



Borettslaget Veitvedt Hageby



Pilotprosjekt Rehabilitering av tak 2022

Borettslaget Veitvedt hageby Pilotprosjekt rehabilitering av tak

Utført av: Usbl Prosjekt v/ Tor Atle Skramdal og Halvor Mohagen
Adresse: Postboks 8944, Youngstorget, 0028 Oslo
Telefon: 22 98 38 00

Usbl Prosjekt gjennomførte i 2021 et forprosjekt for rehabilitering av takene i Borettslaget Veitvedt hageby. Bakgrunnen for forprosjektet var forekomster av fukt i takkonstruksjonen i en del enheter i bygningsmassen.



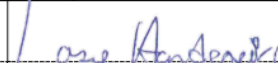
Som en videreføring av forprosjektet besluttet borettslaget å gjennomføre et pilotprosjekt på takene av 3 enheter av rekkehuset i Veitvetsvingen 3.

Denne rapporten fra pilotprosjektet beskriver historikken, prosjekteringen og den valgte utførelsen på de 3 enhetene.

Prosjekteringen og utførelsen ble utført med tanke på at løsningene skal kunne brukes på resterende tak i borettslaget.

På enheter med tilbygg og påbygg som berører bygningenes takkonstruksjon må det i et prosjekt tilleggsprosjekteres tilpasset den enkelte situasjon, da det er relativt store variasjoner i type tilbygg og påbygg.

Forprosjektet og pilotprosjektet hadde som opprinnelig mål å oppgradere takkonstruksjonen på bygningene til en kvalitet tilnærmet likt dagens standard og kvalitet i forhold til isolasjonsverdi og tetthet. På grunn av bygningenes bæreevne måtte tiltakene endres til enklere løsninger mer moderate forbedringer i isolasjonsverdi.

Prosjekt nr.:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent:	Dato:
	 Halvor Mohagen	 Tor Atle Skramdal	 Lasse Handegård	26.09.22

1 Innledning

1.1 Formål/bakgrunn

Etter at det ble gjennomført et forprosjekt av Usbl Prosjekt for rehabilitering av takene i borettslaget, besluttet Borettslaget Veitvedt hageby at det skulle gjennomføres et pilotprosjekt på enkelte tak. Dette for å teste antatte løsninger fra forprosjektet i praksis, få inngående kjennskap til konstruksjonenes beskaffenhet samt å få verifisert antatte kostnader for arbeidene.

Forprosjektet ble utført vinter og vår 2021 og rapport ble oversendt til borettslaget 04.06.2021.

Rapporten fra pilotprosjektet skal supplere rapporten fra forprosjektet og sammen danne et nødvendig beslutningsgrunnlag for at borettslaget som fellesskap skal kunne fatte vedtak om rehabilitering av takene på alle bygningene i borettslaget.

1.2 Forbehold

Det er i stor grad oppført tilbygg til bygningene i borettslaget, og også noen påbygg. Det forutsettes som opplyst fra borettslaget at andelseierne selv har ansvaret for disse tilbygg og påbygg. Pilotprosjektet har omfattet tak med original form og rapport fra pilotprosjektet inkluderer derfor ikke tilbygg og påbygg, men kun takene på de originale bygningene.

I et prosjekt må de tilbygg og påbygg som er i direkte kontakt med hovedtakene, dvs. at de er bygget inntil eller inn på de originale takkonstruksjonene, hensyntas. Det forutsettes at disse kostnadene må bæres av de aktuelle andelseierne, og er følgelig ikke inkludert i anleggsbudsjettet.

Det foreligger heller ikke informasjon om noen av takene er rehabilitert eller forbedret, med unntak for Grevlingveien 44 a og b som er revet etter brann og bygges opp på nytt.

I pilotprosjektet har takene på Veitvetsvingen 3g, 3h og 3j blitt rehabilitert. Det forutsettes derfor at alle hovedtakene utover de 5 nevnte enhetene har original oppbygging og har behov for rehabilitering/utbedring.

1.3 Prosjektorganisasjon

Følgende aktører har medvirket ved gjennomføring av pilotprosjektet:

Boligselskap

Selskap	Borettslaget Veitvedt Hageby
Adresse	Erich Mogensønsvei 12, 0594 Oslo
Kontaktpers.	Helge Malmbekk
Telefon	970 13 964
E-post	post@veitvedt-hageby.no
Styreleder	Helge Malmbekk

Rådgivere og konsulenter

Arkitekt:

Firma	Arkitektene AS
Konsulent	Matteo Codini
Adresse	Bogstadveien 7A, 0355 Oslo
Telefon	476 36 223
E-post	matteo.codini@arkitekteneas.no

RIB (Rådgivende Ingeniør bygg):

Firma	B-Consult AS
Konsulent	Marius Bakkejord
Adresse	Lilleakerveien 25, 0283 Oslo
Telefon	984 37 980
E-post	mb@b-consult.no

