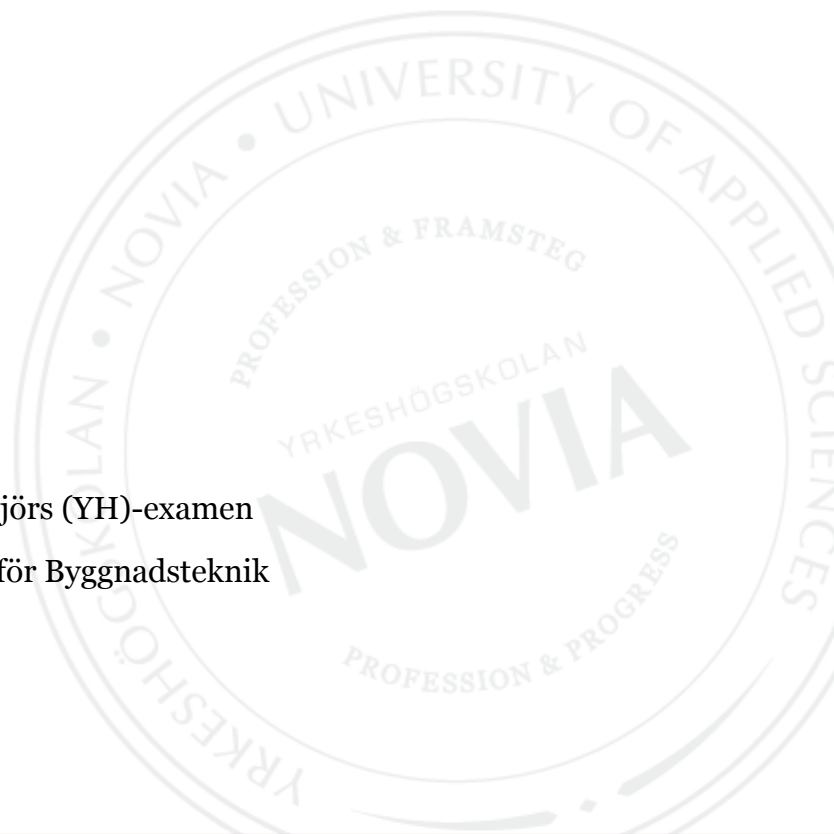


Planering av taklykta i småhus

Sandra Heinström

Examensarbete för Ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för Byggnadsteknik
Raseborg 2015



EXAMENSARBETE

Författare: Sandra Heinström

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Konstruktionsplanering

Handledare: Niklas Nyman

Titel: Planering av taklykta i småhus

Datum: 19.3.2015

Sidantal: 36

Bilagor: 3

Abstrakt

Arbetet är en handbok för alla involverade i ett projekt som innefattar taklyktor. Det är främst gjort ur en konstruktionsplanerares synvinkel. Informationen kommer till en del från äldre litteratur, men till största delen baserar den sig på uppdaterad fakta inom byggnadsteknik i Finland och Europa.

Innehållet börjar med en beskrivning av varför det väljs eller inte väljs att bygga en taklykta, utgående från vad som krävs i dagens byggnadsplanering och vad som fungerar bäst. De olika konstruktionsdelarna behandlas från stomme till både isolering och vattentak, där förstås också ventilationen spelar en stor roll. Snölasten, som enkelt kan bli ett problem i en byggnad med taklykta, tas upp, samt dess inverkan på dimensionering av bärande konstruktionsdelar.

De slutsatser jag kommit fram till handlar främst om de största problem och utmaningar som uppmärksammas under arbetets gång. Det som i taklyktor visade sig vara svårast att förverkliga enligt dagens rekommendationer är ventilationen i konstruktionerna.

Handboken ger läsaren en lättläst och omfattande bild av hur krävande det kan vara att planera ett projekt med taklykta samt vilka risker som för konstruktionens del ökar i en sådan lösning.

Språk: Svenska

Nyckelord: Taklykta, konstruktionsplanering, utmaningar

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Sandra Heinström

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Raasepori

Suunatutumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Rakennesuunnittelu

Ohjaaja: Niklas Nyman

Nimike: Kattolyhdyn suunnittelu pientaloissa

Päivämäärä: 19.3.2015

Sivumäärä: 36

Liitteet: 3

Tiivistelmä

Työ on tarkoitettu käsikirjaksi kaikille niille, jotka ovat mukana kattolyhtyhankkeessa, mutta pääasiassa työ on tehty rakennesuunnittelijan näkökulmasta. Opinnäytetyön sisältö on osittain poimittu vanhemmasta kirjallisuudesta, mutta suurimmaksi osaksi työ perustuu päivitettyihin rakennustekniikan oppeihin Suomessa ja Euroopassa.

Työn ensimmäisessä osassa tarkastellaan rakennussuunnittelun näkökulmasta milloin kannattaa miettiä kattolyhtyä ja milloin ei, sekä mietitään parhaita vaihtoehtoja jokapäiväistä elämää talossa ajatellen. Seuraavaksi kerrotaan kattolyhtyjen eri rakenneosista rungosta vesikattoon ja eristeisiin, rakenteiden tuulestusta unohtamatta. Myös lumikuormaa ja sen kattolyhtyprojektiin tuomia lisähaasteita käsitellään, lisäksi lumikuorma vaikuttaa kantavien rakenteiden mitoitukseen eri lailla kattolyhdyn takia.

Loppupäätelmät koskevat suurimpia vaikeuksia ja haasteita, jotka ovat ilmenneet kattolyhtyjen suunnittelua tarkasteltaessa. Kattolyhtyjen kohdalla rakenteiden tuulestus osoittautui kaikkein vaikeimmaksi toteuttaa nykypäivän suositusten mukaan.

Tämä käsikirja antaa lukijalle helppolukuisen ja kattavan kuvan kattolyhdyllä varustetun rakennuksen suunnittelusta, sekä myös kyseiseen rakenteeseen liittyvistä riskeistä ja haasteista.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Kattolyhty, rakennesuunnittelu, haasteet

BACHELOR'S THESIS

Author: Sandra Heinström

Degree Programme: Construction Engineering

Specialization: Structural design

Supervisor: Niklas Nyman

Title: Planning of a dormer in single-family houses

Date: 19.3.2015

Number of pages: 36

Appendices: 3

Abstract

This work can be used as a handbook for everyone involved in projects that include dormers. However, the subject is mainly dealt with from the angle of a structural engineer. The content is partially extracted from older literature, but most of the information in this Bachelor's thesis is based on updated facts of Civil Engineering in Finland and Europe.

First a description is given of why people should choose or not choose to build a dormer, based on what is required in today's construction planning and what would be most comfortable and suitable in everyday life. After that the different structural parts of a dormer are presented, starting with the frame followed by both insulation and outer roof, where ventilation of course also plays a major role. The snow load is also dealt with, including the problems that snow may cause in a building with a dormer and its impact on the dimensioning of the supporting structure.

My conclusions focus on the major issues and challenges highlighted during the thesis work. The ventilation of the structures in a dormer turned out to be the most difficult factor to implement following today's recommendations.

This guide gives the reader a readable and comprehensive picture of how demanding it can be to plan a project with a dormer and all the risks that increase in such a solution.

Language: Swedish

Key words: dormer, Structural planning, challenges

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Kall vindsvåning till bostadsutrymmen.....	2
2.1	Nya möjligheter med ångspärr.....	2
2.2	Utmaningar.....	3
3	Val av taklykta.....	4
3.1	Byggnadstekniska förutsättningar.....	4
4	Taklyktans stomme.....	5
4.1	Liten taklykta.....	5
4.2	Bredare taklykta.....	6
5	Vattentaket.....	7
5.1	Bitumen.....	7
5.1.1	Kritiska punkter.....	8
5.2	Plåt.....	10
5.2.1	Kritiska punkter.....	10
5.3	Takpannor.....	13
5.3.1	Kritiska punkter.....	13
6	Isoleringen.....	16
7	Ventilationen.....	16
7.1	Ventilation i taklykta.....	18
7.2	Vattnets avledning.....	19
8	Beaktande av snö.....	19
8.1	Praktiska råd.....	20
8.2	Snölasten.....	20
8.2.1	Exempelberäkning.....	21
9	Exempelprojekt.....	21
9.1	Analysering av exempelobjekt 1 - fritidsbostad.....	22
9.1.1	Byggnadsplaneringen.....	23
9.1.2	Konstruktionsplaneringen.....	23
9.2	Analysering av exempelobjekt 2 - bostadshus.....	26
9.2.1	Byggnadsplaneringen.....	27
9.2.2	Konstruktionsplaneringen.....	27
9.3	Analysering av exempelobjekt 3 - bostadshus.....	29
9.3.1	Byggnadsplaneringen.....	30
9.3.2	Konstruktionsplaneringen.....	31
10	Avslutning.....	34
	Källförteckning.....	35

1 Inledning

I detta arbete presenteras allt man bör tänka på vid planering av taklyktor i egnahemshus. Idén till ämnet kom från ett verkligt projekt där en kall vindsvåning skulle byggas om till bostadsutrymmen vilket innebär att det behövdes mer fönsteryta. Byggherrens val blev att söka bygglov på två mindre taklyktor. Eftersom bygglovet redan finns tillgängligt är min uppgift nu att ta reda på och presentera de bästa lösningarna ur en konstruktionsplanerares synvinkel. Jag kommer att hänvisa till både litteraturkällor och information som fås från internet, mest från officiella byggnadsforum som RT-kartoteket och Finlands Byggbestämmelsesamling.

I början av arbetet ser jag på helheten och tar reda på vilka problem och möjligheter som uppstår, när man ska bygga om en gammal vindsvåning till varma utrymmen. Här försöker jag kombinera gammal dokumenterad fakta, eftersom lösningen med taklykta inte är någon ny uppfinning, med ny kunskap och nybyggens bästa lösningar.

När det kommer till själva taklyktan börjar jag med att lägga fram de vanligaste modellerna, både gamla och dagens mest populära. För dessa olika lyktor vill jag sedan visa de bästa lösningarna i stommen, samt vilka delar som är kritiska för att konstruktionen skall uppfylla dagens krav.

För att fullfölja denna redovisning presenterar jag härtill vattentaksalternativ och deras kritiska egenskaper i ett fall där det skall byggas taklykta. Jag tar även upp isoleringar med till dem hörande problem och möjligheter, och ventilationen av vattentaket får också sitt eget kapitel. Även snö kan orsaka problem för en konstruktion med taklykta så jag beslöt att detta fenomen bör nämnas.

Slutligen tar jag ännu upp exempellösningar från förverkligade projekt. I bilagor kommer det att finnas detaljritningar på konstruktioner som jag, tack vare denna undersökning, kommit fram till att fungerar alternativt inte fungerar.

Målet med denna utredning är att sammanfatta det teoretiska som finns dokumenterat om taklyktan. Då jag själv började söka material om ämnet, märktes det tydligt att det inte står tillräckligt omfattande om det någonstans. Jag försöker härmed sätta ihop en enkel handbok till samtliga involverade i ett möjligt projekt som innefattar taklykta.

2 Kall vindsvåning till bostadsutrymmen

Förr i tiden byggdes vindsvåningen i småhus oftast som ett kallt utrymme där det inte fanns någon uppvärmning eller isolering intill vattentaket. Detta utrymme användes främst till underhåll av takets olika byggnadsdelar, det är enkelt att kolla isoleringen och vid behov fylla på av den, dessutom kan undre delen av vattentaket kollas denna väg. Takstolarna tar upp en stor del av utrymmet på vindar där denna lösning är använd, men i våningar där takkonstruktionen består av bjälklag kan utrymmet bättre utnyttjas till förvaring.

Tack vare det stora luftfyllda område som finns innanför ett traditionellt åstak har lösningen att låta våningen förbli kall varit mycket fungerande. Effektiv ventilation i ett sådant utrymme innebär att det inte heller enkelt bildas kondens. (Tomminen 1990, s. 15)

2.1 Nya möjligheter med ångspärr

När man började använda ångspärr i byggandet, kunde man flytta takets isolering närmare vattentaket. Detta är möjligt eftersom den ånga som bildas från varm luft när den kommer i kallare omgivning, inte kan komma förbi ångspärren och vidare till isolering samt bärande konstruktioner. Denna teknik innebär ändå inte att ventilationen av undertaket kan förbises, då en viss mängd vattenånga trots allt kan förflytta sig till isoleringen och bilda en del kondens. Ventilationen kan i alla fall minskas till ett betydligt mindre område jämfört med att ha hela vinden ventilerad vilket man alltid tidigare hade.

Eftersom det nu går att använda vinden maximalt får man på ett enkelt sätt mer bostadsutrymme utan att behöva bygga till. (Tomminen 1990, s. 16)

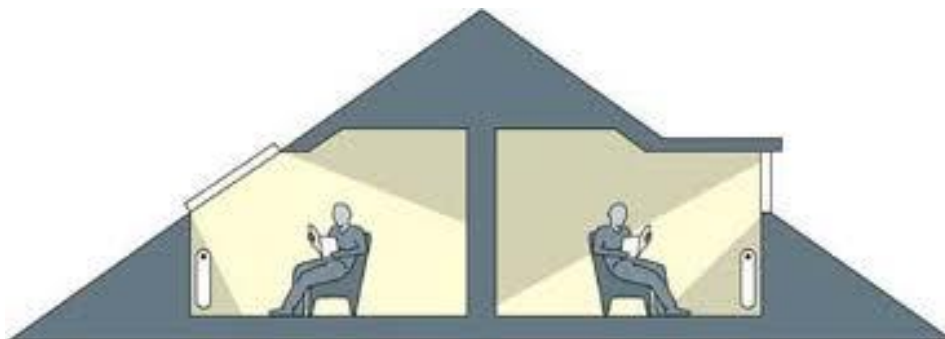


Figur 1. Äldre höghus med ståtliga taklyktor (Wikipedia 2014)

2.2 Utmaningar

Faktorer som kan försvåra planering av bostadsutrymmen i en kall vindsvåning är bland annat låg takhöjd som blir ännu lägre efter att isolering satts till. Höjden på ytan som räknas till bostadsutrymme är 160 cm och mer, ett rum som räknas till bostadsutrymme måste vara minst 7 kvadratmeter stort.

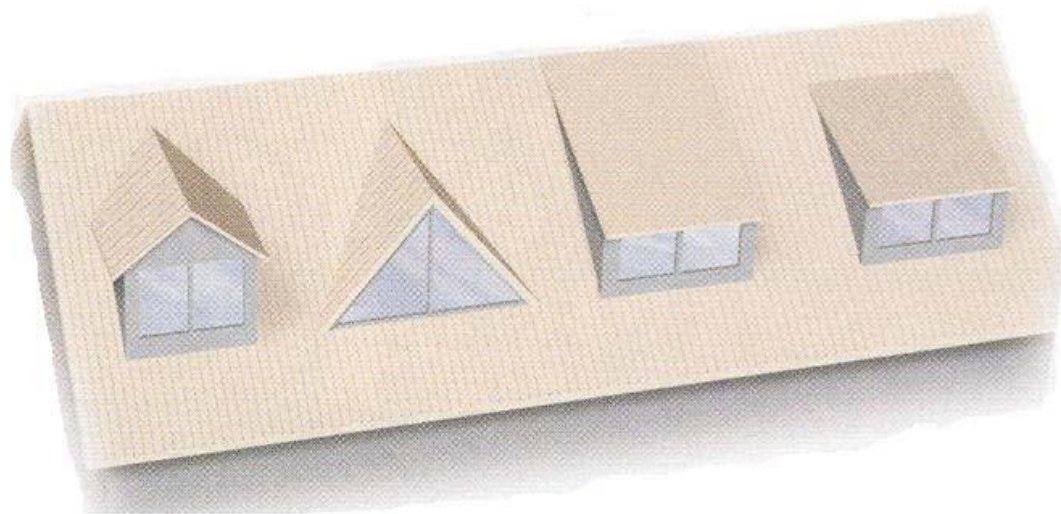
En annan faktor som avgör ifall ett rum får användas till bostadsutrymme eller inte är fönsterytan, vilken måste vara minst 10 procent av bostadsytan i rummet. Ifall fönsterytan vid gavlarna inte är tillräcklig går problemet ändå oftast att lösa med hjälp av takfönster eller taklykta. Takfönster blir en betydligt billigare lösning jämfört med byggande av taklykta och tar dessutom in mer ljus, däremot är risken mindre för vattenläckage med ett stående fönster och med god byggnadsplanering bidrar lyktan till en snygg fasad på byggnaden. En taklykta ger, tack vare utökad takhöjd, oftast även mer bostadsyta i rummet och en utsikt som är svår att få från ett takfönster. (Korjaustiето) (Hemgren & Wannfors 2012, s. 175)



Figur 2. Här visas de väsentligaste skillnaderna mellan takfönster och taklykta när det gäller ljusintag (Rakentaja u. å., s. 1)

3 Val av taklykta

Först och främst så innebär taklykta i denna avhandling den konstruktion i ett vattentak som möjliggör en lodrät öppning till ett bostadsutrymme på vindsvåningen. Själva valet av taklykta beror slutligen på husets fasad, här bör man till att börja med tänka på estetiken, sedan kan man justera lyktan efter takkonstruktionen enligt vad som blir enklast och billigast.



Figur 3. Några exempel på de vanligaste modellerna av taklyktor på dagens småhus (Nielsen J. 2005)

3.1 Byggnadstekniska förutsättningar

En huvudsaklig faktor som bör beaktas vid val och placering av taklykta är att regnvattnet går att leda bort på ett enkelt sätt, detta tas även upp mer ingående i kapitlet om vattentaket.

Den andra delen gäller brandsäkerheten. På övre våningen i ett egnahemshus måste det finnas en reservutgång i varje bostadsutrymme, ifall inga andra fönster kvalificerar sig till detta måste fönstret i taklyktan planeras tillräckligt stort. Fönstrets öppning måste vara minst 500 mm bred och 600 mm hög och så stor att summan av dessa mått blir åtminstone 1500 mm. (Viljakainen 2005, s. 47) (Finlands byggbestämmelsesamling E1 2002, s.24)

4 Taklyktans stomme

Uppbyggnaden av en taklykta går i princip ut på att föra upp stommen i trä på den bärande delen av takkonstruktionen. I vissa fall väljer man dock att bygga upp taklyktan på väggen nerifrån så att den fortsätter upp hela vägen, detta innebär oftast en enklare och billigare lösning. (Viljakainen 2005, s. 47)



Figur 4. En taklykta vars stomme fortsätter på nedre ytterväggens stomme (Eget fotografi)

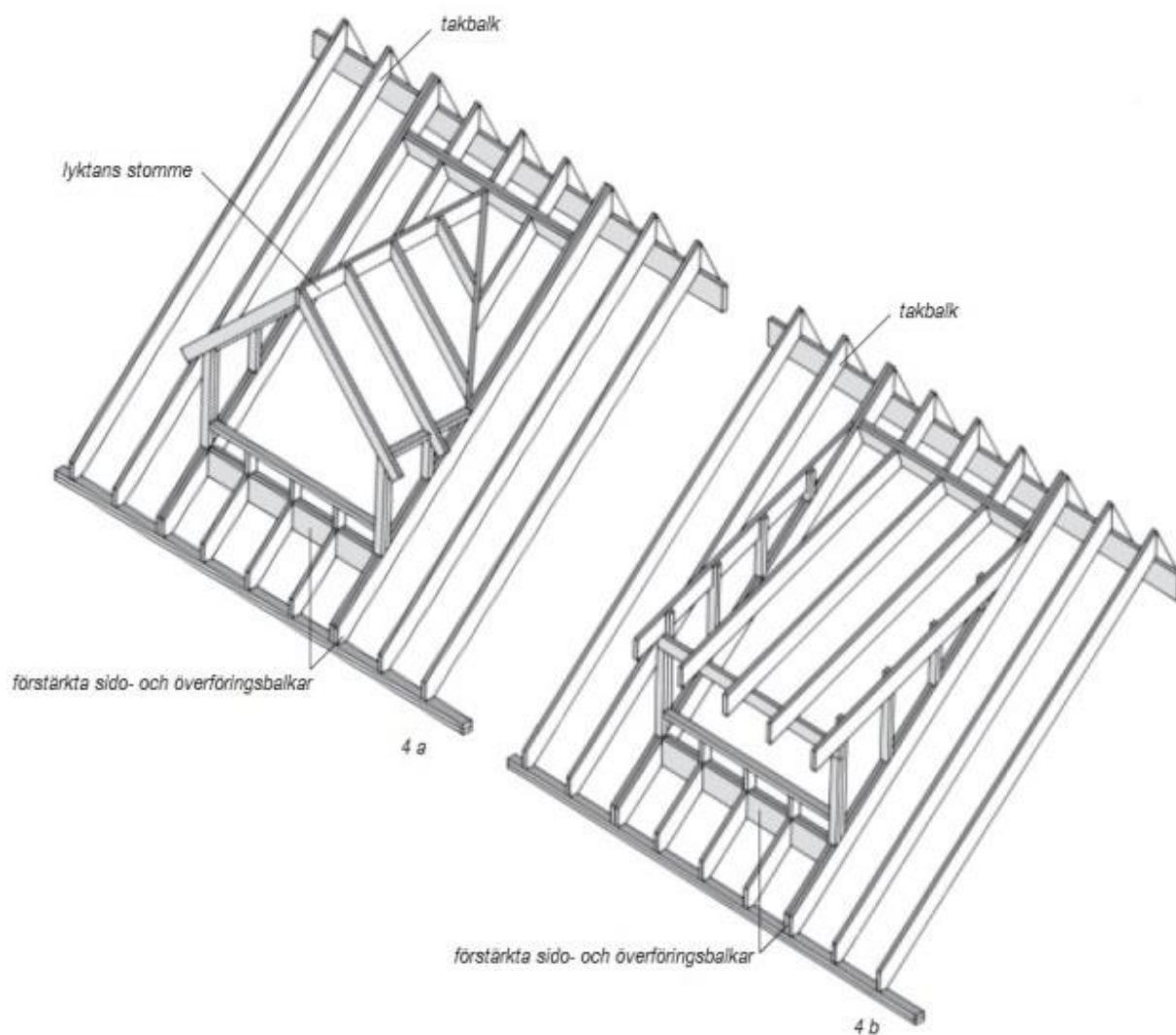
Både taklyktans väggar och tak sätts upp med samma princip som ett hus med trästomme av långvirke. Ett alternativ till att bygga taklyktan på plats är att beställa den som ett färdigt element.

