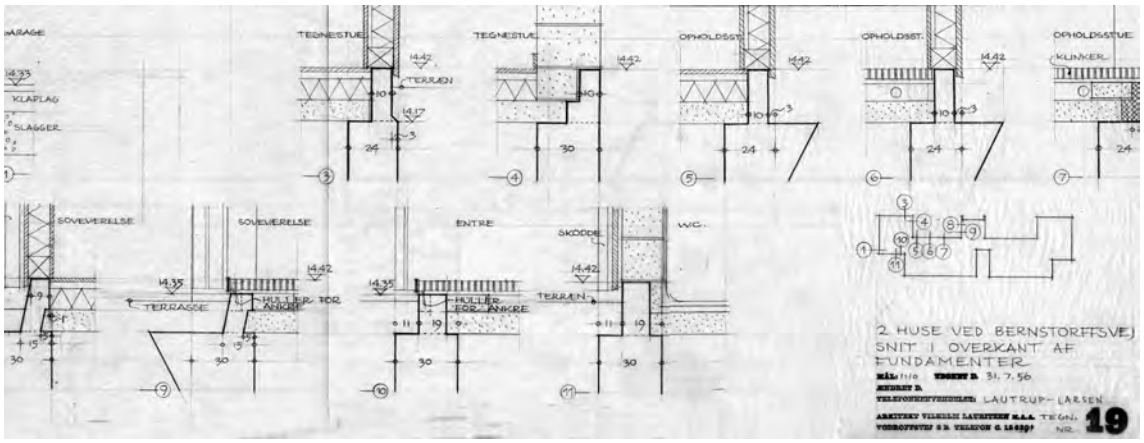

GARAGE
TEGNESTUE
TEGNESTUE
OPHOLDSST.
OPHOLDSST.
OPHOLDSSTUE
KLINKER
KLAPLAG
SLAGGER
TERRÆN
SOVEVERELSE
SOVEVERELSE
ENTRE
SKODDE
W.C.
TERRASSE
HULLER FOR ANKRE
HULLER FOR ANKRE
TERRÆN
2 HUSE VED BERNSTORFFSVEJ
SNIT I OVERKANT AF
FUNDAMENTER
LAUTRUP-LARSEN
19

Fig.2c

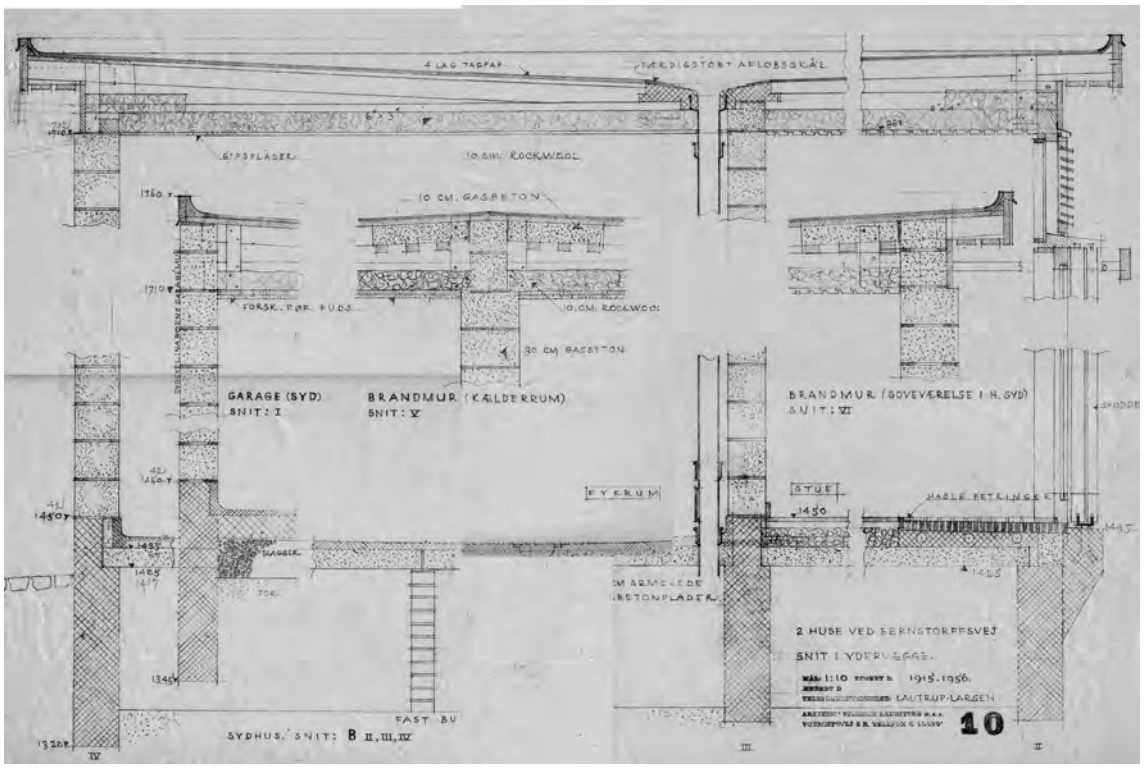

4 LAG TAGPAP
FORDIGSTORT AFLØBSSKÅL
GIPSPLADER
10 CM. ROCKWOOL
10 CM. GASBETON
FORSK. RØR. FUDS
10 CM. ROCKWOOL
30 CM. GASBETON
GARAGE (SYD)
SNIT: I
BRANDMUR (KÆLDERRUM)
SNIT: V
BRANDMUR (SOVEVÆRELSE I H. SYD)
SNIT: VI
SKODDE
FYERUM
STUE
HULE BETRINGER
SLAGGER
TOR
FAST BU
SYDHUS, SNIT: B II, III, IV
2 HUSE VED BERNSTORFFSVEJ
SNIT I YDERVÆGGE.
1915.1956.
LAUTRUP-LARSEN
10

Fig.2d

Fig.3. Sprøjtelakeret aluminiums dækplade indfældet i pudsen ved overgang sokkel og ydermur. (Eget foto).

Fig. 4. Støbt betonsokkel – The Swiss Re Centre for Global Dialogue i Zürich tegnet af Meili & Peter, 2005. (Eget foto).

Fig.5a

Fig.5a-b. Støbt betonsokkel - Kapel i Vrin i Schweiz tegnet af Gion A. Caminada, 2003. Bygningen er opført i massivtræsklodser. 'Modernisterne' og 'Minimalisterne' har givet os smag for bygninger der giver indtryk af at de er 'lagt' ned ovenpå jorden uden en synlig overgang mellem terræn og bygning. Se hvor smukt det kan gøres når man ligefrem accentuere denne overgang. (Egne foto).

Fig.5b

Åbninger i muren

Skrånende vinduesnicher

Den homogene blokmur byder på en oplagt mulighed for at arbejde med vinduesnichernes udformning. I denne sammenhæng skal karmen ikke dække over en kuldebrosisolering mellem en inder- og en ydermur. Dernæst kan vinduet fastgøres hvor som helst i åbningen. I hulmurskonstruktioner er det ofte problematisk, at man - for at nå ind og fastgøre karmen til den bærende bagmur - må operere med store udvekslinger på fastgørelsesbeslagene, da den bærende bagmur oftest er placeret langt tilbage fra ydermurens udvendige flugt.

Fig. 6

Men selvom man rent konstruktivt kan placere vinduet i den dybde, man nu måtte ønske, så har placeringen dog nogen betydning for falsens varmeledningsevne.

Første række angiver karmens (40x125mm) afstand fra ydersiden af blokmurværket i millimeter. Anden række redegør for den specifikke varmeledning (W/m K) ved førnævnte placering inklusiv 10mm mineraluldsstopning mellem karm og fals:

0	0.178
15	0.172
40	0.166
65	0.162
90	0.160
115	0.159
140	0.160
165	0.162
190	0.165
215	0.171
240	0.180

Hvis man øger karmdybden til 165mm i stedet for 125mm og placerer karmen i flugt med murens yderside bliver varmeledningsevnen 0,158 W/m K. Det vil sige, at hvis man øger karmdybden med 40mm opnår man en lige så stor reduktion af kuldebroen som hvis man trækker karmen ind til de optimale 125mm. [6]

6 Beregning udført af Tomas Gustavsson; VIP+ version 4.1, Structural Design Software AB, Malmö. De 125mm er ikke vist i skemaet, da det opererer med spring på 25 mm.

Vinduet kan placeres yderligt i muren og nicherne folde sig ud ind mod rummet. Denne forøgelse af lysmængden er et kendt motiv, som blev raffineret i vinduesglassets spæde barndom, hvor kun begrænsede glasarealer var til at betale. Men man kan med vore dages højisolerede glas og vindueskonstruktioner diskutere, hvorvidt der reelt er noget at vinde på energiregnskabet, hvis man indtænker den slags effekter. Derimod er der ingen tvivl om, at kvadratmeterprisen på vinduer kontra homogent blokmurværk, er betydeligt højere.

Fig. 7

Huller i mur

Overliggere over vinduer og døre kan oplagt enten lægges af på det niende skifte plus 5mm fuge (dørhul 2255mm) eller på tildannede vederlagsblokke lige under det niende skifte (dørhul 2130mm). I Danmark, hvor standard hulmål er 2100mm, ser man lidt omstændelige eksempler på at overliggeren er placeret omtrent midt i blokken! I England og Nordtyskland er det almindeligt, at selve dørkarmen bærer det ovenforliggende murværk i skillevæggene!

Fugemasser og vinduer

En arkitektonisk force ved pudsede overflader inde som ude er, at det er oplagt at føre pudsen helt hen til karmen uden en skæmmende silikone fuge som tredje led. Inden pudsarbejdet udføres, udstyres karme og eventuelt færdige lofter med dækkende malertape. Der pudses dernæst direkte op til tapen, som fjernes efter pudsen er hærdet af. På denne måde opnår man nogle meget enkle og ukomplicerede møder. Alternativt findes der sindrige, selvklæbende pvc-lister udstyret med et net, der dækkes af pudsen samt en flap, der beskytter karmen under pudsarbejdet. De fjernes let, så snart pudsen er hærdet af.

Generelt indsættes vinduer og døre, inden der pudses. Det er selvsagt en forudsætning for at ovenstående enkelhed opnås. Alternativt bør man arbejde med pudsskabeloner/pudsejern, så man kan trække nogle fuldstændig eksakte lysninger.

De vindlaster der påvirker vinduet skal overføres direkte til ydervæggen, hvilket i blokmurværkets tilfælde er meget lige til. Vinduets egenvægt skal ligeledes overføres til den bærende konstruktion.

Hvad bygningsfysikken angår, skal regnvand, der løber ned af vinduet, ledes væg fra ydermurens overflade via en sålbænk. Sammenbygningen mellem vindue og ydermur skal være lufttæt. Kuldebroer skal så vidt muligt undgås. Hvis man er bekymret for forekomst af kondens ved vinduesplacering helt yderst i muren, er der eksempler på, at lysningen fores med en isoleringsplade, inden den pudses.

I bogen *Fenster.Fassade* (1998) omhandlende Annette Gigon og Mike Guyers arbejder, beskriver Arthur Rüegg, hvordan tegnestuen udvikler deres projekter ud fra facadens 'action-zone' i form af en subtil behandling af facadens hulsætninger.[7]

Denne strategi stammer fra Heinz Ronner, som underviste i bygnings konstruktioner på ETH i Zürich fra 1960-1991. Ronner argumenterede for at denne zone mellem inde og ude var en tredimensional rumlighed og den burde betragtes som den egentlige afgørende 'action-space' af arkitekten.

Fig. 8-9

Overliggere

Hvis vinduesåbningens overligger er udført i et betonarmeret U-blokskifte, som i øvrigt er gennemgående i hele bygningens periferi, er det mest hensigtsmæssigt at placere dette U-blokskifte på et ikke tildannet skifte. Hvis åbningen er under 3m, og det derfor er en forspændt tegloverligger på 71/113mm i højden, kan man også foretrække at tildanne vederlagsblokkene.

Hvis åbningen er bredere end 1250mm, skal overliggeren understøttes under den videre opmuring.[8]

Sålbænke

Sålbænke af zink bør indfældes i pudsen og ikke, som der er en stigende skidt tendens til, klistres udenpå.

Fig. 10-14

---

7 Rüegg, Arthur, Jürg Rehsteiner & Toni Wirth, Fenster.Fassade, Annette Gigon / Mike Guyer, ETH Zürich, 1998.

8 Hugues, Theodor, Klaus Greilich og Christine Peter, Building With Large Clay Blocks, DETAIL Practice, Munchen, 2004, p.21.

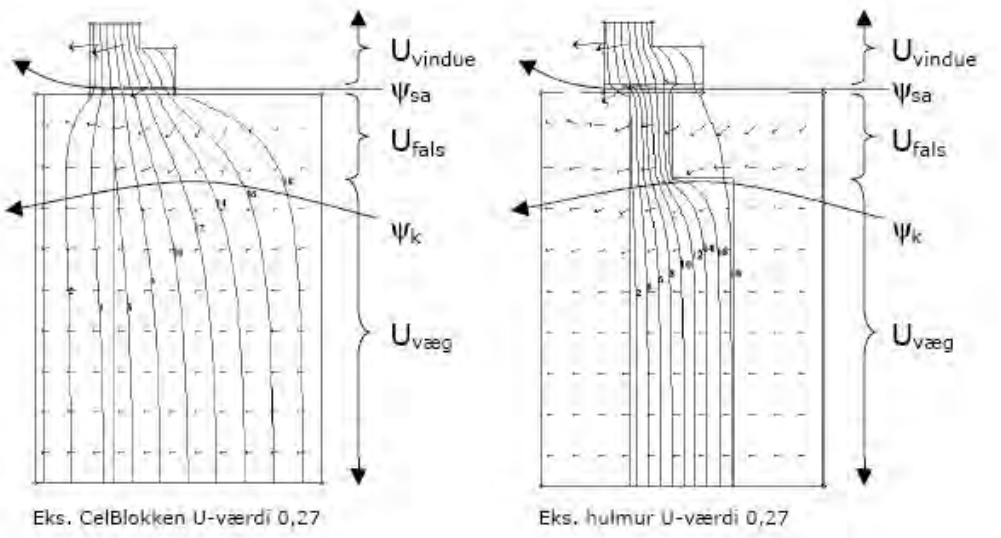


Fig. 6

Fig. 6. Temperaturen i den homogene ydermur aftager jævnt i modsætning til hulmurskonstruktioner hvor forskellen mellem inder- og ydervæggen er markant. (www.hplush.dk).

Fig. 7

Fig. 7. Vinduet kan placeres frit i den homogene ydermur. Her er det lagt helt tilbage og nicherne folde sig ud mod bygningens omgivelser. Dette motiv præger i særdeleshed alpearkitekturen i Engardin i Schweiz. (Egne foto).

Fig.8

Fig.9a

Fig.8. Restaurant Vinikus i Davos tegnet af Gigon & Guyer, 1992. Den massive mur synes at svæve frit over det langstrakte vinduesparti. Men tætstående stålsøjler, som umiddelbart opfattes som en del af vinueskonstruktionen, fordeler blokmurværkets vægt. (Foto Kjeld Vindum).

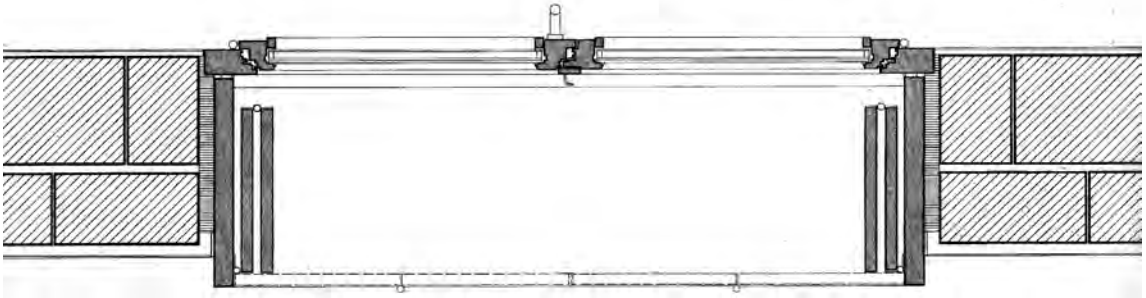


Fig.9b

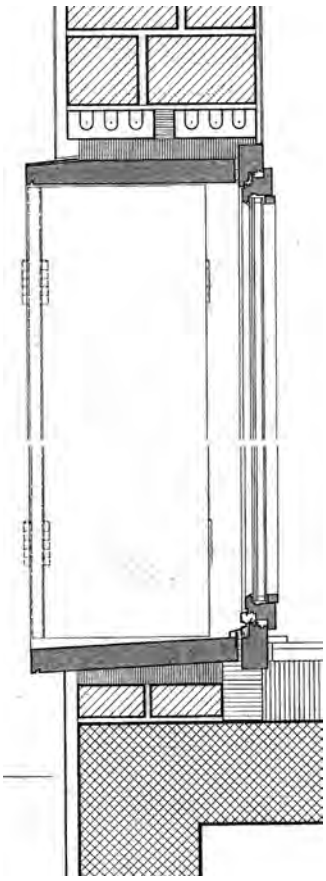


Fig.9a-b. Enfamiliehus i Kanton Zürich tegnet af Gigon & Guyer, 1994. Åbningerne fremstår skarptskårne i de tykke, massive mure. Dybrøde vinduesrammer, karme, lysningspaneler og skodder udgør et markant træk, indsat i disse åbninger. Skodderne er indfældet i flugt med rammen som en del af indfatningen. Samtlige muråbninger er udstyret med skodder for at betone et tema omkring åbningen som en gennembrydning, næsten som at såre muren. Karmen flugter med indersiden af blok-murværket. Ydermuren er udført i det såkaldte Verbandmauerwerk som primært er udbredt i Schweiz. (Foto Kjeld Vindum, tegninger er gengivet i "Fenster.Fassade, Annette Gigon / Mike Guyer, A. Rüegg", J. Rehsteiner & T.Wirth, 1998 p. 34-35).

Fig.10a

Fig.10a-b. Ombygning og facaderenovering af Hotel Alpina i Vals i Schweiz tegnet af Gion A. Caminada, 2003. (Egne foto).

Fig.10b

Fig.11

Fig.11. Vinduesåbning med indvendig luge. (Eget foto).

Fig.12

Fig.12. Karm indsat bag murens fals. Det er en meget anvendt løsning i bl.a. Tyskland, Østrig og Schweiz. Det betyder at karmen kan isoleres på hele to sider. Men vinduesrammen er indadgående og karmen derfor dårligt anvendes som opbevaring. (Eget foto).

Fig.13

Fig.13. Udvalgte vindues- og dørhuller er indrammet af indfældede kalkstensplader. Beboelseshus i Venedig tegnet af Cino Zucchi, 2003. (Detail 2002:1-2, p.88).

Fig.14a-b. Vindueslysning i enfamiliehus ved Mariager Fjord tegnet af Nikolai Ian Kjær, 2006. Vinduerne eller rettere dørene er opbygget af to thermoruder i pinolhængslede messingrammer. Ruden fastholdes af en træramme på den indvendige side. Trærammen danner anslag mod lysningspanelet. Lysningspanelerne i MDF opsættes før pudsearbejdet, så pudslaget i vinduesfalsene kan afrettes ved hjælp af skabelon trukket på lysningspanelet. Ligeledes tjener selv samme lysningspanel som indvendig permanent styreskinne for aftrækning af gipspudsen. Således opnås et udtryk, hvor delene står i et indbyrdes meget præcist forhold til hinanden. Her har der ikke sneget sig en eneste silikonefuge ind. Der er fra starten tænkt i arbejdsgange helt ned til den mindste detalje. (Eget foto, tegning lavet af N.I.Kjær).