RIBfy (Rådgivende Ingeniør bygningsfysikk):

Firma	Sivilingeniør F.M. Haaland AS
Konsulent	Fredrik Moen Haaland
Adresse	Ringstadveien 5, 1672 Kråkerøy
Telefon	400 71 101
E-post	fredrik@fmhaaland.no

RIBr (Rådgivende Ingeniør brann):

Firma	Steg AS
Konsulent	Steffen Lande
Adresse	Storgata 8, 3611 Kongsberg
Telefon	915 46 023
E-post	steffen.lande@steg.as

Utførende entreprenør

Firma Oslo Byggentreprenør AS
Prosjektleder Johan Stensrud
Adresse Raschs vei 38b, 1153 Oslo
Telefon 982 17 049
E-post js@obe.no

Prosjektledelse og utførende av rapport

Firma Usbl Prosjekt
Konsulent Tor Atle Skramdal og Halvor Mohagen
Adresse Postboks 8944, Youngstorget 0128 Oslo
Besøksadr. Arbeidersamfunnets plass 1, Oslo
Telefon 22 98 38 00
E-post tas@usbl.no og hmo@usbl.no

2 Pilotprosjektet

2.1 Organisering

Byggherre og prosjekteier av pilotprosjektet har vært styret i Borettslaget Veitvedt Hageby. Styret i borettslaget har vært representert av styreleder Helge Malmbekk og styremedlem Matteo Codini.

Arkitektene AS har vært engasjert av styret som arkitekt. Arkitektene AS har hatt ansvar for utarbeidelse av tegninger og avklaringer om søknadsplikt opp mot Plan og bygningsetaten i Oslo kommune.

Usbl Prosjekt er engasjert av styret i borettslaget for prosjektadministrasjon i prosjektet.

B-Consult AS har vært engasjert av Usbl Prosjekt som RIB (rådgivende ingeniør Bygg).

Steg AS har vært engasjert av Usbl Prosjekt som RIBr (rådgivende ingeniør brann).

Sivilingeniør F.M. Haaland AS har vært engasjert av Usbl Prosjekt som RIBfy (rådgivende ingeniør bygningsfysikk).

2.2 Prosjekteringsmøter

Det ble i forkant av og under gjennomføringen av pilotprosjektet avholdt 8 prosjekteringsmøter. Referatene fra disse dokumenterer utarbeidelsen av de valgte utførte løsninger samt hvilke andre løsninger som ble vurdert og utredet.

Referatene fra prosjekteringsmøtene vedlegges denne rapporten.

3 Teknisk beskrivelse - originale løsninger

3.1 Grunndata for boligselskapet

Borettslaget Veitvedt Hageby består av 326 enheter fordelt på rekkehus og tomannsboliger. Beliggenheten er sentralt på Veitvet i Oslo.

Borettslagets adresser er:

Grevlingveien 1-70, Veitvetveien 16-24, Rådyrveien 6-30, Veitvetsvingen 1-17
Postnummer 0595 og 0596 Oslo.

Borettslaget er registrert med organisasjonsnummer 947332481 i Brønnøysundregisteret. Gårds- og bruksnummer er 89/7 i Oslo Kommune. Bygningene antas oppført i 1952-54.

3.2 Generell bygningsdata

Bebyggelsen i borettslaget består av 92 bygninger fordelt på tomannsboliger og rekkehus. Totalt er det 326 boenheter i borettslaget. Boenhetene har 2 etasjer med kjeller. Bygningene ble originalt oppført uten balkonger, terrasser mm., med grøntarealer mellom bygningene.

I perioden 2009-2012 ble det gjennomført rehabilitering av fasadene i borettslaget. Det ble utført utskifting av vinduer og dører, utført tilleggisolering og utskifting av kledning på fasadene samt maling av bygningene. Takbelegget på bygningene antas utskiftet rundt år 2000. Det er ikke opplyst fra borettslaget at det er utført andre tiltak i borettslagets regi knyttet til oppgraderinger av takene på bygningene.

Det er i stor grad oppført tilbygg, påbygg, balkonger, terrasser, uteboder og annet i borettslaget. Tilbyggene og påbyggene er oppført delvis som tilbygg kun til første etasje, og delvis som enten forlengelser av bygningene eller som tilbygg som går inn på takene av bygningene. Balkonger og terrasser er etablert enten som balkonger fra 2. etasje i bygningene, delvis med beboelsesrom under, eller som terrasser på terreng/bakkeplan med tilkomst fra 1. etasje i bygningene.

Det har vært og er krav fra borettslaget om at tilbygg, balkonger, terrasser, boder og andre tiltak både skal være godkjent av borettslaget og/eller godkjent av Plan- og bygningsetaten.

