TRONDHEIM KOMMUNE

Utbyggingsenheten

Arildsgt.6

Rehabilitering av 1890-gård i Trondheim

Innhold

RAPPORTENS OPPBYGGING 2

DEL I 3

Bakgrunn og formål 3
Sammendrag 4

DEL II 5

Styrende dokumenter 5
Målsetninger 5
Kunnskap og formidling 6
Medvirkning og beslutningsprosesser 6
Gjennomføring og etterprøving 7
Pilot – forbilder , Fremtidens Byer/bygg – Smart City – REBO 7

EKSISTERENDE BYGNINGSMASSE 8

Energibruk 8
Utfordringene 8

UTREDNINGENE 9

Arkitektur – bygningsvern – arealer 9
Energieffektivitet 12
Tilgjengelighet 12
Konstruksjoner – statikk 13
Tekniske løsninger 13
Brannsikkerhet 14

ØKONOMI 14

Kostnadsestimater 15
LCC-beregninger 16
Finansiering 16
Klimagassberegninger 16

FREMDRIFT 17

Politisk prosess 17

DEL III - ORGANISERING 18

DEL IV - FORKLARINGER, LINKER 19

DEL V – UTREDNINGENE 20

TOTALREHABILITERING AV 1890-MURGÅRD

RAPPORTENS OPPBYGGING

Del I – Bakgrunn og kort **sammendrag**

Del II – Kortfattet fremstilling av utredningsprosjektet

Del III – Komplette utredningsrapporter

Del IV – Prosjektorganisering og deltagere

Del V – Forklaringer, linker

ISBN-978-82-90122-61-9

DEL I

Bakgrunn og formål

Trondheim kommune disponerer ca. 4000 boliger. Ca. 2900 eies av kommunen og ca. 1000 av Boligstiftelsen for trygdeboliger. Eid boligmasse utgjør 242 000 m^2 BTA, som forvaltes av enheten Trondheim eiendom.

Hovedtyngden av boligmassen er ett- og toroms boliger, og utgjør noe over 70 %.

Blant utleieboligene finnes mange gamle bygårder med dårlige energimessige forhold. Mange er oppført i mur/betong med lite eller ingen isolasjon og mange kuldebroer. Utfordringene på disse gamle bygårdene omfatter ofte også branntekniske forhold og bevaringsmomenter, samt lav arealeffektivitet og tilgjengelighet. I en registrering av bygningsstandard av boligmassen i Trondheim i 2001, ble anslått et total byfornyelsesbehov på 1,6 mrd kr.

Det er således av stor interesse for kommunen å finne gode metoder og løsninger for å utvikle denne bygningsmassen, som kanskje representerer den mest utfordrende mhp. oppgradering. Trondheim kommune eier rundt 35 bygårder av tilsvarende type som dette prosjektet har utredet, i tillegg til andre bygårder med andre konstruksjonstyper og materialbruk. Kommunen vil ved gjennomføring av en totalrehabilitering av en slik eldre bygård, bygge opp kunnskap omkring hvordan en best kan løfte slik bygningsmasse opp mot en vesentlig høyere energieffektivitet (opp til passivhusnivå).

Tilsvarende bygningsmasse finnes også i stort omfang i andre norske byer. Kompetanse fra et slikt prosjekt med ambisiøse mål vil ha stor nytteverdi for andre kommuner og bygårdseiere.

I et nasjonalt perspektiv er tiltak i eksisterende bygningsmasse avgjørende for å nå vedtatte mål om redusert energibruk. Eksisterende bygningsmasse utgjør i mange år fremover størstedelen av bygningsmassen. Først mot 2040 vil effekten av energinivå i nybygg slå kraftigere ut (kilde: KRDs arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg – 2010).

Sammendrag

Prosjektgruppen knyttet til Arildsgt. 6 mener utredningsarbeidet belyser de viktigste forholdene ved mulig rehabilitering av en typisk murgård i Trondheim, basert på kjent og anbefalt kunnskap og kjent teknologi. Faglig sterke miljø innenfor og utenfor kommunen er rådført, og en har forsøkt å innarbeide de føringer mhp. arealbruk, energi- og miljø, forvaltning og drift som foreligger.
Prosjektledelsen anbefaler på bakgrunn av utredningene at prosjektet gjennomføres med de høyeste ambisjonene mhp. energieffektivitet, og at alle øvrige utfordringer som beskrevet i utredningen blir ivaretatt.
Det legges videre til grunn at Utbyggingsenheten forestår videre arbeid, anbudsinnhenting og gjennomføring, søker maksimale tilskudd og oppfyller prosjektets krav til kunnskapsformidling internt som eksternt.

Trondheim kommune
Utbyggingsenheten, september 2012.

DEL II

Styrende dokumenter

Det er i prinsippet to forankringssett til prosjektet; gjeldende lovgivning og politiske målsetninger. Prosjektets planlagte fremdrift medfører at Plan- og bygningsloven av 2008 og teknisk forskrift 2010 gir de kvalitative minimumskravene.
Som overordnet målsetning ligger regjeringens (KRD) Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren "Bygg for fremtida 2009-2012". Trondheim kommune har fulgt opp denne med "Energi- og klimahandlingsplan 2010-2020". Denne definerer at Lavenerginivå normalt skal legges til grunn i alle nybygg i kommunen, og tilsvarende skal det ved totalrehabiliteringer utredes hvilket energikrav (ut over pbl) som skal kreves.
I kommunenes "Boligprogram for 2011-2014" er også mål, utfordringer og strategier belyst.

Trondheim kommune har også en samarbeidsavtale med Husbanken Region Midt-Norge som favner energitema. I avtalens handlingsplan for 2010 anføres at en skal "identifisere og etablere pilotprosjekt innen energi og miljø som kan benyttes i formidlingsarbeidet" (resultatmål 7). Prosjektets utredningsfase er støttet av Husbanken gjennom et kompetansetilskudd under tilskuddsordningen "Bærekraftig bolig- og byggkvalitet, energi og miljø".

Målsetninger

I utredningsfasen skal prosjektet gi gode redegjørelser og grunnlag for beslutninger vedrørende rehabilitering av eldre bygårder i kommunenes eie. For å sikre et bredest mulig beslutningsgrunnlag, er det valgt en bygningsmasse som utløser flest mulig utfordringer:

- bygningsmassen har vernestatus
- krav til energieffektivitet
- krav til tilgjengelighet
- vurdering av brannsikkerhet
- optimal arealutnyttelse

Prosjektgruppen har valgt å utrede flere nivå energieffektivisering, med tilhørende konstruktive og kostnadsmessige konsekvenser:

- dagens minimumskrav etter forskrift

- lavenergi-nivå (mellomnivå)
- passivhusnivå

Prosjektets overordnede målsetning er å forsøke å anbefale et ”riktig” nivå på energiforbedringstiltakene, under hensyntagen til premisser også lagt i de øvrige tema.

Kunnskap og formidling

Et viktig element i prosjektet er å erverve kunnskap om forvaltning av denne del av kommunens bygningsmasse, i lys av dagens og morgendagens krav. Prosjektet har hentet ekspertråd og kompetanse fra ledende rådgivermiljø i Norge innenfor passivhuskonsept, herunder Sintef Byggforsk, Enova og Husbanken.

Ervervet kunnskap og erfaring skal gjøres fritt tilgjengelig. Formidlingsaspektet er sentralt i så vel premissene for delaktighet fra Husbanken og Sintef/Byggforsk som for kommunenes egne behov. Kunnskap, konklusjoner, informasjon om gjennomføring og etterprøving skal legges løpende ut på egen web-side.

Arbeidet i prosjektet har underveis blitt presentert i ulike fora; bla. Enova-konferanse, Fremtidens bygg i regi av Sør-Trøndelag Fylkeskommune, kursdagene på NTNU, Husbankens fagdag.

Medvirkning og beslutningsprosesser

Boligene i Arildsgt 6 er ordinære utleieboliger som kommunen (Esikt – enhet for service og internkontroll), etter behovsprøving ved Helse- og velferdskontor tildeler boligsøkende. Medvirkning i utforming og gjennomføring av slike rehabiliteringstiltak er således i utgangspunktet vanskelig å gjennomføre. I prosjektet er dette ikke gitt sentral plass ut over en forsvarlig informasjon om utredningene så langt.

Ved gjennomføring er det er imidlertid behov for en god prosess i samsvar med gjeldene lovverk omkring boligutleie. Dette skal skje i nært samspill med miljøarbeidene som Trondheim eiendom til enhver tid gjennomfører. Som en del av REBO gjøres det en studie av rutiner og erfaringer ved nøkkelovertagelse/visning for nye beboere, og utfordringer ansatte møter når det gjelder ivaretakelse av boligen. Kunnskapen herfra skal brukes til å diskutere hvordan man kan bidra til at den oppgraderte boligen blir tatt vare på.

Gjennomføring og etterprøving

Gjennomføringsfasen skal følges opp tett og dokumenteres. I en treårsperiode etter ferdigstillelse skal effekten av tiltakene etterprøves. Det vil bli installert teknisk utstyr som muliggjør registrering av vitale data. Målinger, evaluering og rapporter fra denne oppfølging gjøres også tilgjengelig på web-siden.

Pilot – forbilder , Fremtidens Byer/bygg – Smart City – REBO

Framtidens byer er et samarbeidsprosjekt mellom staten (v/4 departement), KS, NHO og 13 byer i Norge med varighet 2008-2014. Hovedmålet er å redusere klimagassutslippene – og gjøre byene bedre å bo i. Trondheim er en av disse byene. Framtidens byer har en ambisjon å etablere pilotprosjekter i kommunene som deltar i dette programmet. Arildsgt 6 er et relevant prosjekt i denne sammenheng, og er på administrativt og politisk nivå i kommunen gitt dette fokus.

For å sikre at prosjektene oppfyller de kvalitetskriterier som fastsettes for pilotprosjektene i Framtidens byer, er etablert et prosjekt som skal ivareta dette; ***Framtidens bygg***. Dette administreres av Lavenergiprogrammet og NAL Ecobox.

Prosjektet søker formell godkjenning som pilotprosjekt innenfor ***Fremtidens bygg*** (Ecobox). Gjennom denne prosess vil prosjektdokumentene kunne fremstå som et kvalitetssikret og godt grunnlag for erfaringsoverføring, og som et viktig og nødvendig forbilde for å oppnå nasjonale og lokale målsetninger innenfor temaet.

Trondheim ***Smart City*** er et samarbeidsprosjekt mellom Trondheim kommune, Bellona og Siemens, som skal bidra til at Trondheim blir en smartere by når det gjelder energibruk. Arildsgt. 6 har også et potensiale som forbildeprosjekt under denne paraplyen.

SINTEF Byggforsk gjennomfører i samarbeid med NTNU Samfunnsforskning et 4-årig forskningsprogram på Bærekraftig oppgradering av etterkrigstidens flerboligbygg – ***REBO***, finansiert av Husbanken. Arildsgt. 6 er fra tidlig 1900-tall, men er ansett som interessant som demonstrasjonsbygg eller forbildeprosjekt. Fagmiljøene på Sintef og NTNU er involvert i prosjektet.

EKSISTERENDE BYGNINGSMASSE

Arildsgt. 6 er en av mange bygårder oppført i mur, sentrumsnært i Trondheim, og som er representativ for mange gårder i så vel kommunal som privat eie, bygd fra 1890 og ut over på 1900-tallet. Bærekonstruksjonen er pusset hulmur (Trondheimshulmur) i yttervegger, trebjelkelag med løsmassefylling, og trekonstruksjon i tak med skifertekking. Bygningen, som er oppført 1906, er i relativt god stand, med lite sår og avskallinger i fasadene, og med dekkende maling.
Gatefasaden har profiler og dekor, og er klassifisert som verneverdig (Antikvarisk status C, [1]).
Bakgårdsfasade er enkel uten relieff. Vinduer er skiftet til isolerglass midt på 70-tallet. Innvendig er kledning på utlekting, som er ganske slitt.
På 70-tallet er det også foretatt en oppgradering (i tillegg til vinduer), i første rekke gjennom etablering av lydskiller og noe forsterkning av bjelkelag.
Bygården er i 4 fulle etasjer, samt kjeller og loft. Samlet bruksareal (BRA) er ca. 550 m^2, bebygd flate ca 180 m^2, og det er 7 leiligheter fra 53 til 77 m^2. Inngang med portrom er et åpent, kaldt areal, og som ligger på nivå mellom kjellerplan og første etasje.
Ingen leiligheter er tilgjengelig for rullestolbruk. Det er heller ingen andre tilpasninger for personer med nedsatt syn-, hørsel- eller bevegelsesvansker.
Ventilasjon er basert på naturlig avtrekk gjennom pipekanal og veggventiler, samt vinduslufting.
Sanitæranlegg og elektrisk anlegg er på nivå med vanlig utrustning fra 60- 70-tallet.