Fig.14a

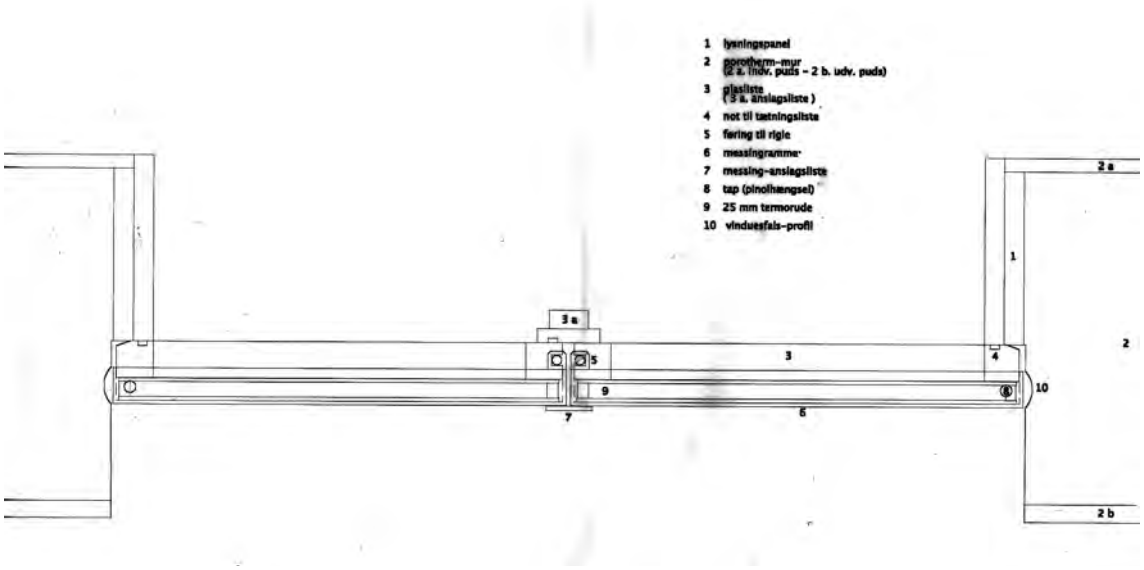


Fig.14b

Dæk

Porothermblokken baserer sig på en byggeskik præget af pladsstøbte dæk der hviler af på alle fire vægge.

I Østrig foreskriver producenten, at dæk skal have et vederlag på min. 125mm. For at undgå revnedannelser ud for dækket foreskriver producenten som tommelfingerregel, at dækket skal være > L/30. Betondæk giver sig ikke i længderetningen. Producenten anbefaler en spændvidde på betondæk på max 6,5m. [9]

Ud for dæk sættes en udfyldningsblok i flugt med yderside blokmurværk. Denne udfyldningsblok kan enten være en skillevægsblok 115/175mm eller en tildannet ydermursblok af samme type som resten af ydermuren. Mellem blok og dæk isoleres. Pap og også gerne neoprenstrimmel placeres under vederlag dæk, men ikke under 115mm blokken i facaden.

Dæk støbt på stedet, hvor tegl som forskalling danner den synlige underside, er en gængs byggemåde indenfor enfamiliehus byggeriet syd for grænsen. I Danmark var 'Kappedæk' og 'Romadæk' en gængs løsning i en årrække, som et brandsikkert alternativ til træbjælkelag.[10]

Tegldækelementer er også en integreret del af porotonbloksystemet. Tegldæksystemet består af teglbjælker med indstøbt filigranarmering, hvorimellem perforerede 'nedhængnings' teglblokke udlægges. Gitterbjælkerne med min. 100mm vandret vederlag. Der skal foretages en understøtning, som etableres efter oplægning af tegl-ribberne.[11] Men yderligere formarbejde er ikke nødvendigt. Man anvender også i dette tilfælde en Porotherm Teglblok som rand-forskalling ud for dæk. Det giver tegloverflade på facadesiden og dermed ensartet underlag for sprøjtepuds. Der støbes ud med 30-50-70-100mm beton alt efter spændvidde samt behov for gulvvarme mm. på de udlagte dækelementer. En in situ betonudstøbning forbedrer bæreevnen og lydisoleringen.

Spændvidden kan komme op på knap 8 m. spænd. Spænd på 5-7m er muligt med forskellige dæktykkelser (120-180 mm) eller ved at variere afstanden mellem ribberne (500-625 mm c/c). Fra ca. 4,5 m. bør der anvendes en

9 Det er først, når man kommer op i spændvidder over 12 meter, at midterskillevæggen bliver aktuel pga. spændvidden.

10 Dahl, T., P. Sørensen & A. Beim, Den hule mur – et udviklingsprojekt, København, 1992. p.32

11 Afstanden mellem de tværgående understøtninger varierer alt efter spændvidde, dog minimum pr.190mm.

kran til fornødne løft. Justering kan foretages manuelt uden kran. Tegdækkene egner sig til selvbyggere, da det ikke kræver formarbejde.

Tegldækkets fordele:

Varmeisolerende, ikke brandbar og statisk høj belastningsevne.
Ligesom ydervægsblokken er tegldæk varme- og fugtakkumulerende.
Lav egenvægt. Velegnet til renoveringsopgaver i ældre bygninger, hvor gammelt trædæk skal udskiftes til et brandsikkert dæk. Kan i mange tilfælde transporteres ind i bygningen med håndkraft og kræver ikke indgreb i facaden i form af uønskede udsparinger.

Se tegninger:

C01. Dæk, fri kant, letklinkerdæk
C02. Dæk, bærende kant, letklinkerdæk
C03. Dæk, bærende kant, letklinkerdæk
C04. Dæk, bærende kant, U-blok
C05. Dæk, bærende kant, isoleret overligger
C06. Dæk, bærende kant, høje tegloverliggere
C07. Dæk, bærende kant, høje tegloverliggere i skiftegang
C08. Dæk, betonoverligger, filigrandæk
C09. Dæk, bærende kant, betonbjælke
C10. Dæk, bærende kant, letklinkerdæk, profileret fals
C11. Dæk, altan, længdesnit
C12. Dæk, fri og bærende kant, træbjælkedæk
C13. Dæk, tegldæk, længdesnit

Fig. 15-19

Kommentar:

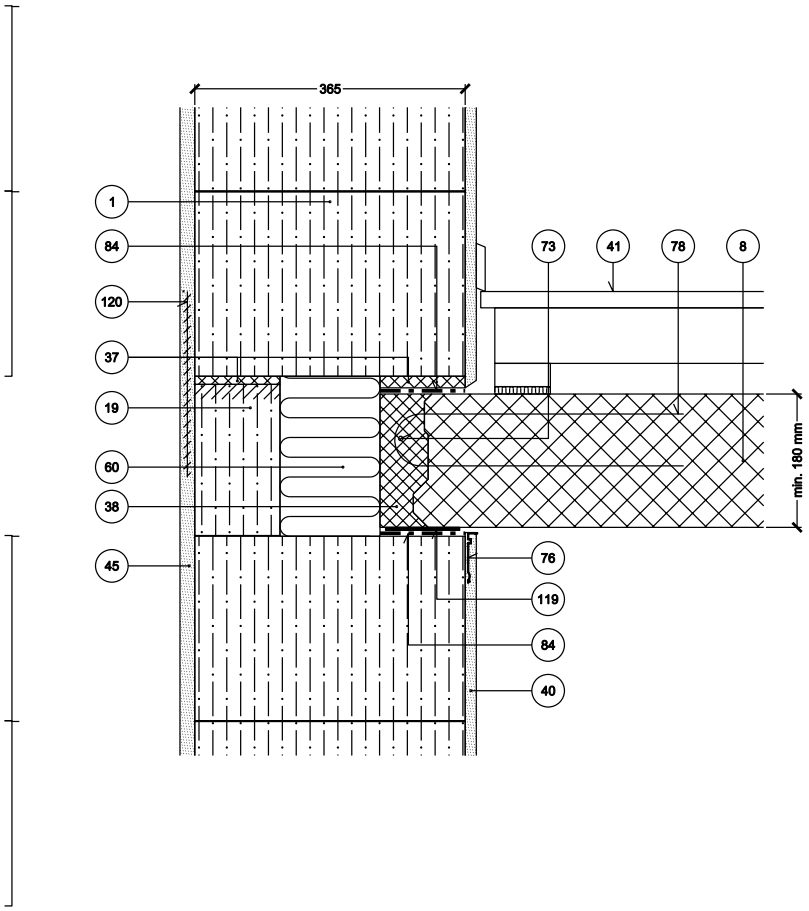
Det er helt afgørende for ydermurens lufttæthed, at mørtelpuden over dæk er udfyldt hele vejen rundt.

Generelt anbefaler man opsætning af pudsarmeringsnet hvor forskelle i underlaget forekommer. I dette tilfælde er det dels mørtelfugen over den tildannede blok som ellers vil give anledning til en vandret revne. Men det er desuden nødvendigt eftersom dækket vil hive første skifte en anelse nedaf på indvendig side og derfor trække i mørtelfugen på ydersiden.

Ved vederlag dæk er vist både asfaltpap og neoprenstrimmel med henblik på, at dækkets bevægelser ikke belaster vederlags-blokkens kant. Der er delte meninger om, hvorvidt begge typer vederlagsstrimler er nødvendige.

Som vist på tegningen kan man montere en gipsskinne på væggen lige under dæk. Dette giver en præcis afslutning mod dæk og sikrer at pudsen ikke skaller, af når dækket bevæger sig. Alternativt kan man undlade skinnen og blot trække en skyggenot i pudsen op mod dæk.

Den tildannede udfyldningsblok i murens yderside ud for dækket, hvis højde stort set svarer til dækkets tykkelse, betyder at det lodrette 250mm modul bliver brudt. Tilgengæld har det den store fordel, at skillevægsblokkene ikke skal tildannes.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Fri kant

Letklinkerdæk

Tildannet blok

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

1	Monomur, isolerende teglblokke	84	Svær asfaltpap
8	Letklinkerdæk	119	Neopren
19	Udfyldningsblok, tildannet i højden	120	Armeringsnet i puds
37	Mørtelfuge	76	Hjørneprofil for gips
38	Udstøbning		
40	Letpuds, gips		
41	Omrids gulvkonstruktion		
45	Letpuds og slutpuds		
60	Trykfast isolering		
73	Kantarmering		
78	U-bøjle indstøbt i dækside		

Emne: Dæk, fri kant, letklinkerdæk

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

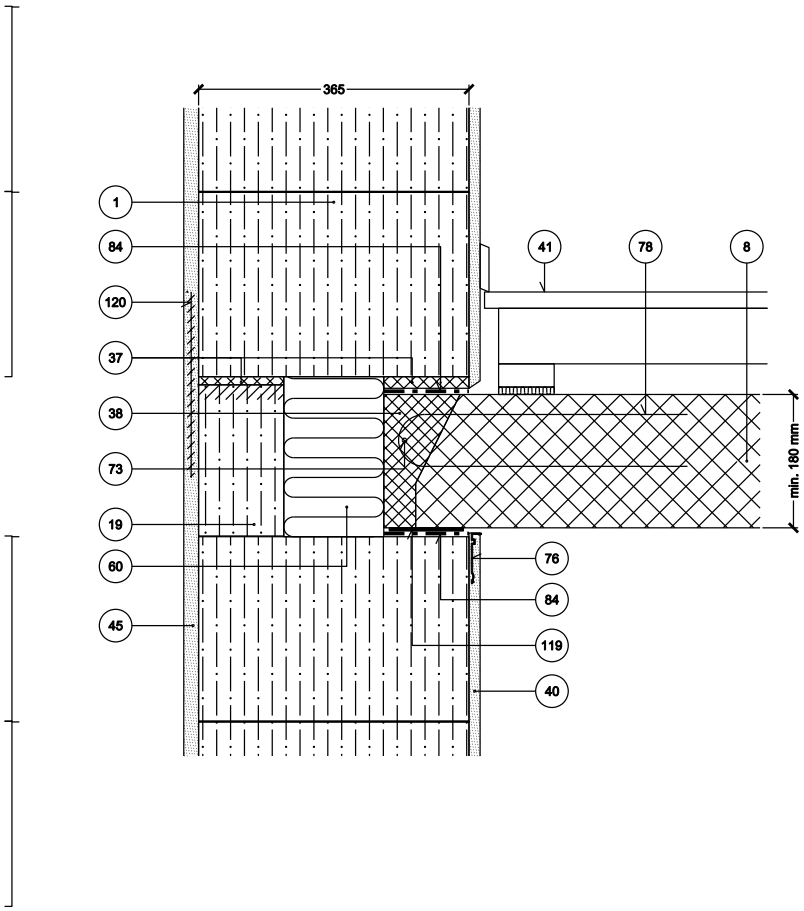
Tegningsnr.: C1

TI.nr.: W6EA_nl

Nini Leimand

Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
8	Letklinkerdæk	84	Svær asfaltpap
19	Udfyldningsblok, tildannet i højden	119	Neopren
37	Mørtelfuge	120	Armeringsnet i puds
38	Udstøbning	76	Hjørneprofil for gips
40	Letpuds, gips		
41	Omrids gulvkonstruktion		
45	Letpuds og slutpuds		
60	Trykfast isolering		
73	Kantarmering		

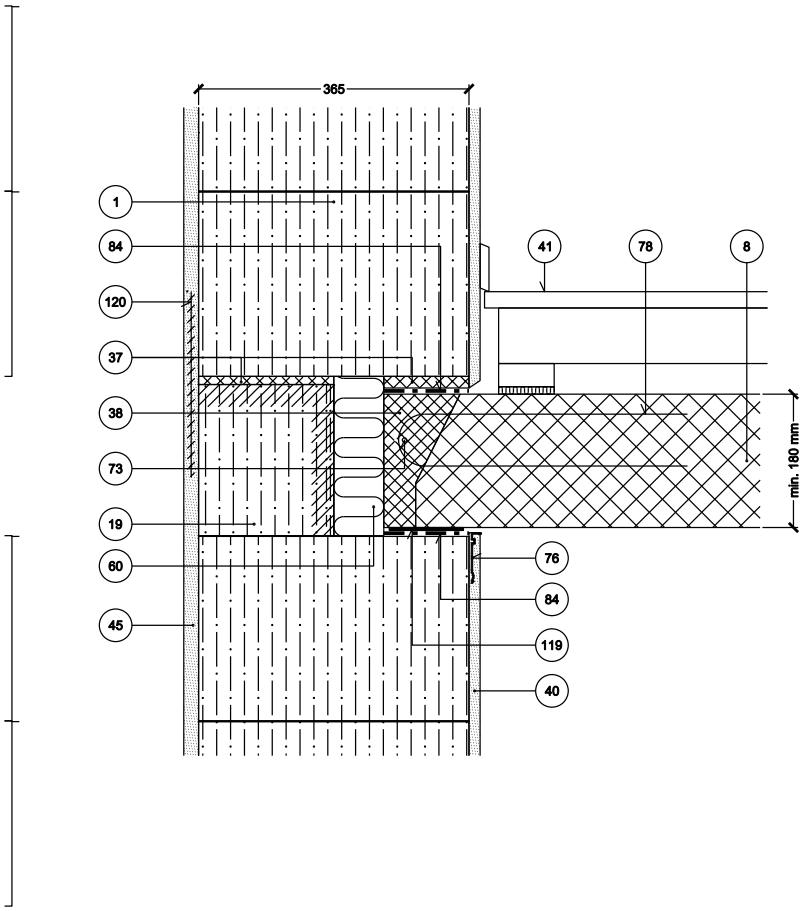
Emne:	Dæk, bærende kant, letklinkerdæk	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C2
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W6TA_nl

Nini Leimand

Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.

Som udfyldningsblok ud for dæk kan man enten anvende en 115/175mm skillevægsblok som blot tildannes i højden, specielt hvis denne i forvejen indgår i byggeriet. Alternativt kan man anvende ydervægsblokke som man skærrer midt over på langs og desuden tildanner i højden. Ydervægsblokke har selvsagt en bedre U-værdi hvorfor kantisoleringen kan minimeres tilsvarende.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	76	Hjørneprofil for gips
8	Letklinkerdæk	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
19	Udfyldningsblok, 365 mm teglblok tildannet i højden og halveret i bredden	84	Svær asfaltpap
37	Mørtelfuge	119	Neopren
38	Udstøbning	120	Armeringsnet i puds
40	Letpuds, gips		
41	Omrids gulvkonstruktion		
45	Letpuds og slutpuds		
60	Isolering		
73	Kantarmering		

Emne: Dæk, bærende kant, letklinkerdæk

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: C3

TI.nr.:

Nini Leimand

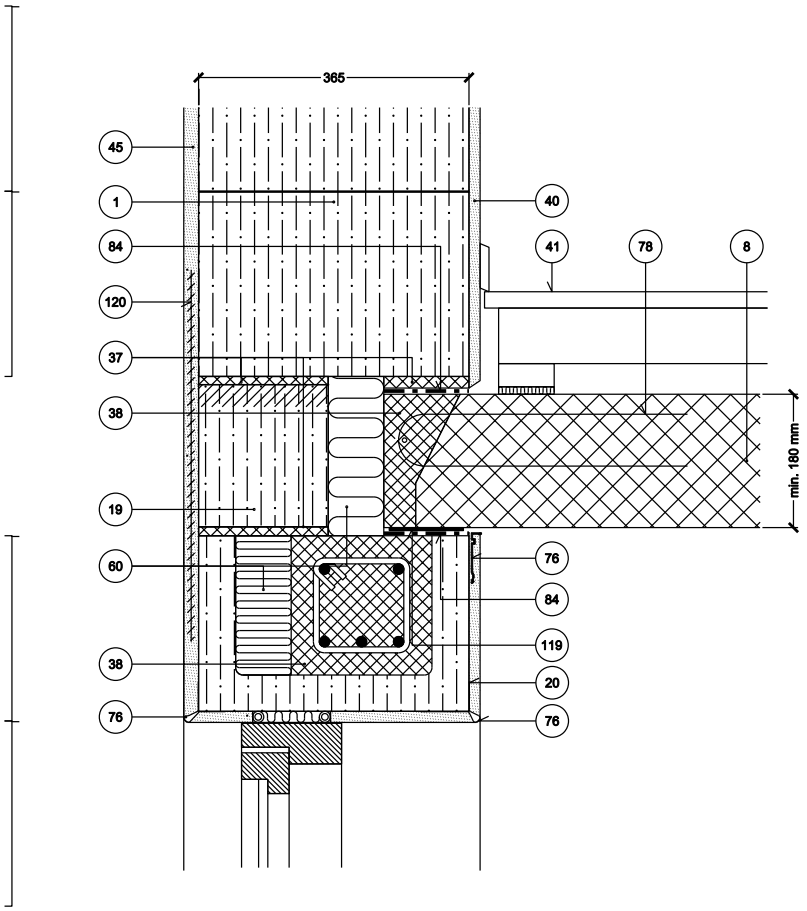
Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.

U-blokken er en blivende forskalling i tegl beregnet på pladsstøbt armeret beton.
U-blokken anvendes enten til etablering af overligger hvor spændet er større end 3000mm. Er spændet mindre anvendes generelt de til systemet hørende isolerede overligger elementer.