4.1 Liten taklykta

I de fall där det byggs mindre taklyktor strävar man efter att placera dem mellan takbalkarna eller takstolarna eftersom dessa då inte behövs kapas. Då det är frågan om ett gammalt hus där det skall tilläggas en eller flera taklyktor går det sällan att placera dem exakt där man vill utan att kapa gamla bärande delar. När fallet är det ovan nämnda måste man själv överväga om man kompromissar i estetiken på fasaden eller tar det dyrare samt mer tidsmässigt krävande alternativet och bygger om i den gamla konstruktionen. (Viljakainen 2005, s. 47)

4.2 Bredare taklykta

Då man bygger en större taklykta och hustaketets bärande delar måste kapas, skall krafterna istället överföras med tvärgående balkar till de närmaste hela delarna av stommen. Eftersom dessa tar upp de extra krafterna, bör de dessutom förstärkas ytterligare.



Figur 5. 5a. Taklyktans stomme med sadeltak, 5b – Taklyktans stomme med pulpettak (Viljakainen 2005, s. 47)

Ifall lyktan blir så bred och tung att det inte räcker med stöden på sidorna, måste lyktan stödjas med pelare i mitten. Kraften från pelaren måste överföras ända ner till grunden, i ett nytt husprojekt är det även i detta fall enklare att planera kraftöverföringen. (Hemgren & Wannfors 2012, s. 175)

5 Vattentaket

Vid valet av material till vattentaket utgår man först från att använda samma som i själva hustaket. Alternativen är ändå många; om takytan är liten och resten av hustaket har tegel som vattentak kan det både ur estetisk och funktionell synvinkel bli ett bättre val att använda sig av plåt eller filt över lyktan. Det går även att beställa färdiga taklyktor som helt och hållet består av glas på en stomme av trä eller aluminium.

Här kommer det att tas upp de tre takmaterial som används mest i småhus; bitumen, plåt och takpannor. De mest kritiska punkterna på ett vattentak med taklykta är girarna och en möjlig koppling mellan hustak och nedre kant av lyktan.



Figur 6. Taklykta beställd som element av aluminium och glas (Attic Group AB u. å., s. 1)

5.1 Bitumen

Det finns flera olika lösningar på hur bitumenfilt som vattentak kan användas, vilka alla har gränser för hur flackt ett lutande tak får vara. De vanligaste är bitumenplattor, lösningen med trekantslister och tätad bitumenmatta. I tabellen som följer uppges gränsvärden för lutningar.

Tabell 1. Gränsvärden för lutningar (RT 85-10894 2007, s. 2)

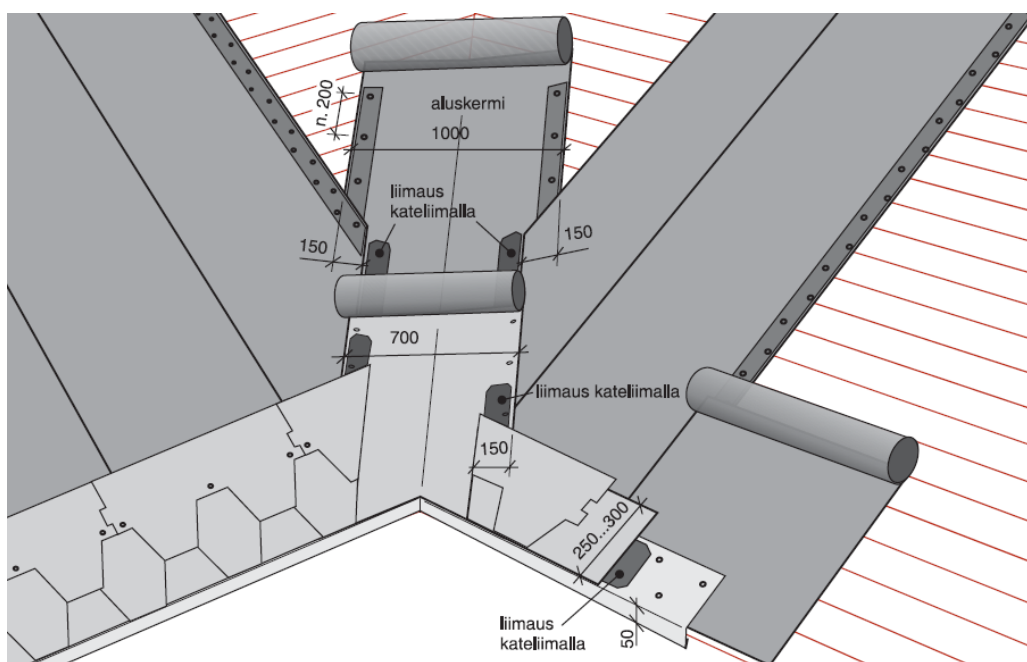
Vattentakstyp	Lutning utan undertak	Lutning med undertak
Tätad bitumenmatta	$\geq 1:6$	$\geq 1:10$
Matta med trekantslister	$\geq 1:3$	$\geq 1:5$
Bitumenplattor	-	$\geq 1:5$

Eftersom lutningarna i de flesta fall är små då man använder bitumentak, så är det oftast inte till dessa vindsvåningar man väljer att bygga taklyktor. Till de brantare taken används mest plåt eller taktegel som vattentak.

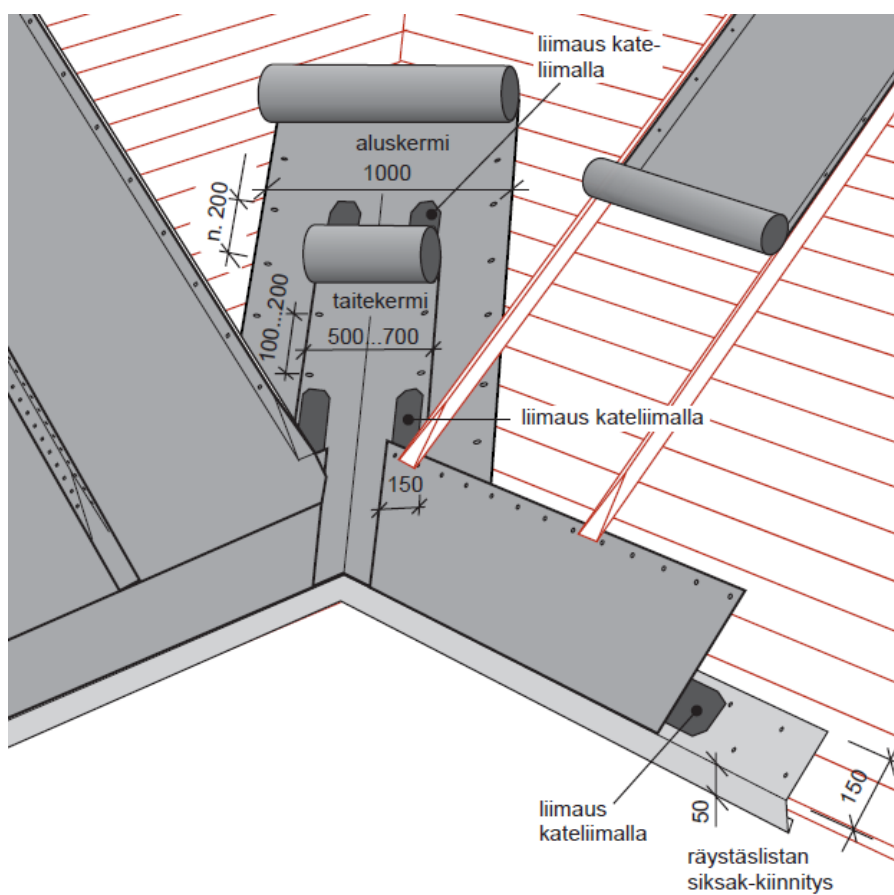
5.1.1 Kritiska punkter

När taklyktan byggs upp från takkonstruktionen skall takmaterialet kopplas ihop med lyk-
tans vägg så, att det hålls vattentätt. Man bör föra upp bitumen minst 300 mm på taklyktans
vägg - med brädfodring på väggen går den att sätta över bitumenmattan för en snyggare
fasad. (RT 85-10894 2007, s. 9)

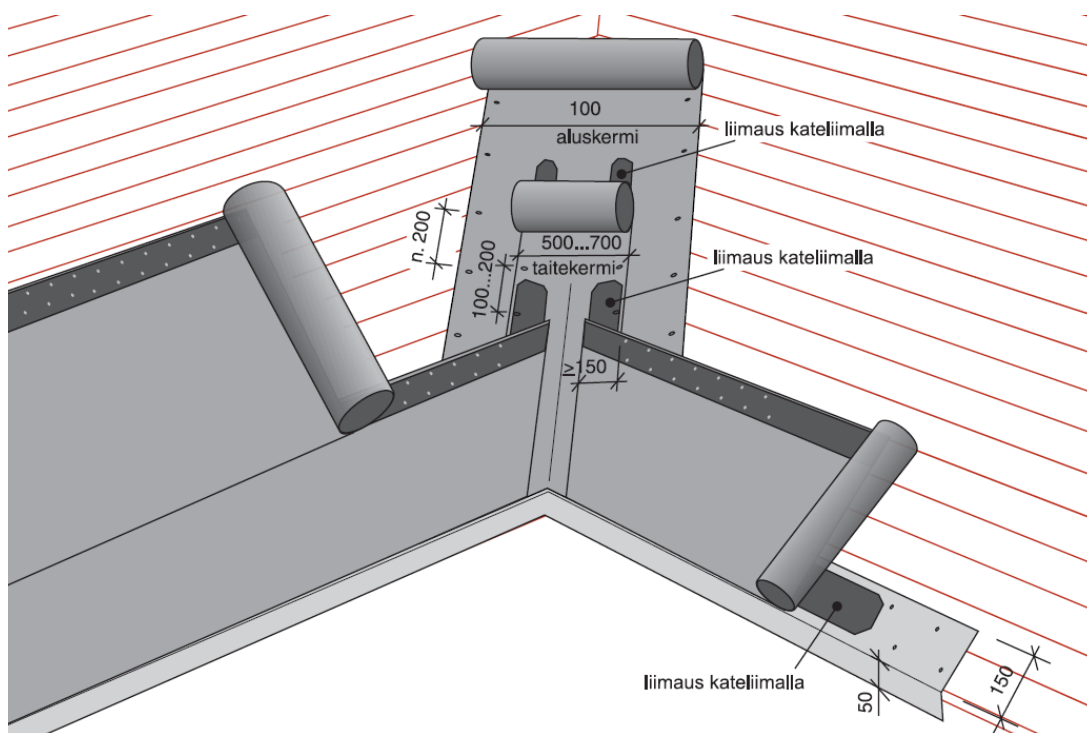
Vare sig man i sin lösning med bitumentak använder skilt undertak eller inte, så måste man
alltid lägga en skild remsa under girarna för att säkra vattentätheten. I alla de nämnda lös-
ningarna ska girarnas bitumenremsor dessutom alltid limmas fast i varandra, under det
översta lagret.



Figur 7. Giren då man använder bitumenplattor (RT 85-10894 2007, s. 10)



Figur 8. Giren då man använder trekantslister (RT 85-10894 2007, s. 10)



Figur 9. Giren då man använder tätad bitumenmatta (RT 85-10894 2007, s. 11)

Det finns förstås flera kritiska punkter på ett bitumentak som åsen och takfoten. Här tas huvudsakligen upp de faktorer hos vattentaket som särskilt kopplas ihop med bygge av taklykta.

5.2 Plåt

Det vanligaste materialet till vattentak i Finland är helt klart plåt. Idag är plåten oftast närmare sagt tillverkat av galvaniserad stålplåt men även aluminiumversionen används mer hela tiden. Plåtmaterialets popularitet beror till största delen på att vattentaket har en bra prisklass med tanke på hur lång livslängd det har. (Kattoremontti, peltikate u. å., s.1)

Fler positiva faktorer med takplåten är en liten vikt på takkonstruktionen jämfört med takpannor, den är enkel att installera och på vintern åker snön enklast av ett plåttak. (Din byggare u. å. s.1)

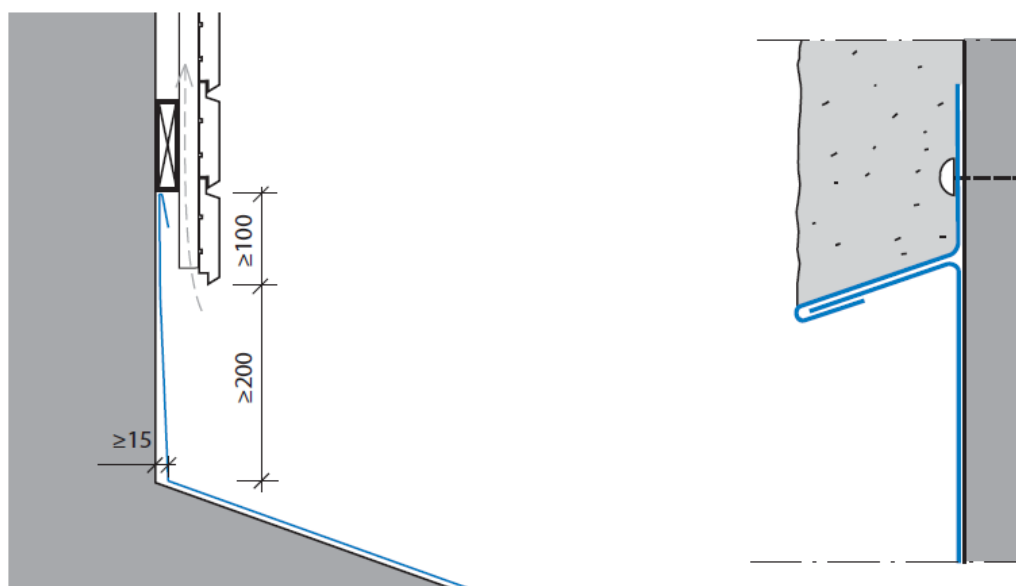
Här kommer det att presenteras de två i småhusbyggen mest använda versionerna av plåttak i vårt land. En av plåttyperna är det traditionella falsade plåttaket och en senare uppfinning, plåt formad som takpannor. Det finns även otaliga andra former på takplåten i dagens läge.

För det falsade plåttaket rekommenderas en lutning på åtminstone 1:10. Det tegelimiterade plåttaket behöver däremot en brantare lutning, åtminstone 1:7, men tillverkarnas råd bör följas i slutskedet. (RT 85-11158 2014, s. 2) (RT 85-10767 2002, s. 2)

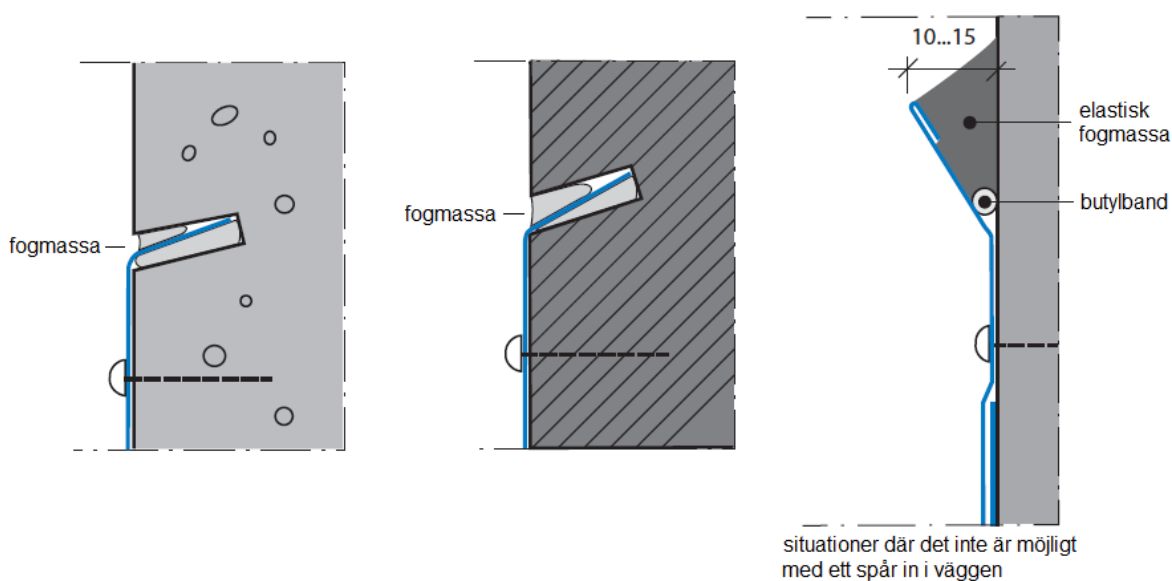
5.2.1 Kritiska punkter

Planering av ett vattentak i plåt innebär beaktande av många kritiska punkter då det gäller småhus. I ett litet egnahemshustak kan finnas genomföringar av olika slag, som ventilationsrör, skorsten eller takfönster. Andra ställen man bör tänka på är takåsen och takfoten, men liksom då bitumentaket behandlades, tas det här endast upp kopplingen mellan taket och den övre väggen som hör till taklyktan samt den inåtböjda giren.

Angående koppling mellan tak och övre vägg gäller samma rekommendationer som då det gäller bitumen, plåten ska dras upp på väggen 300 millimeter eller mera, brädfodringen går att dra ner en bit ifall detta är fasadväggsmaterialet. (RT 85-11158 2014, s. 11)

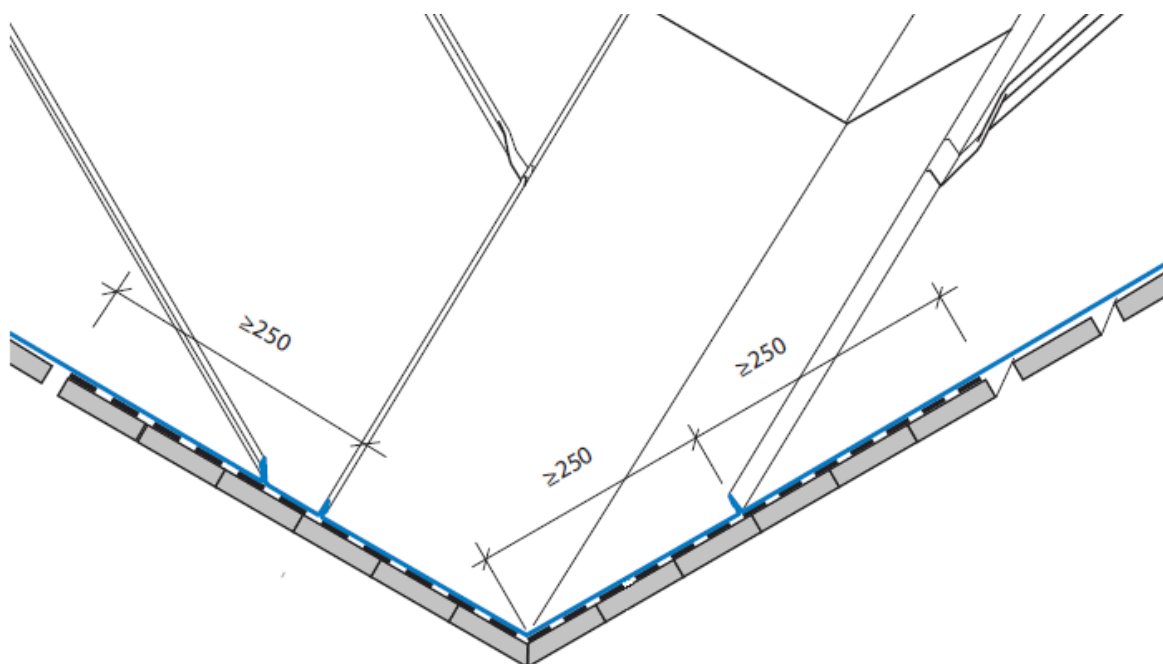


Figur 10. Till vänster syns lösning av plåttakskopplingen med en brädfodrad vägg, den högra sidan visar samma kopplingsställe men med en rappad vägg (RT 85-11158 2014, s. 11)



Figur 11. Kopplingen mellan plåt och vägg då det är frågan om betong- eller tegelvägg, mindre vanligt då taklyktan oftast byggs med trästomme (RT 85-11158 2014, s. 12)

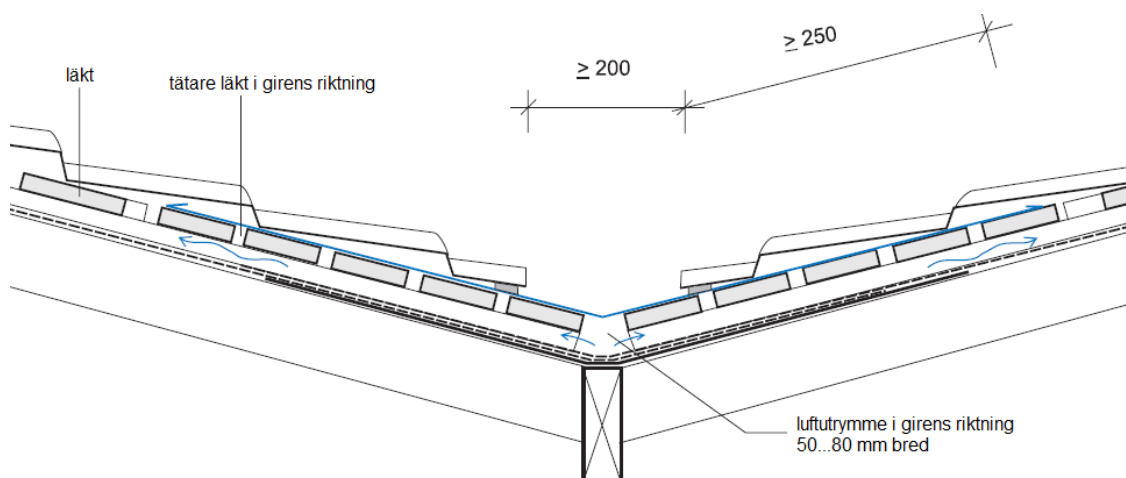
Giren konstrueras på olika sätt beroende på hurudan vattentaksplåt man valt. Med falsat plåttak kopplas girplåten ihop med sidorna med hjälp av dubbelt tätade fogar. Girens plåt ska då gå minst 250 millimeter åt vardera hållet. Ifall man inte annars använder undertak i denna lösning, så bör det ändå finnas under giren och så att det sträcker sig ytterligare åtminstone 250 millimeter åt vardera håll efter girplåtens kant. (RT 85-11158 2014, s. 12)



Figur 12. Giren på ett falsat plåttak (RT 85-11158 2014, s. 13)

Då det gäller giren i ett format plåttak bör där för det första finnas undertak med ribba på, så att luften rör sig mellan själva vattentaket och undertaket. Denna version används ofta även med ett falsat plåttak.