Energibruk

Energirådgiver har beregnet totalt energibehov på eksisterende bygningsmasse til ca 225 kWh/m2, som samsvarer bra med siste års registreringer av EL-forbuk. Det er ingen andre energikilder ut over elektrisistet. Beregningsresultatene tilsvarer energimerke F – rød - etter Norsk Standard.

Utfordringene

Prosjektets utfordringer kan kategoriseres som følger:

- arkitektur, bygningsvern
- arealeffektivitet - løsninger
- energi/bygningsfysikk
- tilgjengelighet

- konstruksjoner / statikk
- tekniske løsninger
- brannsikkerhet
- lyd

For å kunne gi bredest mulig relevans for annen bygningsmasse, ble det etter drøfting i prosjekteringsgruppen, referansegruppen og støttespillerne, valgt å legge til grunn for videre arbeid:

- tiltak på vernede elementer unngås
- tilgjengelighet søkes oppfylt i størst mulig grad
- arealutnyttelse skal være optimal ut fra dagens registrerte behov for kommunens utleieboliger
- behov for tilsyn skal minimaliseres
- tekniske løsninger skal være så enkle som mulig
- installasjoner for etterprøving og måling skal medregnes

UTREDNINGENE

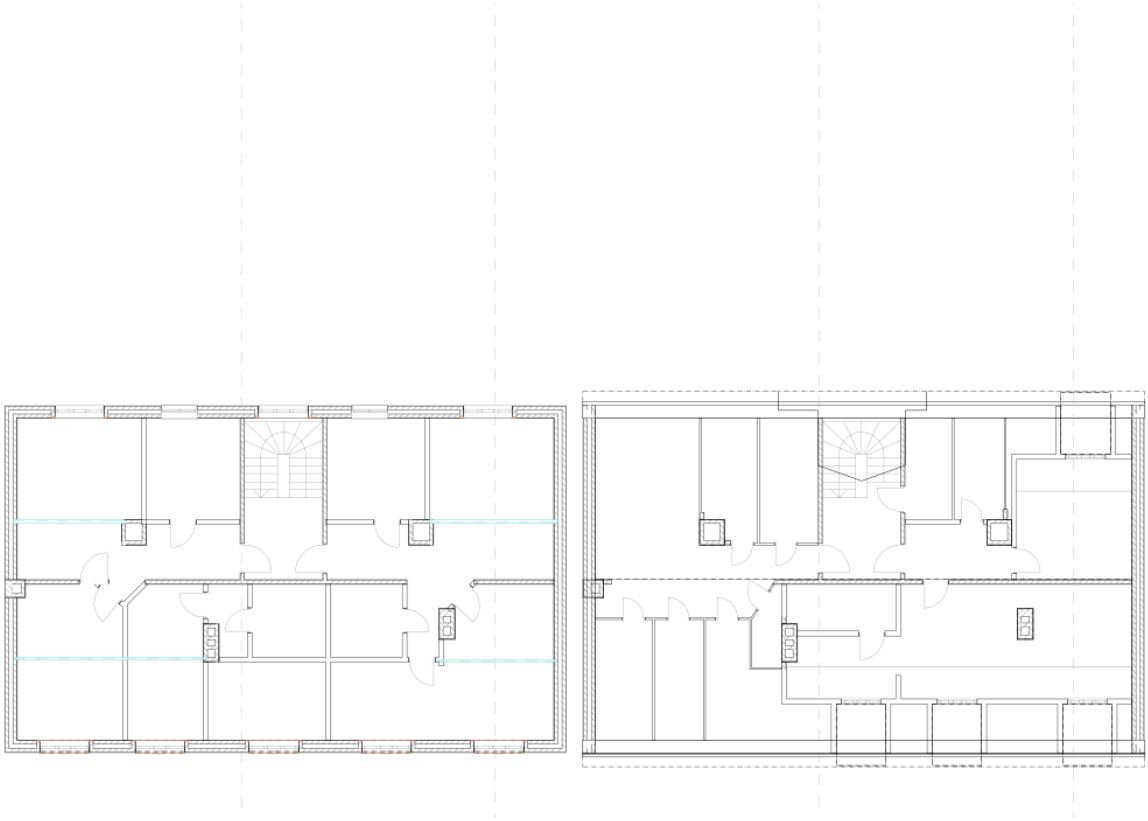
Arbeidet har bestått av samlinger (workshops) og større og mindre møter. Alle temaer er belyst og drøftet i fora hvor så vel kontraherte rådgivere, fagmiljøene ved Sintef/Byggforsk, Enova, Husbanken, kommunens egne fagmiljøer (jfr. organisasjonsoversikten, vedlegg Del III), har fått spille inn kunnskap, erfaring og synspunkter til prosjektet.
Med grunnlag i disse drøftinger, har rådgivergruppen utarbeidet fagvise redegjørelser basert på de valg som underveis ble besluttet. Disse er i sin helhet vedlagt rapporten under Del III.

Arkitektur – bygningsvern – arealer

Bygningsmassen foreslås uendret utvendig på gatefasade, og med utvendig tilleggsisolering på bakgårdsfasade. Dette grep gir stor overføringsverdi for bygninger med tilsvarende eller høyere vern.
Konsekvenser for energieffektivitet er belyst i rapport fra bygningsfysiker, og tilsvarende for kostnader i kapittel nedenfor.

Eksisterende leilighetsstørrelser er optimalisert mhp. kommunens behov, og antall leilgheter er økt fra 7 til 11. Dette er en betydelig forbedret arealeffektivitet i en bygningskonstruksjon med relativt lite fleksible konstruktive forhold.

Eksisterende Plan 3 og 4



Arealutnyttelse etter ombygging

Energieffektivitet

Ved oppstart av prosjektet, ble det definert ulike ambisjonsnivå mhp. energieffektivitet, jfr. målsetninger ovenfor. Passivhusnivå etter gjeldene standard og krav lar seg vanskelig oppnå uten relativt dyre tilleggstiltak. Prosjektet definerer således høyeste ambisjon som "nærmest mulig passivhus". Det kan ofte være slik – som i dette prosjektet – at et bygg kan ha like lavt energibehov (av grønn energi) som et "godkjent" passivhus, men hvor noen mer formelle enkeltkrav ikke rettferdiggjør bruk av begrepet "passivhus".
Resultatene av de forskjellige nivåene energieffektivitet er gitt i utredningene. Det er interessant å se at *alle* utredede nivå gir *betydelig* forbedret energieffektivitet i forhold til dagens situasjon. Dette mener gruppen er et viktig moment i beslutningsprosessen.

Resultat samlet sett:

	Oppvarming	Totalt netto energibehov	Totalt levert energibehov	Total besparelse ift Alt. 0	Energimerke
Alt:0, Uten tiltak og kun ren EL-oppvarm.	144,1 kWh/m2	224,5 kWh/m2	243,8 kWh/m2	0 kWh/år	F
Alternativ 1a: Ambisiøst nivå	23,4 kWh/m2	90,0 kWh/m2	58,9 kWh/m2	113 700 kWh/år	B
Alternativ 1b: Ambisiøst nivå, med oppvarmet kjeller	19,9 kWh/m2	86,5 kWh/m2	57,2 kWh/m2	129 400 kWh/år	A
Alternativ 2: Mellomnivå	26,0 kWh/m2	92,7 kWh/m2	60,3 kWh/m2	112 800 kWh/år	B
Alternativ 3: TEK 10	41,7 kWh/m2	112,0 kWh/m2	91,2 kWh/m2	93 800 kWh/år	B

Tilgjengelighet

Bygningens vernestatus gir rom for tiltak i bakgård. I prosjektet er lagt inn en ny, nærmest frittstående heisbygning, som kan gi tilgang fra og med kjeller til loft. På grunn av portrommets cote-høyde, er i utgangspunktet 1. etg. holdt utenfor. Gruppen mener dette er et riktig omfang, det er en meget god forbedring, og det er representativt for slike bygårder.
Dørbredder, romstørrelser og andre funksjonelle forhold er ivaretatt i nye planløsninger. I detaljprosjekt forutsettes fokus på øvrige forhold, så som lyssetting, fargevalg og lignende.

Konstruksjoner – statikk

Bygningsmassen har to vesentlige utfordringer; takkonstruksjonens bæreevne og lydskille mellom bruksenhetene. For å gi tilredsstillende resultat iht. dagens krav på disse områder, må tiltakene gjennomføres fullt ut uavhengig av andre alternativ. Det er behov for nærmere undersøkelser ved riving for å fastlegge en del konstruktive valg og detaljer.
Problemstilling rundt innvendig isolering med tilhørende risiko for frostsprenging er nærmere redegjort for i energirapport.
Utredningene har konkludert med at takkonstruksjon bør fornyes i sin helhet. Tekking kan gjenbrukes. Forsterking av bjelkelag må kompletteres etter samme prinsipp som ved lydtiltakene som ble utført på -70-tallet.

Tekniske løsninger

Valg av oppvarmingssystem, ventilasjonsanlegg, energikilder osv. er viet mye oppmerksomhet i utredningen. Det er nedtegnet et overordnet mål å etablere moderne tekniske anlegg med minimalt behov for kompetanse på bruk, lave drifts- og vedlikeholdskostnader og lav kompleksitet. Arildsgt. 6 ligger innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme, og dette ble i utgangspunktet lagt til grunn. Underveis ble dette imidlertid valgt bort etter dialog med fjernvarmeleverandør. Bruk av bla. solfangere og forvarming av inntaksluft i bakkekulvert er utredet, men valgt bort.

Gruppen har konkludert med et vannbåret varmeanlegg, sentralt plassert i kjeller, og med varmepumpe basert på jordvarme som basis. Varmebehovet vil etter totalrehabilitering i samsvar med gruppens anbefaling i rapporten være så beskjeden, at hver leilighet kan utstyres med kun en radiator. I stedet for komfortvarme i golv i baderom, velges "varme" materialer.
Ventilasjonsanlegg plasseres også sentralt i kjeller, og distribusjon benytter i stor grad eksisterende sjakter.

Sanitæranlegg og elektriske installasjoner fornyes i sin helhet, jfr. vedlegg.

Brannsikkerhet

Prosjektet har tatt fullt ut høyde for gjeldende krav. Av hensyn til at noen av leilighetene har en rømningsvei og at det installeres heis, blir hele bygget utstyrt med boligsprinkling. Det forutsettes også montert et heldekkende brannalarmanlegg. Tiltakene er viktige og svært relevante for slik bygningsmasse.

ØKONOMI

Flere av tiltakene som er utredet, kan gjennomføres uavhengig av de øvrige. Omfang av investeringer kan således være av svært ulik størrelse, men da naturlig nok med bare deler av måloppnåelsen. Prosjektet har siktet mot et ambisiøst nivå med hensyn på energieffektivitet, og med utvikling av bygningsmassen til moderne utformede leiligheter etter dagens krav.
Kommunen som bygningseier vil ikke høste av fremtidige besparelser i energibruk, ettersom beboeren selv bekoster energi. Men energieffektivisering av eksisterende bygningsmasse er for kommunen et viktig tiltak i kampen for bedre klima, og er en overordnet satsning.
Vedlikeholdskostnader vil i et lengre perspektiv være minimert.
Lønnsomhetsbetraktninger i prosjektet må sees på i lys av dette.
Det er særlig interessant å se hvor relativ lite forskjellige energitiltak utgjør i et slikt totalrehabiliteringsprosjekt hvor andre tiltak forutsettes utført samtidig (arealutnyttelse, tilgjengelighet osv.).