Ellers anvender man U-blokken til etablering af en gennemgående ringarmering i hele bygningens periferi. Denne foranstaltning bibringer konstruktionen en betydelig forøget stabilitet. Ifald man afslutter murværket med et øverste skifte i betonarmerede U-blokke, har man en optimal mulighed for at forankre tagkonstruktionen i denne ringarmering. Der er forskellige holdninger til nødvendigheden af, at indføre hele skifter i U-blokken eksempelvis som vederlag for dæk. I dens nuværende udformning er der et problematisk linjetab via blokkens bund.

U-blokke lægges i KC mørtel.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	45	Letpuds og slutpuds
8	Letklinkerdæk	60	Trykfast isolering
19	175mm Udfyldningsblok, tildannet i højden	76	Kantprofil for puds - rustfrit ved udvendig brug
20	Varmeisolerende overligger, U-blok	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
37	Mørtelfuge	84	Svær asfaltpap
38	Beton, armeret	119	Neopren
40	Letpuds, gips	120	Armeringsnet i puds
41	Omrids gulvkonstruktion		

Emne: Dæk, bærende kant, U-blok

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: C4

TI.nr.:

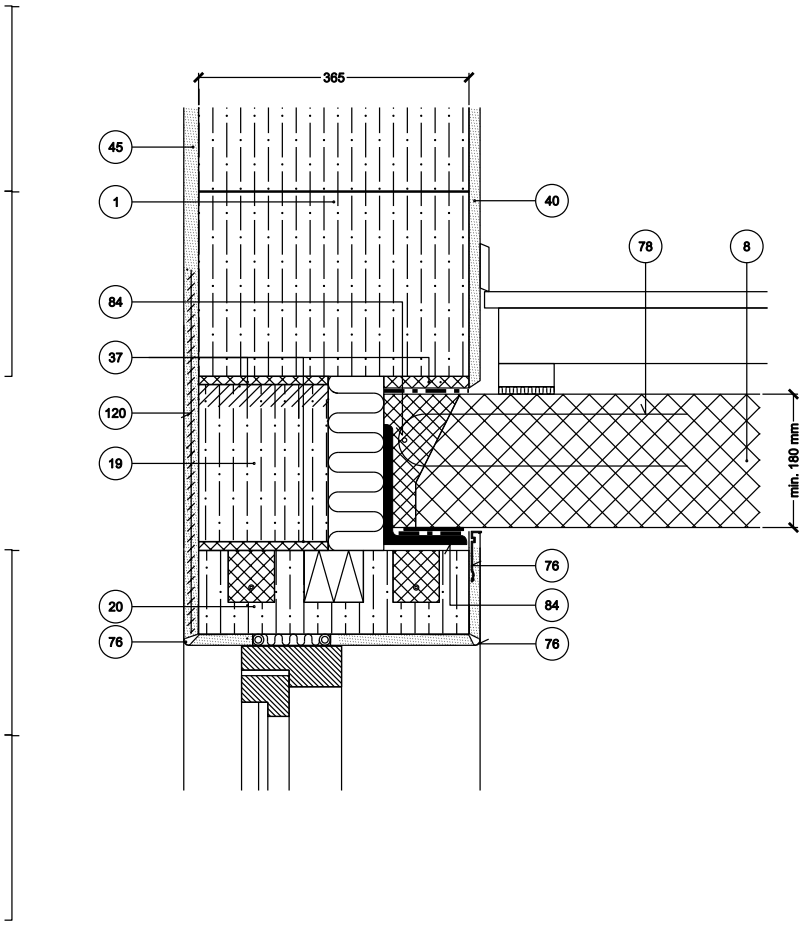
Nini Leimand

Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.

Stål L-profil bærer huldæk ved åbninger i muren. Den isolerede overligger kan selv sagt ikke bære dækket, men fungerer snarere som en forskalling for den udstøbte kantarmering.

Isolerende overligger lægges i KC mørtel.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	45	Letpuds og slutpuds
8	Letklinkerdæk	76	Kantprofil for puds - rustfrit ved udvendig brug
19	175mm Udfyldningsblok, tildannet i højden	84	Stål L-profil Svær asfaltpap og neopren
20	Varmeisolerende overligger	119	Neopren
37	Mørtelfuge	120	Armeringsnet i puds
40	Letpuds, gips		

Emne:	Dæk, bærende kant, iso overligger	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C5
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	

Nini Leimand

Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.

Denne løsning er baseret på lodretstående tegloverliggere, som blandt andet anvendes i Østrig.

Det er en fordel, at denne type tegloverligger kommer som færdigstøbt element så der ikke skal ventes på afhærdning, som det er tilfældet ved anvendelse af U-blokken.

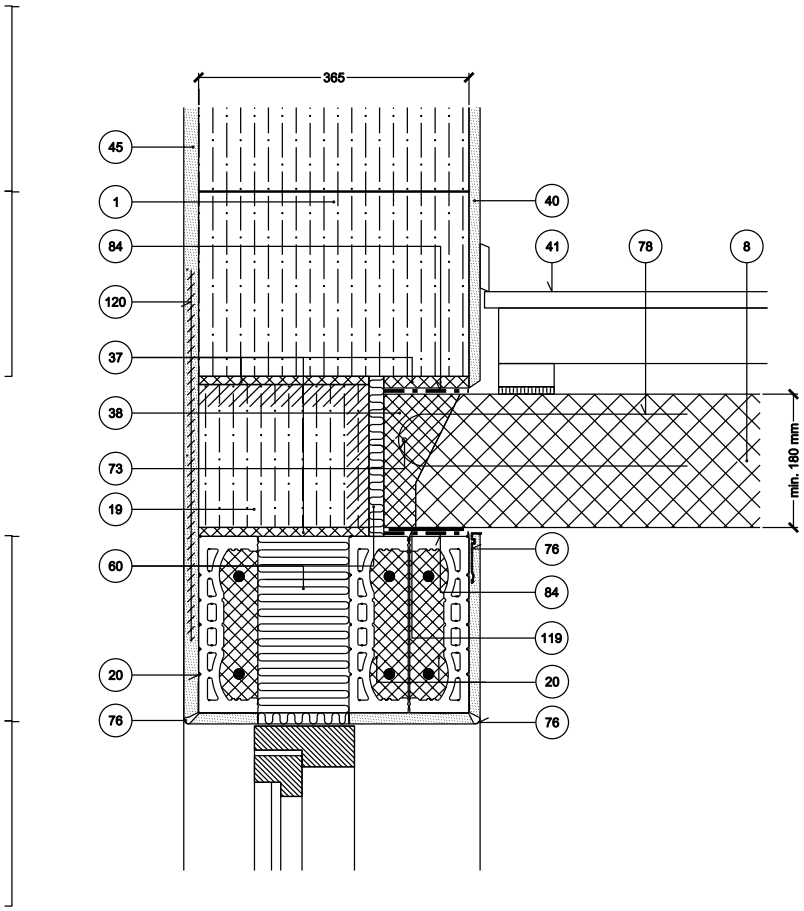
Afhængig af lasten kan flere tegloverliggere tilføres (se tegning C7). Disse limes indbyrdes sammen med limmørtel. Overliggerne lægges i KC mørtel.

Bemærk at man med denne løsning undgår kuldebros problematikken, eftersom overliggerne er adskilt af indlagt isolerings-materiale

Ved vinduesåbning under 1750mm = vederlag 125mm. Spænd derover (max. 2750) = vederlag 200-250mm.

I den viste udgave har udfyldningsblokken ud for dæk en bredde der gør, at den spænder hen over kuldebrosisoleringen. I Østrig nøjes man generlt med en udfyldningsblok i samme bredde som den yderste overligger.

Vindueskarmen fastgøres i sidderne.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	45	Letpuds og slutpuds
8	Letklinkerdæk	60	Trykfast isolering
19	365mm Udfyldningsblok, tildannet i højden og bredden	73	Kantarmering
20	Tegloverligger - højformat, armeret.	76	Kantprofil for puds - rustfrit ved udvendig brug
37	Mørtelfuge	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
38	Beton, armeret	84	Svær asfaltpap
40	Letpuds, gips	119	Neopren
41	Omrids gulvkonstruktion	120	Armeringsnet i puds

Emne: Dæk, bærende kant, høje tegloverliggere

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: C6

TI.nr.:

Nini Leimand

Kommentar:

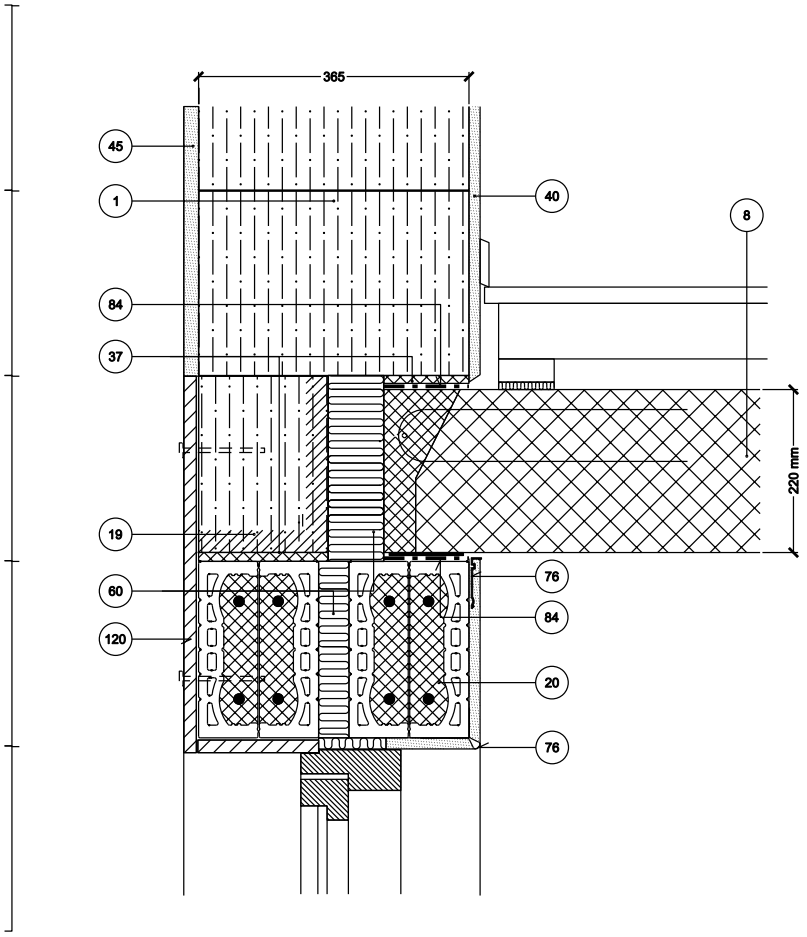
Se generel tekst tegning C1.

I denne løsning går bestræbelsen på at fastholde det lodrette modul på 250mm, således at skiftehøjden uhindret fortsætter ud for dækket. Første skifte efter dækket skal derfor ikke nivelleres, men klæbes på samme vis som det øvrige murværk. Omvendt er det ikke muligt med en limet fuge at oprette eventuelle skævhedder efter første etage.

Der anvendes et tykkere dæk. Dette betyder øget last på overliggerne, hvorfor en ekstra overligger (jf. tegning C6) er tilført for eksemplets skyld.

Udfyldningsblok skal dog som minimum tildannes i bunden der vender mod vinduesoverliggerne, med mindre man anvender et dæk >=250mm.

Se iøvrigt tegning C6 for generelle informationer vedrørende de anvendte tegloverliggere.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	40	Letpuds, gips
8	Letklinkerdæk	45	Letpuds og slutpuds
19	365mm Udfyldningsblok, tildannet i højden og bredden	60	Trykfast isolering
20	Tegloverligger, armeret.	76	Kantprofil for puds - rustfrit ved udvendig brug
37	Mørtelfuge	84	Svær asfaltpap og neopren
		120	Plade, natursten Plade omkring vinduesåbning Mekanisk fastgjort

Emne: Dæk, bærende kant, høje tegloverliggere, i skiftegang

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: C7

TI.nr.:

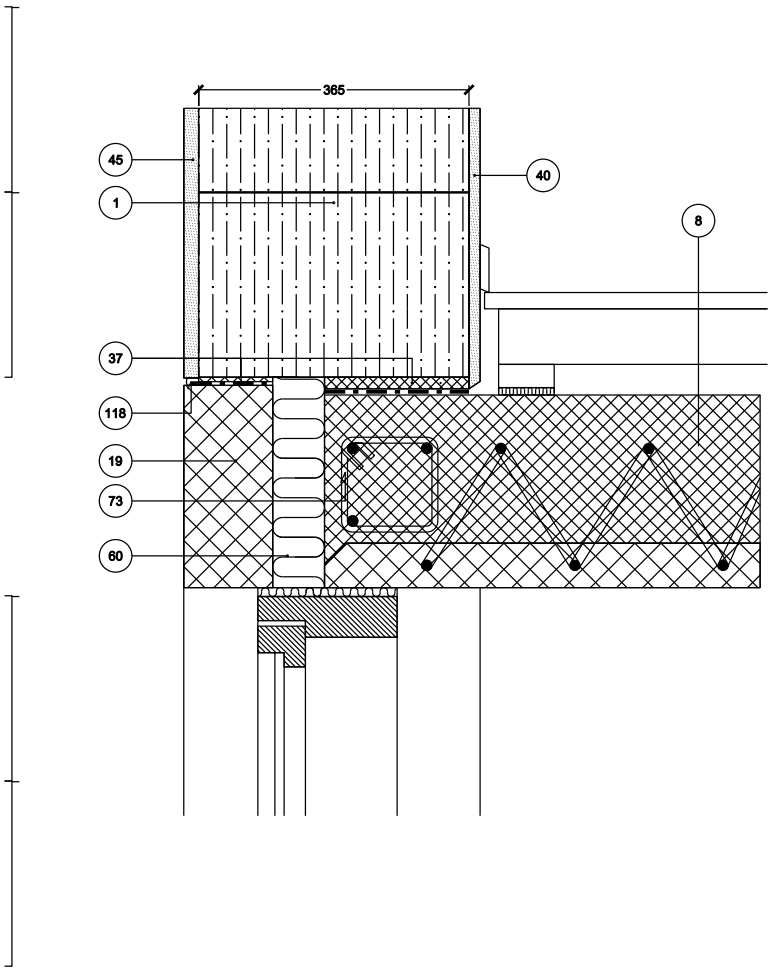
Nini Leimand

Kommentar:

I denne løsning er ideen, at betragte betondækket som en afbrydelse af blokmurværket som "slår ud" i facaden i form af overliggerelementer i beton. Disse lægges op som forskalling for det pladsstøbte dæk.

Det er i dette tilfælde vigtigt, at asfaltpap føres ud som et glidelag mellem betonoverligger og oven- og nedenstående blokmurværk.

Bemærk at vinduesåbninger oplagt kan strække sig helt op til underside dæk.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Filigrandæk

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1 Monomur, isolerende teglblokke

8 Filigrandæk

19 Betonelement - vinduesoverligger

37 Mørtelfuge og svær asfaltpap

40 Letpuds, gips

45 Letpuds og slutpuds

60 Isolering

73 Kantarmering

118 fuge

Emne:	Dæk, betonoverligger, filigrandæk	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C8
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W6TA_nl

Nini Leimand

Kommentar:

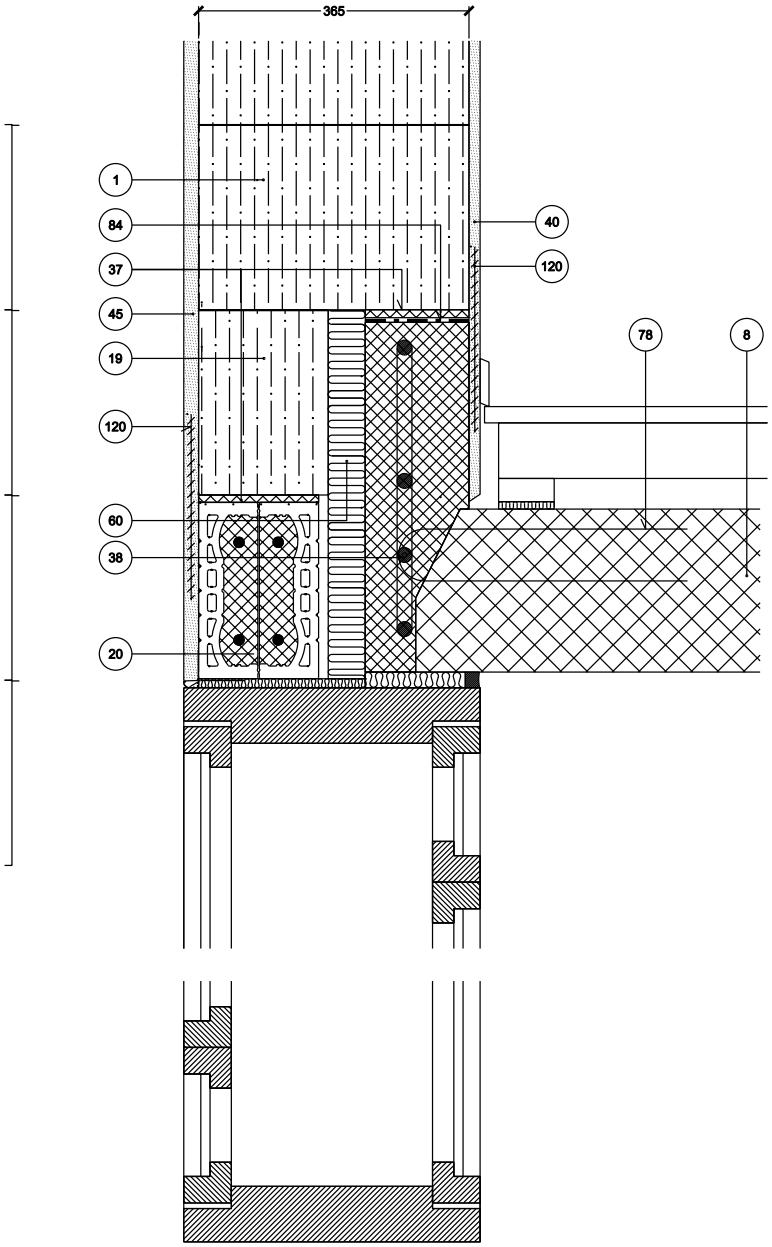
Se generel tekst tegning C1.

I denne løsning går bestræbelsen dels på at muliggøre at underkant dæk er identisk med overkant vindueskarm. Desuden fastholdes det lodrette modul på 250mm, således at skiftehøjden uhindret fortsætter forbi dækket. Under første skifte bestående af hele ydermursblokke efter dækket, trækkes mørtelpuden over betonbjælke af på overside udfyldningsblok.

Det er afgørende at indføre en pudsarmering på inderside blok i overgangen mellem betonbjælke og ovenstående blokmurværk.

Den viste vinduesopbygning udfylder hele murens tværsnit. Nederste udvendige ramme og øverste indvendige ramme er tophængslet. Kold luft lukkes således ind for neden for at varmes op og ventileres ind i rummet øverst under dæk.