I den ovan nämnda modellen kommer en undertaksremsa längs med giren och undertaket som kommer från sidorna överlappar giren samt varandra. Där girplåten kommer ska läkten under plåten placeras tätt, detta gäller för övrigt alla kritiska punkter på taket. Girens plåt rekommenderas vara minst 1000 mm bred, närmare mått ses i figur 13 nedan. (RT 85-10767 2002, s. 14-15)



Figur 13. Giren på ett plåttak format som takpannor (RT 85-10767 2002, s. 14)

5.3 Takpannor

Det används huvudsakligen två olika sorters takpannor på finska småhustak, traditionella lerpannor och betongpannor. Näst efter plåttaket är takpannor det populäraste vattentaksalternativet, närmare sagt betongalternativet.

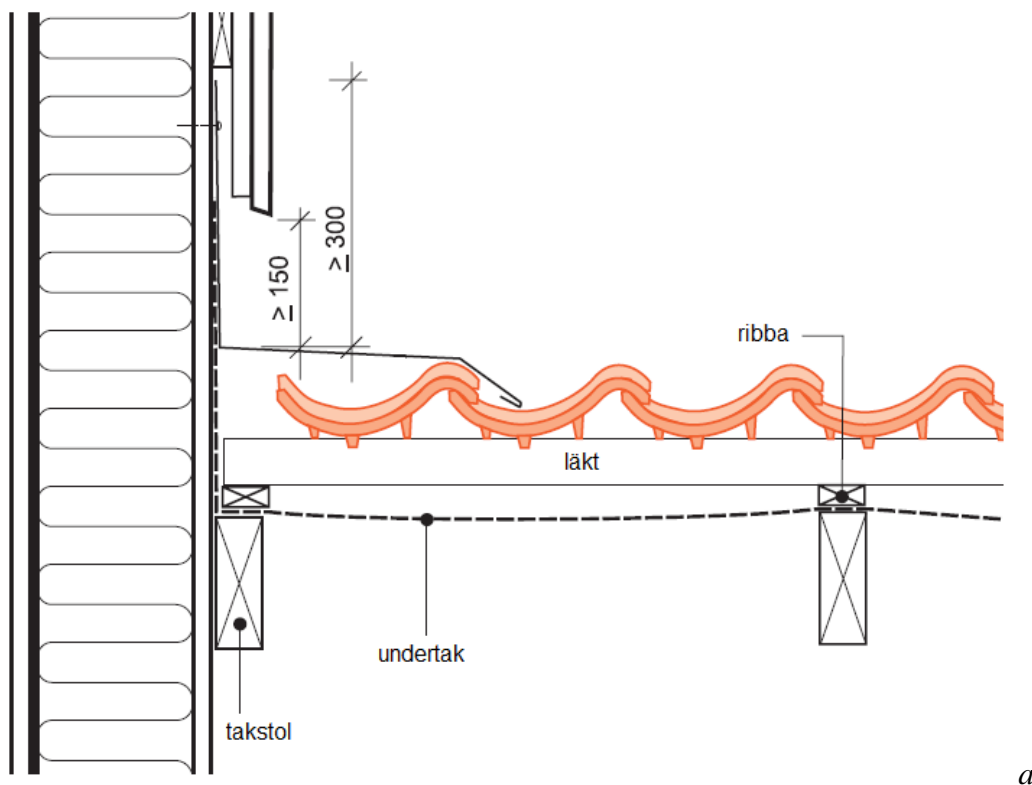
Från konstruktionsplaneringens synvinkel bör man ta i beaktande, att egenvikten på ett vattentak med takpannor blir betydligt större än de tidigare nämnda alternativen. (Kattoremontti, tiilikate u. å., s. 1)

Beroende på takpannornas form och tillverkare varierar rekommendationerna på takets lutning. Huvudsakligen bör taket minst ha en lutning på 1:4, blir taket flackare ska undertaket bestå av bitumenfilt eller liknande på tätbrädat underlag. (RT 85-10847 2005, s. 3) (RT 85-10848 2005, s. 2)

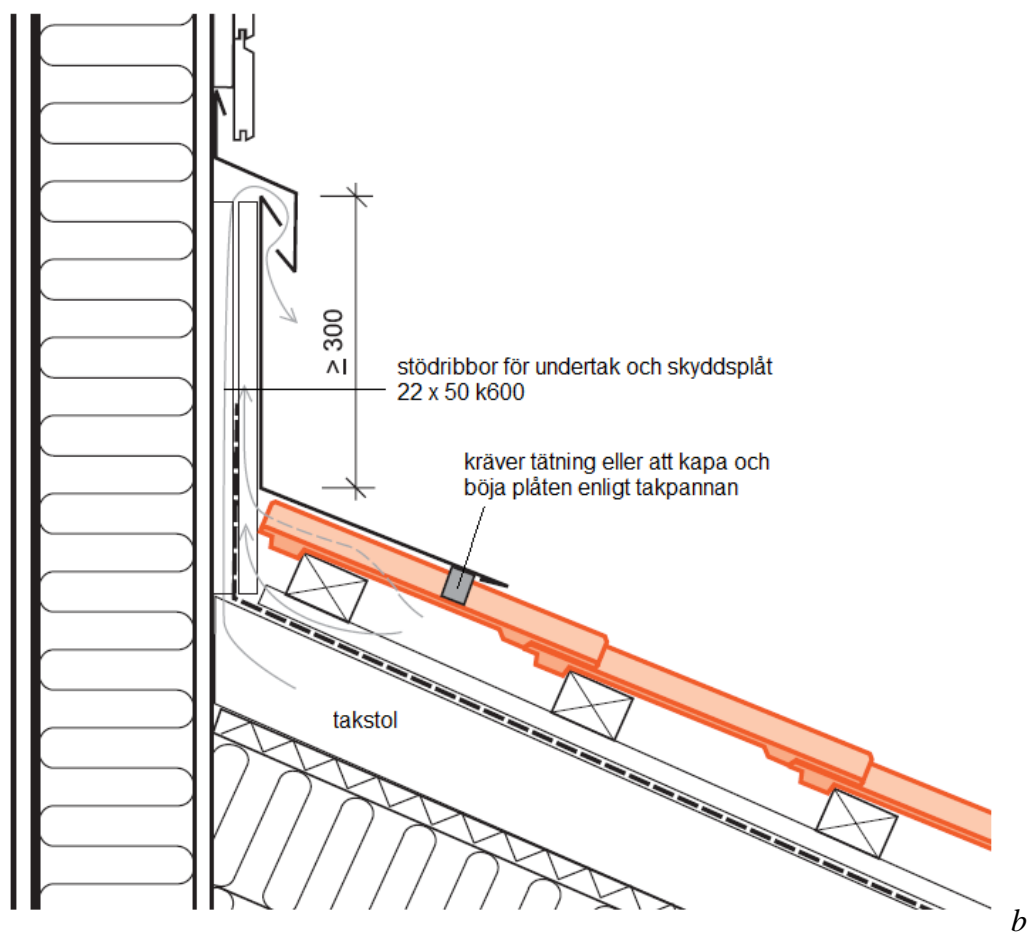
5.3.1 Kritiska punkter

Samma kritiska punkter gäller för takpannor som för bitumen- och plåttak, d.v.s. kopplingen mellan husets vattentak och taklyktans vägg samt den inåtböjda giren. Principen med att lösa dessa kritiska punkter är samma som med plåttaket, här används också plåtar för att leda bort vattnet mot takpannorna.

Återigen gäller det att dra upp skyddsplåten minst 300 millimeter från taket upp på väggen men här ska även undertaket dras upp 300 millimeter eller mer. På sidan om taklyktans vägg, i neråt pekande riktning, bör plåten komma ända till den andra takpannan alternativt den andra rännan i samma takpanna, se figur 14a. Där plåten löper i vågrät riktning måste den fästas och tätas med takpannorna. (RT 85-10847 2005, s. 8) (RT 85-10848 2005, s. 7)



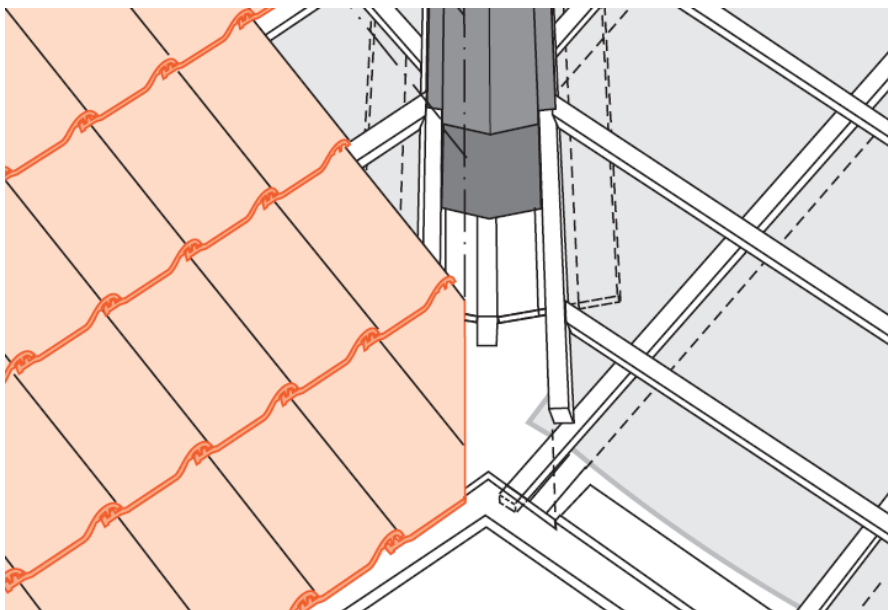
a



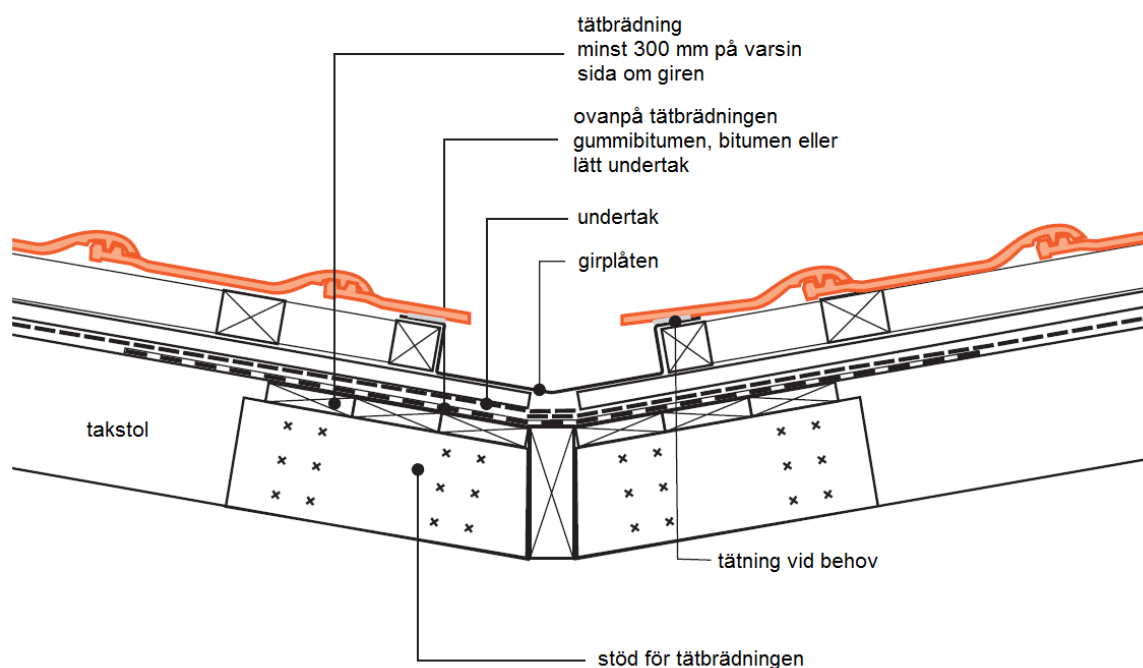
b

Figur 14a, b. Takpannor, kopplingen mellan hustak och taklyktans vägg, a – skärning av neråtsluttande tak, b – vågräta linjen (RT 85-10847 2005, s. 8)

I vattentak av takpannor sätter man plåt även i giren. Mellan takstolarna bör det placeras tätbrädning och stöd till den, denna ska sträcka sig åtminstone 300 millimeter åt varsitt håll utåt från giren. På tätbrädningen kommer ett extra lager med undertak i girens riktning, först därefter placeras takets undertak med ribba på. I samma höjdläge som läkten kommer det stöd för girens plåt, i girens riktning, och plåten överst. Den övre plåten bör överlappa den undre minst 150 millimeter. När girplåten är på sin plats kan även själva takpannorna sättas på läkten. (RT 85-10847 2005, s. 8) (RT 85-10848 2005, s. 8)



Figur 15. Giren i ett vattentak av takpannor, aksonometrisk bild (RT 85-10847 2005, s. 9)



Figur 16. Skärning av giren på ett vattentak av takpannor (RT 85-10847 2005, s. 9)

6 Isoleringen

Det man bör utgå ifrån då man väljer isolering till taket och taklyktan är, att man uppfyller dagens referensvärden på konstruktionens värmeledningsförmåga. När det gäller bostadshus är det huvudsakligen fråga om att takets U-värde högst bör vara $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ och ytterväggen högst $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Fönster och dörrar bör ha ett U-värde på $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. (Finlands byggbestämmelsesamling D3 2012, s. 13)

Väggen i taklyktan behöver alltså inte ha lika tjockt med isolering som taket fast den är ihopkopplad med takkonstruktionen. Detta beror på att värmen (luften) söker sig främst uppåt, därmed behöver det övre bjälklaget ett betydligt tjockare lager isolering.

Valet av isolering beror sedan på vilka egenskaper man söker, det finns en massa isoleringsmaterial och alla har de olika egenskaper, både positiva och negativa. Den väsentligaste skillnaden mellan alla som finns på marknaden är tjockleken som behövs för att uppfylla isoleringskraven.

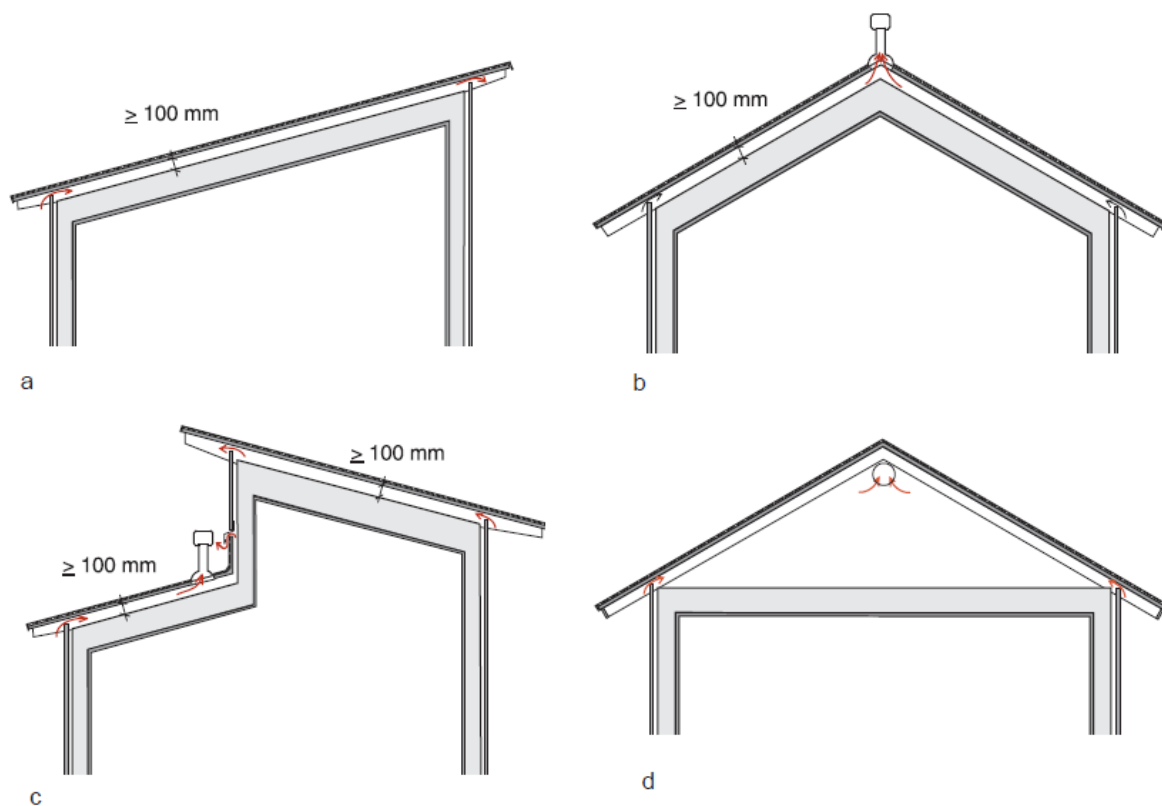
Det effektivaste alternativet bland isoleringar idag, när det gäller värmeledningsförmåga, är svårt att säga. Det alla isoleringstillverkare vill uppnå är en så liten värmeledningsförmåga som möjligt för sitt material, det betyder mindre tjocklek av materialet för att få det U-värde man strävar efter. Olika plaster med stor hög densitet har visat sig vara mycket effektiva, till dessa hör till exempel polyuretan. Nya uppfinningar finns dock också som har häpnadsväckande små tal när det kommer till värmeledningsförmåga, det negativa med dessa är oftast ett mycket högt pris och dålig tillgänglighet. (Isosaari K. 2013, s. 14-20)

7 Ventilationen

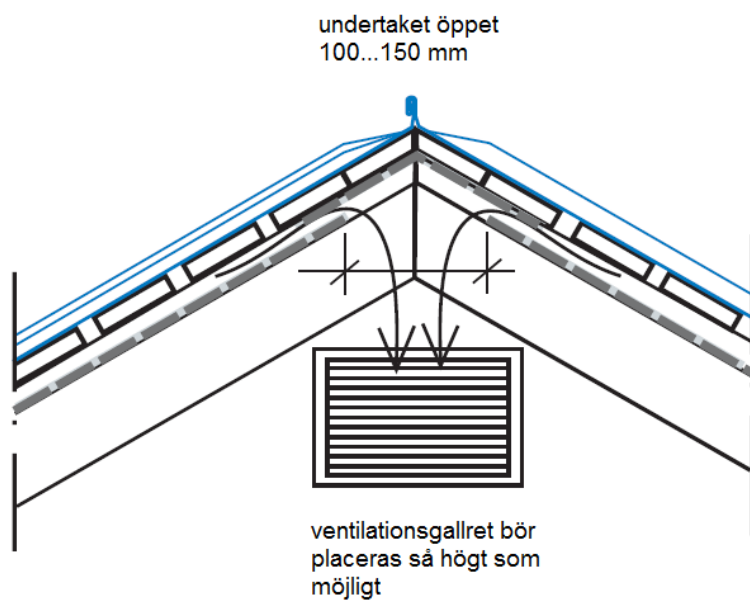
Takets ventilering blir desto viktigare ju mer isolering och ångspärrar vi placerar där. I dagens läge är regeln att det bör finnas en luftspalt på 100 millimeter eller mer utanpå isoleringen i takets riktning, hela vägen från takfot till ås. (RT 85-11158 2014, s. 2-4)

Vid fall med sadeltak bör man tänka på hur luften skall komma ut vid takåsen. En enkel lösning i ett normalt egnahemshus är ventiler uppe vid gaveltriangelarna. I de fall då man behöver takhöjden inomhus och inte vill lämna tillräckligt med utrymme för en ventilerad triangel vid åsen så går luftens utflöde att lösa med undertrycksventiler genom vattentaket,

exempel på detta i figur 17b och c. En ventil som är uppåtriktad är dock alltid ett säkrare kort, eftersom luften söker sig i den riktningen. (RT 85-11158 2014, s. 2-4) (Tomminen 1990, s. 95)



Figur 17. Takets ventilationsprinciper, i b och c har man valt att använda undertrycksventiler (RT 85-10894 2007, s. 3)



Figur 18. Detalj på ventilering av takås med galler i gavlar (RT 85-11158 2014, s. 3)

7.1 Ventilation i taklykta

För att takets ventilerings skall fungera med en taklykta måste man se till att luften kommer ut där taklyktans främre vägg kommer upp, ifall man har valet en version där taket fortsätter framför väggen. Figur 14b är ett bra exempel på ett fungerande luftutsläpp.