Kostnadsestimater

Prosjektet omfatter mange tiltaksområder, jfr. ovenfor. Prosjektet har lagt til grunn at ulike tiltak best løses ved samtidig utførelse, og at de fleste tiltak alene utløser krav etter dagens TEK10. Kostnadsestimatene omfatter således alle beskrevne tiltak, men hvor rene energitiltak er drøftet nærmere.

Av de ulike ambisjonsnivå, jfr. målsetninger ovenfor;

- dagens minimumskrav etter forskrift
- lavenergi-nivå (mellomnivå)
- passivhusnivå (nærmest mulig)

utløser TEK10-nivå lavest kostnad, og høyest ambisjonsnivå ”passivhus” høyest. En har valgt å spisse høyeste nivå i to deler, hvor tiltak i kjeller er sett nærmere på.

Kostnadene er etter beste evne forsøkt beregnet på bakgrunn av kjente nøkkeltall/arealtall (Holthe, IsyCalc kalkulajsonsnøkler), og rimelig nøyaktig masseuttak.

Resultat samlet sett:

	Oppvarming	Totalt netto energibehov	Totalt levert energibehov	Total besparelse ift Alt. 0	Antatt prosjekt-kostnad, mill. kr.
Alt:0, Uten tiltak og kun ren EL-oppvarm.	144,1 kWh/m2	224,5 kWh/m2	243,8 kWh/m2	0 kWh/år	0,0
Alternativ 1a: Ambisiøst nivå	23,4 kWh/m2	90,0 kWh/m2	63,9 kWh/m2	110 700 kWh/år	18,5
Alternativ 1b: Ambisiøst nivå, med oppvarmet kjeller	19,9 kWh/m2	86,5 kWh/m2	62,2 kWh/m2	106 400 kWh/år	19,5
Alternativ 2: Mellomnivå	26,0 kWh/m2	92,7 kWh/m2	65,3 kWh/m2	109 800 kWh/år	18,0
Alternativ 3: TEK 10	41,7 kWh/m2	112,0 kWh/m2	91,2 kWh/m2	93 800 kWh/år	16,5

LCC-beregninger

Prosjektgruppen har avgrenset LCC-beregninger [(2)] i denne innledende fase til energitiltak. Ved videreføring av prosjektet vil beregninger gjøres mer fullstendig. Det er lagt til grunn 6 % rente, 30 års levetid og en energipris på kr. 1,oo.

I en slik beregning vil naturlig nok bygningsdeler eller komponenter som har høy pris og lavt bidrag i energiberegning få lang nedbetalingstid. Ytterdører og gode passivhusvinduer er slike eksempel. Etterisolering av golv , vegger og tak er etter samme modell svært lønnsomme.

Finansiering

Totalrehabilitering som her er utredet, ligger utenfor normale vedlikeholdsbudsjetter, og vil inngå i investeringer av boliger, helt eller delvis.

Med de resultater som beregnes oppnådd i et slikt komplett prosjekt, forutsettes oppnådd tilskudd fra Husbanken, Enova og kommunens eget energifond.

Klimagassberegninger

I videreføring av prosjektet vil det bli utarbeidet klimagassberegninger [(3)].

En enhetlig klimagassanalyse for et bygg i et livsløpsperspektiv inkluderer utslipp fra:

- materialer (produksjonen og transporten av disse)
- bygging (konstruksjonsfasen) inkl. evt. riving ved rehabilitering
- energibruk i driftfasen
- transport av brukere (beboere, besøkende, ansatte) til/fra bygget i driftsfasen

En kjenner til fra andre, relativ nye klimagassberegninger at i en slikt sentralt beliggende bygningsmasse kan det oppnås gunstige resultater mhp klimagassbelastning ved totalrehabilitering.

FREMDRIFT

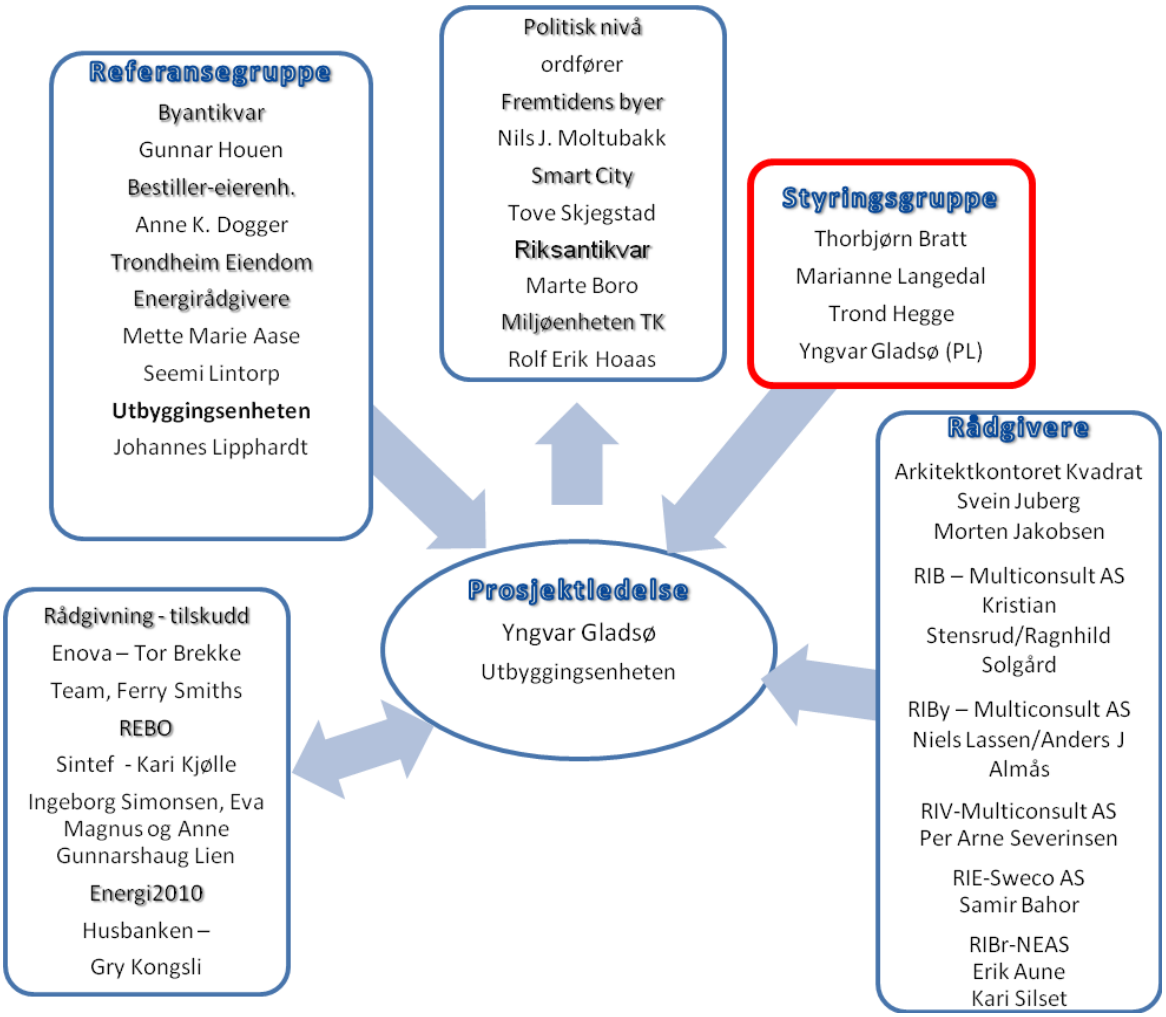
Prosjektledelsen legger til grunn at de nødvendige vedtak fattes høsten 2012, slik at arbeidet kan videreføres med forprosjekt, rammesøknad, anbud og gjennomføring fra høsten 2012.

Politisk prosess

På bakgrunn av prosjektets forbildekarakter og kommunens klare interesse i kompetanse på slik bygårdsforvaltning, er det i foreslåtte økonomiplaner innarbeidet investeringsmidler for realisering av prosjektet. Prosjektets investeringsomfang innebærer fremleggelse for Formannskap før gjennomføring, etter at kostnader er nærmere definert gjennom anbudskonkurranse.

DEL III - ORGANISERING

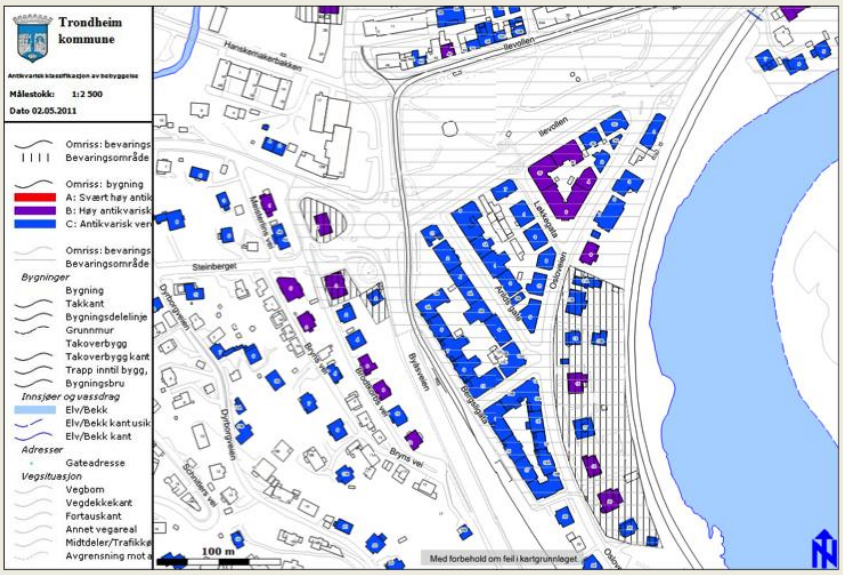
Prosjektorganisering og deltagere



DEL IV - FORKLARINGER, LINKER

(1) Temakart : Antikvarisk klassifikasjon av bebyggelse, Trondheim kommune

Arilds gate 6 - Antikvarisk



(2) LCC

Engelsk betegnelse for Livssykluskostnader (Life Cyclus Costs).

Livssykluskostnader er summen av Kapitalkostnadene pluss årlige kostnader til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) i byggets levetid (ikke neddiskontert).

(*Levetidskostnad* er summen av kapitalkostnad og nåverdien av alle utgifter til FDVU i brukstiden, dvs. nåverdien av livssykluskostnadene)

(3) Klimagassberegninger

En helhetlig klimagassanalyse for et bygg i et livsløpsperspektiv inkluderer utslipp fra:

- materialer (produksjonen og transporten av disse)
- bygging (konstruksjonfasen) inkl. evnt. riving ved rehabilitering
- energibruk i driftfasen
- transport av brukere (beboere, besøkende, ansatte) til/fra bygget i driftsfasen

Relevante linker:

- http://www.husbanken.no/
- http://www.enova.no/default.aspx
- http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/forside.html?id=551422
- http://www.smartcities.no/trondheim/
- http://www.sintef.no/Projectweb/rebo/
- http://www.passiv.no/start
- http://www.bygningsenergidirektivet.no/

DEL V – UTREDNINGENE

V.1 Arkitektur – Bygningsvern – Arealutnyttelse – Tilgjengelighet – Konstruksjoner

V.2 Notat energi - Bygningens Premisser og energibruk

V.3 Brann og sikkerhet

V.4 Varmeanlegg og Ventilasjonsanlegg

V.5 Elektroteknikk

V.6 REBO - Medvirkning- og beslutningsprosesser i forbindelse med oppgradering av Arildsgt. 6.