Rekkehusene og tomannsboligene har fra byggeår standardiserte planløsninger, men den enkelte seksjonseier har i enkelte seksjoner utført innvendig endringer i variabel grad.



Figur 1: Flyfoto fra 1956.

Flyfoto over fra 1956 viser hvordan borettslaget opprinnelig var oppført. Her kommer det frem en systematisk inndeling av bygninger, med en homogen bygningsmasse. Flyfoto fra 2020 under viser stor endring i bygningsmassen, hvor fotavtrykket til byggene varierer mye. Dette danner et bilde av kompleksiteten knyttet til et generelt vedlikeholdsprosjekt i borettslaget.



Figur 2: Flyfoto fra 2020

3.3 Bygningenes konstruksjon

Bygningene er tegnet og oppført av entreprenør Selvaag. Olav Selvaag var en arkitekt og entreprenør som i denne tiden, med knappe ressurser og stort behov for boliger, hadde mange nye ideer for å få fart på boligbyggingen. Dette gikk bla. på at kravene til standard måtte senkes og at det måtte bygges enklere, fortere og billigere enn hva som var vanlig. Dette ble en suksess og svært mange boliger ble oppført etter disse og lignende ideer på denne tiden og senere.

3.3.1 Tak oppbygging

Taket har form som et tradisjonelt saltak, men har en svært liten takvinkel, målt til ca. 13 grader på tegninger fra opprinnelig byggesøknad.

Taket er bygget som et åstak, med takåser som ligger an på gavlveggene på bygningene. Åsene er av 8-toms trebjelker, og det er isolert med 15 cm mineralull slik at det er et hulrom mellom isolasjon og undersiden av taktro av rupanel. Over bjelkene ligger det 36 mm lekter på tvers av bjelkene, altså i fallretningen på taket slik at hulrommet blir kontinuerlig over hele taket. Hulrommet er nok tiltenkt en funksjon som luftespalte for å ventilere ut eventuell fukt som kan oppstå grunnet luftlekkasjer og kondensering, og slik sikre uttørking av konstruksjonen. Isolasjonen har ingen vindsperre mot hulrommet og isolasjonen har derfor ingen beskyttelse mot trekk og fuktighet. Takfoten er kledd med trekledning, og det er etablert en spalte mellom gesimskledningen og forkantbordet. Det ligger fluenetting over spalten for sikring mot veps mm. Det er ingen luftelyre langs mønet på bygningene, men enkelte av bygningene har en luftehatt på mønet som sannsynligvis er etablert for å øke sirkulasjonen i hulrommet mellom undersiden av taktro og isolasjonen. Originalt har det sannsynligvis også vært utlufting av hulrommet mellom isolasjonen og undersiden av taktro i luftespalte mellom fasade og vindski på gavl.

Det antas at takkonstruksjonen på deler av bygningsmassen er bygget som sperretak, som ligger an på deleveggen mellom boenheter under mønet og yttervegg. Dette fremgår ikke av tegningsgrunnlag fra byggesak, men antas på bakgrunn av lengden på spennet mellom bærende vegger, samt at det var en vanlig standard utførelse på hus bygget av Selvaag. Figur 3 under viser sperretakkonstruksjon. Åstakkonstruksjonen, som er omtalt over, bygger på de samme prinsippene mhp. hulrom, isolasjon og luftespalter som sperretakkonstruksjonen. På åstakkonstruksjon ligger bjelkene an på bygningens gavlvegger, altså parallelt med mønet.

Mellom boenheter er takkonstruksjonen lagt an på delevegg som er konstruert med to separate 3 toms vegger med avstand mellom. Takbjelkene er avsluttet på hver av de to deleveggene. I mellomrommet er det lagt en sydd matte fylt med glassvatt, som er ført opp til underside av taktro. Detaljen ble registrert på befaring av Grevlingveien 44.

Innvendig er himling originalt kledd med dampbrems av belagt papp og porøs trefiberplate. Dampbremsen er tidstypisk, oppbygget av kraftpapp belagt med asfalt

og aluminiumsfolie inn mot boligen. Denne var nok, i tillegg til å skulle være diffusjonstett, også tiltenkt å ha en viss varmereflekterende effekt.

Det er på befaringer registrert at himlinger i stor grad er oppusset med annen type kledninger som takes plater, malte gipsplater, trepanel, MDF panel mm. Dette kan være utført med nedlekting under de originale himlingene eller som erstatning til de originale himlingene. Om det ved oppussing er lagt ny dampsperre bak kledning i himling er usikkert, men i flere oppussede himlinger er det registrert fukt som antageligvis kommer fra konstruksjonen. Det antas derfor at det i disse lokalitetene ikke er lagt ny dampsperre.

Det er også registrert at det i enkelte enheter er delvis utskiftet original isolasjon og etablert isolasjon i en tykkelse som fyller hulrommet helt opp til undersiden av taktro. Isolasjonen vil da stoppe all eventuell sirkulasjon i hulrommet og luftespalten, som vil hindre uttørking av eventuell fukt.