Se iøvrigt tegning C6 for generelle informationer vedrørende de anvendte tegloverliggere.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk
(understøttes under opførelse)

NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	40	Letpuds, gips
8	Letklinkerdæk	45	Letpuds og slutpuds
19	175 mm tegblok	60	Trykfast isolering
20	Tegloverligger - højformat, armeret.	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
37	Mørtelfuge	84	Svær asfaltpap
38	Beton, armeret	120	Armeringsnet i puds

Emne: Dæk, bærende kant, Betonbjælke

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: C9

TI.nr.:

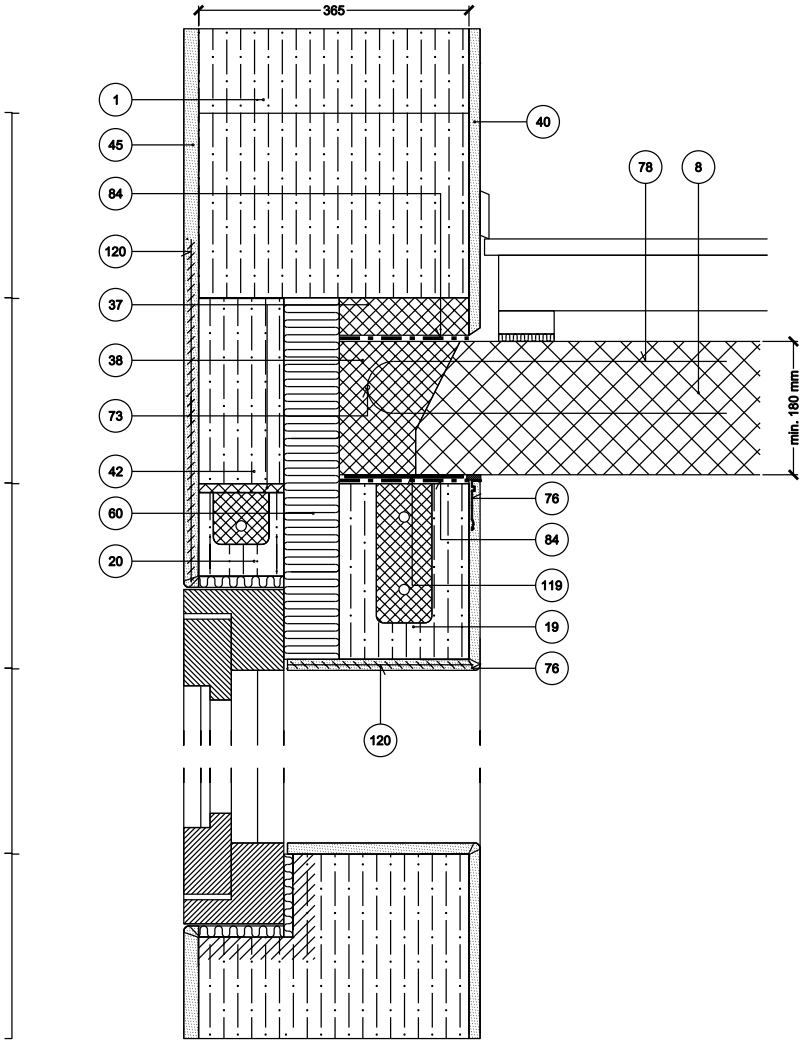
Nini Leimand

Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.

I Danmark er hoveddøren som oftest indadgående, så er der raison i at anvende den dertil egnede fals-blok. Udvendigt stenbeklædt.
Men indadgående vinduer betyder at vindueskarme ikke kan tjene som et møbel/hylde.
Her har jeg spejlet motivet hvilket skjuler en stor del afkarmen set indefra og tillader at der kuldebroesisoleres på to sider af denne.

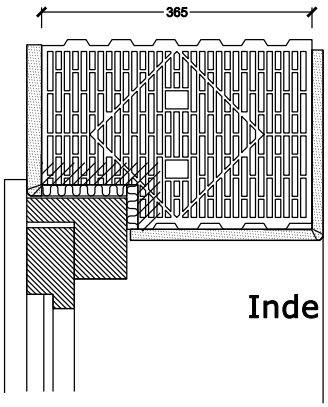
Det lodrette modul på 250mm fastholdes, således at skiftehøjden uhindret fortsætter forbi dækket.



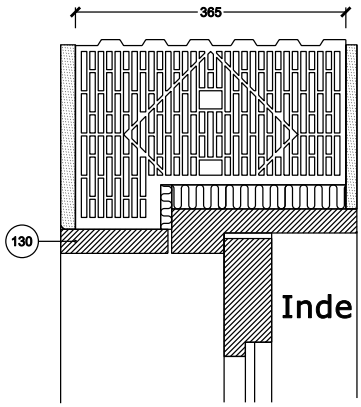
NOTE: Den viste løsning må ikke anvendes som lejlighedsskel.

Tildannet blok

1	Monomur, isolerende teglblokke	45	Letpuds og slutpuds
8	Letklinkerdæk	60	Trykfast isolering
19	U-blok, armeret og udstøbt	73	Kantarmering
20	Tegloverligger	76	Kantprofil for puds -, fuge mod dæk
37	Mørtelfuge	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
38	Udstøbning	84	Svær asfaltpap
40	Letpuds, gips	119	Neopren
42	115mm teglblok	120	Armeringsnet i puds
		130	Natursten



Planudsnit
Tildannet blok



Planudsnit
Fals-blok

Emne:	Dæk, bærende kant, letklinkerdæk Profileret fals	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C10
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W6TA_nl

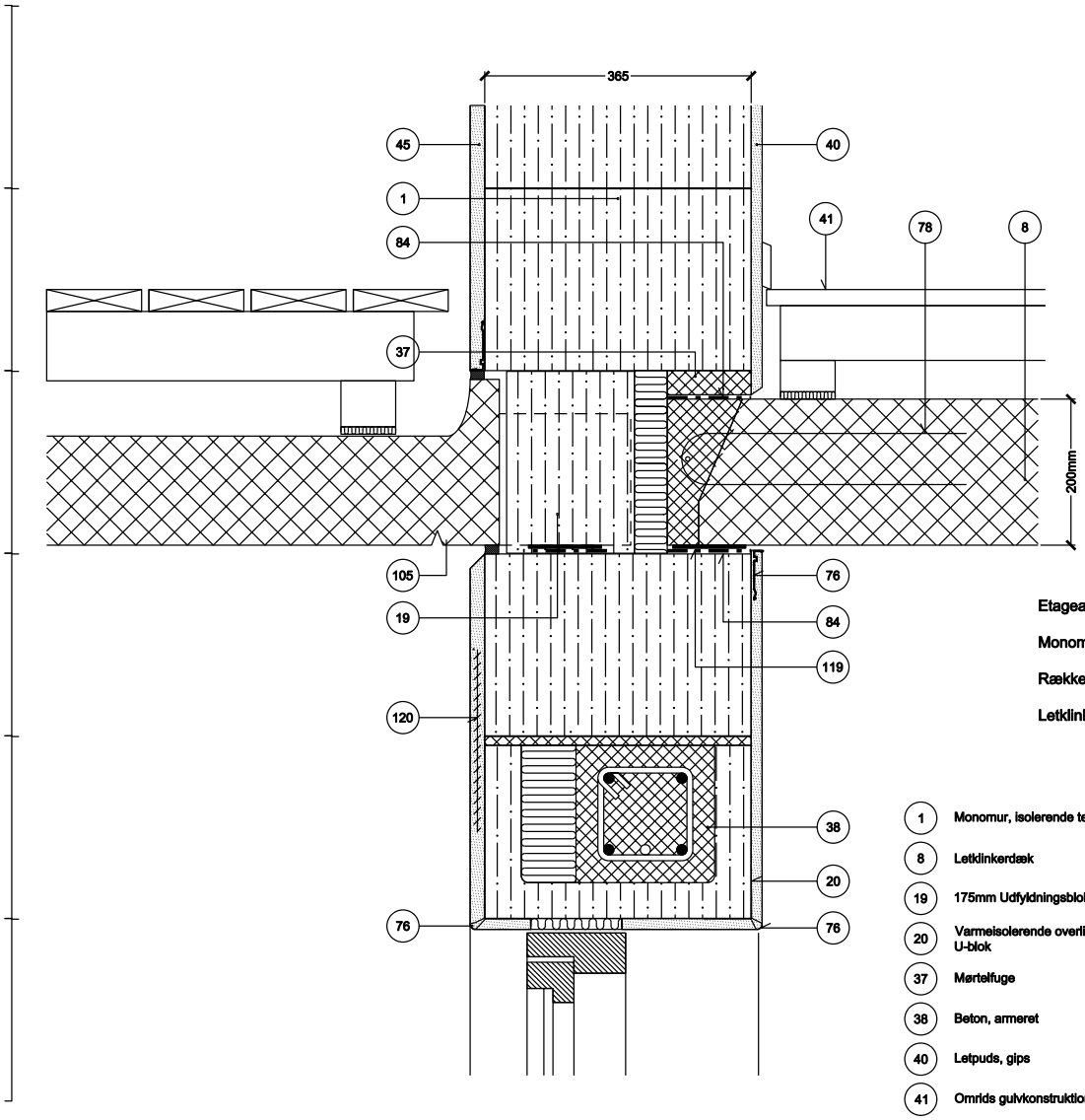
Nini Leimand

Kommentar:

Det homogene blokmurværk har den samme trykstyrke i hele murens tværsnit. Det betyder at indeliggende altaner kan ligge af på den yderste del af ydermuren. Således undgår man den problematiske kuldebro som opstår hvor bæringen af altanen sker på den varme bærende indervæg.

Altanbetonplade er slapt armeret og hviler partielt på blokmurværket i kraft af "dorn" i beton.
Vederlag for betonaltan skal udføres således at der ikke sker frostskader ved dorn.

Denne løsning er beregnet på byggerier med nicher for altaner. Altanen spænder i længderetningen.
Altanplade kunne ligeledes udføres i stål.



Etageadskillelse, Altan (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

1	Monomur, isolerende teglblokke	45	Letpuds og slutpuds
8	Letklinkerdæk	76	Kantprofil for puds - rustfrit ved udvendig brug
19	175mm Udfyldningsblok	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
20	Varmeisolerende overligger, U-blok	84	Svær asfaltpap
37	Mørtelfuge	105	Altanplade
38	Beton, armeret	119	Neopren
40	Letpuds, gips	120	Armeringsnet i puds
41	Omrids gulvkonstruktion		

Emne:	Dæk, Altan, længdesnit	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C11
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	

Nini Leimand

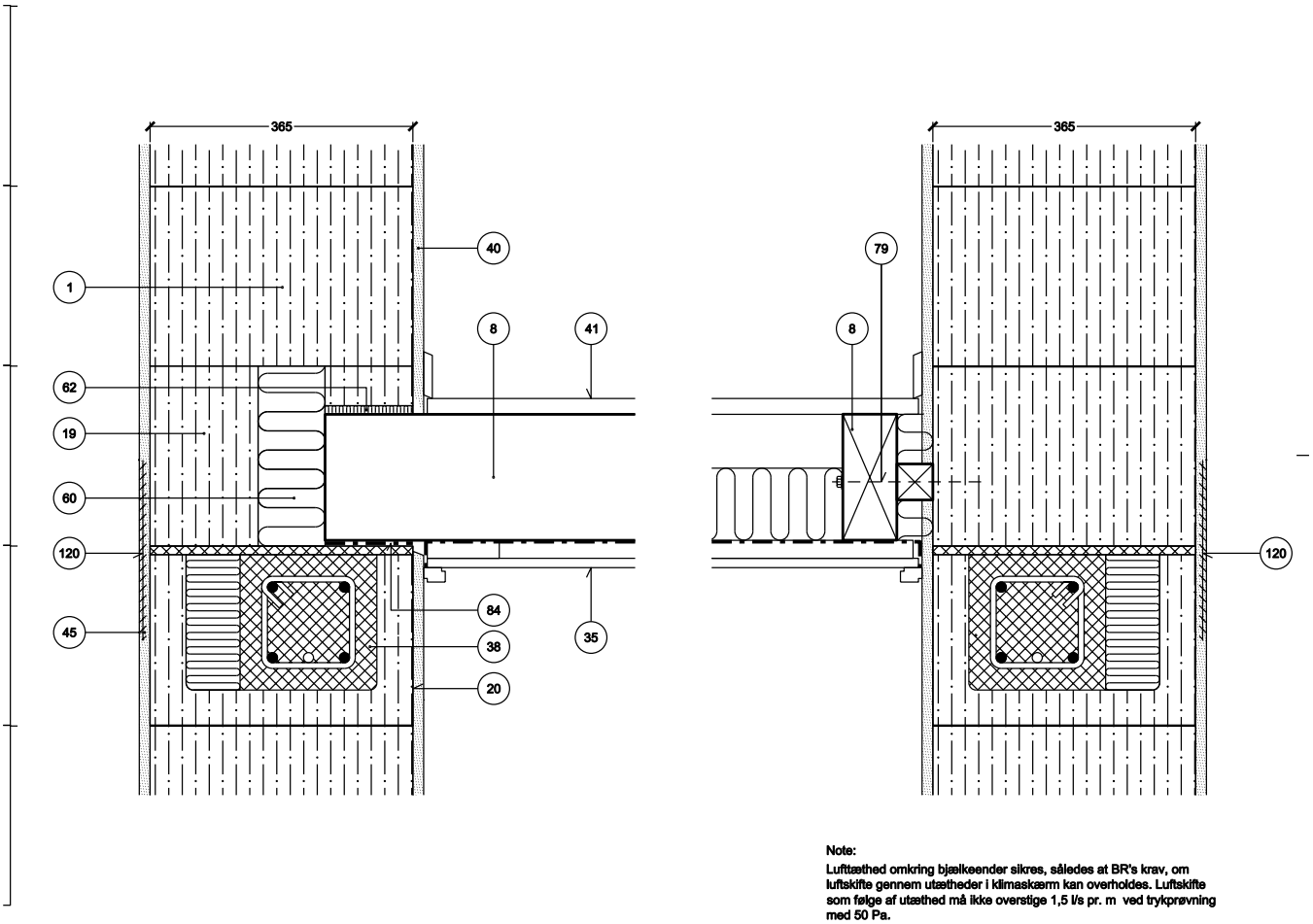
Kommentar:

Trædækkets bjælker monteres enten så snart muren er i niveau med underkant etagedæk. Alternativt udføres en udsparing i murværket svarende til bjælkens dimensioner. Udsparingen kan med fordel udføres som et gennemgående hul i murværket, som eventuelt først mures til efter at bjælkerne er lagt op. Hvilken løsning der foretrækkes, beror blandt andet på om der arbejdes med stilladser i bygningens fulde højde, eller hydrauliske hæve-sænke stilladser som opstilles direkte på etagedækket. I tyskland og Østrig anvender man generelt et udvendigt stillads med hyldeknægte som monteres via blokmurværket i dækket.

Der er delte meninger om, hvorvidt ringarmeringen i form af den udstøbte U-blok er nødvendig ved etagedæk udført i træ.

Spærenderne inddækkes med bitumenpap.

Bemærk at skiftegangen på 250mm naturligvis fortsætter uhindret, eftersom der kun er lokalt udsparet for rækken af spær. Desuden vil man i forbindelse med trædæk i langt de fleste tilfælde vælge at arbejde med gipsskillevægge frem for murede vægge. Derfor er der ikke nivelleringen af skillevægge at tage hensyn til hvad angår skiftegangen.



Note:
Lufttæthed omkring bjælkeender sikres, således at BR's krav, om luftskifte gennem utætheder i klimaskærm kan overholdes. Luftskifte som følge af utæthed må ikke overstige 1,5 l/s pr. m ved trykprøvning med 50 Pa.

1	Monomur, isolerende teglblokke	41	Gulvkonstruktion
8	Træbjælkelag	45	Letpuds og slutpuds
19	Udfyldningsblok	60	Isolering
20	Varmeisolerende ringanker, U-blok	62	Trykfast isolering over bjælkeende
35	Loft	84	Svær asfaltpap
38	Beton, armeret	79	Indboret muranker, fastholdt i bjælkelag
40	Letpuds, gips	120	Armeringsnet i puds

Emne:	Dæk, fri og bærende kant, Træbjælkedæk	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C12
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W6KA_nl

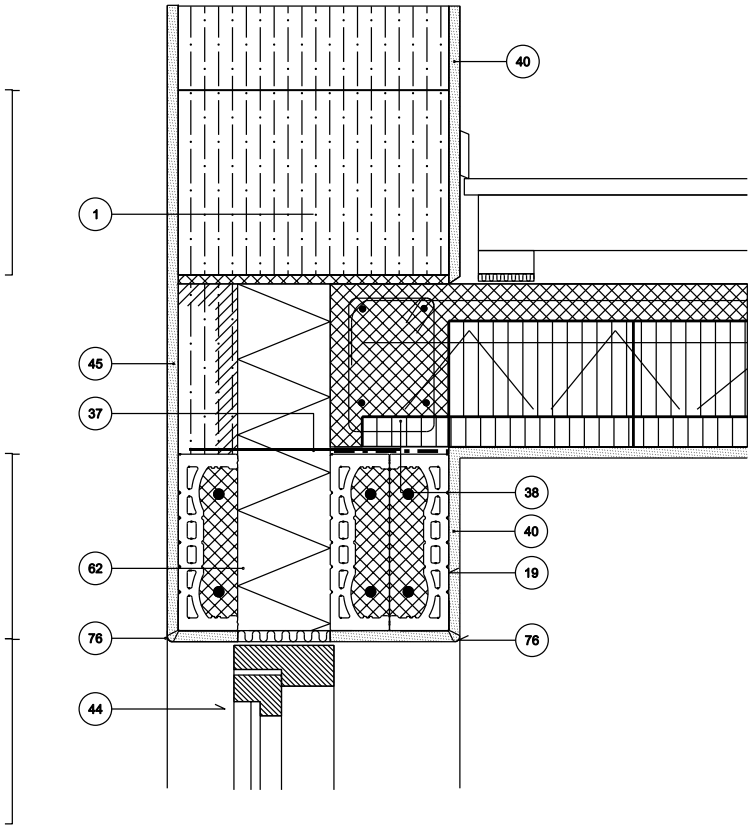
Nini Leimand

Kommentar:

Se generel tekst tegning C1.

I Porotherm-serien findes et tegldæksystem som udmærker sig ved at have en bemærkelsesværdig lav egenvægt. Desuden er det muligt at montere dækket ved håndkraft. Systemet består af teglbjælker med stående filigran armering. Mellem disse sættes letvægts teglelementer. Der etableres en kantarmering for enden af bjælkerne, hvorefter der støbes ud med beton. Således udgør denne type etagedæk sluttelig en sammenhængende skive.

Se iøvrigt tegning C6 for generelle informationer vedrørende de anvendte tegloverliggere.



Etageadskillelse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Rækkehus. Bærende kant

Letklinkerdæk

NOTE: Overliggere dimensioneres.

1	Monomur, isolerende teglblokke
19	Tegloverligger - højformat, armeret
37	Murbinder
38	Beton, armeret
40	Letpuds, gips
44	Omrids vindue
45	Letpuds og slutpuds
62	Trykfast isolering
76	Kantprofil for puds - rustfrit ved udvendig brug

Emne:	Dæk, Tegldæk, længdesnit	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	C13
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	W4DB_nl_østrigsk overligger

Nini Leimand

Fig.15a

Fig.15a-c. Enfamiliehus i Lund tegnet af Svante Lundquist, 2005. Ingeniør Tomas Gustavsson. Bemærk den gennemgående skifte i U-blokke klar til udstøbning af ringankeret. Stålbjælkerne er skåret ind i U-blokkene. (Foto Tomas Gustavsson).