Man måste även se till att luften rör sig lika bra i taklyktans tak som i resten av husets. Alltså borde man även i taklyktans gavel se till att släppa ut luften genom ett ventilationsgaller, alternativt ha en undertycksventil eller se till att huvudtakets ventil även klarar av att ta upp luften från taklyktan. Med en taklykta där man valt pulpetformat tak ska luften röra sig mot huvudtakets ås.

Giren är även här en kritisk punkt, där man borde lösa luftflödet utan att täppa till ställen högre upp mot åsen. I ett fall där man till exempel har en lykta med sadeltak men ingen takfot (ett exempel finns i figur 3 – den andra lyktan från vänster), måste luftflödet lösas så att luften från huvudtakets takfot kommer ända upp till taklyktans ås.



Figur 19. Här syns de bärande balkar som isoleringen placeras emellan, så att en luftspalt lämnas utanpå isoleringen, dock kommer stödet som syns mellan huvudbärarna i detta fall att stoppa luftflödet mellan takfot och takås (Rakennus26 2012)

7.2 Vattnets avledning

Ifall vattentaket står på läkt, istället för på tätbrädning med filt emellan, så skall det även placeras ribbor under vattentaket i taklutningens riktning, så att vatten kan rinna ostört men att även konstruktionerna ventileras effektivt.

I bilden nedan finns ett exempel på en fungerande lösning vid giren som möjliggör vattnets rinnande nerför undertaket ostört. Ribban som ligger på undertaket i takets lutningsriktning har lämnats kortare vid giren för att vatten ska kunna rinna ner till takfoten.



Figur 20. Lösning av vattnets avledning vid giren (Rakennus26 2012)

8 Beaktande av snö

I Finland är snön en väsentlig faktor som påverkar planering och dimensionering av bärande delar i och runt taklyktan. Av praktiska skäl i vardagen bör snön beaktas redan i byggnadsplaneringen. Konstruktionsplaneraren får sedan komponera ihop helheten så, att stommen håller snö även när alla andra laster är medräknade och att den smältande snön inte kan komma in i de torra konstruktionerna.

8.1 Praktiska råd

När taklyktans fönsters storlek och framför allt höjd planeras, bör man beakta hur högt snön kan komma nedan om det. Om snön har en möjlighet att komma så högt som till nedre kanten av fönstret finns det en stor chans att vatten kan komma in i konstruktionen. Detta scenario kan i princip räknas bort med ett relativt brant tak under taklyktans fönster, även ett halare vattentaksmaterial förbättrar oddsen.

Byggherren bör informeras om det finns risk för läckage av smält snö vid fönstrets nedre kant, det kan i vardagen undvikas med att helt enkelt förflytta snön från taket som en sista lösning. Snöborttagande är speciellt kritiskt då man valt att placera en dörr i taklyktan som leder ut till en balkong.

8.2 Snölasten

Lasterna är grunden till dimensioneringen av de bärande delarna i stommen. Snölasten är den som ökar vid taklyktor tack vare girar. Beräkningssätt för att få fram snölasten både för enkla tak och specialsituationer som girar fås från den europeiska standardsamlingen Eurocodes.

För att räkna snölasten går man enligt formeln $s = \mu_i C_e C_t s_k$. I Finland förkortar vi formeln i princip alltid till $s = \mu_i s_k$. Det vi vill få fram är alltså snölasten på taket (s). Från de olika takens lutningar kan vi komma till μ_i enligt tabellen nedan. När det är frågan om girar används μ_2 , α står för medeltalet av takens vinklar ifall giren består av två olika lutningar. Snöns vikt på marken står för s_k , denna varierar beroende på var i Finland byggnaden kommer. (SFS EN 1991-1-3, s.26 - 30)

Tabell 2. Takets lutningar omvandlat till formler för att kunna räkna ut snölast på byggnadens tak ifråga (SFS EN 1991-1-3, s.30)

Takets lutningsriktning	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(60-\alpha)/30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8 \alpha/30$	1,6	-

8.2.1 Exempelberäkning

Exempelberäkningen kommer för att jämföra vilken snölast det bör räknas med vid en taklykta och vilken på ett enkelt lutande tak. Taklutningen på huvudtaket i exemplet är 34 grader, taklyktan har samma lutning på sitt sadeltak. Ritningar till exemplet finns i bilaga 1, det som inte framkommer från dessa är att huset byggdes i Nystad.

I beräkningen av snölasten till huvudtaket blir formeln $s = 0,8(60-34)/30 \cdot 2,10 \text{ kN/m}^2$. Den första delen (μ_i) är tagen från tabell 2. Snölasten på marken (s_k) finns att hitta i eurokoderna men det finns även enklare avlästa tabeller på internet baserade på eurokodernas karta. Snölasten för huvudtaket blir alltså $1,456 \text{ kN/m}^2$.

För att räkna ut snölasten vid taklyktan i samma projekt fås formeln $s = 1,6 \cdot 2,10 \text{ kN/m}^2$, svaret blir i detta fall $3,36 \text{ kN/m}^2$. Med andra ord räknar man med nästan 60 procent större last på av snö vid taklyktan, detta varierar från fall till fall men skillnaden är stor och bör absolut beaktas vid dimensionering av den bärande stommen i taket. (SFS EN 1991-1-3, s.26 - 30)

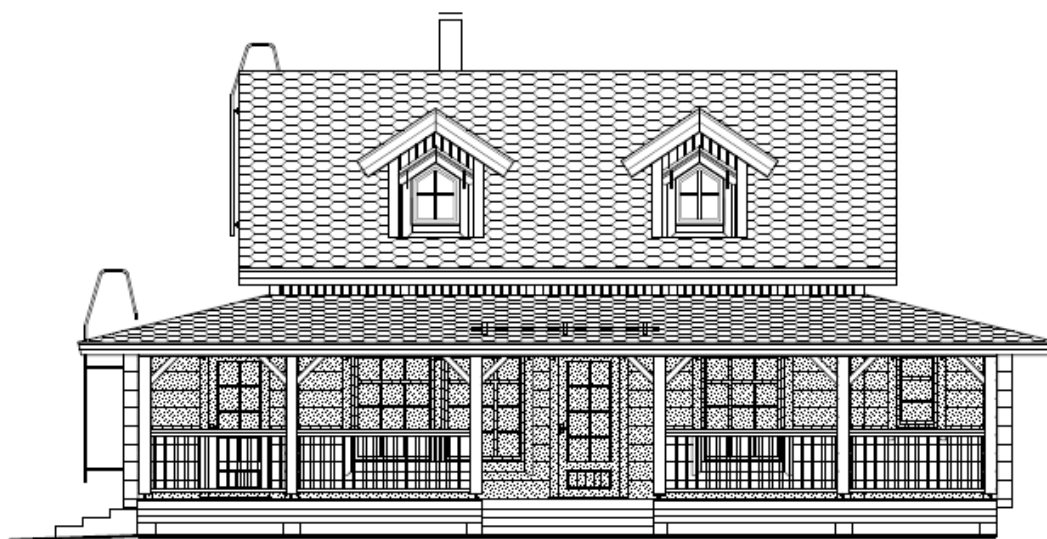
9 Exempelprojekt

I denna del av arbetet kommer verkliga projekt att analyseras utifrån vad som nämnts i teoridelen. Det hänvisas till tre exempelprojekt, nybyggen, vilka nyligen är planerade och förverkligade av Finnlamelli Oy. Eftersom jag, skribenten, gör byggnadsplaneringar åt Finnlamelli och möjligtvis konstruktionsplaneringar i framtiden, valde jag att använda mig av deras planer för att ytterligare bli bekantare med deras principer och lösningar.

Dessa exempel har alla olika vattentaksmaterial och skiljer sig därmed från varandra beträffande vattentakskonstruktionen, men de har även olika lösningar i stommen och isoleringen i taklykterna varierar. I dessa verkliga projekt hittades det både bra lösningar på problem, men även brister i planeringen som kan leda till tekniska problem i konstruktionerna.

9.1 Analysering av exempelobjekt 1 - fritidsbostad

Detta exempel består av ritningar på en fritidsbostad, planerad år 2014. Ritningarna hittas i bilaga 1 och består till börja med av planritning över vindsvåningen och några fasader för att klargöra hur byggnadsplaneringen från början sett ut. Även det väsentliga av konstruktionsplaneringen för projektet angående taklyktor är med, hit hör planritning av övre bjälklaget, skärning av vindsvåning och taklykta samt detaljritningar.



Fasad 1.



Fasad 2.

Figur 21. Några väsentliga fasader på exempelprojektet (bilaga 1, s. 2)

9.1.1 Byggnadsplaneringen

Vindsvåningen, eller loftet som planeraren har valt att kalla det, är relativt liten, där finns under 18 kvadratmeter bostadsyta. Det har placerats två mindre taklyktor symmetriskt i taket och därmed har det kommit mera takhöjd och rörelsemöjligheter samt ljus från fönstren. Det behövdes fler fönster för att få tillräcklig fönsteryta med tanke på bostadsytan. Nödutgångarna har placerats i gavlarna så taklyktornas fönster behövdes inte till detta ändamål. Eftersom taklyktorna är av den mindre varianten har det gått bra att placera dem mellan de balkar som bär själva taket.

Vid det skedet som bygglovsbilderna gjordes var det bestämt att bitumen skulle användas som vattentaksmaterial. Något annat angående de material som används i taklyktan framkommer inte direkt från bygglovsbilderna. Detta ger konstruktionsplaneraren ett större område att röra sig på, byggherren kan än i detta skede få rekommendationer från planeraren om vilka material som skulle lämpa sig bäst för just deras projekt.

9.1.2 Konstruktionsplaneringen

Eftersom projektet är ett nybygge med taklyktor som är planerade från början kunde de bärande takbalkarnas placering gå enligt den symmetri som man ville nå med taklyktorna. Med denna metod behövdes inga bärande takbalkar kapas och extra kraftöverförande delar konstrueras. Det som sattes till som stöd för att kunna bära en större kraft vid taklyktorna är en stödande balk bredvid huvudbärarna. Denna extra balk gör det även möjligt med en bredare stödyta för syllan som kommer under de bärande pelarna i taklyktornas sidoväggar.

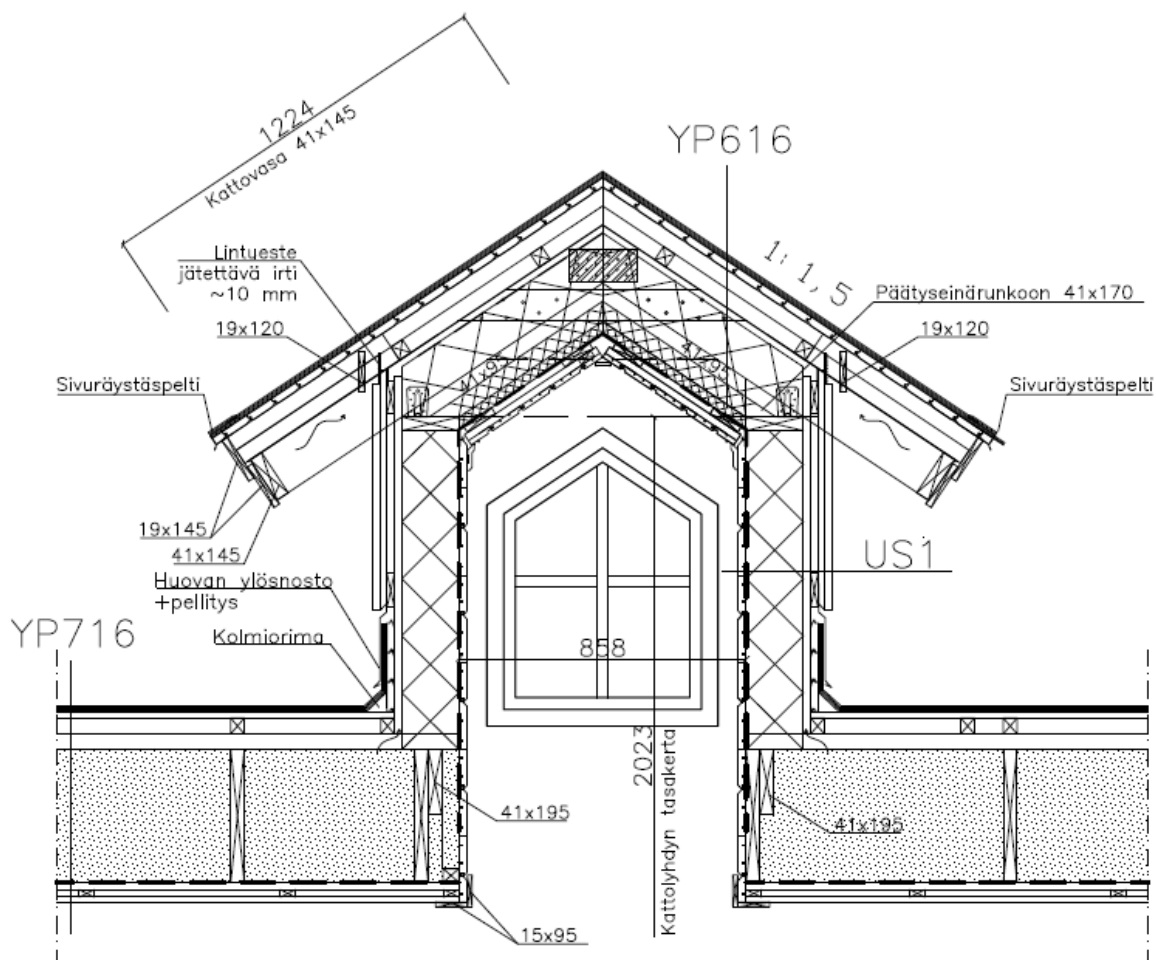
För att fortsätta med stommen på lyktorna ser man att planeraren valt att fortsätta taklyktans främre vägg från nedre våningens stockvägg. Detta framkommer för övrigt redan från bygglovsbilderna och är helt klart den populäraste variationen eftersom det blir både billigare och enklare att bygga då det finns en färdig bas. I bakre delen av taklyktorna stabiliseras den bärande konstruktionen genom att girens huvudbalk, ena sidans girbalk, fästs i den andra sidans huvudbalk som bär upp hustaket och taklykta.

Vattentakets material är som sagt filtplattor av bitumen med stödkonstruktion av tät råspont. Någon detaljbild av giren fanns tyvärr inte med i detta projekt men då görs det enligt Finnlamellis principbilder eller vattentakmaterialets tillverkares anvisningar.

Detaljritning på taklyktans främre väggs koppling till hustaket finns med vid namn Detalj 3. I denna konstruktionsdel finns det några brister. Undertaksdelen av bitumenfilt är uppdragen men inte så mycket som det rekommenderade 300 millimeter, detta beror förstås på att fönstrets plåt inte heller kommer så högt som 300 millimeter från takets övre kant. En sådan lösning innebär alltid en större risk för att vatten ska kunna komma in under fönsterplåten och snöutrymme finns det heller inte så mycket. I detta fall kan det dock hända att den risken medvetet förbisetts på grund av det relativt branta taket (lutningen är 1:1,5), alltså nästan 34 grader, och därmed kommer snön åtminstone att falla enklare av.

Den andra bristen i den ovan nämnda kopplingen är ventilationen. Under vindsvåningens takfot syns en koppling mellan nedre farstukvistens tak och ytterväggen, vid denna koppling har man med hjälp av en lodrät spikregel placerat ett insläpp av ventilationsluft under brädfodringen och dess vågräta spikregel. I nedre delen av denna konstruktion kommer det alltså in luft men det finns ingen väg för luften att komma ut vid övre sidan av kopplingen, då fönstrets nedre del stoppar luftflödet. Samma detalj är bristfällig även ovanför fönstret, det finns inget planerat luftflöde där trots att det finns rum för utsläpp av luften i övre delen av väggen.

Ventilationen i lyktans tak är däremot bra planerad. Problemet med att få ventilering i giren har lösts genom att planera regler i kors, tillsammans blir det en luftspalt på 74 millimeter. Denna detalj syns bra på både skärning 1-1 och skärning 4-4. Även om denna konstruktion inte uppfyller dagens rekommendationer om en luftspalt på 100 millimeter, så fungerar den väl. Luften rör sig problemfritt från hela lyktans takdel till huvudtakets ås, där det finns ett ventilationsrör högst upp på åsen för utsläpp.



Figur 22. Skärning 1-1, här syns det bra hur ventilationen fungerar i lyktans tak (bilaga 1, s. 5)

Då det gällde isolering valde konstruktionsplaneraren polyuretanskivor, med vilka man ska använda polyuretanskum och aluminiumtejp som tätning, då behövs ingen skild luft- eller ångspärr. Med denna lösning och SPU som tillverkare räcker 170 millimeter som isoleringstjocklek i taklyktans väggar och 250 millimeter i lyktans tak. Med dessa mått håller konstruktionerna sig inom de rekommenderade U-värdena för bostadshus, även om det här är fråga om ett fritidshus. I resten av hustaket är det trots allt isolering av träfiber, vilket Finnlamelli alltid använder i sina planeringar och leveranser, om inte kunden själv vill ha något annat (eller konstruktionen inte kräver något annat material, som i vårt exempel med den mindre taklyktan).

9.2 Analysering av exempelobjekt 2 - bostadshus

Detta exempel har också planerats år 2014. Det är nu frågan om ett egnahemshus med större bostadsyta och strängare krav på till exempel värmeutsläpp.

Bilaga 2 som innefattar detta exemplars ritningar, består av motsvarande ritningar som bilaga 1, dock med några olikheter. Konstruktionsplaneringen innehåller en detaljritning på giren vilken alltid borde finnas med trots att det förra exemplet saknade den. Däremot saknas det detaljer på planeringen i taklyktan.



Fasader 1.



Fasader 2.

Figur 23. Två fasader till exempelprojektet vilka framför allt visar taklyktans placering (bilaga 2, s. 2)

9.2.1 Byggnadsplaneringen

I det skede då byggnaden planerades åt kunden och bygglovsbilder ritades, sattes det in en taklykta med relativt stor fönsteryta. Enligt måtten på fönstret håller det kraven på åtminstone 10 procent fönsteryta av bostadsytan. Finnlamellis egna planeringsanvisningar säger att fönsterytan ändå inte räcker till då man beaktar även karmarna - då rekommenderar de att bara använda 70 procent av fönstrets mått till ljusinsläpp.

Lyktan bidrar även till lyckad fasadplanering ur estetisk synvinkel, den bryter den stora ytan på sadeltaket på långsidan av huset där huvudentrén ligger.

Från insidan sett finns det relativt bra med utrymme trots det sneda taket, men där taklyktan kommer möjliggör den ett samlingsrum i aulan, vilket skulle ha blivit trångt att få in där annars. Med tanke på brandsäkerheten är det mittersta fönstret i taklyktan tillräckligt stort för att fungera som en nödutgång. Av någon anledning finns det inte utmärkt med text var nödutgångarna är placerade i övre våningen.

9.2.2 Konstruktionsplaneringen

Taklyktan i detta projekt är såpass stor att den inte gick att placera mellan de bärande huvudbalkarna till taket. Här har man valt att använda balkar i limträ till att överföra krafterna till åsbalken i hustaket, även den av limträ. Åsbalken till taklyktan kommer lägre än huvudtakets, men det har planeraren löst genom att sätta in en hängande pelare som bär upp den inre ändan av lyktans ås till huvudtakets balk. Tack vare denna metod behöver det inte gå en pelare inomhus mitt i den öppning som taklyktan möjliggjort.

Limträbalkarna som bär upp väggarna och därmed sidorna på hela lyktan med sadeltak går snett upp till huvudtakets åsbalk i samma vinkel som taket. Den främre delen av lyktan ligger på ytterväggen av stock även i detta exempel.

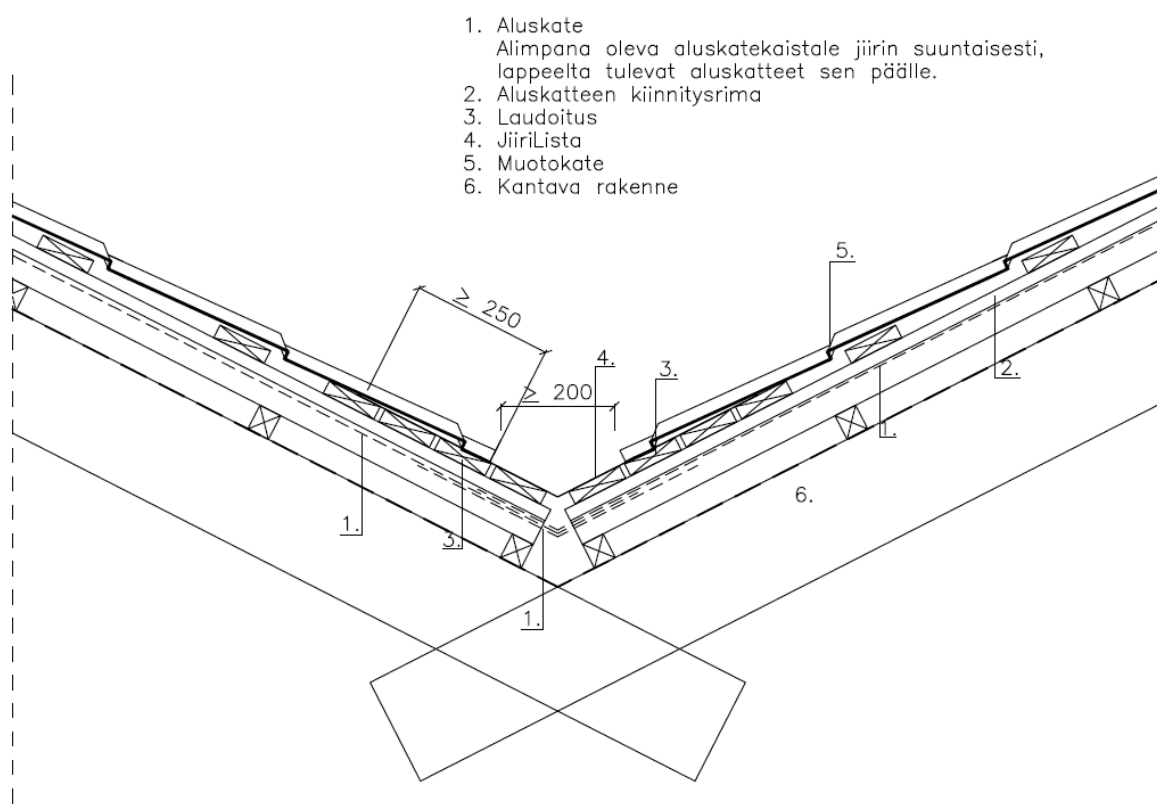
I bygglovsskedet var byggnaden planerad med vattentak av filtplattor men senare har kunden bestämt sig för plåttak med profil som imiterar takpannor. Vattentaket planerades sedan i konstruktionsplaneringen med plåt och ett lätt undertak.