ARKITEKTKONTORET KVADRAT

Utviklingsprosjekt med tanke på:

Bedre energiforhold

Universell tilgjenglighet

Bedre arealutnyttelse

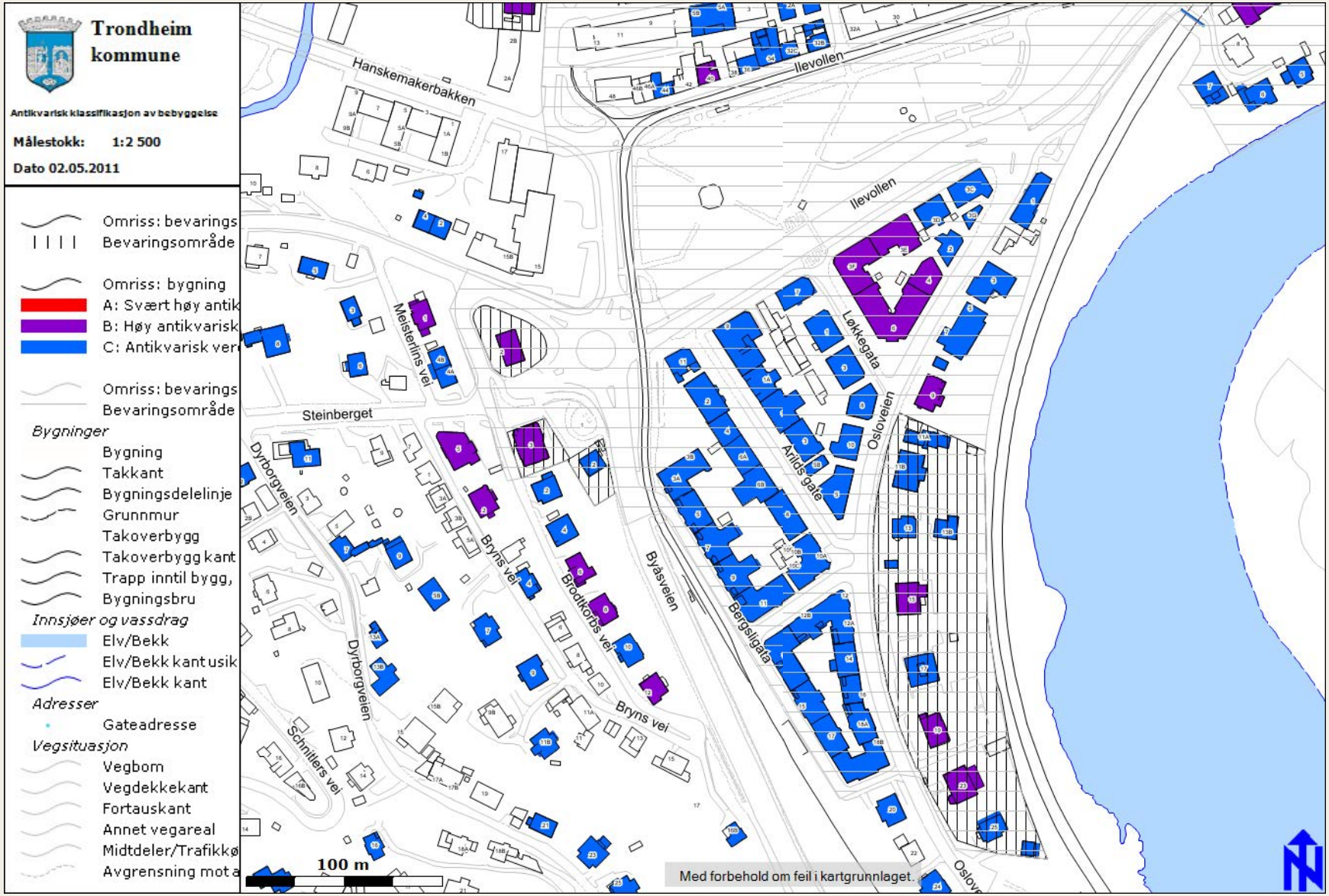
Få frem prinsipper for oppgradering av denne type bygg

Kost-/nyttevurdering av tiltak (prosjektspesifikt)

Arilds gate 6 - Situasjon

Arilds gate 6 - Ortofoto

Arilds gate 6 - Antikvarisk



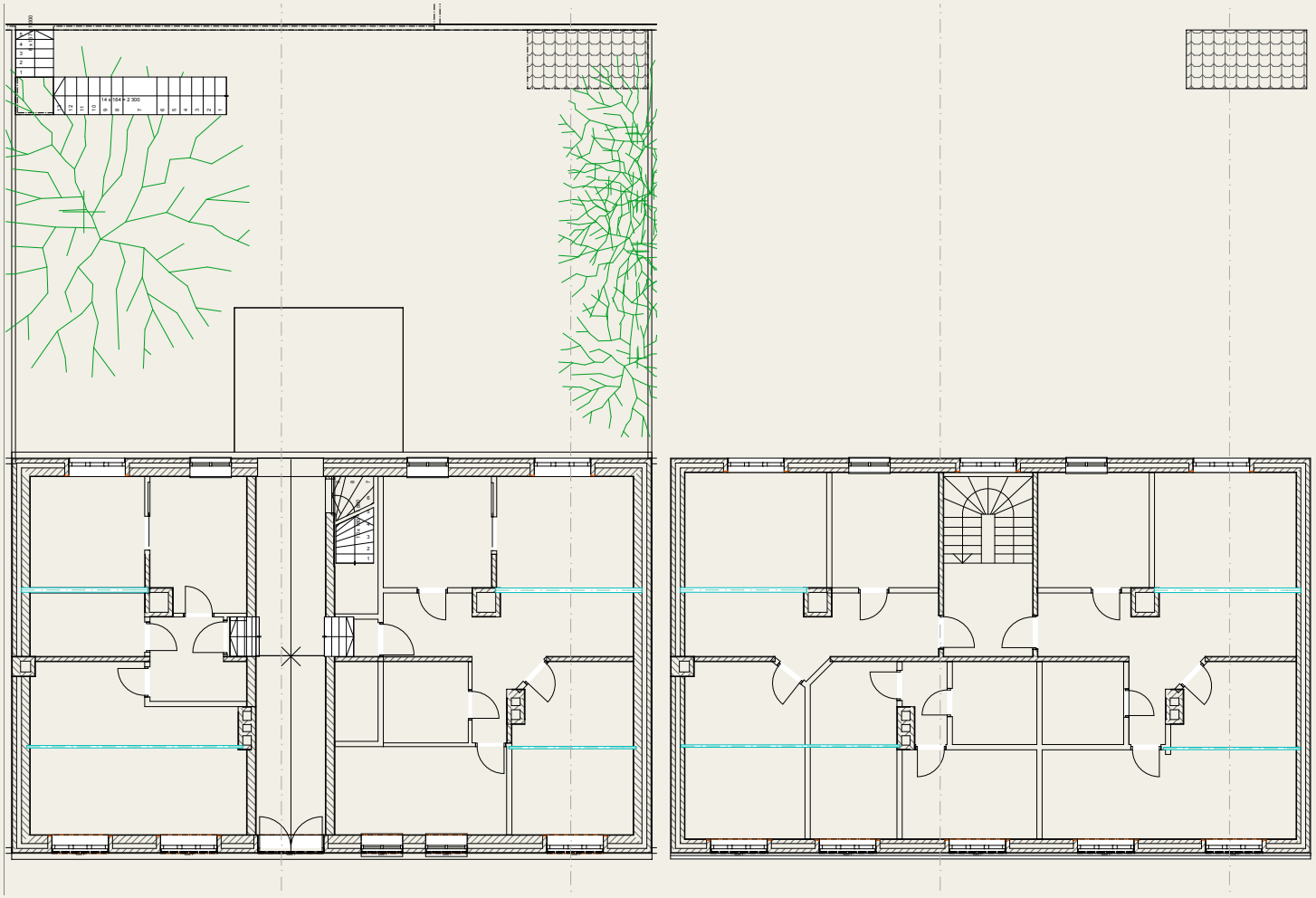
Arilds gate 6 - Tilstand

Orientering:	Oppført 1906. 4 4 etasjer, grunnflate ca. 180 m2, BRA ca. 450 m2. 7 leiligheter i eksisterende bygg.
Utvendige fasader:	Pusset på antatt trondhjemshulmur God stand, lite sår og avskallinger Dekkende maling. Gatefasade med profiler og dekor. Bevaringsverdig som del av gatefasade. Fasade mot bakgård enkel uten relieff. Kan endres/isoleres utvendig.
Vinduer:	Skiftet i 1976 eller senere.
Innvendige flater:	Slitt, behov for oppgradering.
Bjelkelag:	Tre bjelkelag med slaggfylling.
Ombygging:	Ombygget i 1976 med tanke på lydskille. Lagt inn nye ståldragere for å underdele lange spenn i gamle tredekker.

Arilds gate 6 - Tilstand

ARKITEKTKONTORET KVADRAT

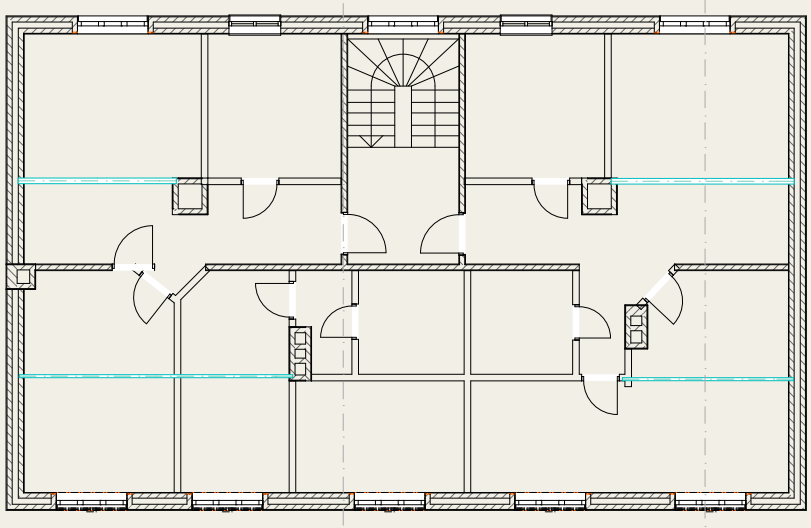
Arilds gate 6 – Eksisterende Plan 1 og 2