Fig.15b

Fig.15c

Fig.16

Fig.16. Overliggere i beton er et gennemgående træk i Dom Hans van der Laans byggerier. Billedet viser facadeudsnit i Naalden house, 1982.(Dom Hans van der Laan – Modern Primitive, R. Padovan, 1994, p.207).

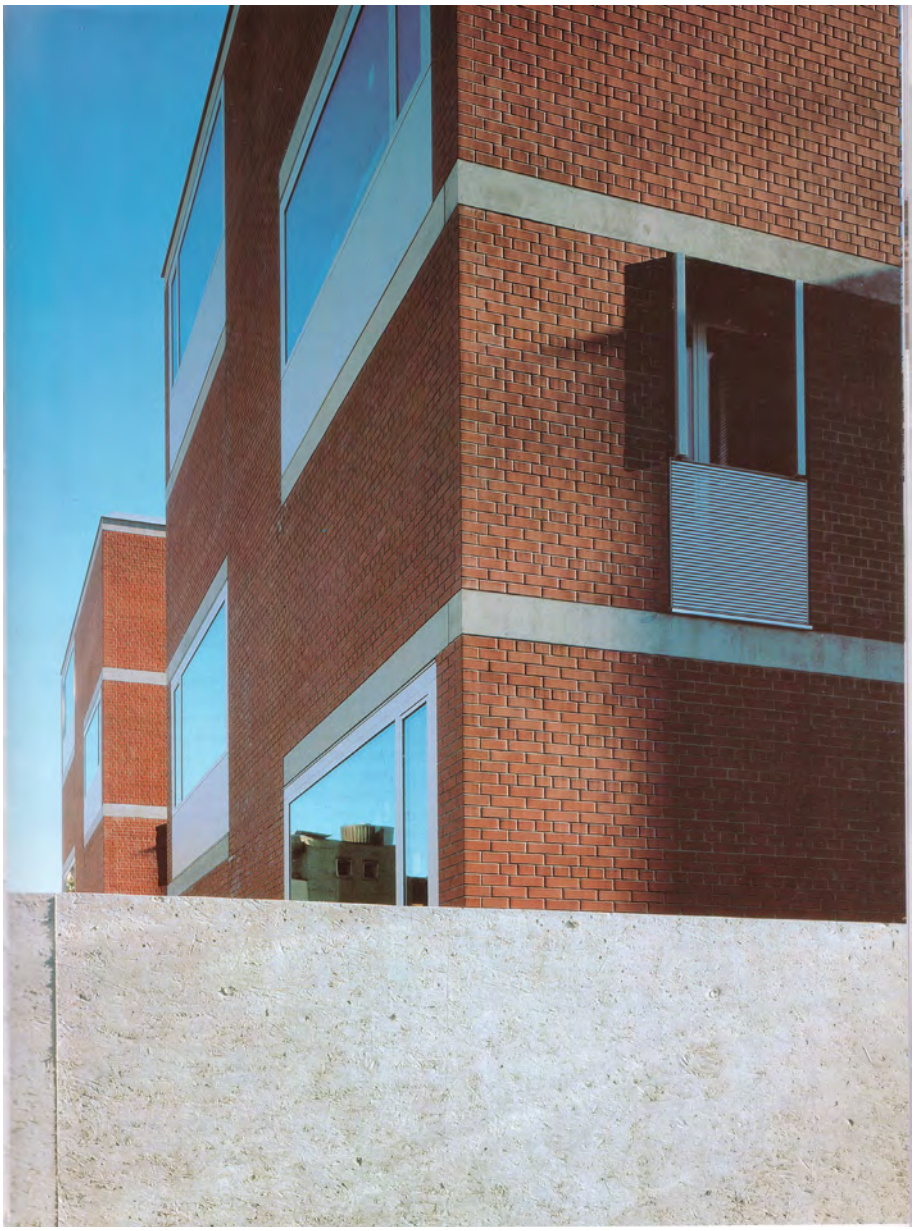


Fig.17

Fig.17. Betonelementer i flugt mad facaden fungerer som blivende forskalling for de bagvedliggende in situ betondæk. Tvillingehuse på Martinsbergstrasse i Baden tegnet af Burkard & Meyer, 1999. (Techtonica 15, Ceramica, p.67).

Fig.18

Fig.18. I bl.a. Tyskland ses et væld er løsninger på kuldebrosproblematikken ved skifte ud for dæk. Men teknisk set er det vigtigt ikke kun at prioritere et minimeret linietab men også at stræbe efter et så ensartet murværk og pudsvederlag som muligt. Bemærk også de såkaldte 'Rolladenkisten', indbygningskasse til udvendig solafskærmning over vinduerne. (Eget foto).

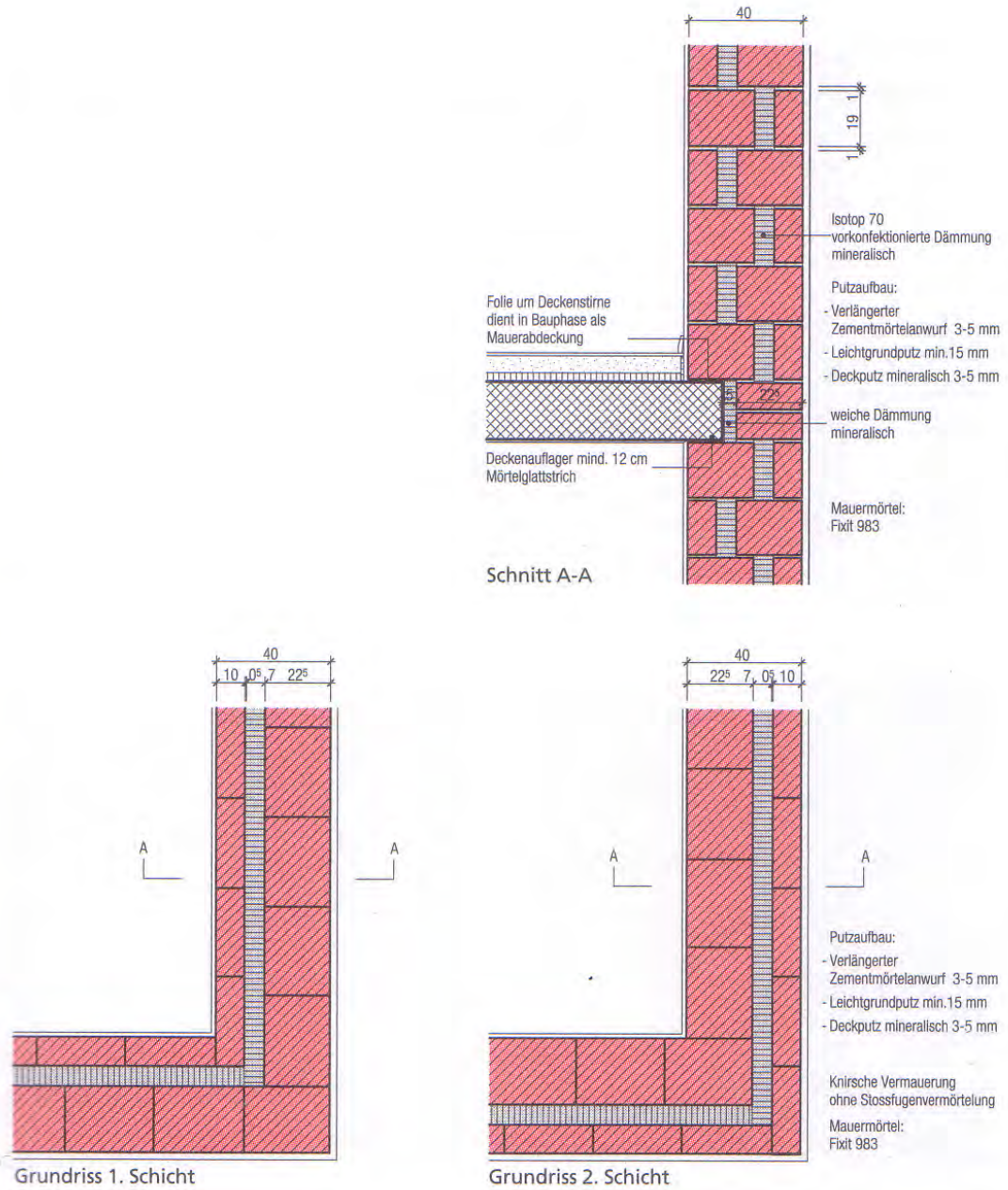


Fig. 19

Fig. 19. I Østrig ser man ofte blokmurværk udført i det såkaldte 'Verbandmauerwerk'. Det er en hulmur opbygget af parallelle skifter af smalle og bredde blokke omkring en hulmursisolering. Men disse to blokformater skifter side for hvert skifte, hvilket betyder at de i det lodrette snit lapper ind over hinanden og dermed bliver konstruktivt forbundet uden brug af trådbindere. Bemærk at dækket blot udfylder pladsen for et skifte med den smalle blok. (Swissbrick – Mauerwerkshandbuch, 2006, p. 95).

Tag

Taget kan forankres på to principielt forskellige måder. Enten ved at indfæste en expanderende dorn eller kemanker i øverste skifte. Øverste skifte kan bestå af en almindelig blok i lighed med resten af blokmurværket, eller der kan være tale om et gennemgående vandret skifte i armerede og udstøbte U-blokke. En anden løsning består i at indstøbe ca.1m lange gevindstænger i fundamentet. Disse forlænges løbende under opmuringen. Med et kopbor skæres der ud i de blokke hvorigennem gevindstangen skal passere. Alternativt er det en mulighed at fræse et trækbånd ind i blokmurværkets indvendige overflade efter endt opmuring og fastgøre det til en stump trækbånd, der på forhånd er indstøbt i fundamentet. Sporet udfyldes med mørtel, og sluttelig placeres henover sporet et pudsarmeringsnet fra gulv til loft for at optage eventuelle spændinger.

Inddækning

Formålet med facadeinddækninger er at aflede vand, således at facadematerialerne ikke bliver frostskadede. Inddækningernes væsentligste funktion er med andre ord at beskytte underliggende bygningsdele, hvilket også omfatter at tætne samlinger mellem forskellige bygningsdele eller materialer. Løsningerne kan bestå i forskellige former for tagudhæng, murkroneafdækninger, sålbænke og inddækningsprofiler.

Se tegning:

D01. Tag, tagfod, udnyttet tagrum
D02. Tag, tagfod, uudnyttet tagrum
D03. Tag, fladt, gennemgående spær
D04. Tag, fladt, trædæk, murkrone
D05. Tag, fladt, letklinkerdæk, smal murkrone
D06. Tag, tagterrasse, letklinkerdæk, murkrone m. værn
D07. Tag, tagryg, ensidigt tag
D08. Tag, trempel og trædæk
D09. Tag, gavl, skråt tag
D10. Tag, gavl, skråt tag, sammenbygget

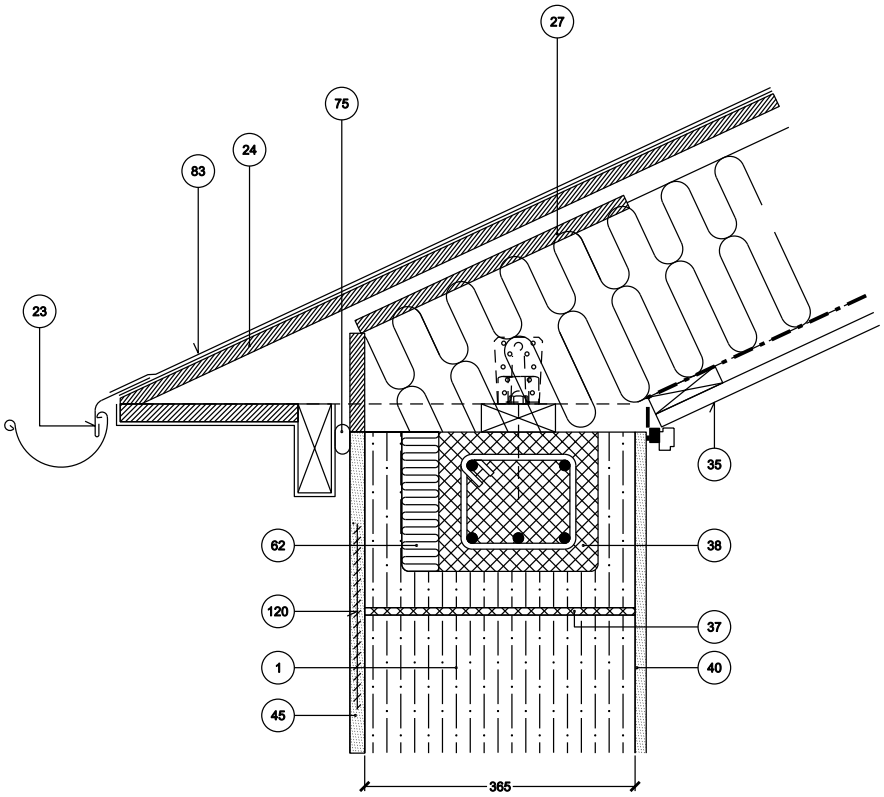
Fig.20-24

Kommentar:

U-blok ringanker:
Et gennemgående øverste skifte bestående af en betonarmeret U-blok isoleret mod ydersiden har mange konstruktive fordele. Dels vil det i de fleste tilfælde være tilstrækkeligt at fastgøre tagkonstruktionen til denne betonramme eller 'ringanker' som det kaldes syd for grænsen. Dernæst udgør den en afstivende ramme, som er medvirkende til at fastholde ydermurene indbyrdes.

Andre foretrækker at fastgøre tagkonstruktionen ved hjælp af gevindstål faststøbt i betonfundamentet.

Bemærk at tag er udluftet i sprækken mellem ydermur og udhæng.



Tagfod (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Udvendig. Bjælkespær

Tag med udhæng, 25° Bjælkespær 45 x 300 mm

Tagpap, udhæng og render i kobber / zink

1	Monomur, isolerende teglblokke	40	Letpuds, gips
23	Fodblik	45	Letpuds og slutpuds
24	Brædder/vandfast krydsfiner	62	Trykfast isolering, 75 mm
27	Vandfast krydsfiner eller tilsvarende	75	Ventilationsspalte med Insektstop
35	Loft	83	Tagpap
37	Mørtelfuge	120	Armeringsnet i puds
38	U-Blok / armeret kantbjælke		

Emne:	Tag, tagfod, udnyttet tagrum	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	D1
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	M8UD_nl

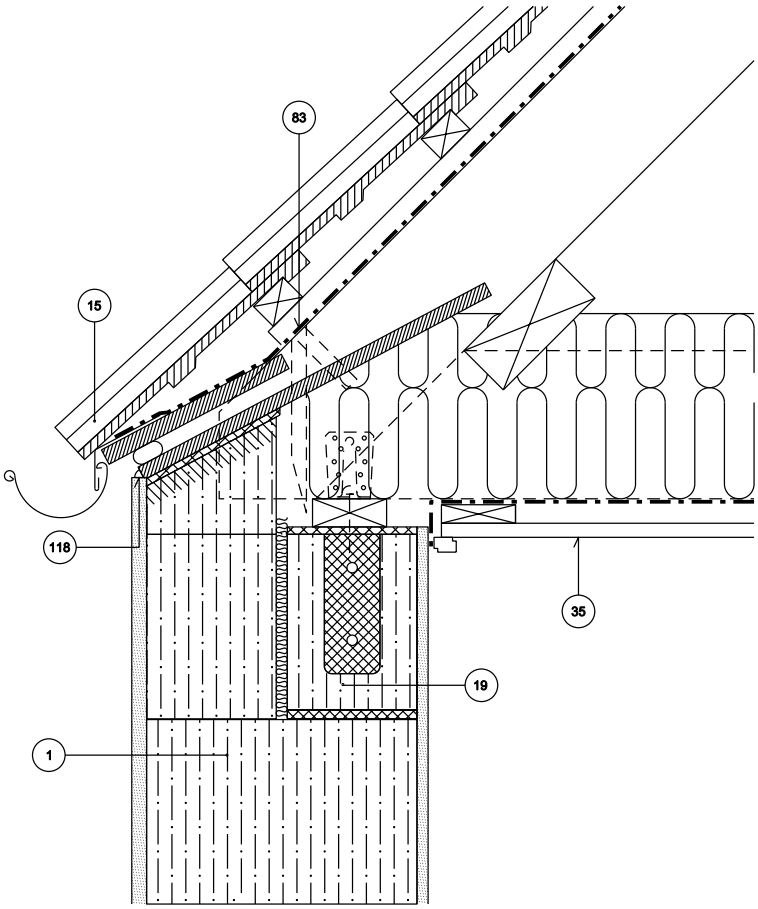
Nini Leimand

Kommentar:

Som alternativ til U-blok 365mm kan anvendes en tilsvarende på kun 175mm, hvilket muliggør en gennemgående kuldebros-isolering.

Vederlag for spær udføres på gennemgående rem.

Øverste udfyldningsblok tildannes skråt så den følger krydsfinérspladerne. Øverste skifte påføres et lag lufttættende mørtel.



Tagfod (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Tag uden udhæng, 45° hanebåndsspær,

1	Monomur, isolerende tegblokke	35	Loft
15	Tegltagsten	83	Undertag
19	175mm U-Blok / armeret kantbjælke	118	Elastisk fuge

Emne:	Tag, tagfod, uudnyttet tagrum	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	D2
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	M8UD_nl

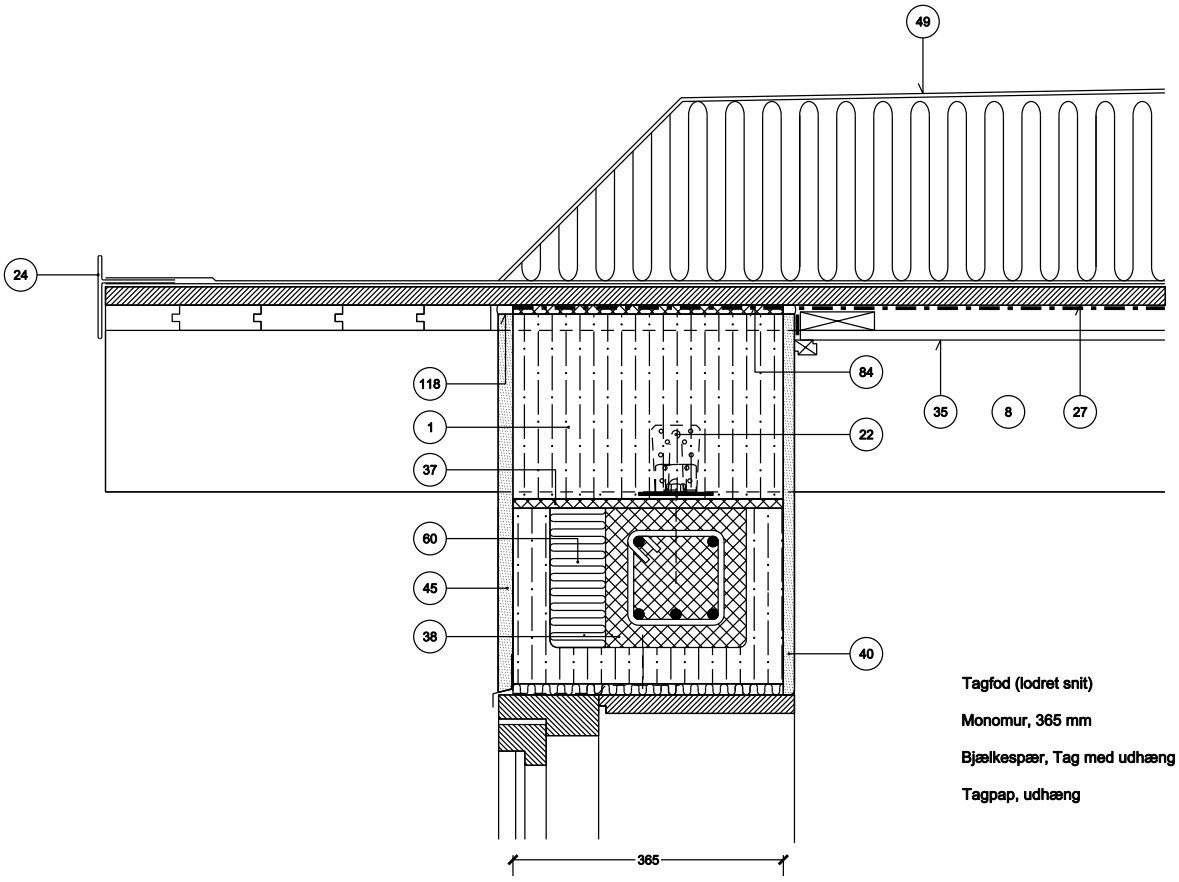
Nini Leimand

Kommentar:

Vedr. U-blok ringanker se tegning D1.