Ved åpning av takene i pilotprosjektet ble det registrert delevegger mellom enheter som er utført i betong. Betongskiven er ca. 15 cm tykk og går fra kjellergulv og opp til overkant gammel taktro. På rekkehuset i Veitvesvingen 3 som totalt omfatter 12 enheter er det 2 slike betongskiver som skillevegger med 4 enheter mot/mellom hver av de. Takåsen er avsluttet tett mot betongskive og lagt opp på innstøpt stålbeslag.

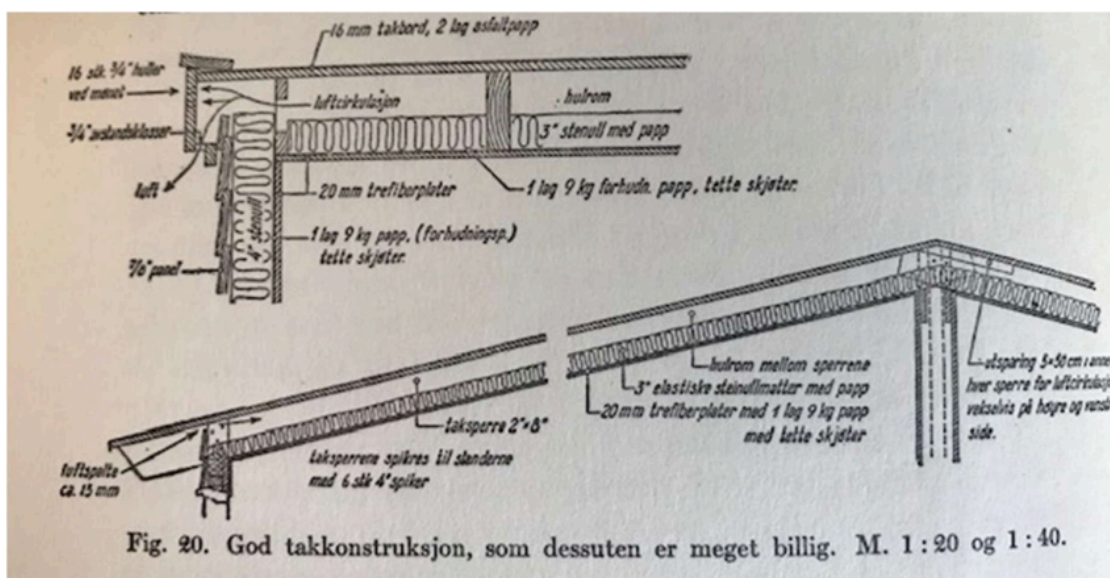


Fig. 20. God takkonstruksjon, som dessuten er meget billig. M. 1 : 20 og 1 : 40.

Figur 1: Takkonstruksjon Selvaaghus fra «Bygg Rasjonelt» av Olav Selvaag. Bildet viser sperretakkonstruksjon. Åstakkonstruksjonen bygger på de samme prinsippene mhp. hulrom, isolasjon og luftespalter, men bjelkene ligger an på bygningens gavlvegger.

3.3.2 Fasade oppbygging

Ytterveggene på bygningene er originalt oppbygget av 10 cm bindingsverk som har vært isolert med mineralull. Innvendig er det dampbrems tilsvarende i himlinger, kraftpapp belagt med asfalt og aluminiumsfolie inn mot boligen bak innvendig kledning av porøse trefiberplater.

Utvendig på fasader er det i perioden 2009 - 2012 utført et rehabiliteringsprosjekt i borettslaget. Yttervegger er da påforet og tilleggsisolert med 50 mm og eksisterende isolasjon i bindingsverket utskiftet til ny mineralull, type Glava.

Utvendig er lagt vindsperre av duk, krysslekting med 23+36 mm lekter, samt stående trekledning med not og fjær. Rehabiliteringen av fasadene antas å ha redusert takutstikkene på bygningene både på gavler og langvegger med omtrent 10 cm i forhold til original utførelse. På gavlveggene har rehabiliteringen medført at eventuell luftespalte mellom fasade og vindski har bortfalt, da takutstikket her i utgangspunktet var lite. Figur 4 under viser typisk veggkonstruksjon for hus bygget av Selvaag, dette er i grove trekk antatt utførelse i borettslaget.