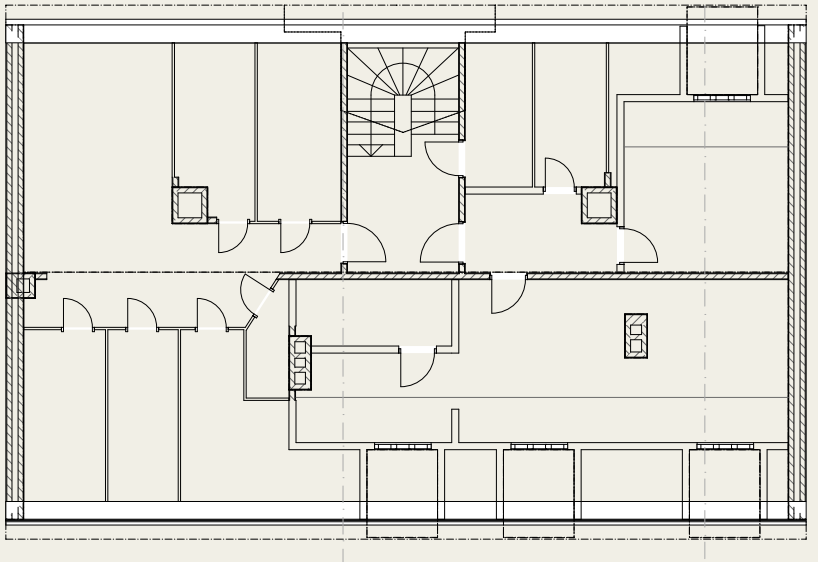
Plan 1

Plan 2

Arilds gate 6 - Eksisterende Plan 3 og 4

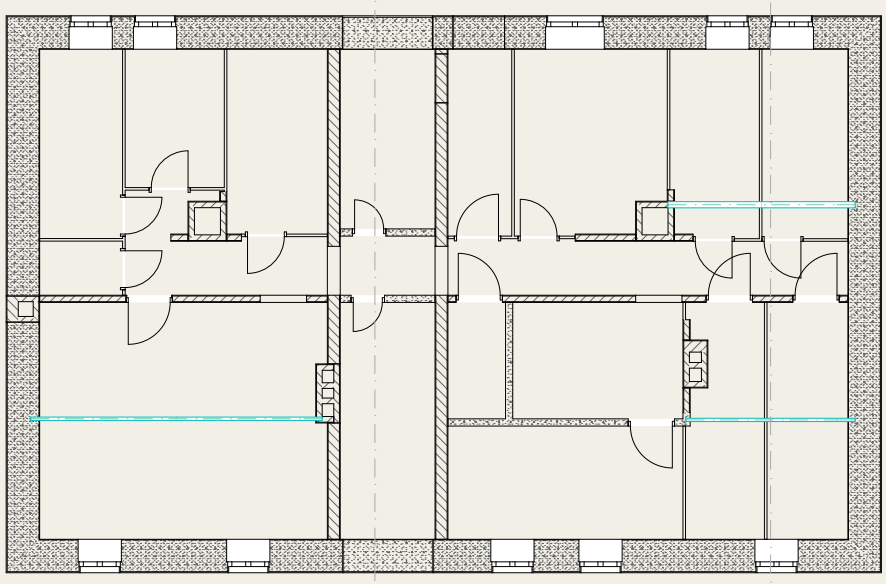


Plan 3

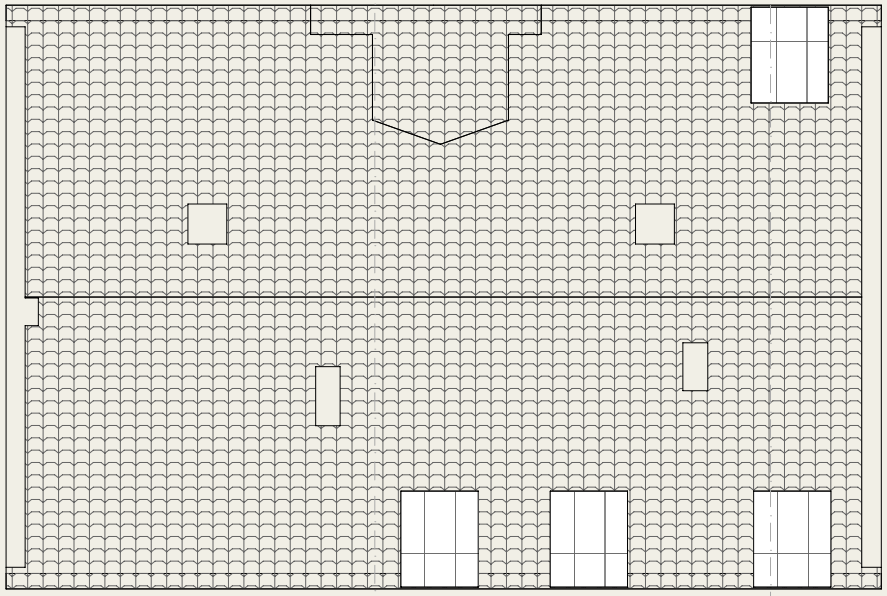


Plan 4

Arilds gate 6 - Eksisterende Plan kjeller og takplan



Plan kjeller



Takplan

Arilds gate 6 - Eksisterende fasader

Fasade mot gate

Fasade mot bakgård

Arilds gate 6 – Universell utforming

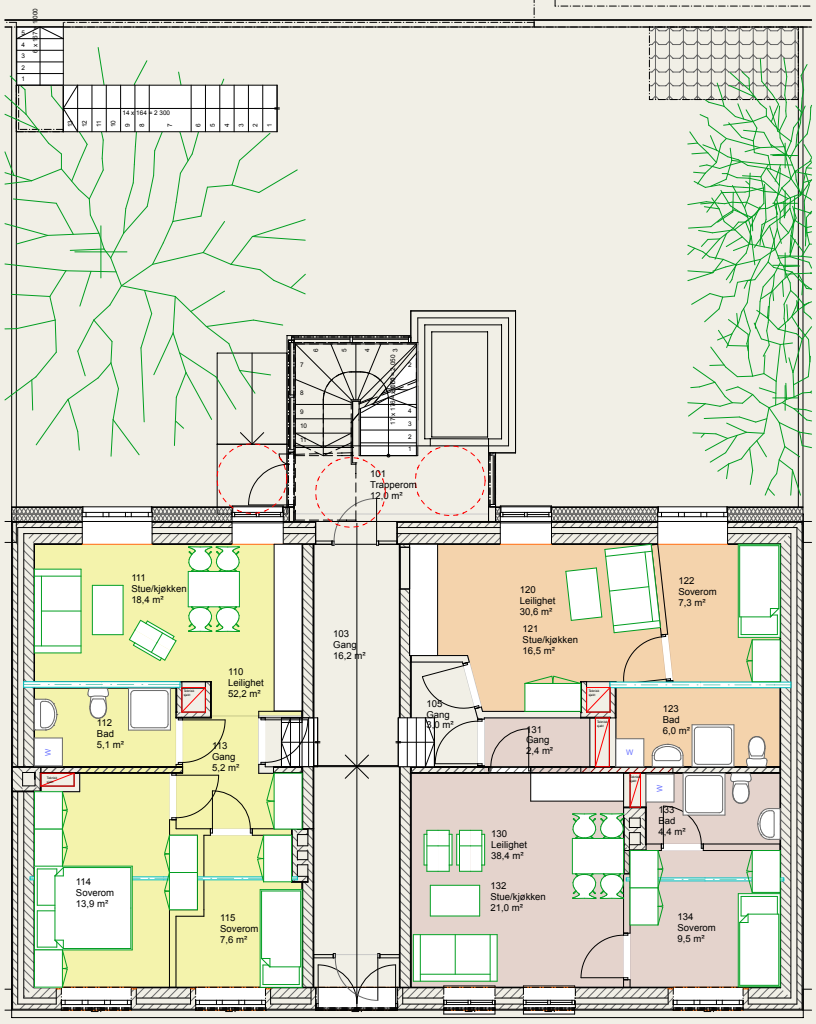
ARKITEKTKONTORET KVADRAT

TILSTAND:	Tilgjenglighet: Ingen leiligheter har rullestoltilgjenglighet.
TILTAK:	Montere heis. Heis og ny trapp foreslått i nytt tilbygg i bakgård. Heis dekker alle plan, inklusive kjeller og plan 4, men når ikke leilighetsplan på plan 1. Ny leilighetsinndeling med mål for rullestolbevegelse. Merking og fargebruk.

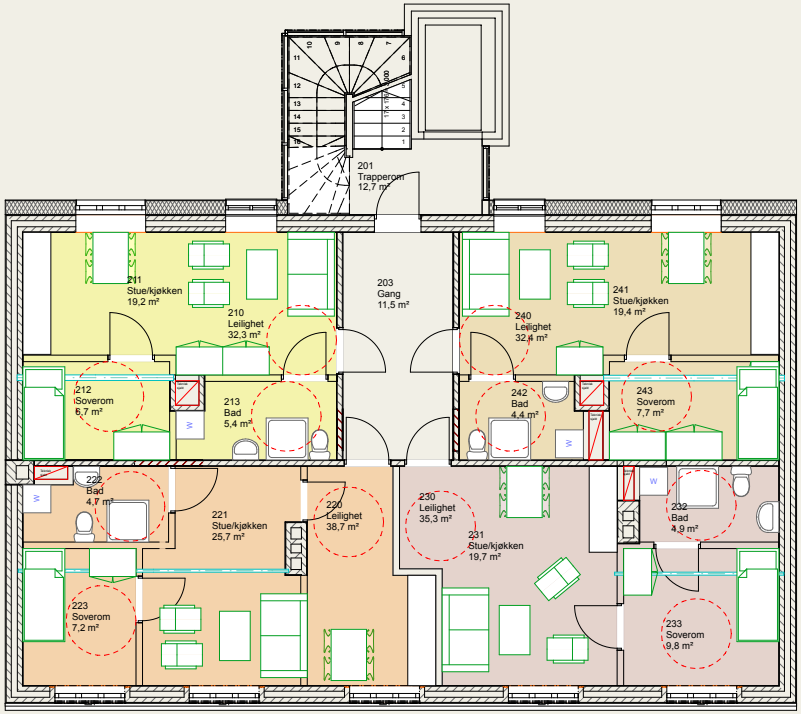
Arilds gate 6 – Arealutnyttelse

Eksisterende:	Plan 1:	2 leiligheter	(53,0 + 68,1 = 121,1)
	Plan 2:	2 leiligheter	(76,7 + 65,3 = 142,0)
	Plan 3:	2 leiligheter	(76,7 + 65,3 = 142,0)
	Plan 4:	1 leilighet	(58,8)
	Sum:	7 leiligheter	(463,9)
Ny situasjon:	Plan 1:	3 leiligheter	(52,6 + 30,6 + 39,7 = 122,9)
	Plan 2:	4 leiligheter	(32,3 + 39,0 + 33,0 + 36,1 = 140,4)
	Plan 3:	3 leiligheter	(46,4 + 49,6 + 47,5 = 143,5)
	Plan 4:	1 leilighet	(58,8)
	Sum:	11 leiligheter	(= 465,6)