Spær hviler direkte af på og fastgøres til det gennemgående ringanker. Blokmuren fortsætter op mellem spærerne, der fortsætter ud gennem blokmurværket og danner vederlag for tagudhæng.

Der lufttætnes rundt om spær, hvor disse gennembryder den indvendige og udvendige side af blokmurværket.



Tagfod (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Bjælkespær, Tag med udhæng

Tagpap, udhæng

1	Monomur, isolerende teglblokke	38	U-Blok / armeret kantbjælke
8	Træbjælkelag	40	Letpuds, gips
22	Beslag	45	Letpuds og slutpuds
24	Zinkinddækning	49	Membran/Trykfastisolering Varmt tag
27	Vandfast krydsfinér	60	Isolering
35	Loft	84	Svær asfaltpap mod bjælke og tagplade
37	Mørtelfuge	118	2 trins fuge mod tagplade og træbjælke

Emne:	Tag, fladt, gennemgående spær	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	D3
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	

Nini Leimand

Kommentar:

Venstre løsning:
Tagkonstruktionens bjælker monteres så snart muren er i niveau med underkant tagbjælkelag. Alternativt udføres en udsparing i murværket svarende til bjælkens dimensioner. Udsparingen kan med fordel udføres som et gennemgående hul i murværket, som eventuelt først mures til efter at bjælkerne er lagt op.

Spærenderne inddækkes med bitumenpap.

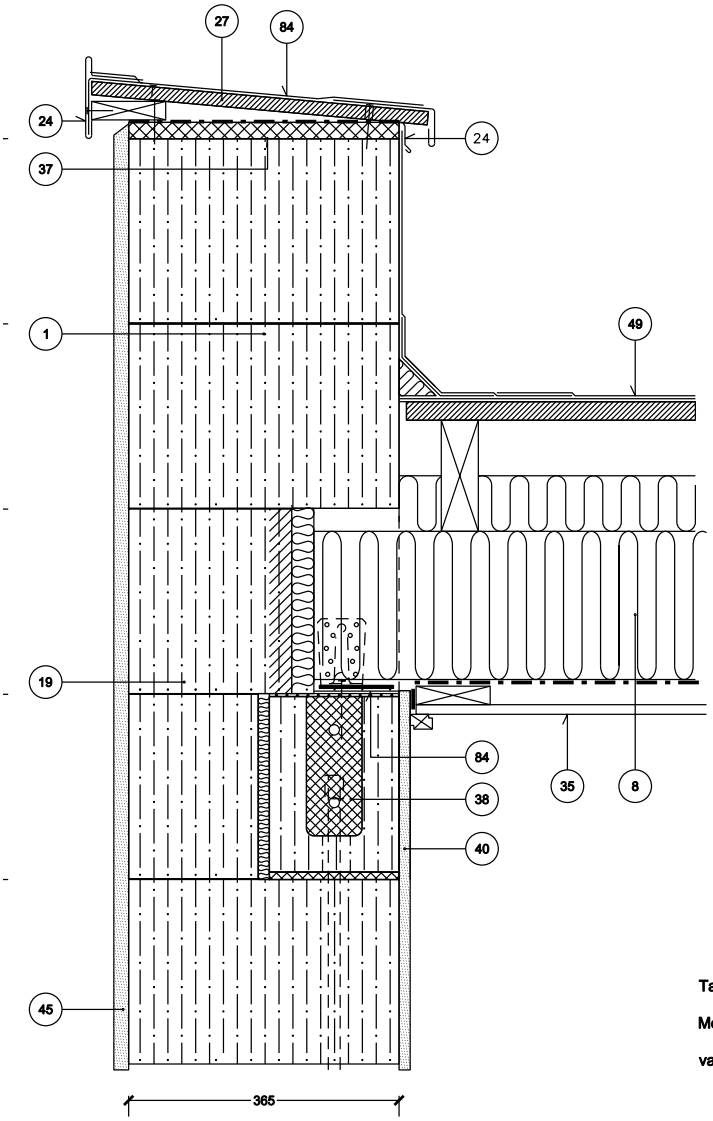
Bemærk at skiftegangen på 250mm i denne løsning fortsætter uhindret, eftersom der kun er lokalt udsparet for rækken af spær.

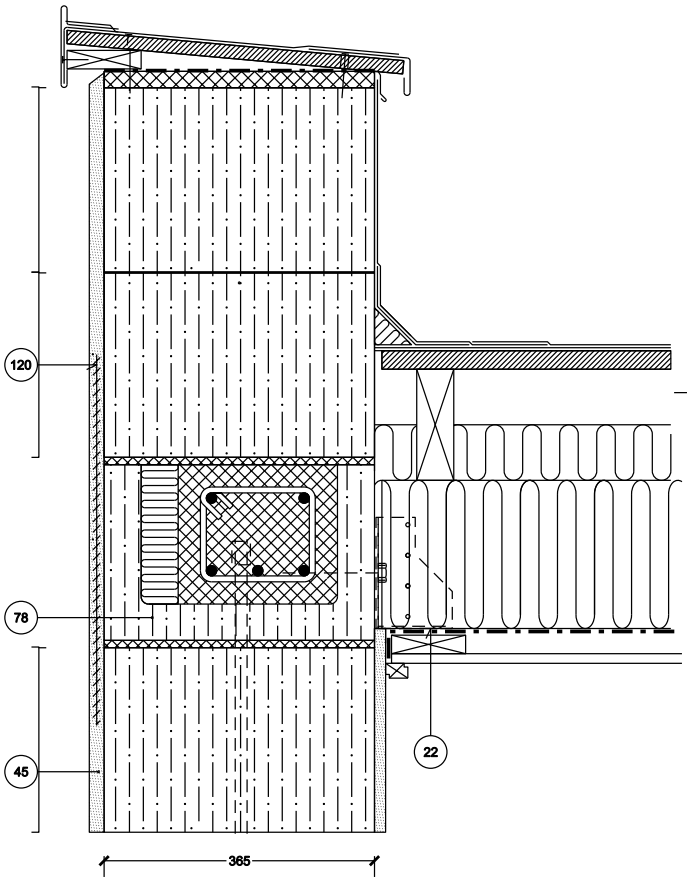
Som udfyldningsblokke tildannes enten samme blok som den resterende ydervæg er opbygget af. Ellers anvendes 175mm skillvægsblok såfremt denne i øvrigt indgår i det restende byggeri.

Øverste skifte lufttætnes med et lag mørtel.

Højre løsning:
Tagkonstruktionens bjælker monteres i bjælkesko som er fastgjort i skifte bestående af udstøbte U-blokke.

De bygningsfysiske krav som stilles til denne sammenbygning mellem tag og mur som fortsætter op over taget er blandt andet: Tagkonstruktionen skal, ifald den indeholder organisk materiale udluftes og der skal derfor etableres en ventilationsåbning ved tilslutningen ved muren. På undersiden af tagkonstruktionen skal der desuden udføres en lufttætning mod muren.





Tagfod, Murkrone (lodret snit)

Monomur, 365 mm

vandret tag, træspær/bjælker

1	Monomur, isolerende teglblokke	38	175mm U-Blok / armeret
8	Træbjælkelag	40	Letpuds, gips
19	Tildannet udfyldnings blok	45	Letpuds og slutpuds
22	Beslag til forankring af tagværk	49	Tagkonstruktion
24	Zinkinddækning	78	365mm U-Blok / armeret/ isoleret
27	Vandfast krydsfinér	84	Svær asfaltpap
35	Loft	120	Armeringsnet i puds
37	Mørtelfuge		

Emne: Tag, fladt, trædæk, murkrone

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

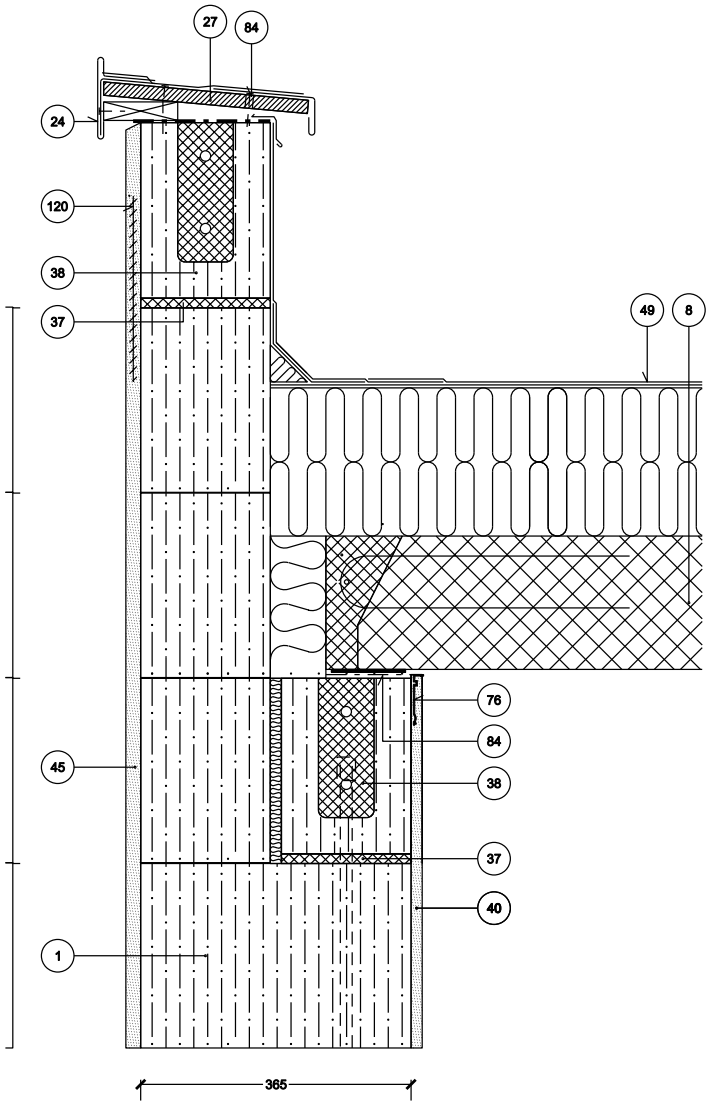
Tegningsnr.: D4

TI.nr.:

Nini Leimand

Kommentar:

Denne slanke murkrone udnytter det faktum, at blokmurværket er bærende i hele ydermurens tværsnit. Lasterne fra murkronen kan løbe direkte lodret ned gennem ydermurens yderste halvdel.



Tagfod, Murkrone (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Letklinkerdæk

1	Monomur, isolerende teglblokke	40	Letpuds, gips
8	Letklinkerdæk	49	Tagkonstruktion
24	Zinkinddækning	45	Letpuds og slutpuds
27	Vandfast krydsfinér	76	Hjørneprofil for gips
37	Mørtelfuge	84	Svær asfaltpap (Neopren)
38	175mm U-Blok / armeret	120	Armeringsnet i puds

Emne: Tag, terrasseværn, letklinkerdæk

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

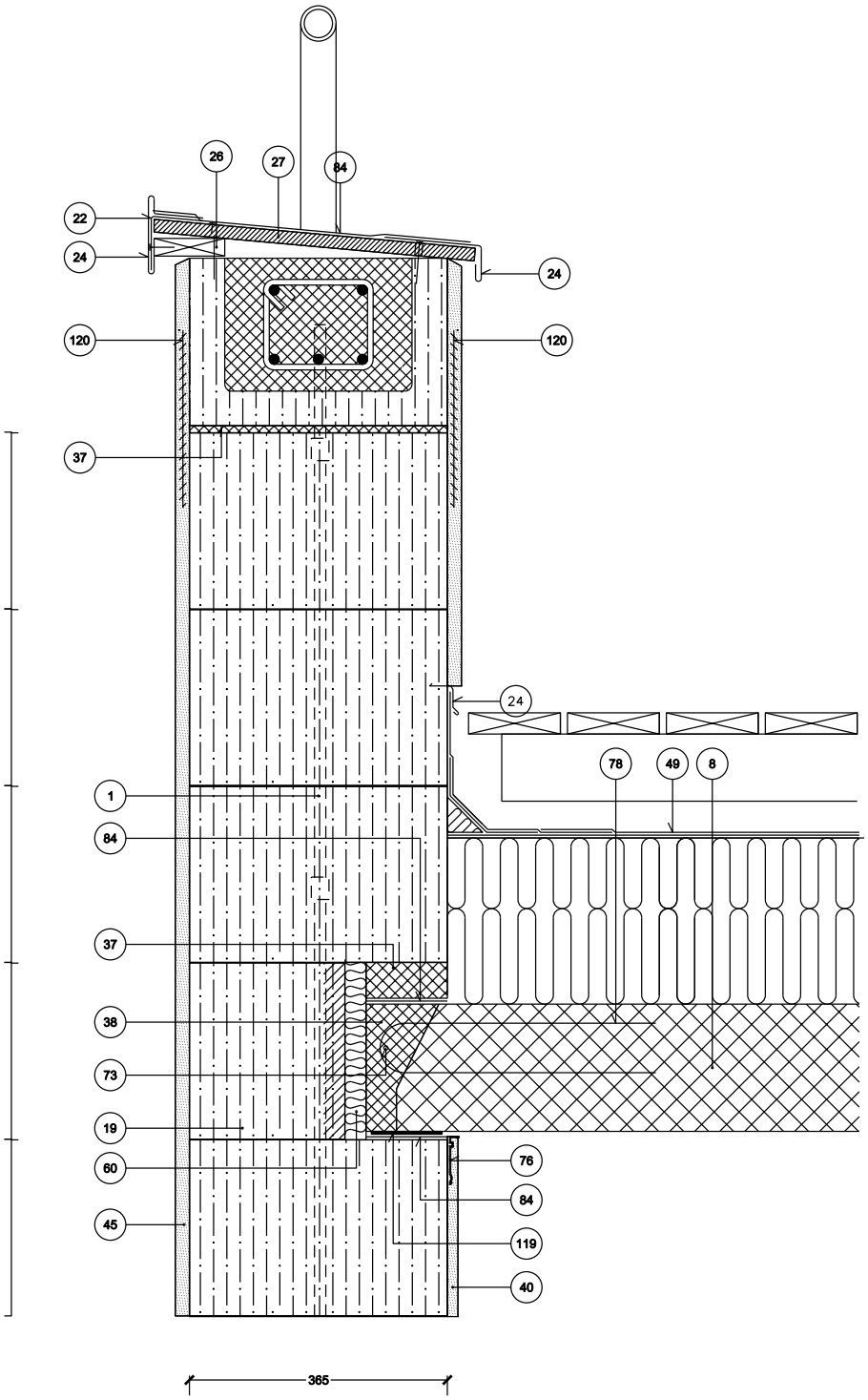
Tegningsnr.: D5

TI.nr.:

Nini Leimand

Kommentar:

Tagterrassens stålværn er fastgjort til U-blokkens ringanker.



Tagfod, Tagterrasse (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Letklinkerdæk

1	Monomur, isolerende teglblokke	49	Tagkonstruktion
8	Letklinkerdæk	45	Letpuds og slutpuds
19	Udfyldningsblok, tildannet	60	Isolering
24	Zinkinddækning	73	Kantarmering
22	Beslag	76	Hjørneprofil for gips
26	Brædt	78	U-bøjle indstøbt i dækfuge
27	Vandfast krydsfinér	84	Svær asfaltpap
37	Mørtelfuge	119	Neopren
38	Udstøbning	120	Armeringsnet i puds
40	Letpuds, gips		

Emne: Tagterrasse, fladt, letklinkerdæk, Murkrone med værn

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: D6

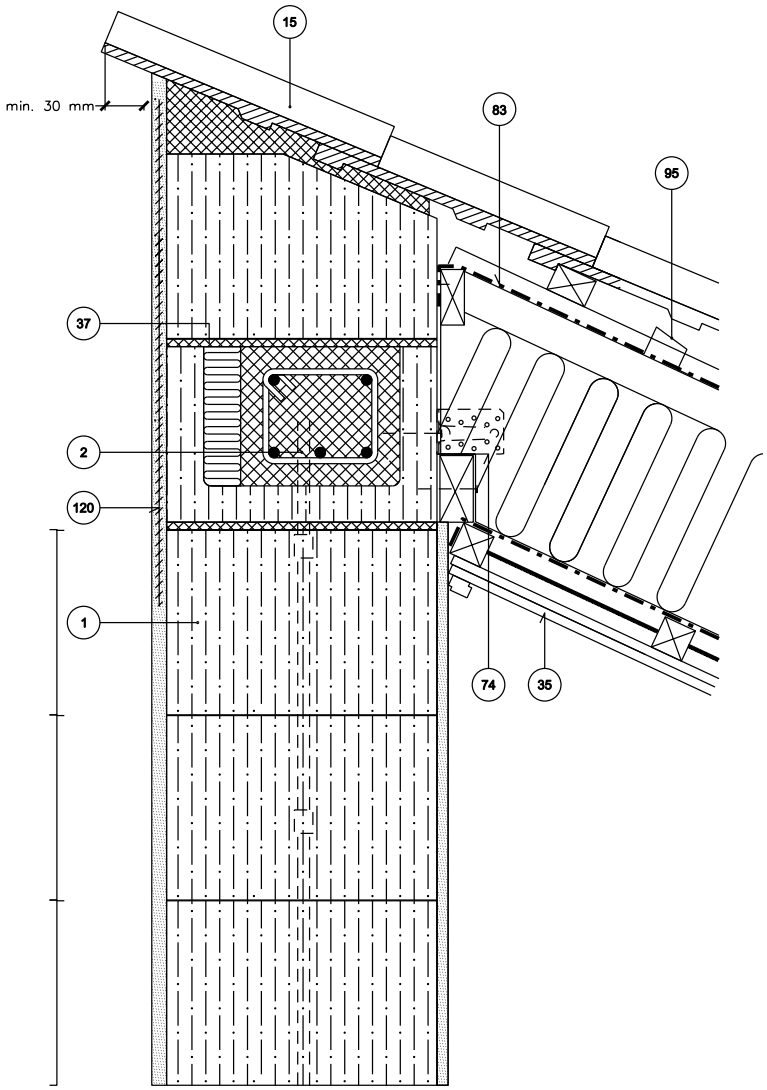
TI.nr.:

Nini Leimand

Kommentar:

I kraft af et udstøbt skifte i U-blokke er der etableret en langsgående betonbjælke som tagkonstruktionens bjælkespær fastgøres til.