Byggnadens taklykta har i detta projekt inte tak under fönstret, vilket man ser på fasadbilderna. Det behövs då inte heller beaktas tillräckligt utrymme för plåt att dras upp 300 mil-

limeter under fönstret förutom på lyktans sidoväggar, vilket inte framkommer från någon ritning. Detta förverkligas då igen enligt Finnlamellis principer eller vattentaktillverkarens anvisningar. Däremot kommer farstukvistens åstak lite väl högt precis under fönstret, toppen av åsen och nedre kanten av fönstret har under 200 millimeter i höjdskillnad.

Det finns inte någon speciell detaljritning på konstruktionen kring fönstret i taklyktan men dock en principbild för hur fönstret ska förverkligas i en sådan konstruktion. I den bilden har det inte heller i detta exempel beaktats att luften ska kunna röra sig under fönstret samt ovanför det. Konstruktionen har lodrät spikregel under den vågräta stockpanelen men det borde åtminstone stå med text någonstans att luftutrymme ska lämnas för ventilation kring fönster.

Giren till vattentaket finns på en principbild där alla dagens rekommendationer enligt det finska RT-kartoteket har beaktats bra.



Figur 24. Skärning av giren, även beaktat att ventilationen ska fungera med korskålning (bilaga 2, s. 7)

Ventilationen till taket har förverkligats enligt samma princip som bilaga 1. Utrymmet är konstruerat av korsskålning med, i detta fall, en total bredd på 94 millimeter. Denna ventilation är närmare den rekommenderade bredden på 100 millimeter. Även i detta fall finns det ventilationsrör i huvudtakets ås, där även taklyktans ventilationsluft kan komma ut.

Förutom lösningen med ventilationsrör finns det ett stort triangelområde i huvudtakets ås där luften kan cirkulera, och bägge åsarna har öppningar i undertaket där luften kan komma ut. Denna princip kräver en remsa av undertak ovanpå ribban längs med åsen, över undertaksremsan ska det i sin tur komma en tätare brädsättning av läkten.

Eftersom taklyktan ifråga är planerad relativt stor från början var det inga problem med det utrymme som behövde beaktas vid val av isoleringsmaterial. Här har man valt att använda samma isolering som i resten av byggnaden, träfiberull. Takets isolering har en tjocklek på 500 millimeter medan väggen i lyktan har 265 millimeter av ullen, bägge dessa konstruktioner uppfyller kraven på hur mycket en sådan konstruktion får släppa ut värme. Trots att nedre våningens stockväggar får släppa ut mycket mera värme måste den isolerade väggen och övre bjälklaget följa kraven för sådana konstruktioner.

9.3 Analysering av exempelobjekt 3 - bostadshus

Projekt nummer tre har mycket gemensamt med det andra exemplet. Huset är planerat år 2014 som bostadshus i en och en halv plan med en större taklykta. I bilaga 3 finns motsvarande ritningar bifogade som i de tidigare exemplen men konstruktionerna skiljer sig åter till en del, främst på grund av vattentaksmaterialet vilket är takpannor.



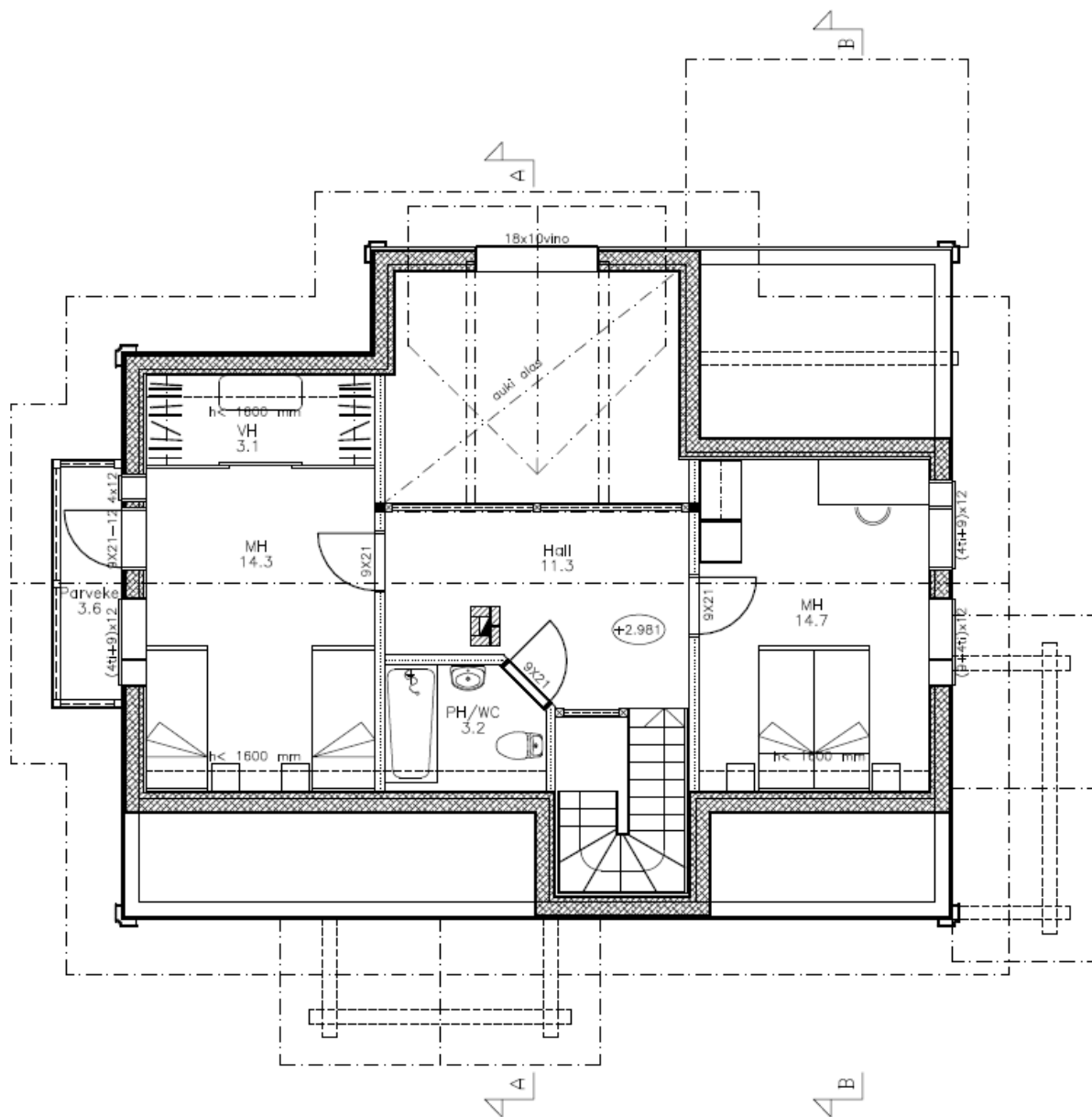
Fasad 1.

Figur 25. Fasadbild på exempelprojekt 3 (bilaga 3, s. 2)

9.3.1 Byggnadsplaneringen

I detta projekt har taklyktan endast planerats för att föra in mera dagsljus. Lösningen blev ett lyckat ljusinsläpp till både nedre och övre våningen. Istället för att få mer bostadsyta i övre våningen har man alltså valt att till en del lämna mellanbjälklaget öppet. Genom det höga taket i nedre våningen hade detta en lyxig inverkan på interiören.

Förutom den estetiska synvinkeln kunde fönstret i taklyktan utnyttjas till två olika ändamål, både för att få nödvändigt naturljus till övre våningens hall och extra ljus till nedre våningen.



Figur 26. Planritning av övre våningen i exempelprojektet (bilaga 3, s. 1)

9.3.2 Konstruktionsplaneringen

Projektet inbegriper som sagt en större taklykta, vilket även här betyder att balkarna i huvudtakets lutningsriktning har kapats för att få utrymme för lyktan. Lasterna från taklyktan har flyttats till huvudtakets bärande konstruktioner på ett liknande sätt som i exempel två. Den gemensamma faktorn är limträbalkarna i själva lyktan, den som går vågrätt längs med taklyktans ås och den som stöder upp sidorna och går i huvudtakets linje.

Det som är en ny lösning i jämförelse med de andra exempelprojekten är sättet att placera en bärande balk i samma riktning som huvudtakets ås, men lägre ner än åsen. Taklyktans åsbalk möter en andra limträbalk som går i huvudåsens riktning, medan kraften från denna förs vidare till taklyktans sidobalkar och sedan till huvudtakets åsbalk.

Detta sätt att placera huvudbalken förenklar planeringen mycket. De pelare som huvudbalken ligger på blir gömda i mellanväggarna på övre våningen, utan att komma i vägen för till exempel innerdörrar. Då det gäller konstruktionsplanering och dimensionering kommer man som planerare lättare undan genom att de bärande delarna i takets lutningsriktning går att beställa som färdiga takstolar. Dessa takstolar fungerar som ramar runt vindsvåningen förutom vid taklyktan, där de då kapas och stöds mot huvudbalken i åsens riktning.

Där girarna i taklyktan möts får stommen stöd genom att den ena sidans balkar fortsätter girens riktning och fästs i en balk som går i huvudtakets lutningsriktning.

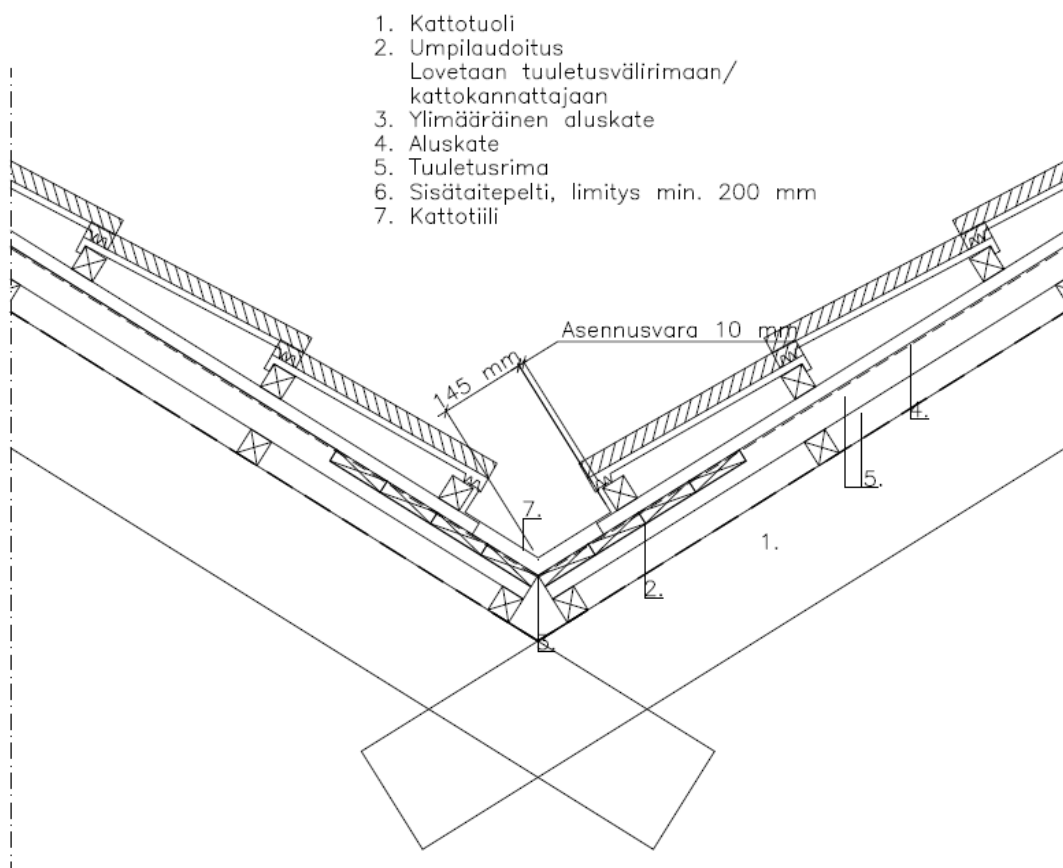
Fönsterväggen i taklyktan är som i tidigare bilagor en fortsättning på stockväggen under till. Trots att det här är fråga om en relativt bred taklykta har man valt att låta huvudtakets takfot fortsätta även under lyktans fönster. Lösningen har förmodligen valts eftersom huset tack vare de rikliga takhöjderna innanför är högt, och takfoten fyller det stora tomma område vilket väggen skulle ha bildat mellan taklyktans och nedre våningens fönster.

Exempelprojektet har takpannor i tegel som vattentaksmaterial. Kopplingen mellan vattentaket och taklyktans vägg motsvarar de exempel som tidigare tagits upp. Denna är planerad enligt rekommendationer med uppdraget undertak och i hörnet en plåt som leder vattnet till takpannorna. Samma problem kommer dock också fram som i tidigare exempel - fönstret borde vara högre upp, eftersom plåten borde komma så högt upp som 300 millimeter från takpannornas höjd.

Giren är i detta fall planerad helt enligt rekommenderade anvisningar från till exempel RT-kartoteket. Det enda som har förbisetts är den förminskade ventilationsmöjligheten. Som i tidigare exempel har man löst ventilationen vid girar, liksom även i hela taket, med kors-

skålning på en total höjd av 94 millimeter. I giren har man sedan lagt tätbrädning under undertaksremsan, men dessa tar bort höjd från ventilationsutrymmet som ändå inte uppfyller den rekommenderade höjden på 100 millimeter.

För ventilationsluften finns alltså endast ett litet utrymme vid giren att ta sig vidare från taklyktan upp till ventilationsrören på huvudtakets ås. Åsen på huvudtaket har planerats så, att undertaket lämnats öppet för att släppa ut en del av ventilationsluften, men på taklyktans ås har undertaket planerats som tätt vid dess ås. Redan om även lyktans ås skulle lämnas öppen i undertaket med en remsa på, så skulle ventilationsluften komma bättre ut där.



Figur 27. Bristande planering av ventilation i giren (bilaga 3, s. 6)

Både under och ovanför fönstret saknas åter en lösning på, hur luften ska kunna röra sig för att kunna torka upp den yttre stockpanelen. Det finns lodrät spikregel bakom panelen men inga anvisningar om den kring fönster.

Som isoleringsmaterial har man även i detta exempel valt att använda samma som i resten av vindsvåningen, nämligen träfiberull. Taklyktan har planerats stor redan från början, så det uppstår inga problem med att sätta den tjockleken med ull som krävs för att isolera egenhemshus. Det har reserverats 500 millimeter utrymme för takets isolering och 265 millimeter för väggens, dessa isoleringstjocklekar bidrar till u-värden på $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ för det övre bjälklaget och $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ för ytterväggen.

10 Avslutning

Arbetet blev en sammanfattning av, hur en nybyggnad eller gammal ombyggnad med en eller flera taklyktor bör planeras. Grunden i byggnadsplaneringen har jag tagit upp före själva konstruktionsplaneringen eftersom en konstruktör bör förstå val som gjorts redan då bygglovet söks och möjligtvis kunna rätta eventuella brister från det skedet.

Enligt vad jag kommit fram till då det gäller planering av taklyktor, är det viktigast att koncentrera sig på att skydda de inre konstruktionerna mot fukten och vattnet från yttre sidan. Detta hör till de viktigaste sakerna att tänka på då det gäller alla byggnader, men taklyktor gör situationen ännu mer krävande.

Exempelprojekten från Finnlamelli Oy valdes utgående från olika vattentaksmaterial. Valet gjorde jag eftersom konstruktionen av vattentaket som sagt är det väsentligaste med taklyktor. Hand i hand med detta går ventilationen av vattentaket, vilket visade sig vara utmanande att lösa på ett fungerande sätt.

Slutligen har helheten fungerat som en tankeställare över hur många synvinklar som bör beaktas vid planering av taklyktor. Det en konstruktionsplanerare ytterligare bör beakta i sin planering är fortsättningen på dimensioneringen av de bärande delarna i stommen.

Källförteckning

Attic Group AB (u. å.). *Glasvindskupa*.

http://www.atticgroup.se/index.php?option=com_products&view=products&layout=detail&productId=7&Itemid=22&lang=sv (hämtat: 6.11.2014)

Din byggare. (u. å.). *Plåttak - tips när du ska välja takplåt*

<http://www.dinbyggare.se/communicate/artiklar/article.aspx?id=6252> (hämtat: 29.12.2014)

Hemgren, P. & Wannfors, H., 2012. *Pientalon käsikirja*. Helsingfors: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Isosaari, K., 2013. Eristävyyden ehdoilla. *Tekniikan maailma*, 3, s. 14-20.

Kattoremontti (u. å.). *Peltikate - laadukas peltikatto kestää aikaa*

<http://www.kattoremontti.org/peltikatto> (hämtat: 29.12.2014)

Kattoremontti (u. å.). *Tiilikate – Näyttävä tiilikatto tuo myös asumismukavuutta*

<http://www.kattoremontti.org/tiilikatto> (hämtat: 8.1.2015)

Korjaustieto (u. å.). *Ullakkorakentamisen haasteet ja mahdollisuudet*

<http://www.korjaustieto.fi/taloyhtiot/korjaushankkeet/taydennys-jalissarakentaminen/ullakkorakentamisen-haasteet-ja-mahdollisuudet.html>
(hämtat: 5.11.2014).

Nielsen, J., Stensgård, S., Wagner, J., Svendsen, P., Krogh, K., Hansen, L., Raun, C. & Jorgensen, P. ym., 2005. *Suuri suomalainen tee itse-käsikirja vesikatto. 1. painos*. Bonnier Publications A/S.

Rakennus26, 2012. <http://rakennus26.blogspot.fi/> (hämtat: 8.1.2015)

Rakentaja (u. å.). *Valoisa, viihtyisä ullakko VELUX kattoikkunoilla*.