Arilds gate 6 – Arealutnyttelse etter ombygging

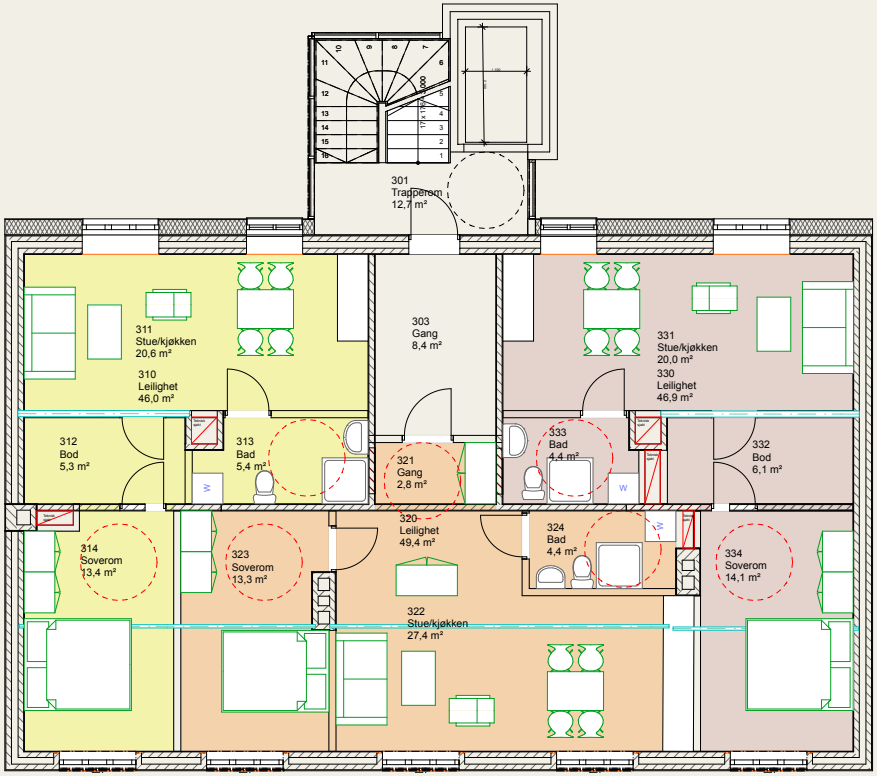


Plan 1

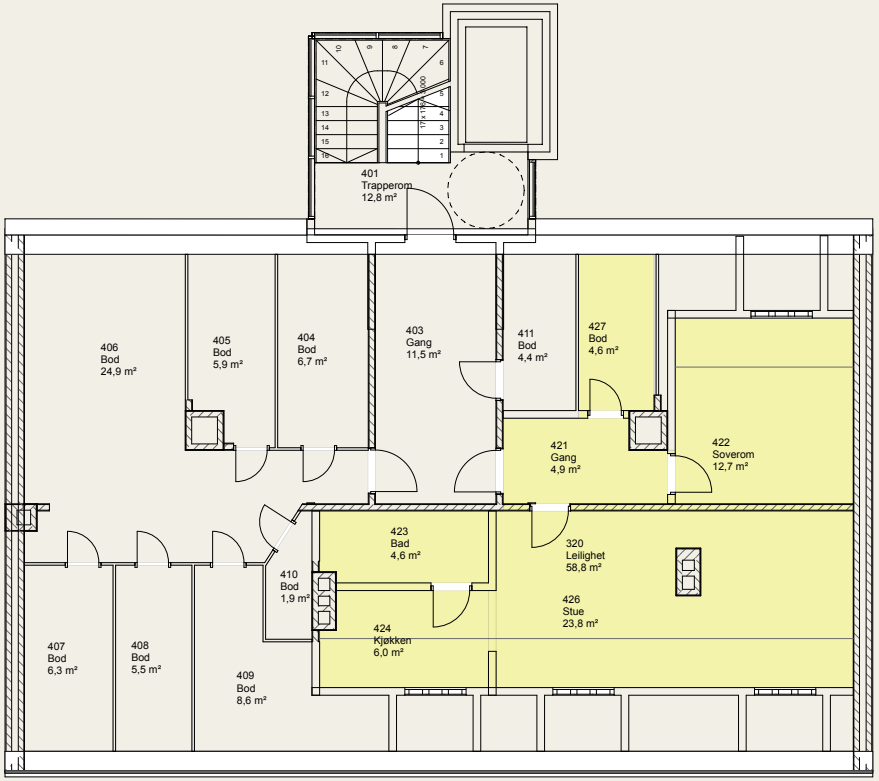


Plan 2

Arilds gate 6 – Arealutnyttelse etter ombygging

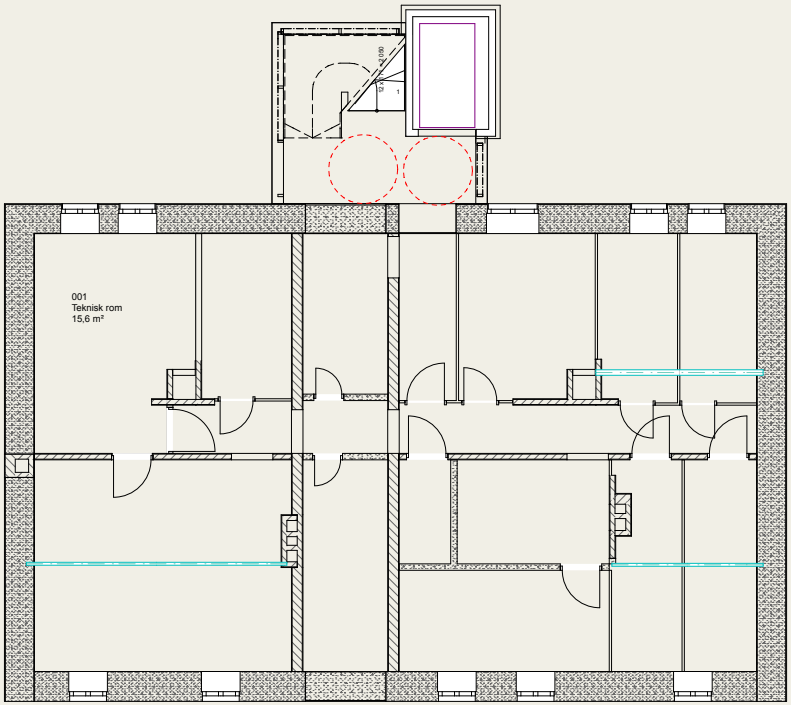


Plan 3

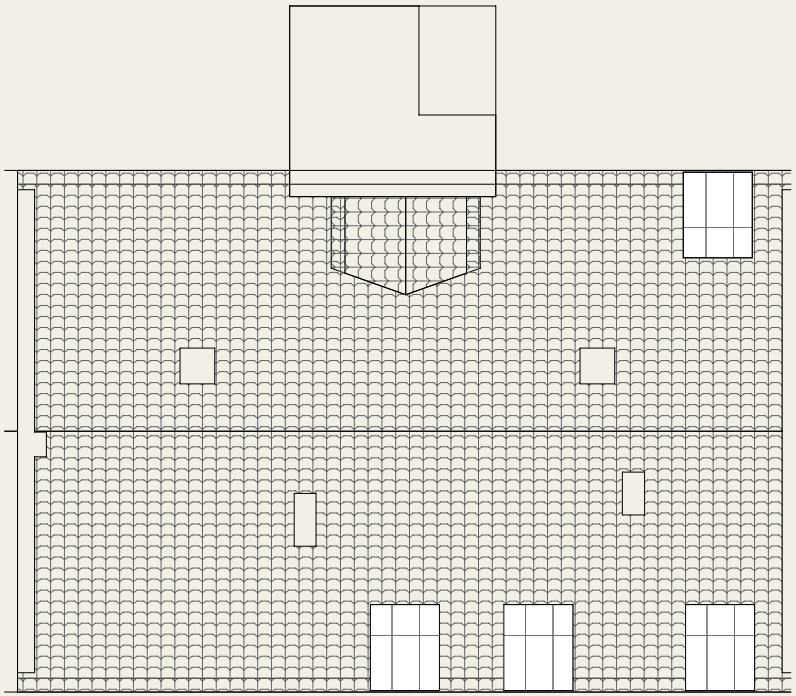


Plan 4

Arilds gate 6 – Arealutnyttelse etter ombygging



Plan kjeller



Takplan

Arilds gate 6 – Arealutnyttelse etter ombygging

Fasade mot gate

Fasade mot bakgård

Arilds gate 6 – Arealutnyttelse etter ombygging

Snitt/fasader tilbygg i bakgård

Arilds gate 6 – Arealutnyttelse etter ombygging

ARKITEKTKONTORET KVADRAT

Arilds gate 6 - Energimål

Energimål:	Lavenergi,
Energimerke:	A

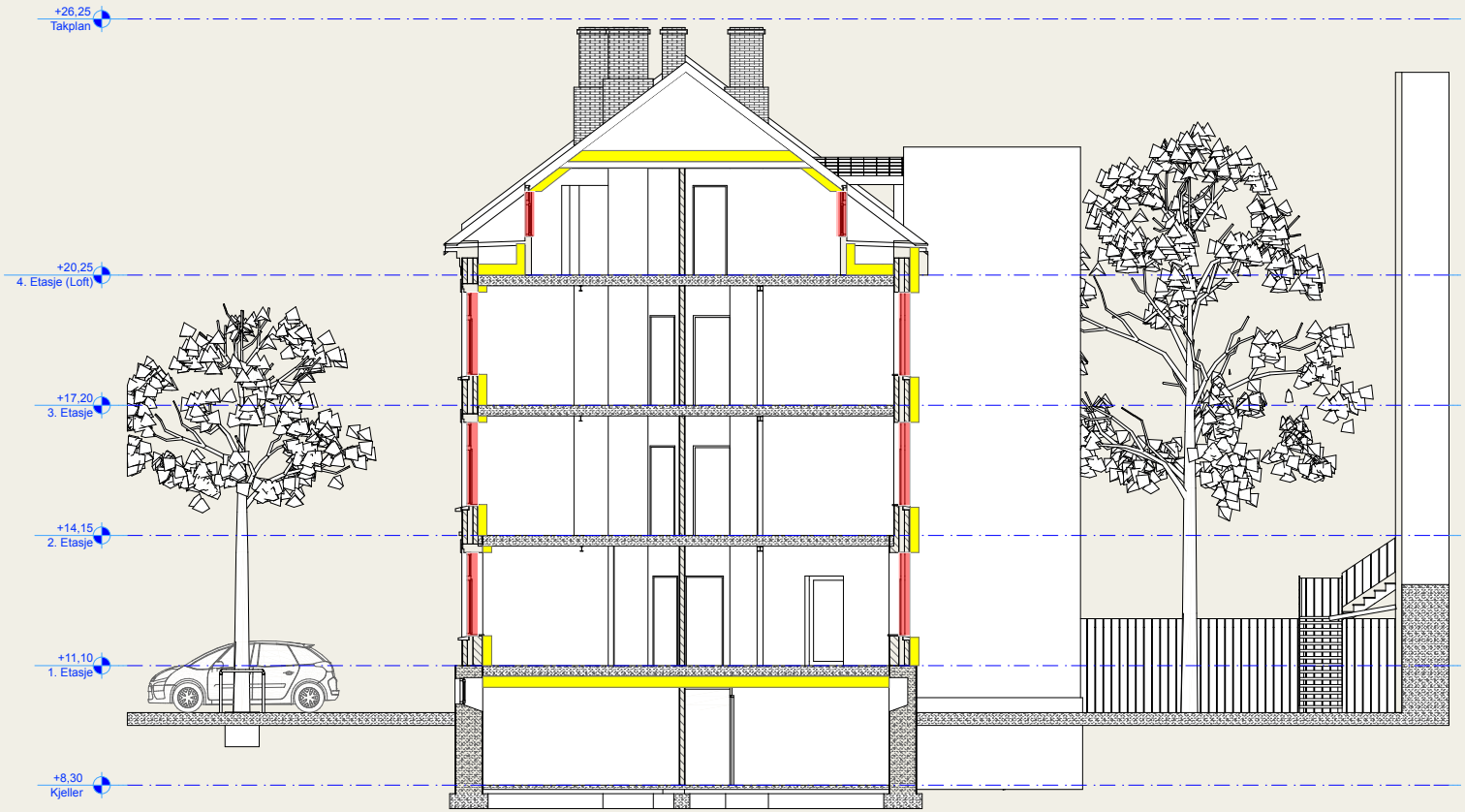
Behandles nærmere som eget tema.

Arilds gate 6 – Strategi for energioppgradering

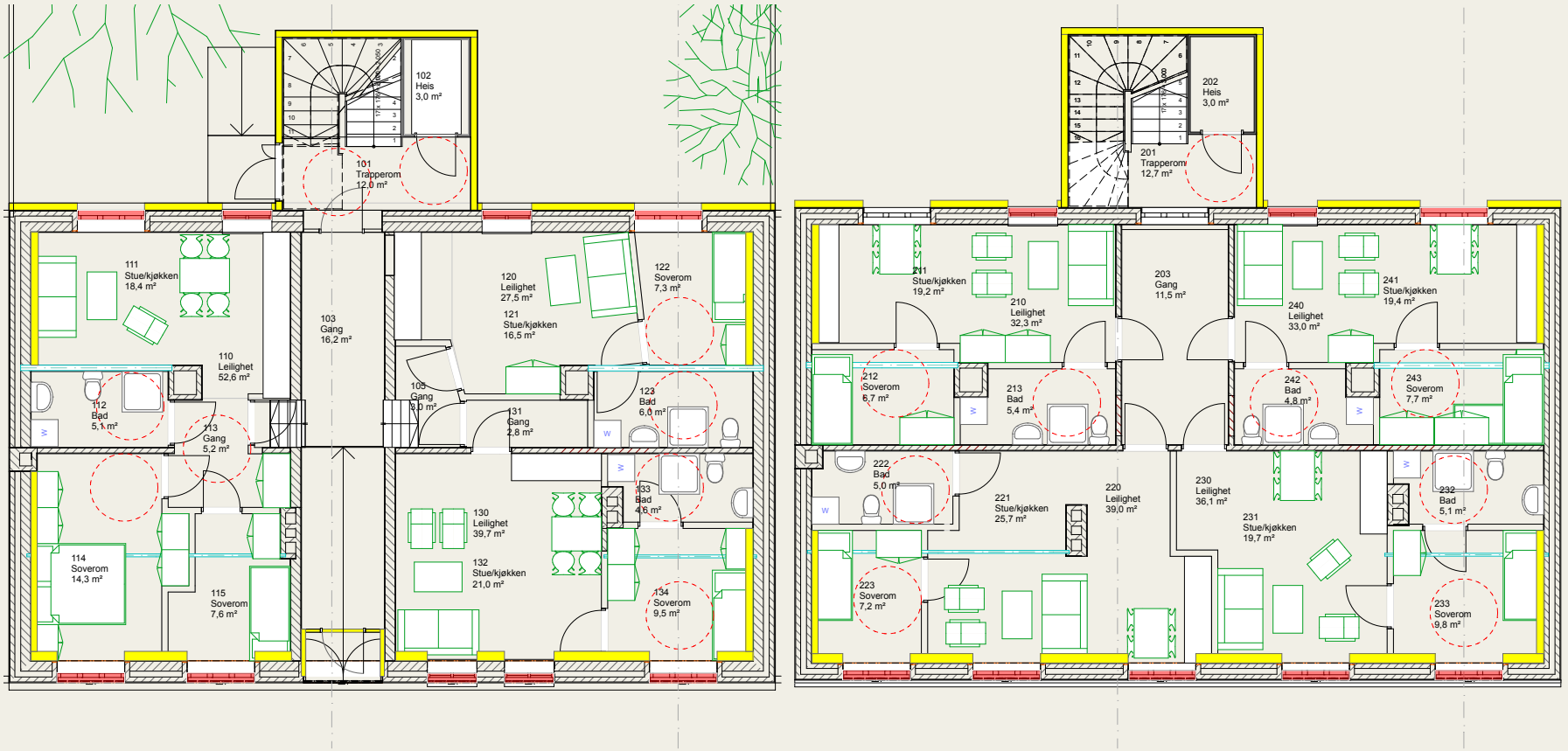
BYGNINGSMESSIG:

Generelt:	Murfasade mot gate kan ikke behandles utvendig, vi kan gjøre tiltak på alle andre flater.
Fasade mot gate:	Tilleggsisoleres 50 mm på innside, antas å være uproblematisk. Skifte vinduer til passivhusvinduer, U=0,8
Fasade mot bakgård:	Tilleggsisolere murfasade med utvendig isolasjon og pussystem. Skifte vinduer til passivhusvinduer, U=0,8
Gavler mot nabobygg:	Isolere på innsiden i avstand ca. 2 m fra fasade for å ta kuldebro ved hjørner.
Portrom:	Klimatisere eller halvklimatisere.
Dekke mot kjeller:	Tilleggsisolere på undersiden.
Dekke mot kaldt loft:	Tilleggsisolere på oversiden.
Vegger i plan 4 mot kaldt loft:	Tilleggsisolere mot kaldt loft.
Piper og luftepiper:	Tette i toppen. Isolere på utsiden gjennom første varme etasje.

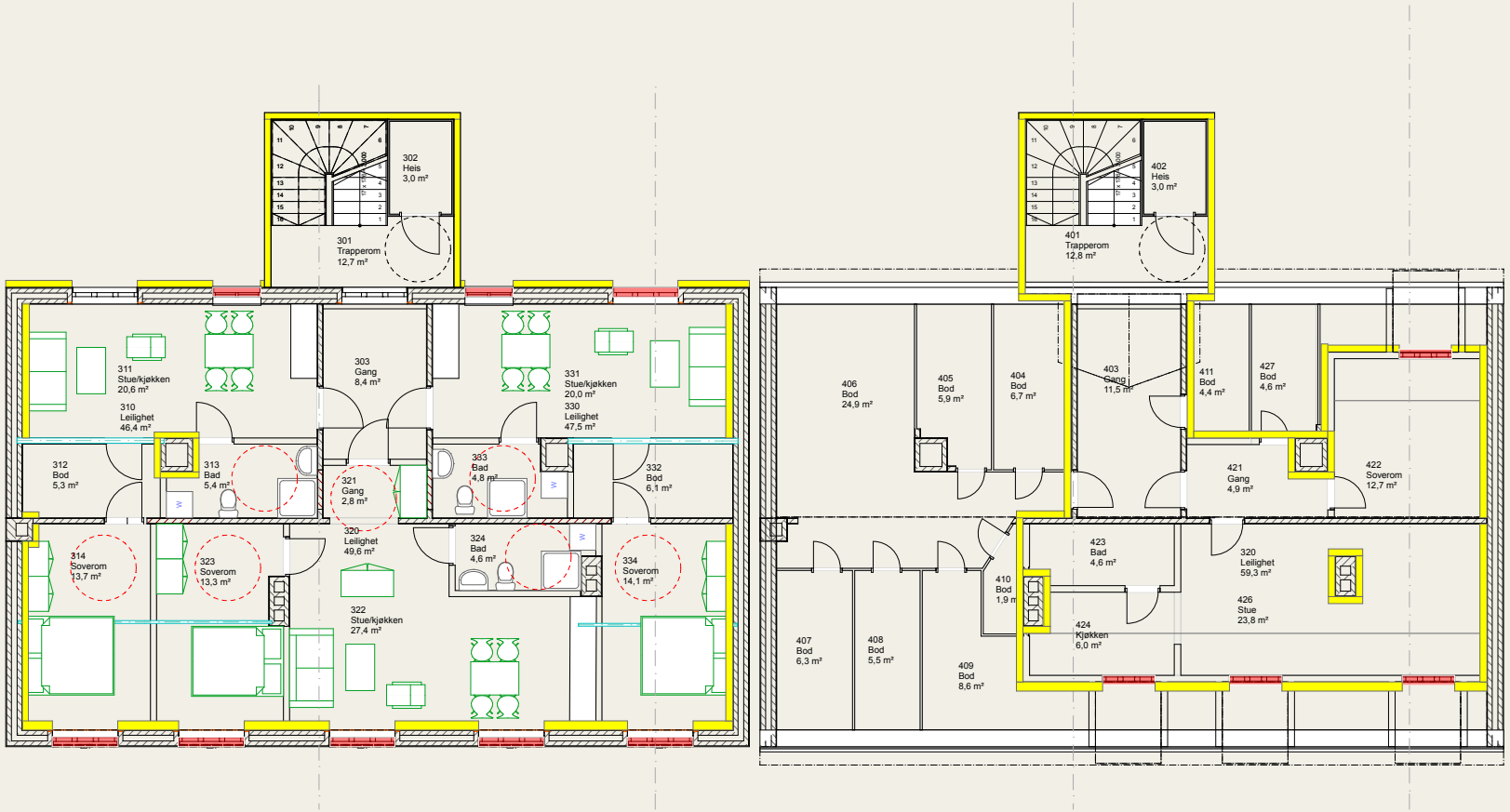
Arilds gate 6 – Strategi for energioppgradering



Arilds gate 6 – Strategi for energioppgradering



Arilds gate 6 – Strategi for energioppgradering



Arilds gate 6 – Strategi for energioppgradering

TEKNISK; VENTILASJON:

Ventilasjon:	Montere balansert ventilasjon med gjennvinningsgrad ca. 80%. Ett felles aggregat for hele huset. Plassering i kjeller.
Oppvarming:	Skifte til vannbåret varme. Varmepumpe mot jordvarme. Borehull ca. 250 m, i bakgård eller i fortau.

Arilds gate 6 – Konstruksjoner

ARKITEKTKONTORET KVADRAT

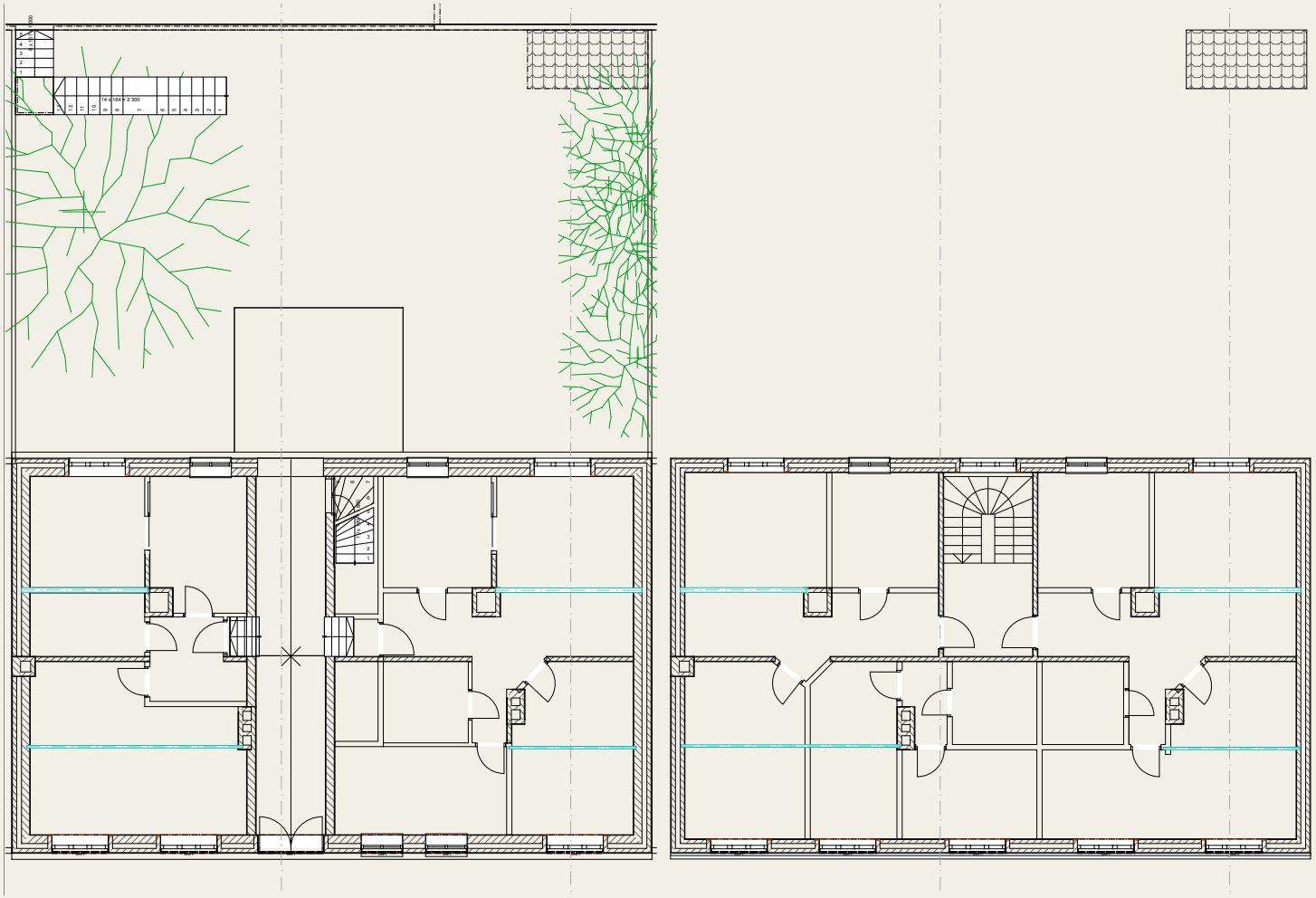
Ombygging må følge TEK ´10 regelverk.

Takkonstruksjon må forsterkes på grunn av økte snølastkrav.
På grunn av økt isolasjon vil også mer snø kunne bli liggende.

Lange spenn i dekker gjør bjelkelag for myke. (Vibrasjoner, lyd)
Påbegynt forsterkning med stålbjelker kan videreføres.

Alternativt kan bjelker påfores på siden med høyere bjelker.

Arilds gate 6 – Eksisterende Plan 1 og 2



Plan 1

Plan 2

Notat Energi 01_rev 11.Nov_2012

Oppdrag:	**Arilds gate 6**	Dato:	**11. Nov 2012**
Emne:	**Energistrategi for rehabilitering/oppgradering**	Oppdr.nr.:	**414527**
Til:	**Trondheim Kommune**	**Yngvar Gladsø**	
Utarbeidet av:	**Niels Lassen, Anders-Johan Almås og Anne Solbraa**	Sign.:	
Kontrollert av:	**Anders Johan Almås**	Sign.:	
Godkjent av:	**Anders Johan Almås**	Sign.:	

1. Bakgrunn

1.1 Om prosjektet

Multiconsult har blitt engasjert av Trondheim Kommune for å utarbeide en energistrategi for rehabilitering og oppgradering av Arilds gate 6, en vernet teglgård i Trondheim sentrum. Prosjektet er et pilotprosjekt i regi av Trondheim Kommune, Fremtidens Byer, Husbanken og ENOVA.

Utbygger Trondheim kommune ønsker at bygget kan tilfredsstille kravene til passivhus og bli godkjent som forbildebygg i prosjektet "Fremtidens byer". I tillegg ønsker man at prosjektet skal kunne presentere effektive og aktuelle løsninger for reduksjon av energibruk ved rehabilitering av eksisterende bebyggelse.