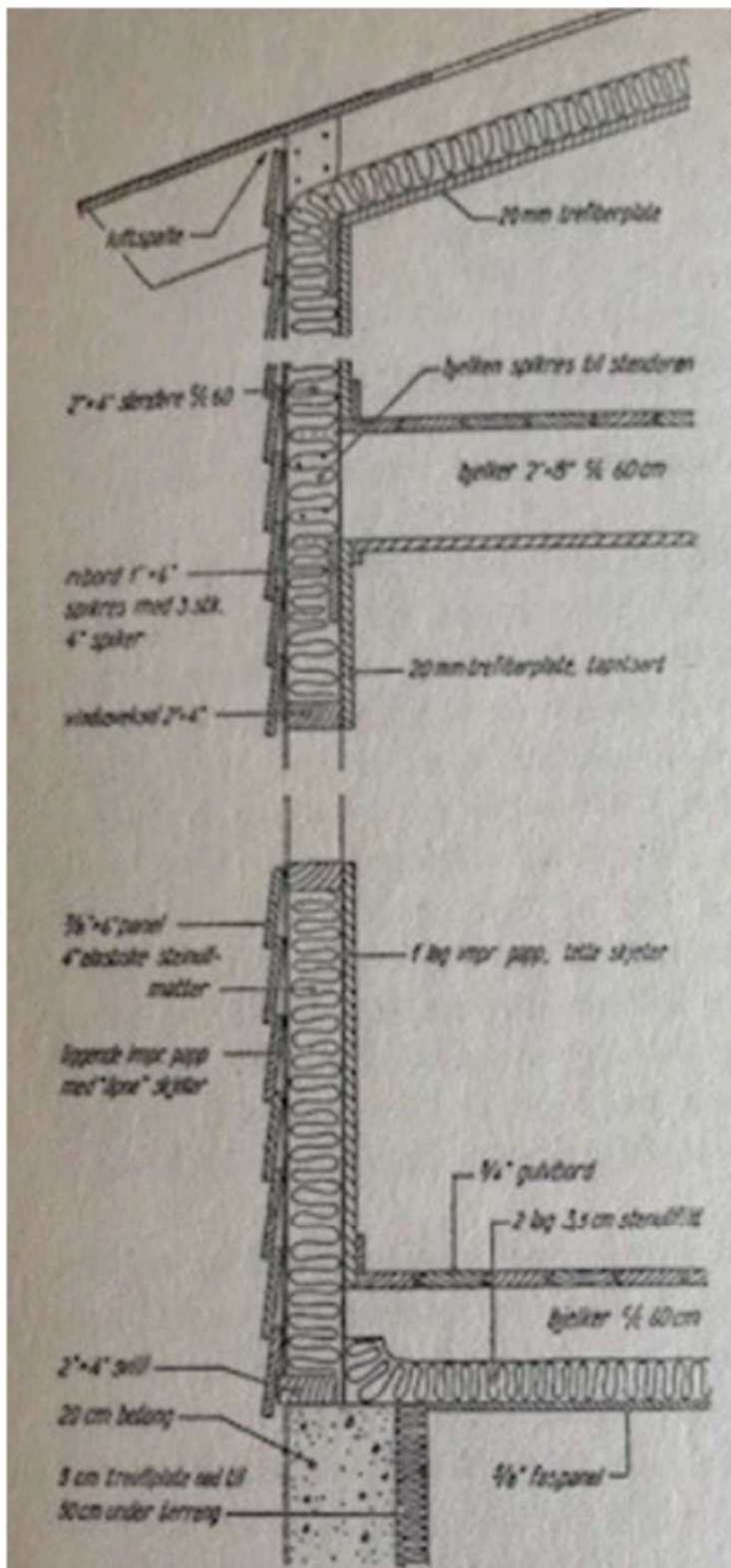


Fig. 17 a. Detallsnitt av vegg, gulv og tak i rasjonelt konstruert hus. Denne utførelse egner seg for ethvert klima fra Nordkapp til Lindesnes. M. 1 : 20. Se også perspektivskisse av veggen, fig. 17 b.

Figur 4: Snitt yttervegg fra «Bygg Rasjonelt» av Olav Selvaag.

3.3.3 Fundamentering og grunnforhold

Grunnmuren/kjellerveggene er etablert i betong. Disse er etablert uten lastfordelene såle mot grunnen og med ukjent grad av armering. Grunnforholdene er varierende, men det antas at bygningene er satt på løse masser og ikke fjell. I pilotprosjektet ble kjellerveggene og grunnen vurdert i forhold til å øke belastningen på disse, noe som ikke ble vurdert til forsvarlig. Det ble ikke gjort oppgravinger eller andre fysiske inngrep, men befart i kjellerarealer samt gjennomgått tilgjengelig dokumentasjon fra byggetiden.

3.3.4 Tekking/Takbelegg

Takene er tekking med helsveiset papp som er lagt på taktro av rupanel. Det antas at denne takpappen er skiftet/lagt for omtrent 20 år siden. Pappen er lagt i baner som følger takets fallretning. Avslutning av tekkingen mot gavler er mot vindski med isbord over. Isbord er beslått med beslag. Beslag er utført av svarte, belagte eller lakkerte, tynne stålplater.