Bemærk at øverste skifte er tildannet skråt svarende til tagets hældning.



Tilslutning/tagfod (lodret snit)

Monomur, 365mm

Skråt tag

Tag med ensidigt fald, 25°, varmt tagrum

1	Isolerende teglblok	74	Beslag til forankring af tagværk
2	U-blok, udstøbt, armeret ringanker	83	Undertag
15	Tegltagsten (øverste række er topsten)	95	Ventilation
35	Loft	120	Armeringsnet i puds
37	Mørtelfuge		

Emne:	Tag, tagryg, ensidigt tag	Mål:	1:10	Tegningsnr.:	D7
		Dato:	29-02-2008	TI.nr.:	M7SA

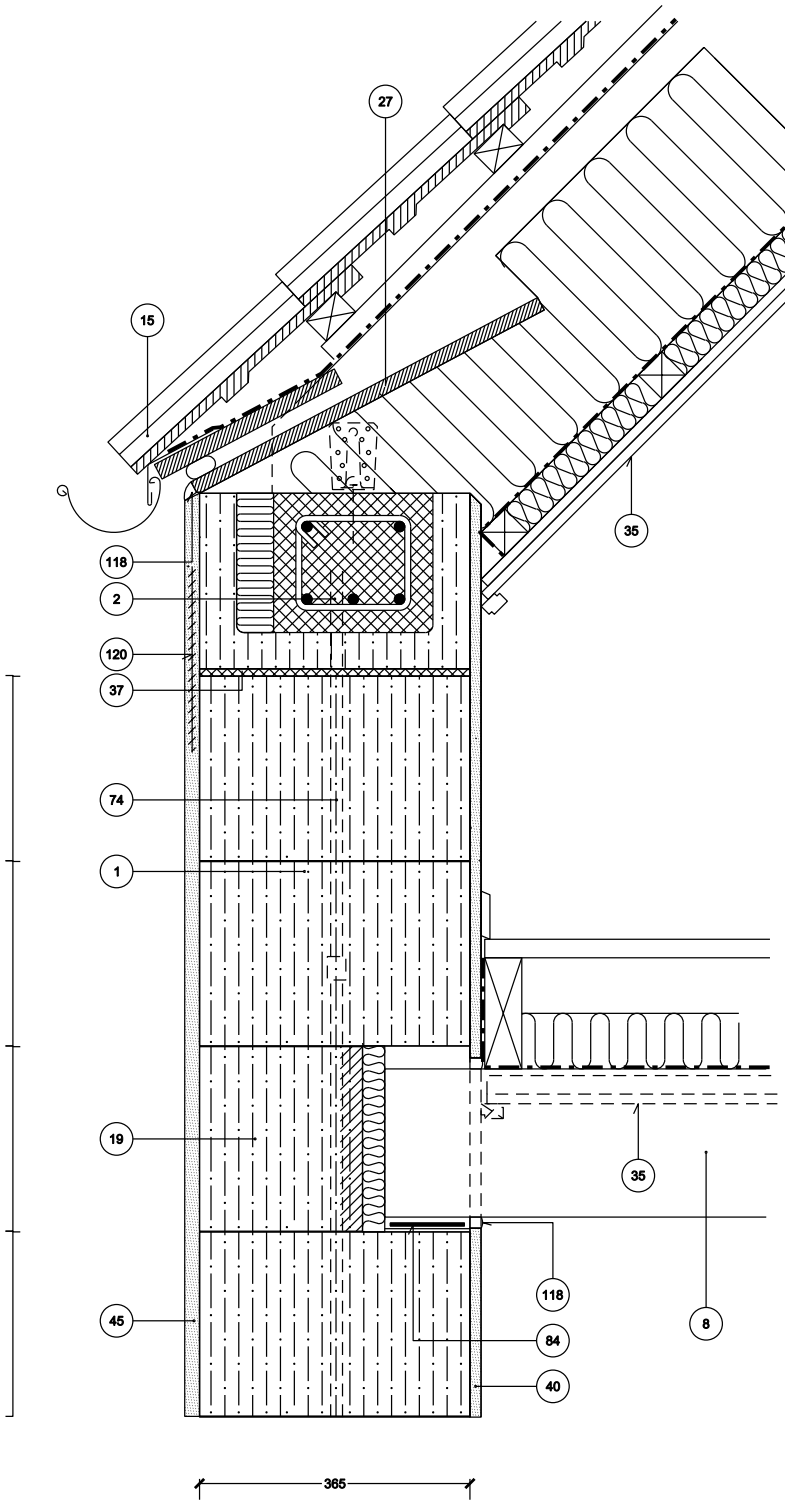
Nini Leimand

Kommentar:

Trempel. Stivhed for bjælkespær klares af skifte i armeret u-blok.

Vederlag for etage-bjælkelag udføres kun lokalt/partielt ved bjælke.
Det vil sige at blokmurværk er gennemgående.
Evt. kan bjælker stikkes gennem murværk udefra. Løsning set i Sverige.
Bjælkeender pakkes ind i bitumenpap.

Fastgørelse af gevindstål(vindafstivning) udføres i top u-blok.



Trempel / Tagfod (lodret snit)

Monomur, 365 mm

Træspær/bjælker

1	Monomur, isolerende teglblokke	37	Mørtelfuge
2	365mm U-Blok / armeret/ isoleret	40	Letpuds, gips
8	Træbjælkelag	45	Letpuds og slutpuds
15	Teglagsten	74	Forankring af tagværk
19	Udfyldningsblok, tildannet	84	Svær asfaltpap
27	Vandfast krydsfinér	118	Elastisk fuge på alle sider af bjælke
35	Loft	120	Armeringsnet i puds

Emne: Tag, Trempel / Trædæk

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: D8

TI.nr.:

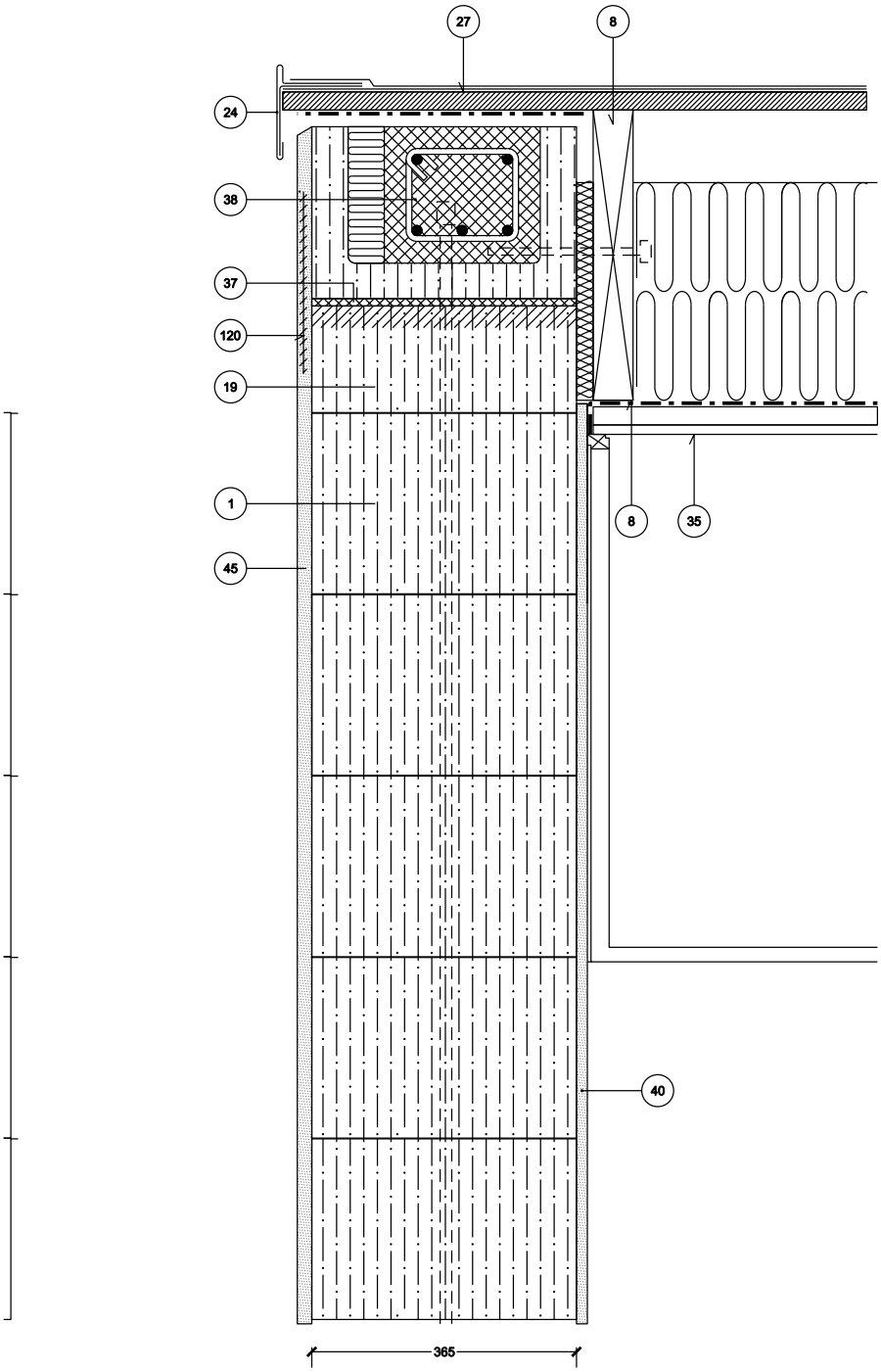
Nini Leimand

Kommentar:

Dette snit i skråt tag ved gavl viser at U-blokken også kan monteres skråtstillet.

Blokkene i det næstsidste skifte bestående af gængse ydermursblokke tildannes enten før de limes op, eller gavlen skæres efter endt opmuring. U-blokskiftet limes dernæst op, armeres og udstøbes med en tyktflydende beton.

Tagkonstruktion og gavl fastgøres til hinanden.



Tag, Gavl (lodret snit)

Monomur, 365 mm

U-blok følger tagfod og taghældning

Skråt tag, træspær/bjælker

1	Monomur, isolerende teglblokke	35	Loft
8	Træbjælkelag	37	Mørtelfuge
19	Monomur, tildannet	38	365mm U-Blok / armeret
24	Zinkinddækning	40	Letpuds, gips
27	Vandfast krydsfinér	45	Letpuds og slutpuds
		120	Armeringsnet i puds

Emne: Tag, gavl, skråt tag

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: D9

TI.nr.:

Nini Leimand

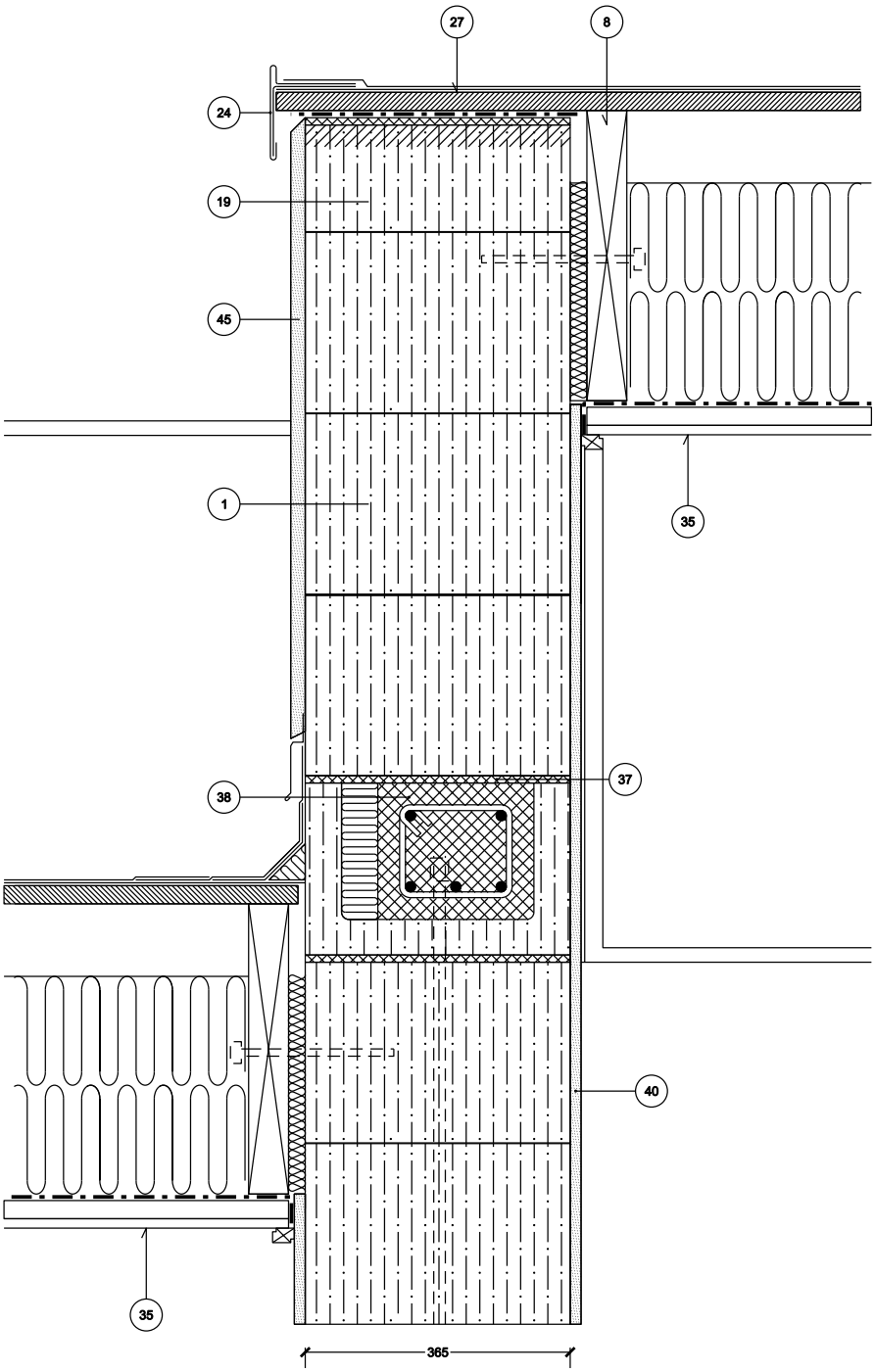
Kommentar:

Denne tegning viser snit i to skrå tage som fra hver sin side og i hver sin højde støder op til en gavl. Ringankeret (U-blok skiftet) ligger i dette tilfælde vandret.

Blokkene i det sidste skifte tildannes enten før de limes op, eller gavlen tilskæres efter endt opmuring.

Tagkonstruktioner og gavl fastgøres til hinanden.

Muren går fra at være indvendig mur til at udgøre ydermuren i den øverste tagetage. Blokmurværkets jævnt fordelte trykstyrke på tværs af blokken betyder at tagkonstruktionen kan fastgøres til begge sider af blokmurværket.



Tag, Gavl (lodret snit)

Monomur, 365 mm

U-blok ligger vandret rundt tag

Skråt tag, træspær/bjælker

1	Monomur, isolerende teglblokke	35	Loft
8	Træbjælkelag	37	Mørtelfuge
19	Monomur, tildannet	38	365mm U-Blok / armeret
24	Zinkinddækning	40	Letpuds, gips
27	Vandfast krydsfinér	45	Letpuds og slutpuds

Emne: Tag, gavl, skråt tag, sammenbygget

Mål: 1:10

Dato: 29-02-2008

Tegningsnr.: D10

TI.nr.:

Nini Leimand

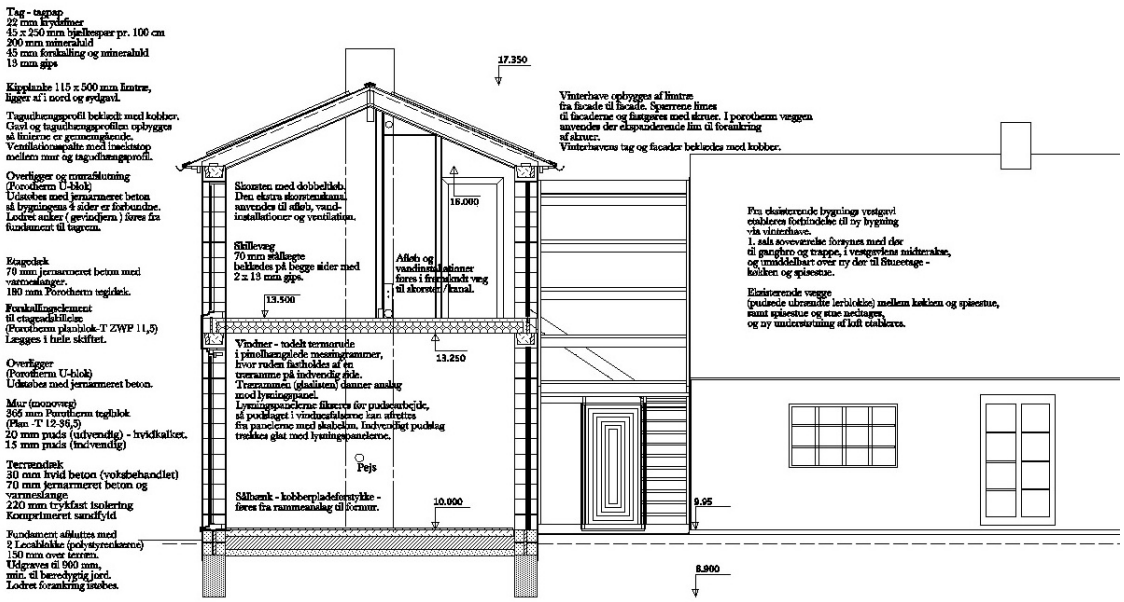


Fig.20

Fig.20. Tagfod på enfamiliehus ved Mariager Fjord tegnet af Nikolai Ian Kjær, 2006. Taget er udført af bjælkespær, der hviler af på en kipplanke af limtræ. På taget er der tagpap med inddækninger, render og udhæng beklædt med kobber. Udhænget afslutter bygningen opadtil med en gesimslignende profil. Det er meget uvant at se et så forfinet og udtryksfuldt udhæng, nærmest suspekt. Men dette udhæng er resultatet af en pragmatisk refleksion over styrken og præcisionen i foldninger og buk, når man har med tynde plademateriale som kobber at gøre. Jo mere profileret des mere stabilt. Taget bliver udluftet langs muren bagom tagfoden. (Eget foto, tegning lavet af N.I.Kjær).

Fig.21

fig.21. Skarpskåren gavl på enfamiliehus i München tegnet af A. Meck og B. Püls, 2001. (Building in Large Clay Blocks, 2004, p. 98).

Fig.22

Fig.22. Claus Bonderups eget hus i Hune opført i Lecaterm blokke, 1999. (Eget foto).

Fig. 23

Fig.23. Blokke tildannes ved spær før eller efter opsætning. (Eget foto).