<http://www.rakentaja.fi/indexfr.aspx?s=/kuluttaja/Velux/velux1.htm> (hämtat: 6.11.2014)

RT 85-10894, 2007. *Jyrkät bitumikermikatot*. Rakennustieto

RT 85-11158, 2014. *Konesaumattu peltikatto*. Rakennustieto

RT 85-10767, 2002. *Metalliset muoto- ja poimulevykatteet*. Rakennustieto

RT 85-10847, 2005. *Savitiilikatot*. Rakennustieto

RT 85-10848, 2005. *Betonitiilikatot*. Rakennustieto

SFS EN 1991-1-3, 2004. *Rakenteiden kuormat. Osa 1-3: Yleiset kuormat. Lumikuormat*. Suomen standardisoimisliitto SFS

Tomminen, H., 1990. *Ullakkotilat*. Helsingfors: Rakennuskirja Oy

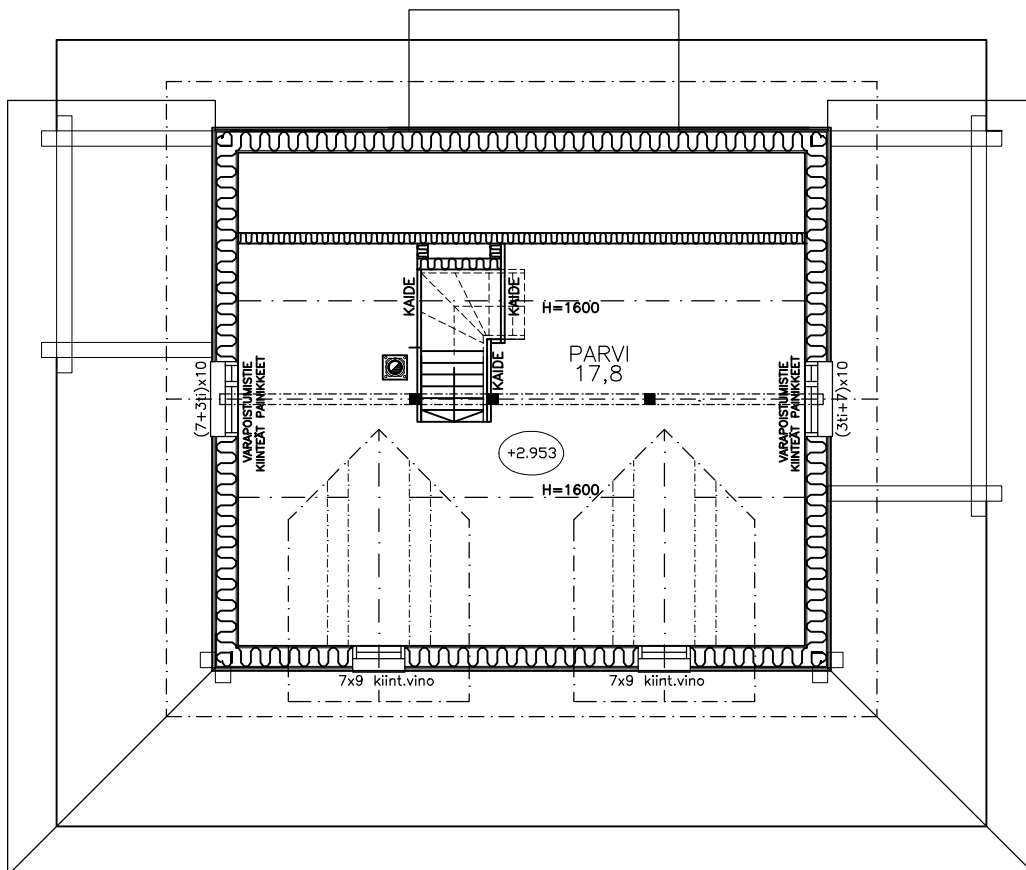
Viljakainen, M., 2005. *Avoin puurakennusjärjestelmä – suunnitteluperusteet*. (u. o.): Wood Focus Oy

Wikipedia, 2014. *Takkupa*. <http://sv.wikipedia.org/wiki/Takkupa> (hämtat: 5.11.2014)

Finlands författningssamling

Finlands byggbestämmelsesamling, byggnaders brandsäkerhet 12.3.2002/E1 www.finlex.fi (hämtat 10.11.2014)

Finlands byggbestämmelsesamling, byggnaders energiprestanda 30.3.2011/D3 www.finlex.fi (hämtat 9.3.2015)



Planritning av övre våning 1:100
Planerare E. Ojala



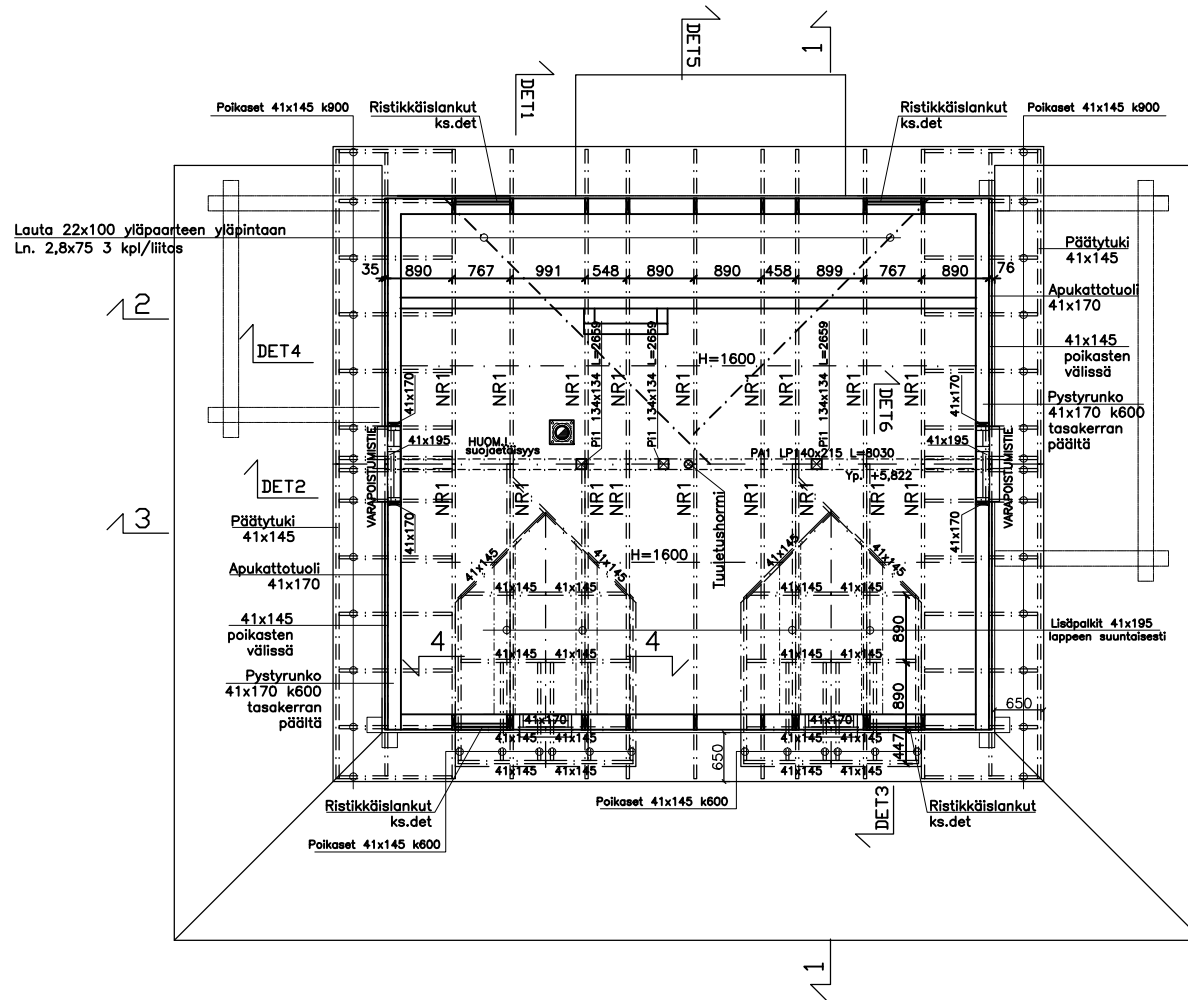
Fasad 1.



Fasad 2.

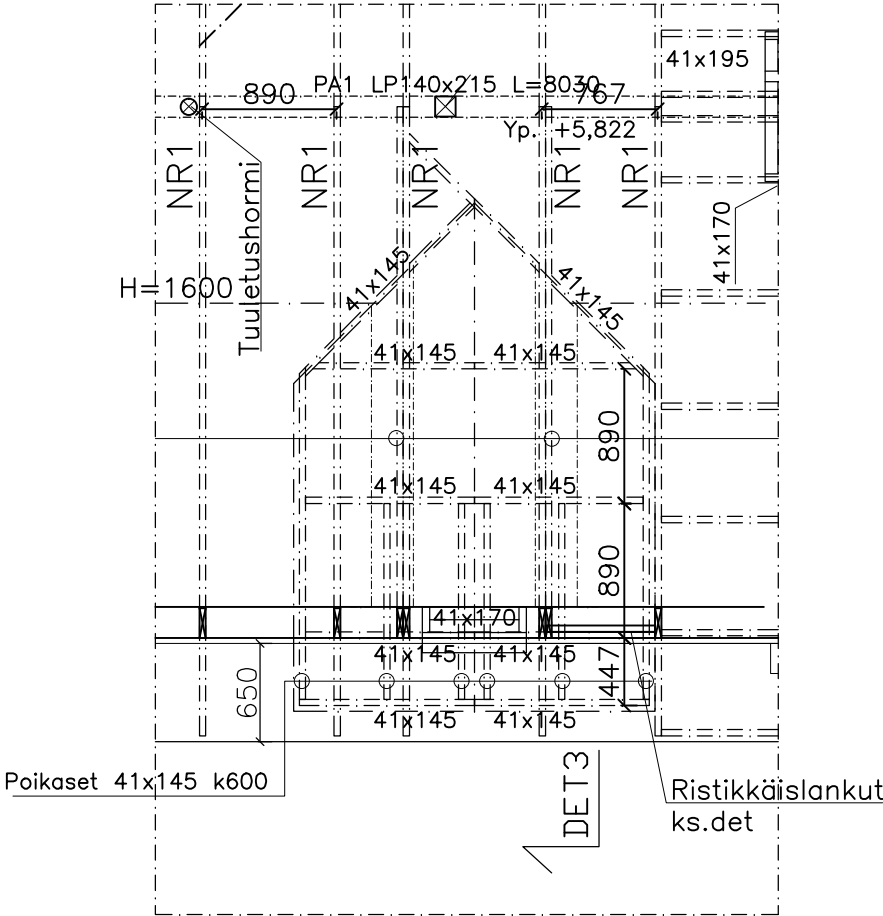
Fasader 1:100
Planerare E. Ojala





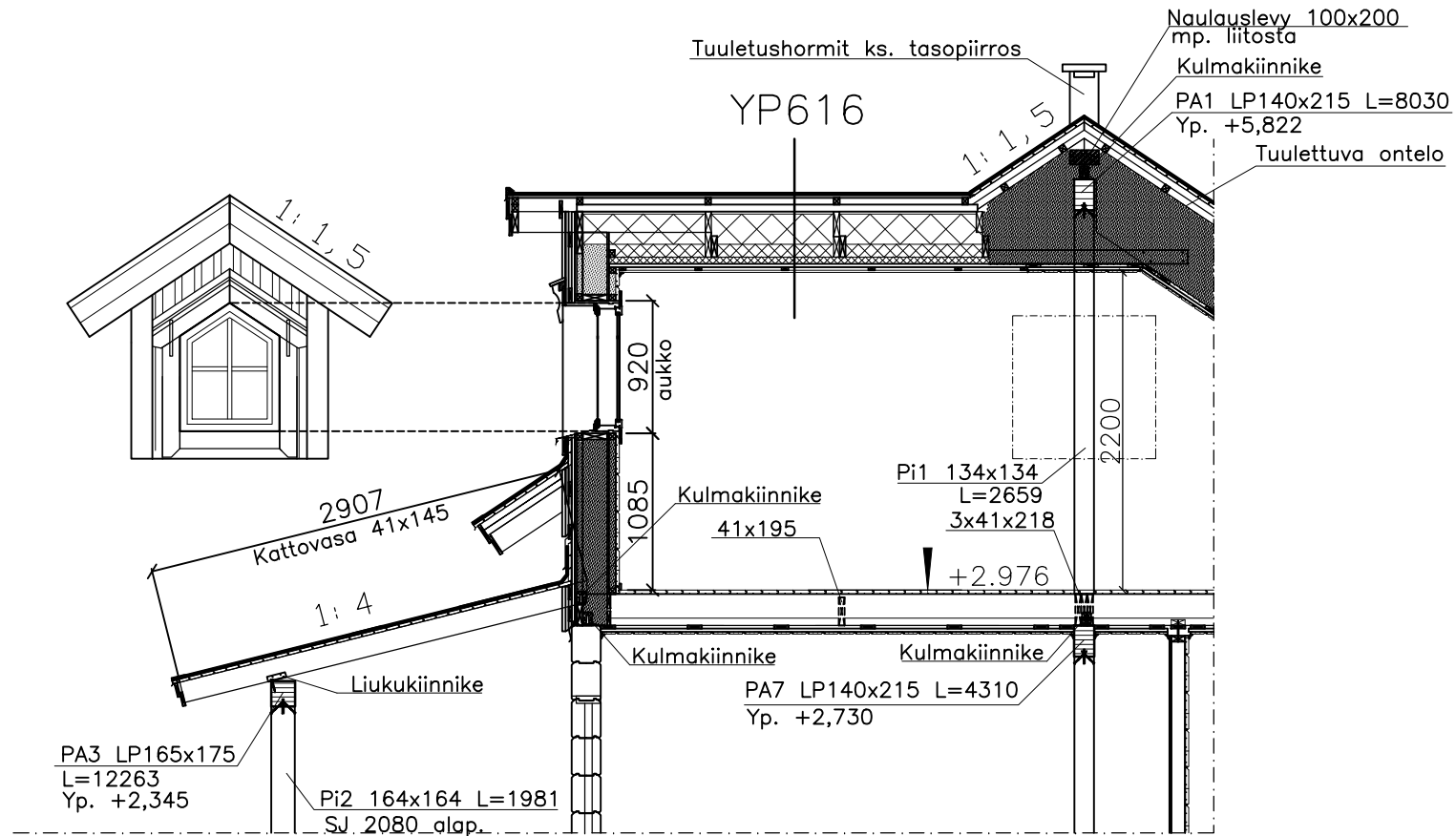
Övre bjälklaget 1:100
Planerare Jyrki Ojala



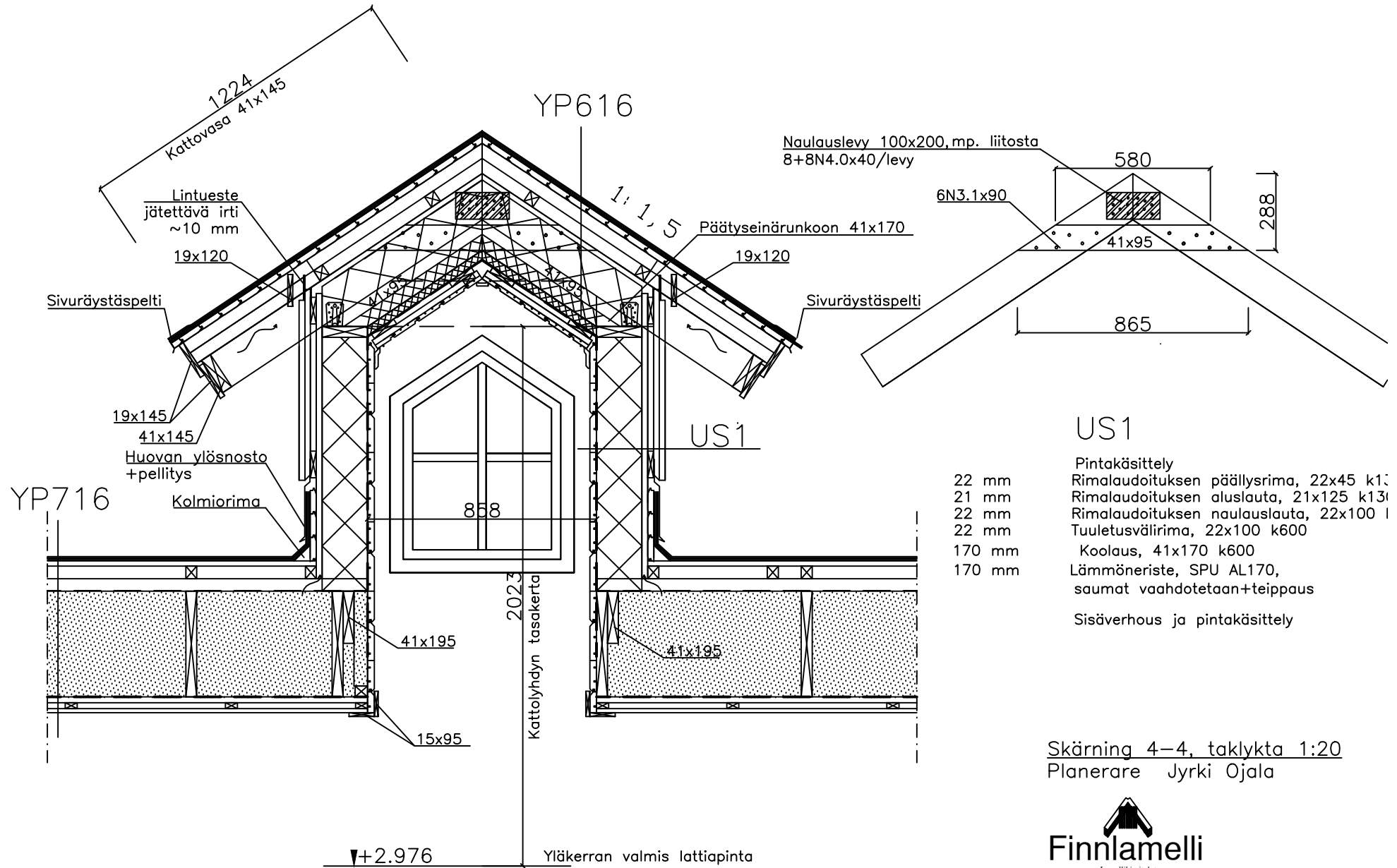


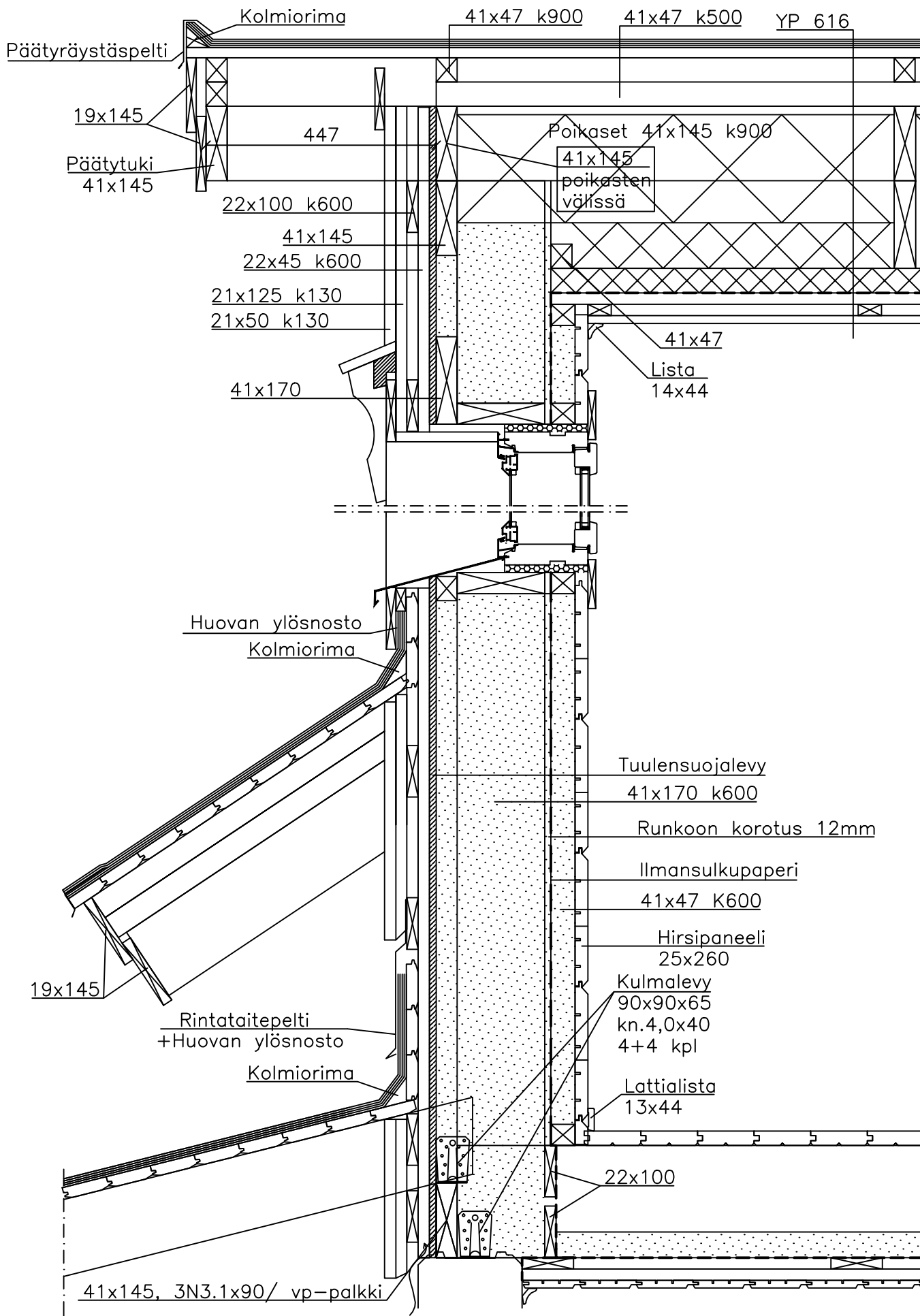
Övre bjälklaget, taklykta 1:50
Planerare Jyrki Ojala