Under befaringene ble det ikke registrert feil ved skjøter eller gjennomføringer i taket. Det ble heller ikke avdekket feil ved beslagsløsningene, hverken ved gjennomføringene eller ved takfoten.

3.3.5 Vannavledning

Vannet ledes ned og vekk fra taket via en tradisjonell løsning med takrenner og nedløp. Takrenner og nedløp av stål er av nyere dato, og antas å være utskiftet helt eller delvis i forbindelse med omlegging av takbelegg og fasaderehabilitering.

3.3.6 Innvendig dampsperre

For å sikre at konstruksjonen ikke utsettes for kondensering og høyt damptrykk, skal det monteres en dampsperre på konstruksjonens varme side. Dampsperran som brukes i dag er en plastfolie med en tykkelse på 0,2mm. Dampsperran skal være ubrutt og alle eventuelle gjennomføringer skal tilpasses og tapes slik at man ikke får lekkasjer i konstruksjonen.

Ettersom bygningsmassen er fra 50- tallet er det stor sannsynlighet for at det er svakheter ved dampsperran i konstruksjonene. Tidstypisk og observert dampsperre for bygningene er kraftpapp belagt med asfalt og aluminiumsfolie. Denne vil ikke følge dagens krav til dampsperre og vil over tid, om den ikke er skiftet, miste evnen til å holde damp unna konstruksjonen.

3.3.7 Isolasjon

Isolasjonen fra byggetiden, var matter av mineralull eller sydde matter. Sydde matter fra denne tidsperioden er normalt med glassullkjerne. Sydde matter er benyttet i bygningene i deleveggene mellom boenheter. Mineralullisolasjonen som er benyttet er av typen steinull og har dårligere kvalitet enn det som leveres i dag hva angår isolasjonsverdi. Normalt for tidsperioden, ble det ikke isolert i hele hulrommets størrelse, hverken ved bruk av matter av mineralull eller sydde matter, slik at det i en del tilfeller kan være mangelfullt isolert i takkonstruksjonen. Dette ble også gjort for å etablere luft/hulrom i konstruksjonen.

3.3.8 Ventilasjon

Ventilasjonen av boligene var originalt utført med avtrekkskanaler for naturlig avtrekk over tak, med ventil mot kjøkken og bad/wc. Tilluftsventiler var klaffventiler i yttervegg. Det er på befaringene registrert at svært mange av de originale ventilene, både avtrekk og tilluft, er fjernet eller blindet, men en del nyere vinduer er utført med luftespalte. De originale avtrekkene på kjøkkenet er enkelte steder brukt til å betjene ventilatorer og på badene er det mange steder tilkoblet elektriske fuktstyrte vifter. Disse ventilatorene og viftene gjør at når de ikke er i drift, er det ikke avtrekk i kanalene. I tillegg er det erfaringsmessig begrenset varighet på slike vifter som gjør at de etter en tid kan slutte å fungere. Avtrekkskanalene for badene betinger også at det er luftespalte under dørene inn til badene, disse kan for mange bad være fjernet når beboerne ved oppussing av badene har byttet til dører uten luftespalte under dører. Avtrekkskanaler over tak er ikke ført ned til kjellere, men det er for noen enheter observert at det er ventil i pipe og ventiler for tilluft i yttervegg.

3.3.9 Luftehatter og piper på tak

Gjennomføringer i takkonstruksjonen ser ut til å være utført med papptekket kasse, hvor takhatter er montert utenpå. Takhattene er laget av svarte belagte eller lakkerte stålplater. Spillvannslufting er ført opp i samme takhatt som ventilasjon, men ført opp gjennom toppen på takhatten. Enkelte av bygningene ser ut til å ha en luftehatt på mønet i tillegg, sannsynligvis for å ventilere hulrommet i takkonstruksjonen. Bygningene har fyringspiper som er plassert mellom seksjoner, slik at pipen benyttes av begge seksjoner. Utfra tegninger har pipene 2 løp. Det er usikkert om begge løpene brukes for ildsteder, eller om det ene løpet brukes til ventilasjon. Det er i enkelte kjellere registrert lufteventiler i pipe i kjeller, det antas at et løp er for naturlig ventilasjon. Fyringspiper er helbeslått over tak med svarte stålplater.

4 Skader observert i pilotprosjektet

4.1 Registrerte skader

Pilotprosjektet omfattet Veitvetsvingen 3g, 3h og 3j.

Fra forprosjektet kjente man til at det var stort omfang av skader i 3h. Enhetene 3h og 3j ble befart innvendig før pilotprosjektet ble oppstartet, begge enhetene hadde ingen synlige skader i himlinger innvendig

Ved åpning av konstruksjonene ble det bekreftet at skadeomfanget i 3h var stort. Store deler av taktro var råteskadet. Takåsene var ikke råteskadet, men hadde mye vannmerker som viser at de har vært eksponert for mye fukt. I enheten har det delvis vært skiftet himling innvendig, fra porøs trefiberplate til trekledning med dampsperre over. Dampsperra var tynn og ikke klemt eller tapet mot detaljer. Det har delvis vært skiftet isolasjon eller lagt inn tilleggsisolasjon. Denne isolasjonen fylte delvis hele fagene helt opp til underside av taktroa.