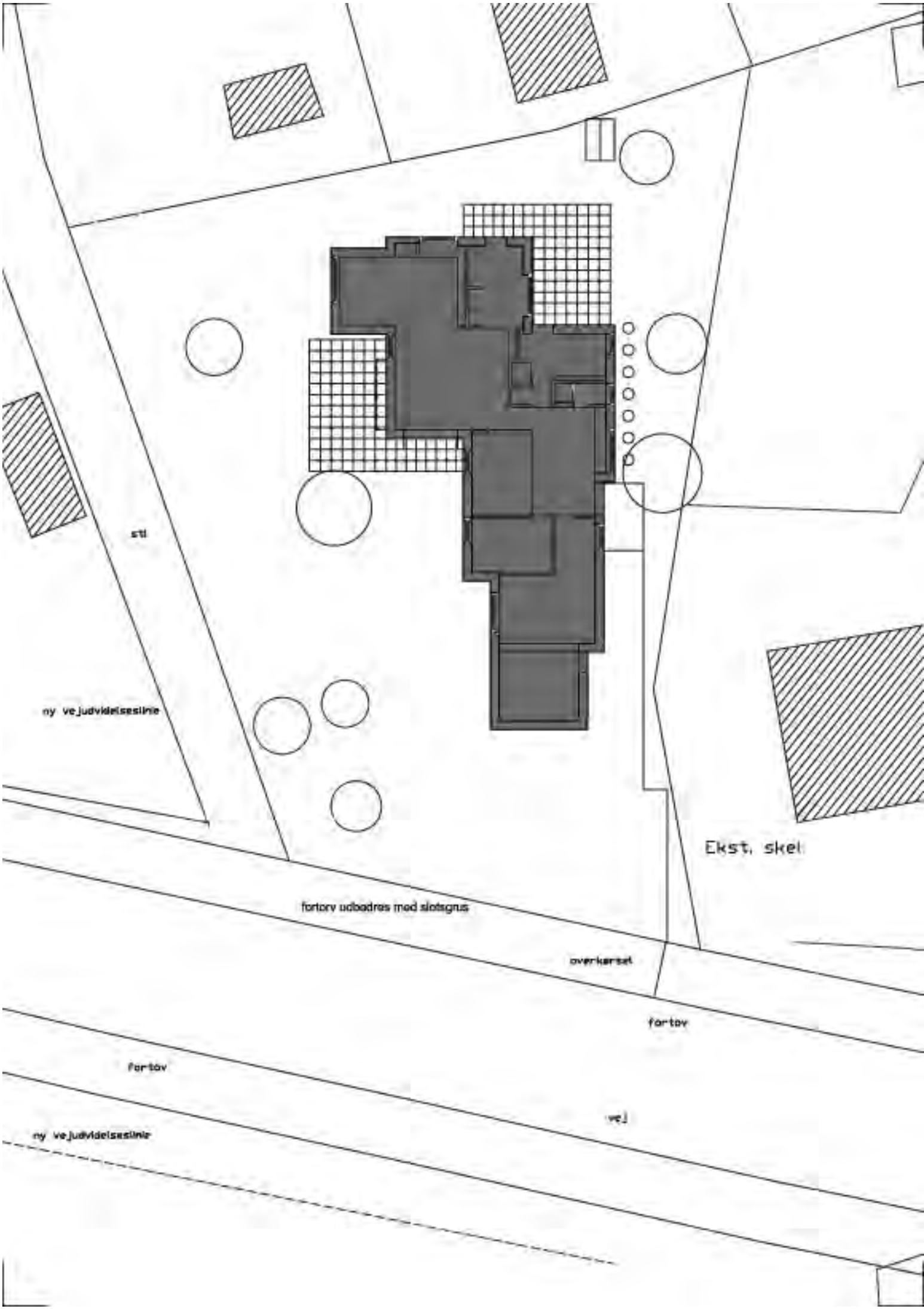
Fig. 24

Fig.24. Svante Lundquists eget hus i Lund, 2007. Bemærk kombinationen af murkrone og tagudhæng. Ingeniør Tomas Gustavsson. (Foto T. Gustavsson).

Appendix C

Eget hus i teglblokke
Nøkkerosevej 55

Foto: Ole Meyer
Arkitekter: Nini Leimand & Kåre Rønne


sti
ny vejudvidelseslinie
Ekst. skel
fortov udbedres med slotsgrus
overkørsel
fortov
fortov
vej
ny vejudvidelseslinie

A 018

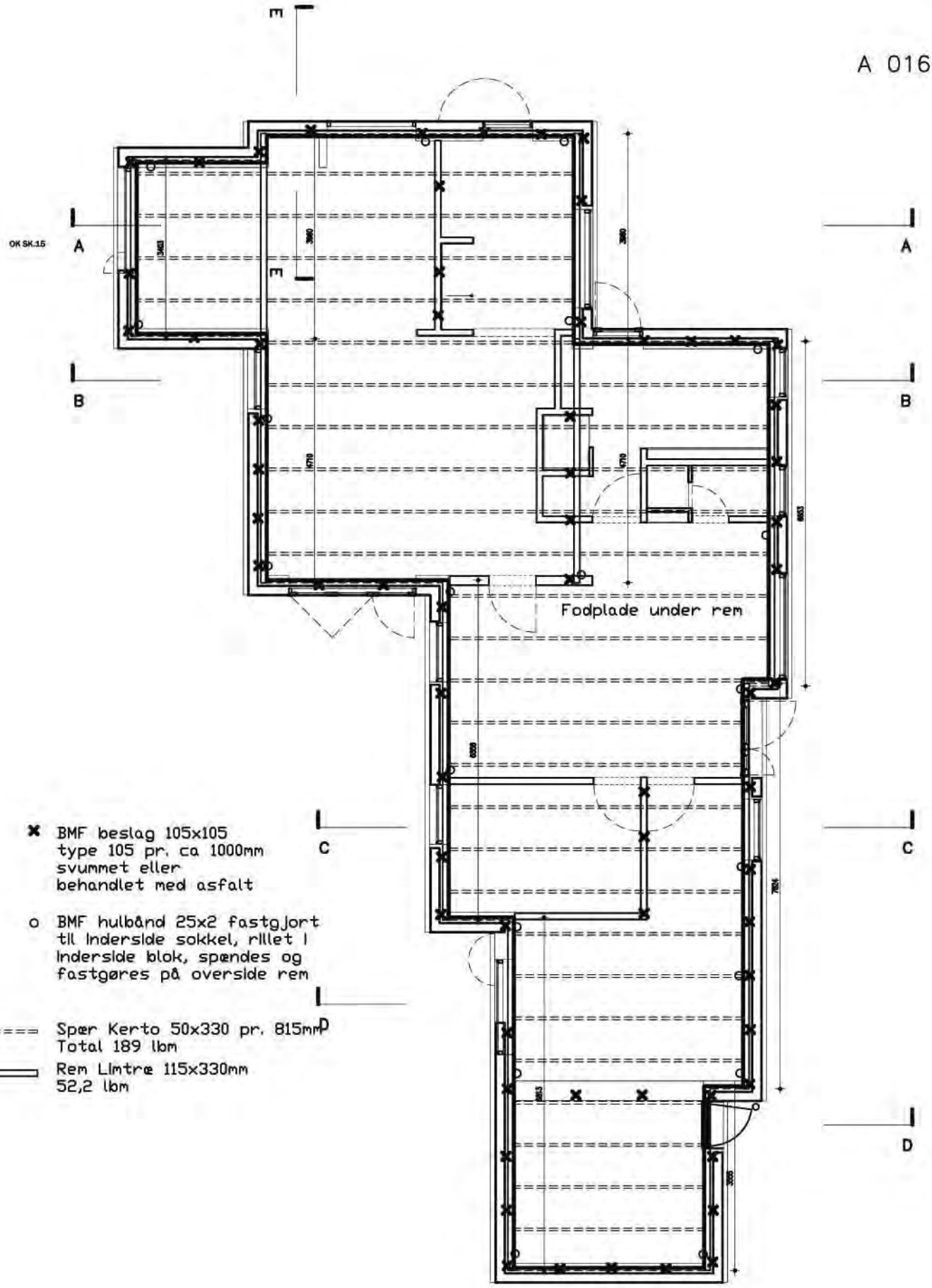
VILLA – NØKKEROSEVEJ 55, Emdrup, matr.

Opmuringsplan

MÅL:	1:100
DATO:	18.04.2003
TEGN.NR.	A 018

NINI LEIMAND OG KÅRE RØNNE, NORDRE FRIHAVNSGADE 85 2.TH, 2100 KØBENHAVN Ø TLF: 35 43 84 88 MAIL: nikr@vip.cybercity.dk
Arbejde: TLF: 33 93 43 34 FAX : +45-33 93 43 35

A 016a



✖ BMF beslag 105x105
type 105 pr. ca 1000mm
svummet eller
behandlet med asfalt

o BMF hulbånd 25x2 fastgjort
til inderside sokkel, rillet i
inderside blok, spændes og
fastgøres på overside rem

Spær Kerto 50x330 pr. 815mm
Total 189 lbm

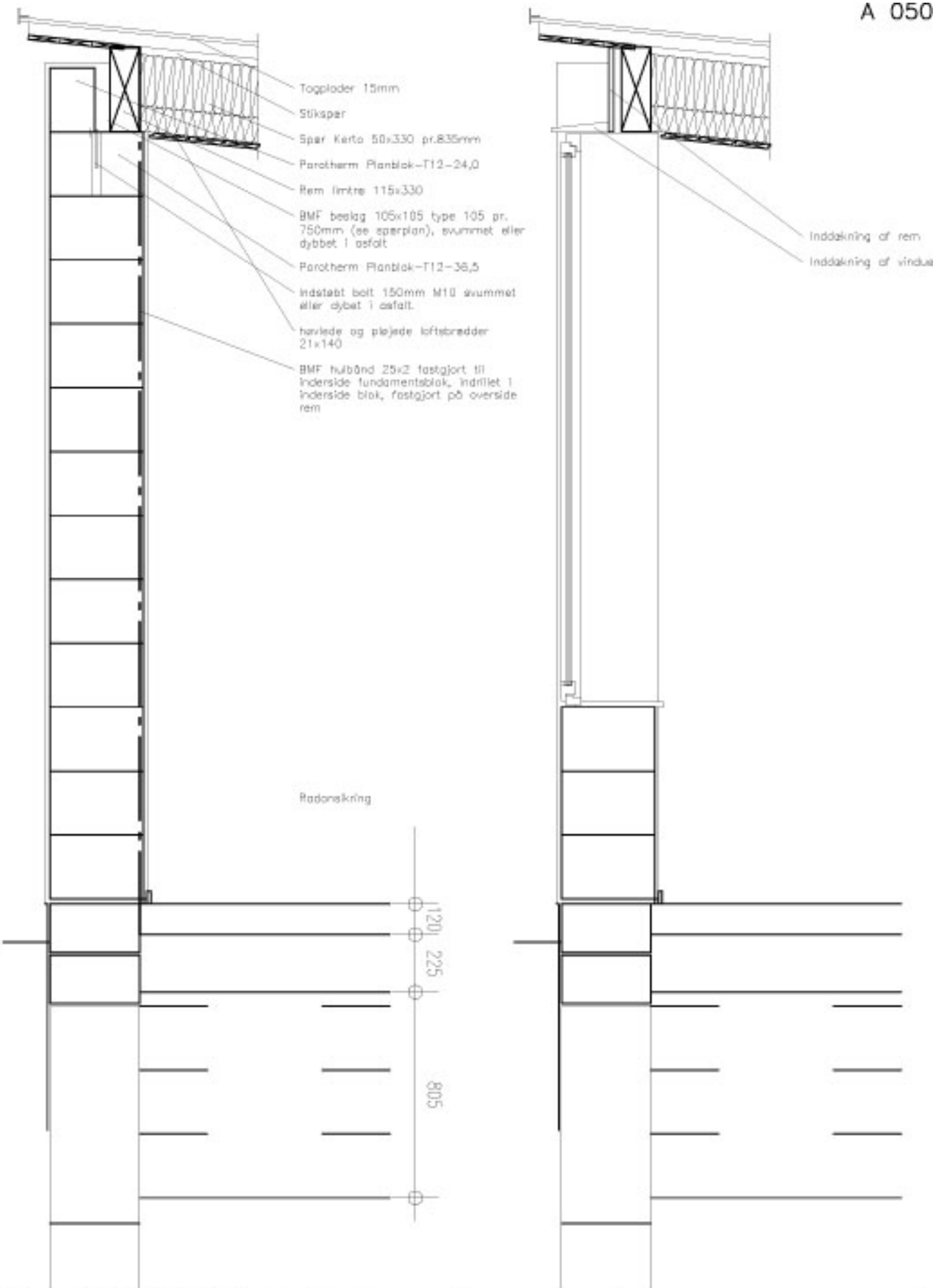
Rem Limtræ 115x330mm
52,2 lbm

VILLA – NØKKEROSEVEJ 55, Emdrup, matr.

Spærplan

MÅL:	1:100
DATO:	19.05.2003
TEGN.NR.	A 016a

NINI LEIMAND OG KÅRE RØNNE, NORDRE FRIHAVNSGADE 85 2.TH, 2100 KØBENHAVN Ø TLF: 35 43 84 88 MAIL: nlkr@vip.cybercity.dk
Mobil.: 24 47 35 48 FAX : +45-33 93 43 35

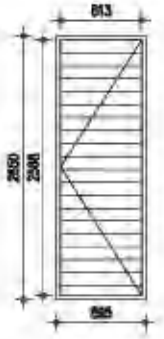


VILLA – NØKKEROSEVEJ 55, Emdrup, matr.

SKITSE – Snit i Ydervæg

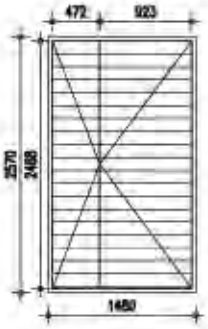
MÅL:	1:20
DATO:	27.04.2003
TEGN.NR.	A 050

NINI LEIMAND OG KÅRE RØNNE, NORDRE FRIHAVNSGADE 85 2.TH, 2100 KØBENHAVN Ø TLF: 35 43 84 88 MAIL: nlkr@vip.cybercity.dk
Mobil: TLF: 24 47 35 48 FAX : +45-33 93 43 35



D1
Låse og cylinder

K 7310mm



D2
Låse og cylinder
Panikpaskvil

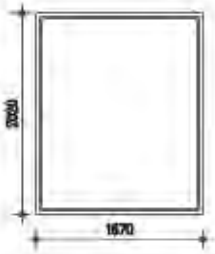
K 8100mm

D3 – 2 stk
stormkrog
hængsler med udlodning

K 6340x2=12680mm
R 6012x2=12024mm

D4
karosserihængsel
styreklode i bundkarm

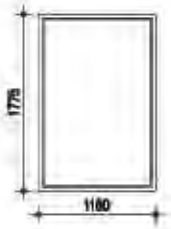
K 10420mm
R 6904x3=20712mm



V1

K 7380mm

K 7640mm

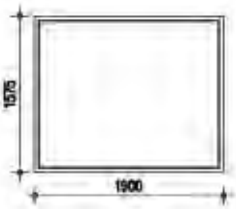


V3

K 5910mm

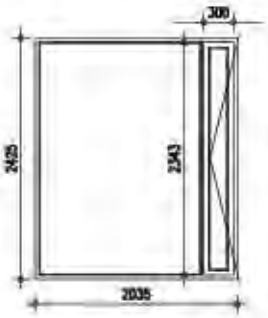
V4

K 7960mm



V5

K 6950mm

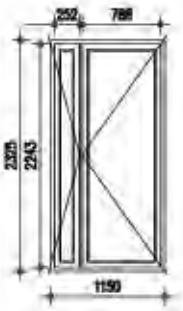


V6
paskvil
vinduesbrænse
slutblik m. ventilation

K 6920mm
R 5285mm
P 2349mm

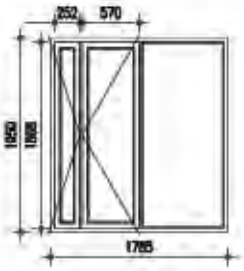
V7 – 2 stk
stormkrog
ontwerfer 2 stk
Slutblik m. ventilation

K 4780x2=9560mm
R 3260x2=6520mm
P 1384x2=2768mm



V8 – 2 stk
paskvil
vinduesbrænse

K 6950x2=13900mm
R 11052x2=22104mm
P 2249x2=4498mm



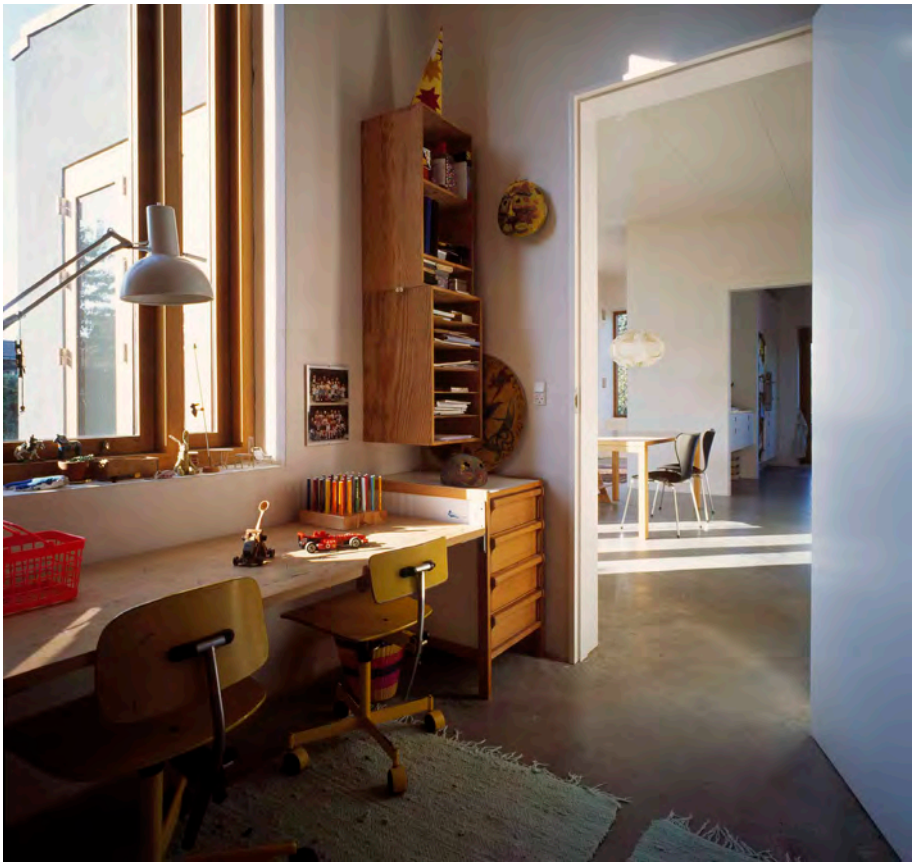
V9
paskvil
ontwerfer 2 stk.

K 7470mm
R 9116mm
P 1874x2=3748mm

Glasset monteres på stedet inden karmene monteres

KARM:	91.49 lbm
BUNDKARM:	22.72 lbm
LODPOSTER:	13.36 lbm
VINDUESRAMME:	44.72 lbm
DØRRAMME:	24.58 lbm
BUND+TOPRAMME:	6.46 lbm

ALLE DØRER OG VINDUER ER UDADGÅENDE

OPSTILLING SET UDEFRA

VINDUES- og DØROPSTILLING
Nakkerosevej 55
skala 1:50
Dato.: 29.09.2003