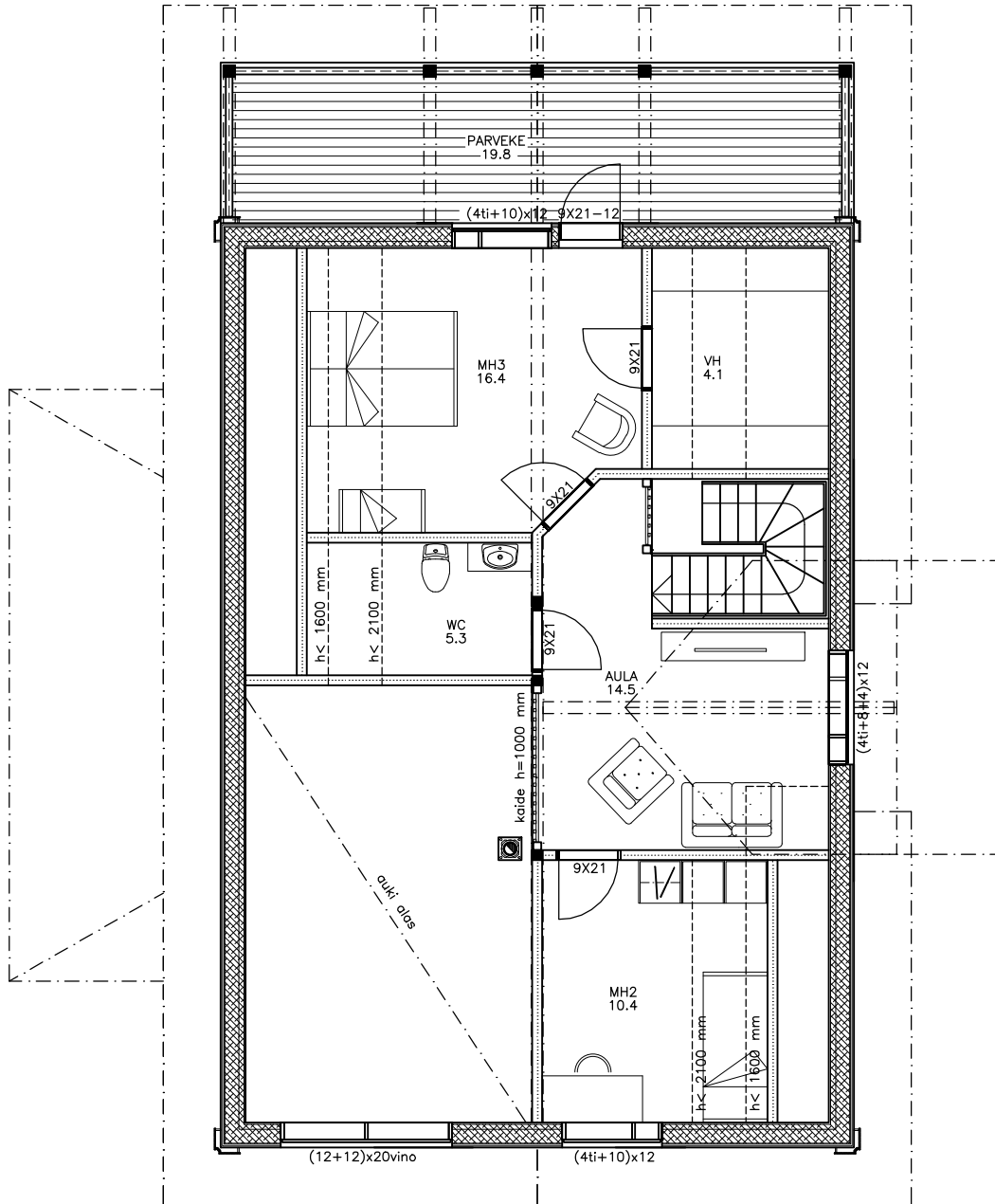


Skärning 1-1, taklykta 1:50
 Planerare Jyrki Ojala





Det3, taklykta 1:10
Planerare Jyrki Ojala



Planritning av övre våning 1:100
Planerare Kirsti Aro

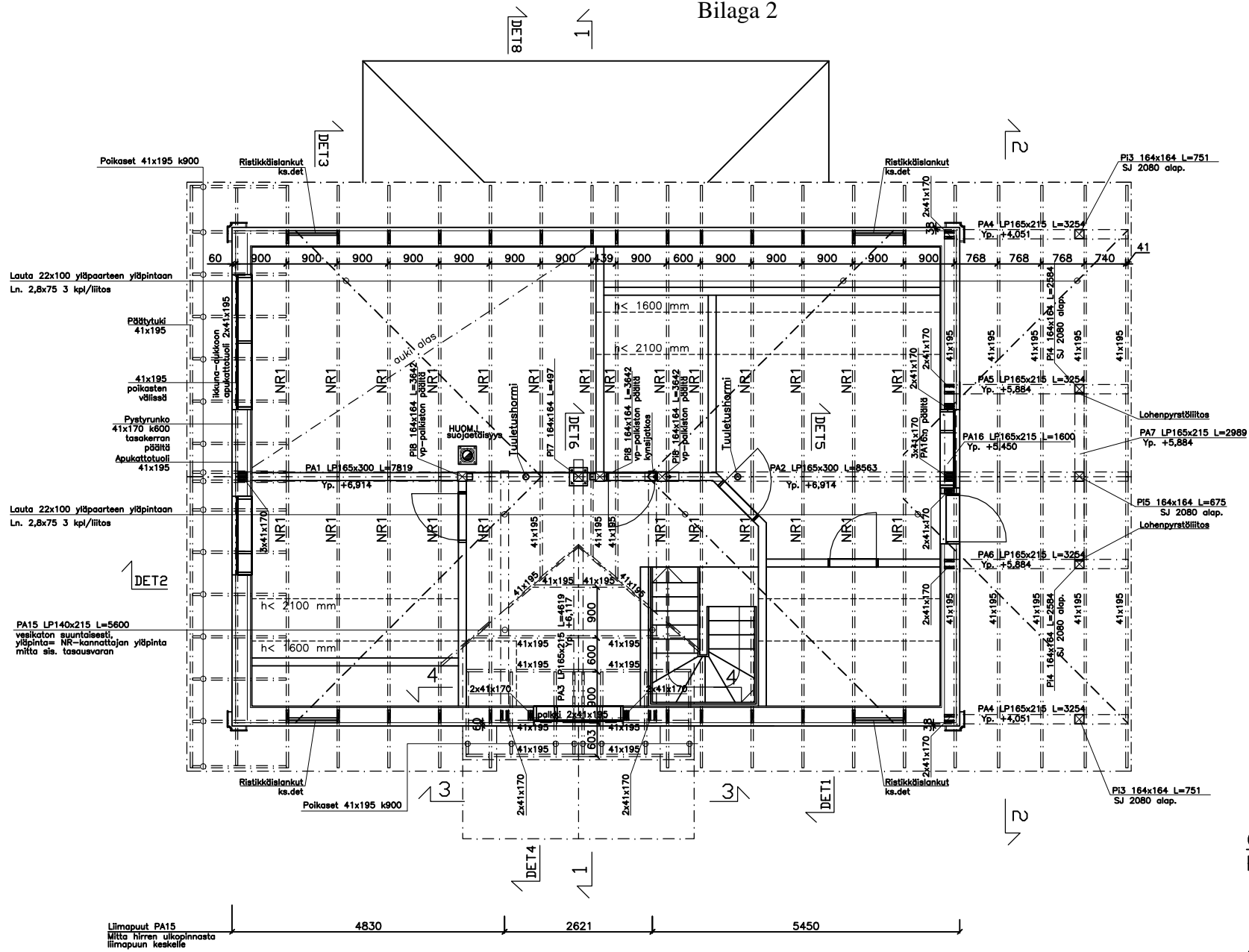


Fasader 1.

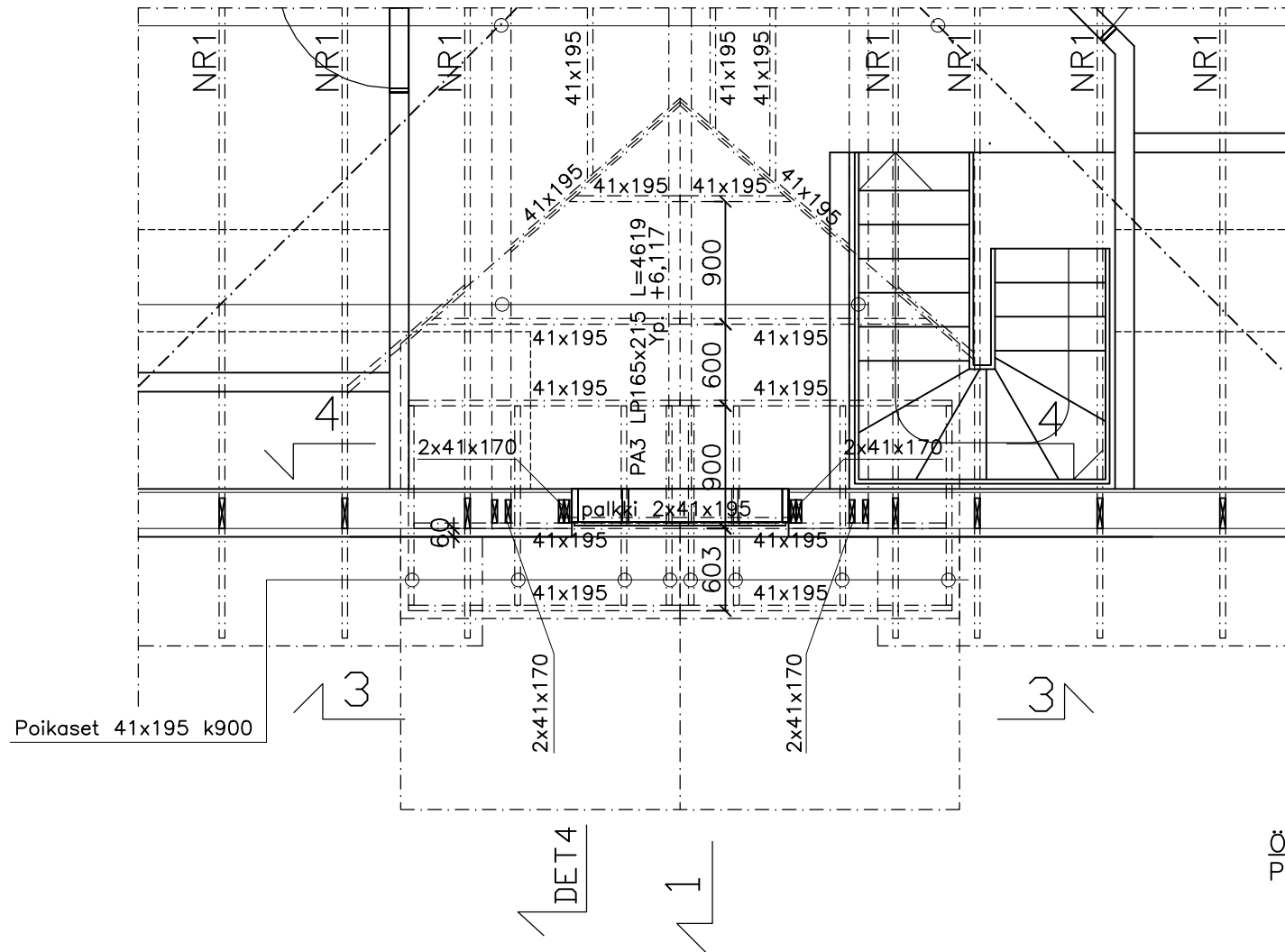


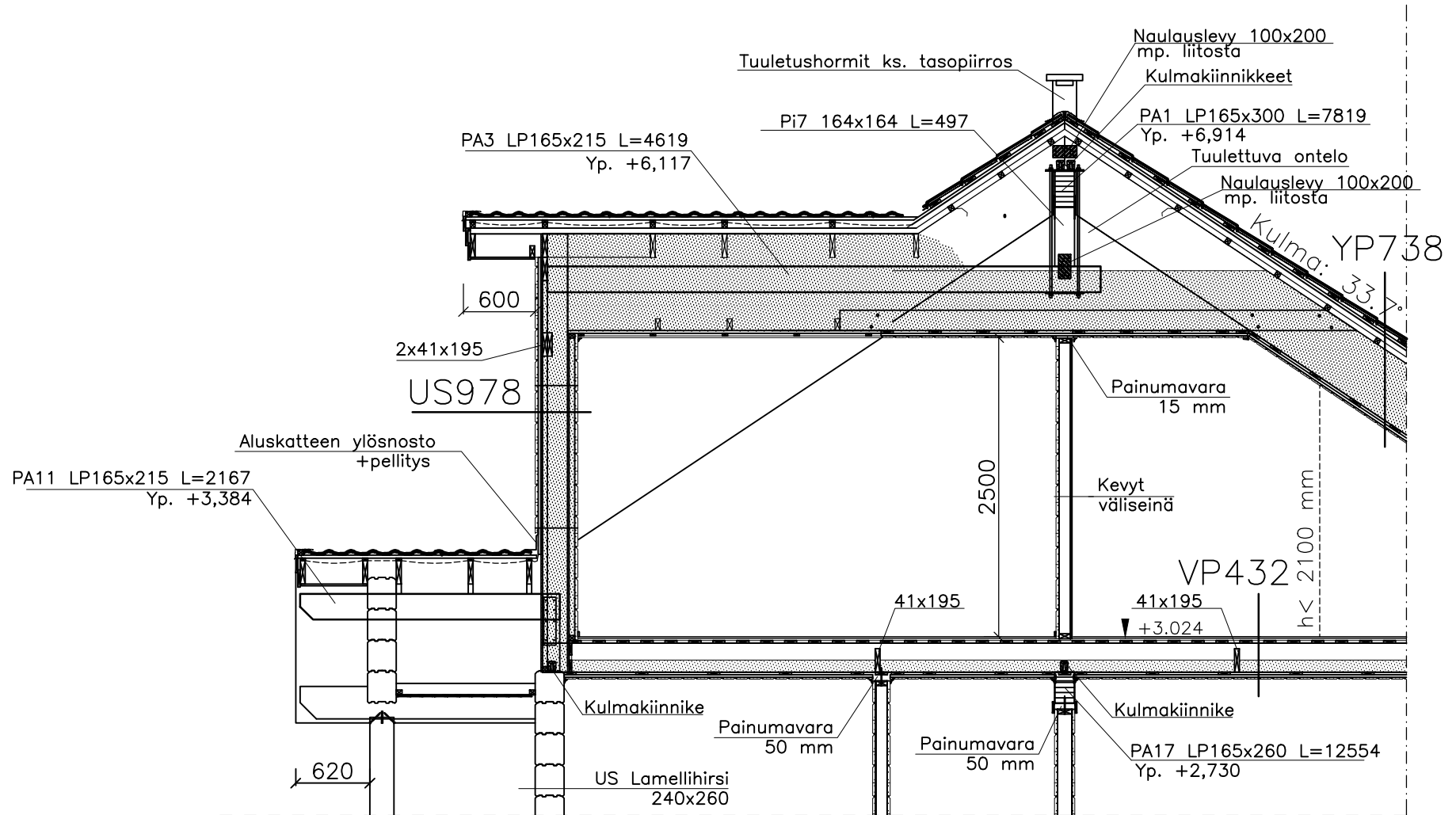
Fasader 2.

Fasader 1:100
Planerare Kirsti Aro

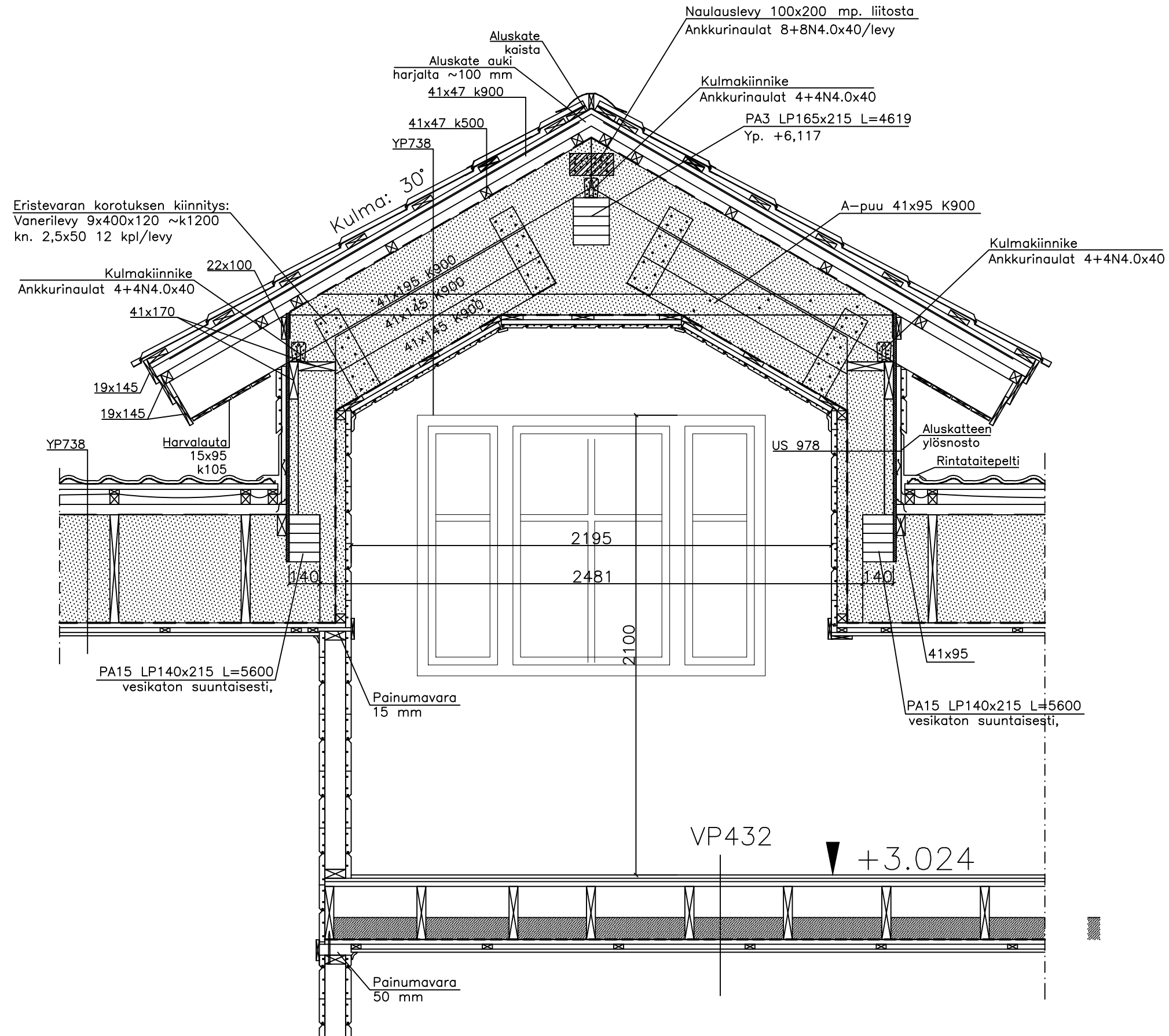


Övre bjälklaget 1:100
Planerare Jyrki Ojala





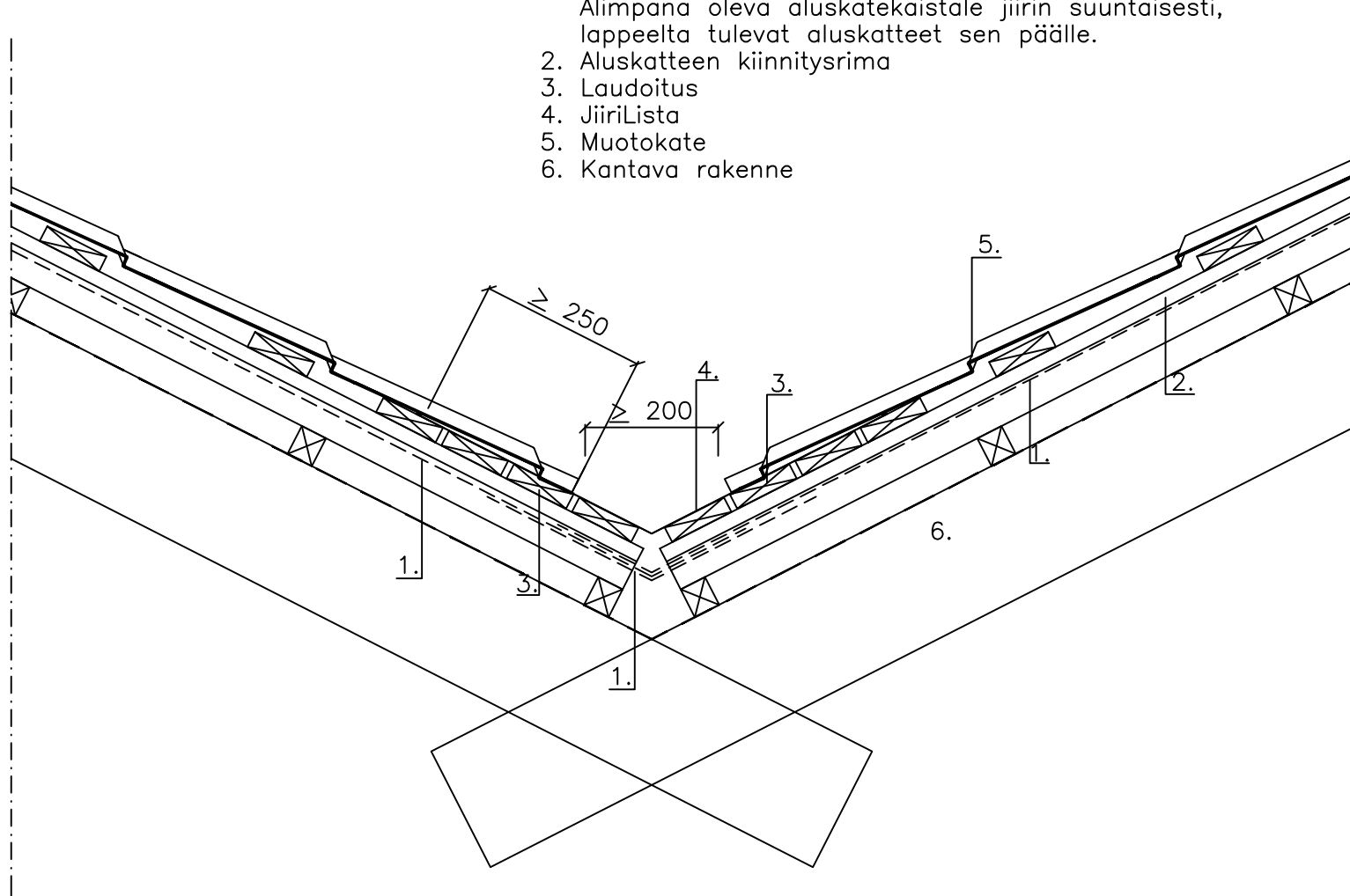
Skärning 1-1, taklyktan 1:50
 Planerare Jyrki Ojala