For 3g og 3j var det kun enkelte skader av mindre omfang. I 3j var ventilasjonskanal fra kjøkken i 1 etg til takhatt fjernet i sin helhet.

For alle de 3 enhetene var ventilasjonskanaler svært støvete og tilsmusset inni.

4.2 Årsaker til skader

De registrerte skadene, som beskrevet over, anses som knyttet til kondensering i konstruksjonen. Kondenseringen oppstår når varm inneluft trenger inn i konstruksjonen og slipper fuktighet ved avkjøling. Når denne fuktigheten ikke lar seg uttørke blir den liggende i konstruksjonen og isoleringen. Det blir da en opphoping av fukt i konstruksjonen, som ved gitte forhold fryser til is. Vi har vurdert det til at det er tre hovedårsaker til at den varme inneluften trekker opp i takkonstruksjonen:

- Den eksisterende konstruksjonen har dampbrems/sperre fra byggeår. Denne dampbremsen har ikke de diffusjonstette egenskaper som dagens produkter, og slipper følgelig damp inn i konstruksjonen. Det er antageligvis svake detaljer ved skjøter, overgang vegg/tak og gjennomføringer, som ikke holder tett. Aldring vil påvirke konstruksjonens opprinnelige funksjon, samt diverse utførte tiltak gjennom årenes løp.
- Hulrommet mellom isolasjonen og undersiden av taktro er ikke tilstrekkelig ventilert. Luftespalten over åsene er kun 36 mm og anses derfor å være for liten for takflaten lengde, som er ca. 10 meter. Dagens preaksepterte løsninger anbefaler 5 cm luftespalte i strekk på inntil 7 meter mellom raft og møne, og at luftespalten økes for strekk som er lengere enn dette.

Den originale konstruksjonen var basert på at ventileringen skulle foregå ved at luften må trekke over hele taket, fra raft til raft. Det er ikke etablert utlufting av luftespalten ved mønet, som fører til at utluftingen av luftespalten ikke har naturlig oppdrift. For å sikre god utlufting, må spalten ha åpninger mot det fri

både ved raft og mønet slik at høydeforskjellen mellom åpningene blir størst mulig. Dette gir luft gjennomstrømning også i vindstille vær.

Konstruksjonen er bygget slik at luften kunne sirkulere langs mønet, og for noen bygninger er det etablert en luftehatt for utlufting. På de aktuelle bygningene kan ventilering av takkonstruksjonen være noe bedre, enn for de uten luftehatt.

Det var opprinnelig antageligvis også utlufting av luftespalte langs vindski på gavl. Tiltakene på fasadene som er utført for ca 10 år siden har svekket konstruksjonen ift. ventilering ytterligere. Takutstikkene på langvegger ble ca. 10 cm mindre og spaltene i gesims har følgelig også blitt mindre. En eventuell luftespalte bak vindski på gavl har bortfalt, da påføring og utlekting av fasadene har spist opp hele takutstikket på gavl.

For at ventileringen av hulrommet skulle fungert, burde det vært etablert en luftelyre langs hele mønet, og i hvert fall når tiltakene på fasadene ble utført.

- Innemiljøet i boligene er annerledes nå, enn når boligene ble oppført. Konstruksjoner som ved oppføring fungerte akseptabelt, kan ha problemer med å håndtere hvordan boligene i dag brukes. Fuktproduksjonen er høyere ved dagens levemønster, enn den var for 70 år siden. Vi dusjer oftere, det vaskes og tørkes tøy i stort omfang, det bor kanskje flere personer i boligene enn den typiske 50-talls kjernefamilie, samt at generell innetemperatur i boligene antageligvis er høyere enn på 50-tallet. Generelt genereres atskillig mere fukt i boliger enn på 50-tallet. Alle disse elementene gjør at damptrykket på konstruksjonene, og da himlinger i 2. etg i særdeleshet, blir mye høyere enn hva konstruksjonene er tiltenkt å kunne motstå. Det er spesielt forskjellen i damptrykk gjennom konstruksjonen vinterstid, som er utfordrende for kondens-, sopp- og råteskader.