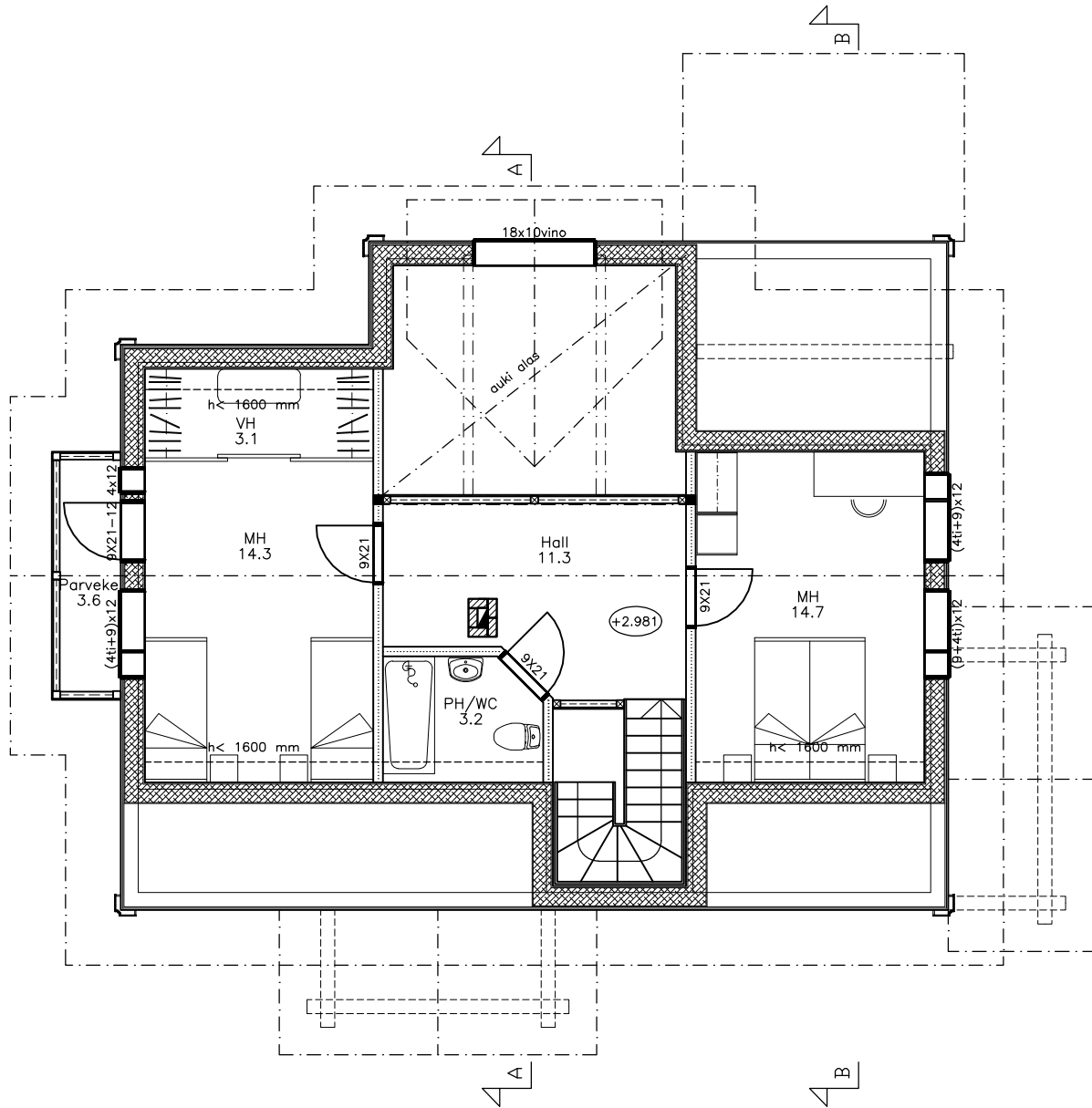
Skärning 4-4, taklyktan 1:20
 Planerare Jyrki Ojala



1. Aluskate
Alimpana oleva aluskatekaistale jiiirin suuntaisesti, lappeelta tulevat aluskatteet sen päälle.
2. Aluskatteen kiinnitysrima
3. Laudoitus
4. JiiiriLista
5. Muotokate
6. Kantava rakenne



Principritning av gir 1:10
Planerare Jyrki Ojala

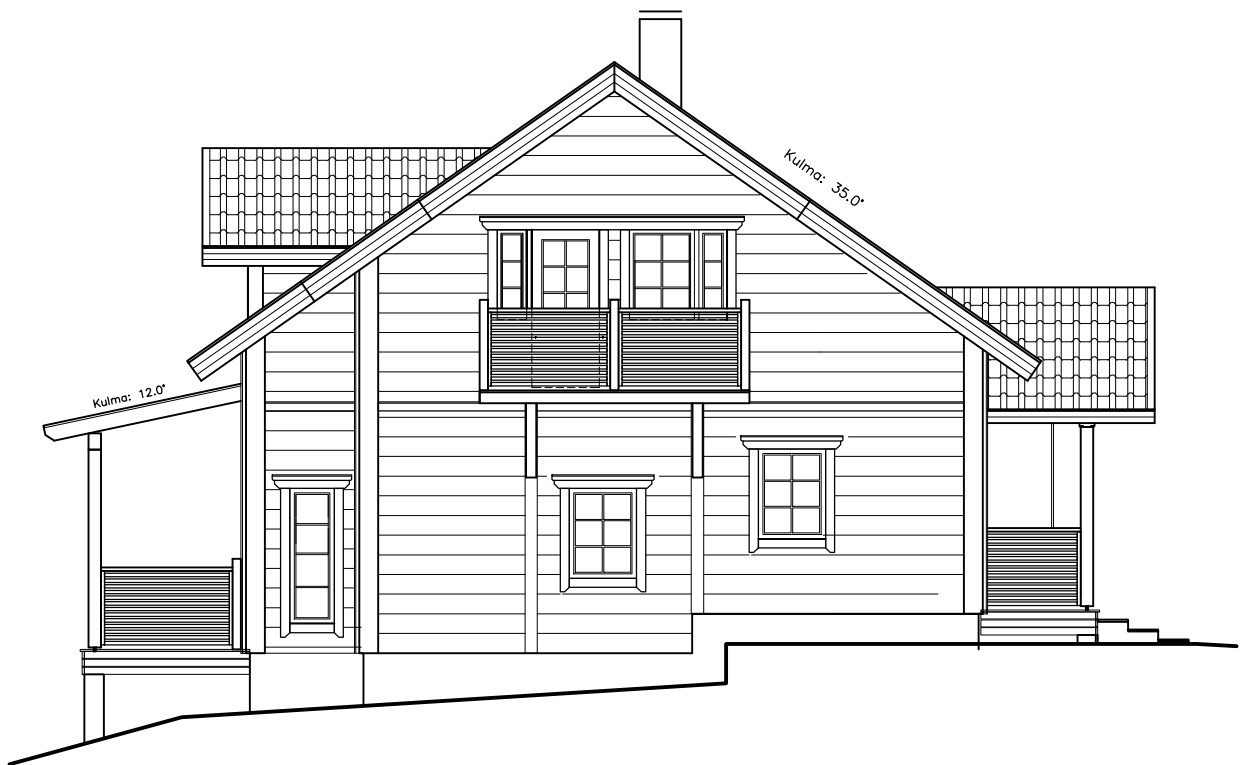


Planritning av övre våning 1:100
 Planerare Kirsti Aro



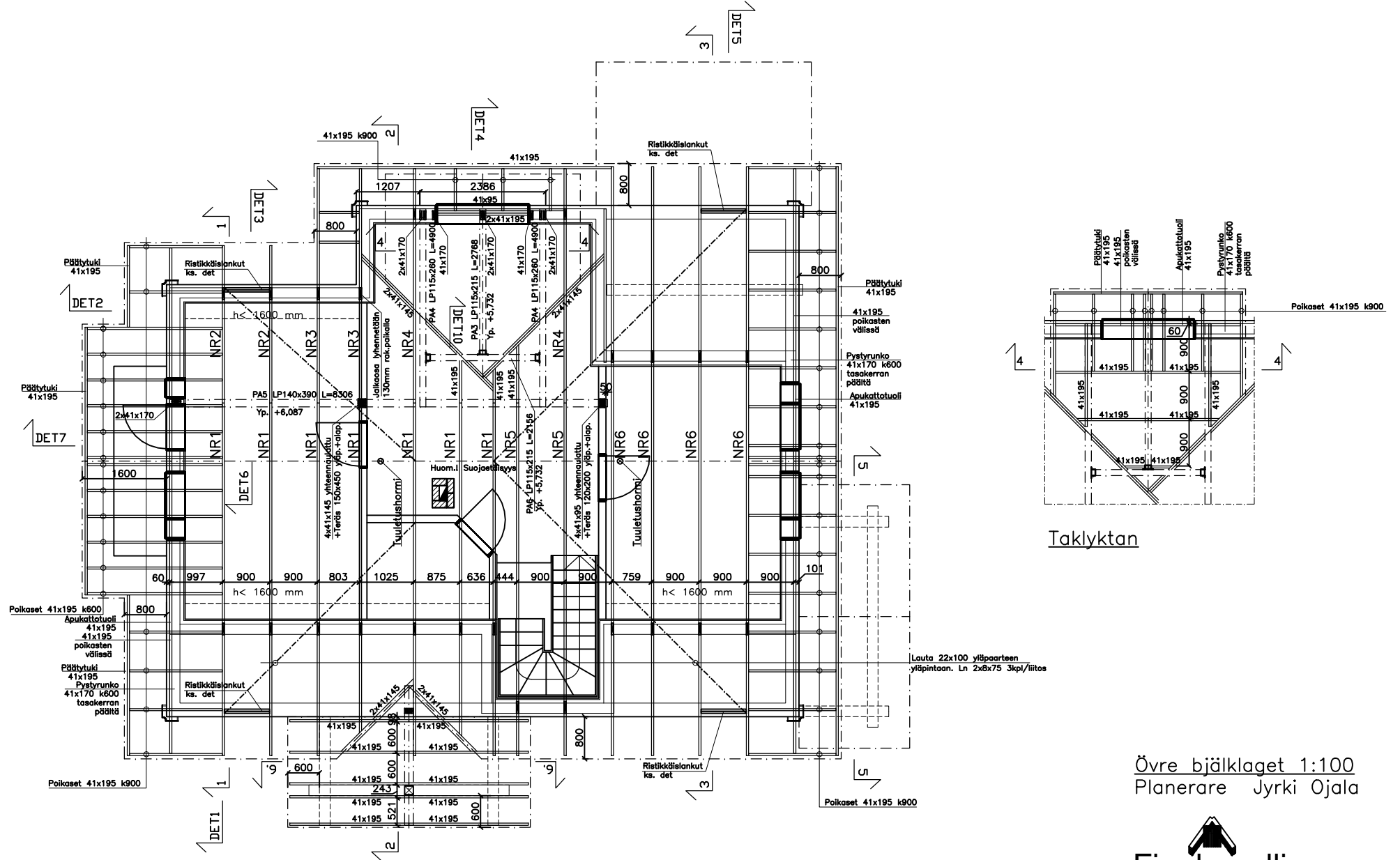


Fasad 1.



Fasad 2.

Fasader 1:100
Planerare Kirsti Aro

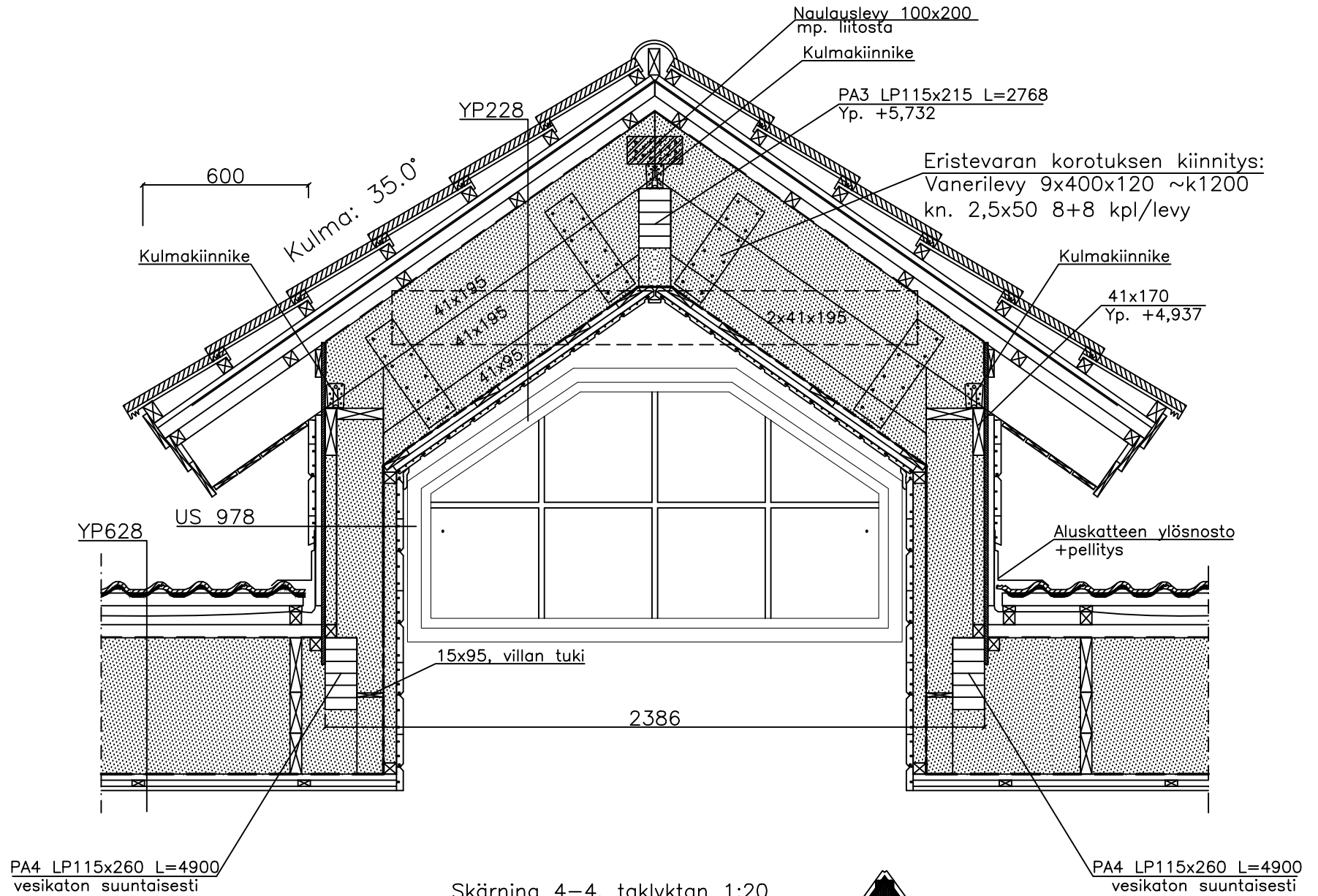


Övre bjälklaget

Taklyktan

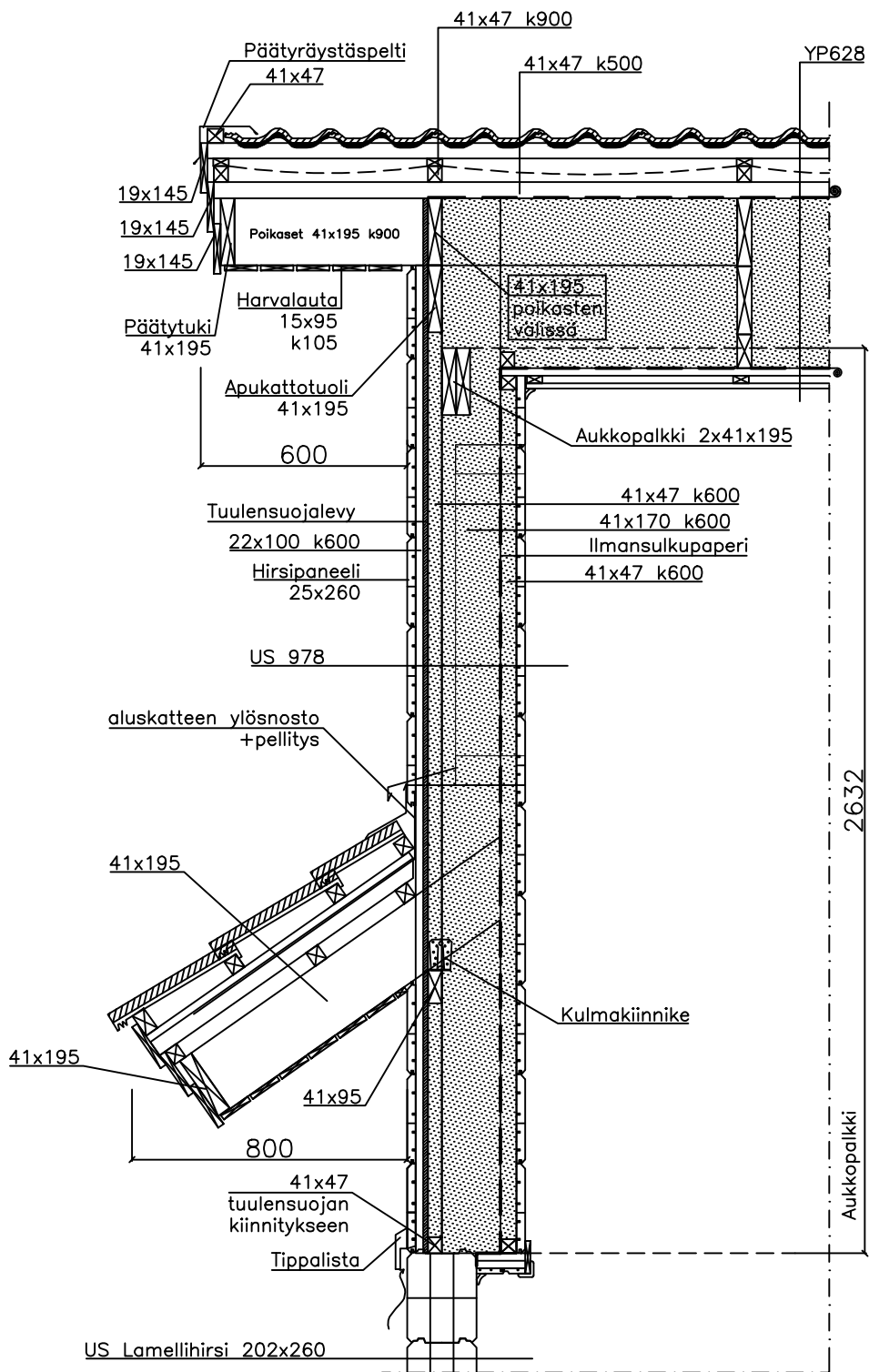
Övre bjälklaget 1:100
Planerare Jyrki Ojala





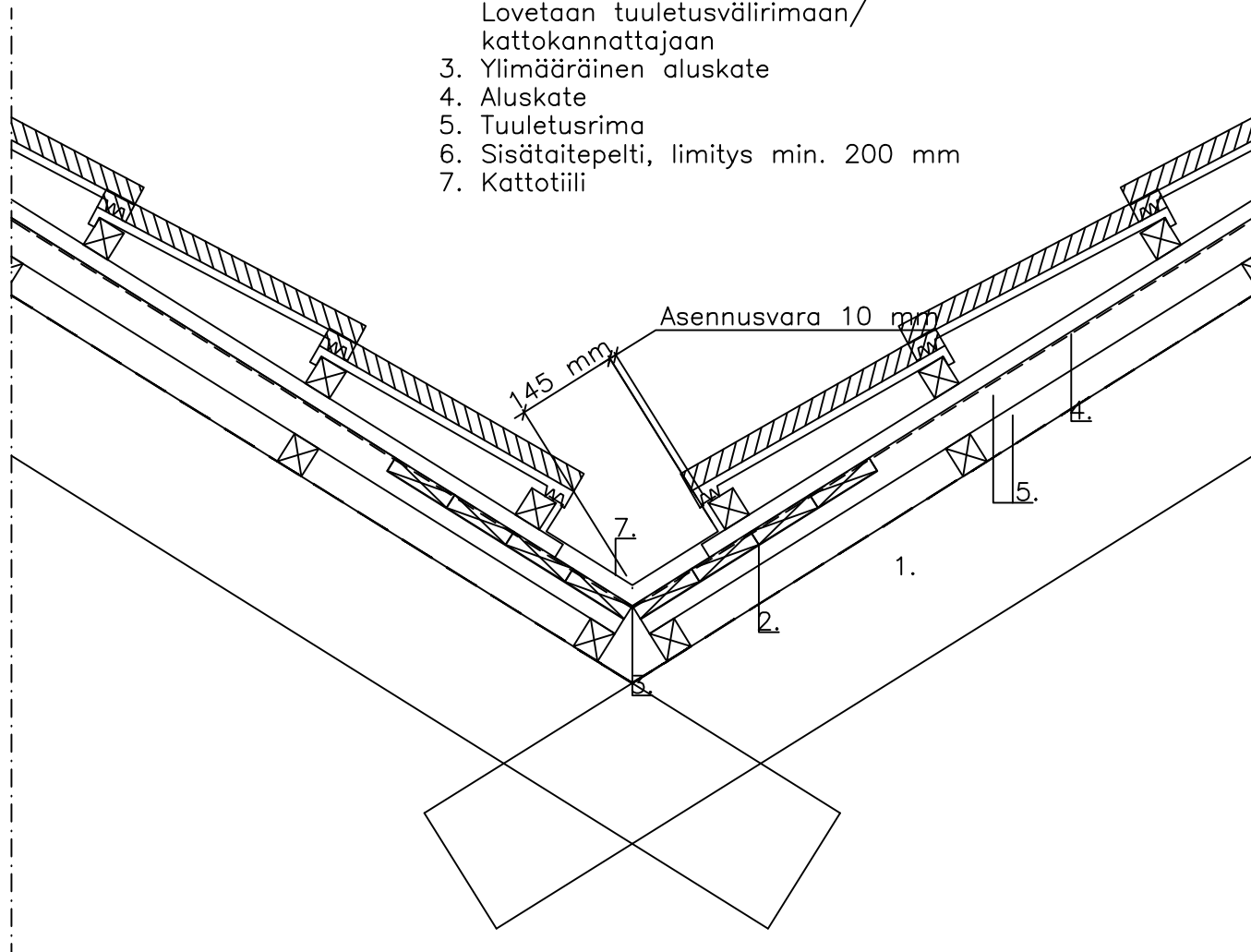
Skärning 4-4, taklyktan 1:20
 Planerare Jyrki Ojala





Det 4, taklyktan 1:20
Planerare Jyrki Ojala

1. Kattotuoli
2. Umpilaudoitus
Lovetaan tuuletusvälirimaan/
kattokannattajaan
3. Ylimääräinen aluskate
4. Aluskate
5. Tuuletusrima
6. Sisätaitepelti, limitys min. 200 mm
7. Kattotiili



Principritning av gir 1:10
Planerare Jyrki Ojala