Da bruksmønsteret er endret og fuktproduksjonen er økt siden opprinnelig prosjektering, setter dette økte krav til ventilasjon av boligene. Ventilasjonen av boligene var originalt utført med avtrekkskanaler for naturlig avtrekk over tak, med ventil mot kjøkken og bad/wc. Tilluftsventiler var klaffventiler i yttervegg. Denne løsningen fungerte kanskje i den tiden boligene ble tatt i bruk. Det er i boligene utført mange tiltak som har påvirket den originale ventilasjonsløsningen negativt. Det er på befaringene registrert at svært mange av de originale ventilene, både for avtrekk og tilluft, er fjernet eller blendet. De originale avtrekksventilene på kjøkken og bad tilkoblet mekaniske avtrekksvifter med forskjellige løsninger for styring. Disse ventilatorene og viftene gjør at når de ikke er i drift, er det ikke avtrekk i kanalene. De mekaniske viftene skaper også et overtrykk i kanalen, slik at naturlig avtrekk fra andre ventiler tilkoblet samme kanal ikke lenger fungerer. Når det naturlige avtrekket ikke fungerer, og det ikke eksisterer fungerende tilluftsventiler, fører dette til at boligen ikke blir ventilert. Boligen får da et innemiljø med varm fuktig luft som trykker mot konstruksjonene. I tillegg til at dette påvirker boligen og

konstruksjonene negativt, oppstår et usunt inneklima som kan utvikle seg til å være direkte helseskadelig.

5 Prosjekteringen

Prosjekteringen ble igangsatt med mål om å oppgradere taket til en standard og kvalitet tilnærmet likt dagen krav. En slik løsning ville medført at tiltakene ble søknadspliktige til PBE i Oslo kommune, på grunn av at eksisterende bærekonstruksjoner da ville måtte brytes. ARK forespurte PBE om en rehabilitering som medførte at taket ville bygge ca 25 cm mer enn eksisterende ville medføre søknadsplikt. PBE ga tilsvar om at høyden ikke utløste søknadsplikt, men at brudd på bærende konstruksjoner ville utløse søknadsplikt.

Underveis i prosjekteringsarbeidene viste det at løsningene måtte endres til enklere tiltak på grunn av bygningens, fundamentenes og grunnens bæreevne i forhold til økning og flytting av laster. De valgte løsningene medfører ikke brudd på eksisterende bærende konstruksjoner og overstiger ikke 25 cm i økt høyde, følgelig er de ikke søknadspliktige til PBE.

ARK har samordnet innspill fra RIB, RIBr og RIBfy og utarbeidet og revidert tegninger i tråd med innspillene. Siste gjeldene tegninger er vedlagt denne rapporten.

RIB, RIBr og RIBfy har laget egne sluttrapporter for sine fag. Sluttrapportene vedlegges denne rapporten.

6 Valgte løsninger og bygging

Løsningen som er valgt for utbedring av takene er flg:

- Rive eksisterende taktekking og taktro.
- Fjerne eksisterende dampbrems/sperre.
- Ved behov, forsterke takåser med å legge en bjelke inntil.
- Isolere med 50 mm steinull ned mot eksisterende himling.
- Legge smart dampsperre mellom åser, tapes eller klemmes mot åser og detaljer.
- Isolere med 150 mm steinull mellom åser.
- Legge diffusjonsåpent undertak/vindsperre på åser.
- Fore opp 48 mm for luftesalte.
- Taktro av OSB plater eller kryssfiner.
- Sveiset takbelegg, ett eller tolags.
- Etablere luftelyre langs møne på bygningen.
- Etablere luftespalte i gesims.
- Utbedre overgang mellom vindsperre på fasade og vindsperre på tak.
- Nye vindskier og isbord.
- Nye takrenner og nedløp.
- Nye takhatter, pipebeslag og andre beslag.
- Takutstikk på langvegger og langs gavler etableres med samme størrelse som originalt ift fasader.
- Tilbakeføre ventilasjonen av bygningene til opprinnelig løsning. Naturlig avtrekk over tak, tilluftsventiler i vegger.

Ovennevnte løsning er utført på enheten VS 3g, 3h og 3j.

Fotodokumentasjon fra utførelse:



Bilde 1: Veitvetsvingen 3, stillas og tak over tak.



Bilde 2: VS 3h, riving av taktro



Bilde 3: VS 3h, innvendig himling er skiftet på nedre del



Bilde 4: VS 3h, takås lagt an på stålvegg i betongvegg



Bilde 5: VS 3h, sydd matte mellom 3 toms bære/skillevegg.



Bilde 6: VS 3h, isolering med 50 mm er utført på h.



Bilde 7: VS 3, isolering med 50 mm under dampsperre.



Bilde 8: VS 3, dampsperre.



Bilde 9: VS 3, ventilasjonskanaler trenger rens.



Bilde 10: VS 3, vindsperre og branntetting over skillevegg.



Bilde 11: SV 3h, taktro og åpning for lufting.



Bilde 12: Taktro, oppbygging over skillevegg og kasse for ventilasjon.



Bilde 13: VS 3h, takrenne og forkantbeslag.



Bilde 14: VS 3h, gesims med lufting.



Bilde 15: VS 3, takteking, luftelyre møne, pipebeslag og ventilasjonshatt.