Fasade Arilds gate 6

1.2 Om bygningen

Bygården Arilds gate 6 er eiet av Trondheim Kommune og består av 7 Leiligheter som leies ut. Gården har 3 etasjer i tillegg til kjeller og loft. Det antas at bygningskonstruksjonen består av utvendig pusset Trondheimshulmur med innvendig rupanel og er etterisolert på innsiden. Det har ikke blitt utført noen tilstandsanalyse av bygget på det nåværende tidspunkt.

2. Forutsetninger

2.1 Aktuelle rammer i prosjektet

Det foreligger en del naturlige begrensninger i prosjektet:

- Eksisterende konstruksjon – bygningsformen er låst
- Vernet fasade – det er etter samtaler med byantikvaren i Trondheim gitt tillatelse til å gjøre endringer på fasade mot gården, men ikke mot gaten.
- Begrenset plass langs fasade og i bakgård
- Høydebegrensning utvendig tak
- Uttrykk og størrelse på vinduer er låst
- Begrenset høyde i kjeller for isolering på underside av etasjeskiller.

2.2 Støtteordninger

2.2.1 Fremtidens byer

Det gis ikke pengestøtte til forbildeprosjektene i Fremtidens Byer. Fordelene med å delta som forbildeprosjekt er dermed først og fremst et styrket omdømme for prosjektet som igjen leder til en økt sjanse for å få tilslag på andre søknader. I tillegg gis deltakerne i forbildebygg-prosjekter mulighet til å delta på kurs og seminarer, samt dele erfaringer med andre deltakere for forbildebygg.

Kriteriene for å bli opptatt som forbildebygg i Fremtidens Byer er:

- Samlet klimagassutslipp skal utgjøre maks. 50% av det som er dagens praksis, fordelt på følgende 3 områder:
  - Lave klimagassutslipp fra transport (utnyttelse av lokale ressurser)
  - Redusert energi i drift (Passivbyggstandard eller tilsvarende)
  - Materialbruk (Klimaeffektive materialer)
- Det skal utarbeides klimagassregnskap (www.klimagassregnskap.no) for å dokumentere det ovennevnte.
- Alt materiale må stilles åpent til disposisjon for kompetanseoppbygging og erfaringsoverføring.

2.2.2 ENOVA's Forbildeprogram

I ENOVA's forbildeprogram gis det maksimalt 700 kr/m² BRA i støtte rehabilitering til passivbygg, og 600 kr/m² BRA i støtte til rehabilitering til Lavenergibygg klasse 1. Det gis ikke støtte til Lavenergibygg klasse 2. I tillegg gis det støtte til 40 t rådgivning til en bestemt timesats. Det er meningen at støttenivået skal utgjøre 40% av merkostnaden ved å bygge forbildebygg. Støtten skal være utløsende, dvs. at avgjørelsen om hvorvidt det gis støtte eller

ikke skal være avgjørende for om prosjektet blir gjennomført på generelt grunnlag. Bygg som får støtte i 2011 skal ha byggestart innen utgangen av 2012.

Kriteriene for å bli opptatt i ENOVA's forbildeprogram er:

- Bygget skal planlegges og bygges i henhold til definisjonene for passivhus i gjeldende rapporter (NS 3700 og NS 3701/SINTEF Byggforsk Prosjektrapport 42 er gjeldende)
- Løsningene skal kunne dokumenteres og være godt egnet for gjentagelse.
- Krav til dokumentasjon

Egnet tidspunkt for å søke støtte er i følge ENOVA ved avsluttet forprosjekt. Beslutning om gjennomføring kan ikke tas før støtten er gitt. Søknadsfristene er 15. januar, 15. april, 15. juli og 15. oktober.

2.3 NS 3700

NS 3700 stiller følgende sentrale krav til passiv- og lavenergihus:

Tabell 2 – Høyeste varmetapstall

		Varmetapstall, H'' W/(m²·K)		
		Boligbygning der A_{fl} < 100 m²	Boligbygning der 100 m² ≤ A_{fl} < 250 m²	Boligbygning der A_{fl} ≥ 250 m²
Passivhus		0,60	0,55	0,50
Lavenergihus	klasse 1	0,80	0,75	0,65
	klasse 2	1,05	0,95	0,80

Krav til varmetapstall for bygningskroppen. Varmetapstallet skal beregnes etter reglene i NS 3031

Tabell 3 – Passivhus - krav til høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming

Årsmiddel-temperatur, θ_{ym}	Høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming kWh/(m²·år)	
	Boligbygning der A_{fl} < 250 m²	Boligbygning der A_{fl} ≥ 250 m²
≥ 6,3 °C	$15 + 5{,}4 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}$	15
< 6,3 °C	$15 + 5{,}4 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100} + \left(2{,}1 + 0{,}59 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}\right) \times (6{,}3 - \theta_{ym})$	$15 + 2{,}1 \times (6{,}3 - \theta_{ym})$

Tabell 4 – Lavenergihus - krav til høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming

Årsmiddel-temperatur, θ_{ym}		Høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming kWh/(m²·år)	
		Boligbygning der A_{fl} < 250 m²	Boligbygning der A_{fl} ≥ 250 m²
≥ 6,3 °C	**klasse 1**	$30 + 8 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}$	30
	klasse 2	$45 + 10 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}$	45
< 6,3 °C	**klasse 1**	$30 + 8 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100} + \left(3{,}3 + 0{,}75 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}\right) \times (6{,}3 - \theta_{ym})$	$30 + 3{,}3 \times (6{,}3 - \theta_{ym})$
	klasse 2	$45 + 10 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100} + \left(4{,}8 + 1{,}05 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}\right) \times (6{,}3 - \theta_{ym})$	$45 + 4{,}8 \times (6{,}3 - \theta_{ym})$

Krav til oppvarmingsbehov (romvarme) etter lokalt klima. Kravet er avhengig av årsmiddeltemperaturen og bygningens oppvarmede areal. Beregnes etter reglene i NS3031.

Tabell 5 – Minstekrav til bygningsdeler, komponenter og lekkasjetall

Egenskap	Passivhus	Lavenergihus	
		klasse 1	klasse 2
U-verdi yttervegg [a]	≤ 0,15 W/(m²·K)	≤ 0,18 W/(m²·K)	≤ 0,22 W/(m²·K)
U-verdi tak [a]	≤ 0,13 W/(m²·K)	≤ 0,13 W/(m²·K)	≤ 0,18 W/(m²·K)
U-verdi gulv [a]	≤ 0,15 W/(m²·K)	≤ 0,15 W/(m²·K)	≤ 0,18 W/(m²·K)
U-verdi vindu [a]	≤ 0,80 W/(m²·K)	≤ 1,2 W/(m²·K)	≤ 1,6 W/(m²·K)
U-verdi dør [a]	≤ 0,80 W/(m²·K)	≤ 1,2 W/(m²·K)	≤ 1,6 W/(m²·K)
Normalisert kuldebroverdi, Ψ"	≤ 0,03 W/(m²·K)	≤ 0,04 W/(m²·K)	–
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner	≥ 80 %	≥ 70 %	–
SFP-faktor ventilasjonsanlegg	≤ 1,5 kW/(m³/s)	≤ 2,0 kW/(m³/s)	–
Lekkasjetall ved 50 Pa, n_{50}	≤ 0,60 h^{-1}	≤ 1,0 h^{-1}	≤ 3,0 h^{-1}
[a] *U*-verdi regnes som gjennomsnittsverdi for de ulike bygningsdelene.			
MERKNAD 1 I tillegg til krav satt her skal bygningen oppfylle minstekrav satt i Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK) til Plan- og bygningsloven. MERKNAD 2 En bygning der bygningsdeler, komponenter og lekkasjetall er innenfor minstekravene, vil ikke nødvendigvis tilfredsstille kravene knyttet til varmetapstall og høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming.			

Minstekrav til Passiv og Lavenergihus iht. NS 3700.

2.4 Energimerkeordningen

Energikarakteren

	Levert Energi						
Bygningskategori	A	B	C	D	E	F	G
	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn
	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2
Småhus	79	118	158	231	305	458	Ingen grense
Boligblokker	67	100	134	184	235	353	Ingen grense

Skala for energimerke hentet fra www.energimerking.no

2.5 Målsetting

Prosjektets foreløpige målsetting for energibruk er å oppnå størst mulig energibesparelse ved bruk av løsninger som kan være aktuelle for anvendelse i andre tilsvarende prosjekter. Samtidig ønsker man å oppnå en størst mulig reduksjon i energibehov slik at prosjektet kan fremstå som et forbildeprosjekt mht. reduksjon av energibehov. Man skal i tidligfase utrede ulike alternativer for å komme frem til en kombinasjon av løsninger som gir best mulig effekt. Det er meget ønskelig å kunne oppnå passivhusstandard.

Det anbefales at man forsøker å komme opp med en endelig løsning som er tilpasset slik at bygget faller inn under det best mulige av kravsnivåene i NS3700 (passivhus, Lavenergi klasse 1 og 2) og/eller energimerkeordningen (merke A, B eller C)

3. Energistrategi og anbefalte tiltak

3.1 Varmetap gjennom bygningskroppen

For å prosjektere et bygg med lavest mulig energiforbruk er første prioritet å sørge for at bygningens varmetap reduseres til et minimum. NS 3700 stiller krav til totalt varmetapstall for passivhus per oppvarmet BRA på 0,50 W/m²K for bygningskroppen til leilighetsbygg på over 250 m². Følgende elementer er viktige for å oppnå dette:

Kompakt bygningskropp

Den eksisterende bygningskroppen har en effektiv geometri med rette flater og der begge gavlveggene grenser mot oppvarmede rom i nabogårder. Bygningsformens ytelse kan måles i formfaktor (*(ytterflater inkl. gulv på grunn) / (volum)*) eller ytterflater per BRA (*ytterflater eks. gulv på grunn / BRA*). Arilds gate har formfaktor på 0,43, eller YF/BRA på 0,54, ikke medtatt planlagt påbygg for heis.

Lavt glassareal:

Andelen glass ift. BRA har stor effekt for bygningens varmetap. Glassandelen i Arilds gate 6 er 14,8%, som ansees som lavt. Man bør også vurdere glassmengde i fasaden i det planlagte heispåbygget. Reduksjon av glassareal er en meget kostnadseffektiv måte å redusere varmetapet, så fremt dette ikke går på bekostning av estetikk, innemiljø og trivsel for brukerne.

Lite kuldebroer:

Kravet til maksimal normalisert kuldebroverdi for passivbygg er 0,03 W/m²K, mens kravet for Lavenergi klasse 1 og 2 er 0,04 W/m²K. Det kan bli utfordrende å nå dette kravet for den ferdig prosjekterte løsningen i Arilds gate.

Dette innebærer at man må ta alle mulige midler i bruk for å redusere kuldebroene. Mulige problemområder vil være vindusinnsetting, hjørner, overgang mot kjellermur og raft.

I påbygget for heis bør det prosjekteres et bæresystem som uten unntak ligger innenfor isolasjonssjiktet. På de steder der bærende elementer må føres igjennom isolasjonssjiktet må det detaljprosjekteres løsninger som hindrer eller minimerer kuldebroeffekten.

Kuldebroverdiene er beregnet overslagsmessig i for de aktuelle alternativene senere i dokumentet.

Lite luftlekkasjer:

NS 3700 stiller krav til maksimalt lekkasjetall på 0,6 oms/h v/ 50 Pa trykkdifferanse.Lekkasjetallet har generelt stor innvirkning på bygningens energibehov. Arilds gate 6 er en teglbygning som medfører at ytterveggene i utgangspunktet er lufttette. Eventuelle lekkasjer vil da konsentrere seg om vidus- og dørinnsetting, gjennomføringer for el. og VVS, overgang yttervegg-tak og detaljer ifm. takvinduer. Vi anser det som fullt oppnåelig at bygget kan få et lekkasjetall på under 0,6 oms/h v/ 50 Pa etter ombygging. Det foreslås at følgende tiltak gjøres for å oppnå lavest mulig lekkasjetall:

- Det prosjekteres heltrukne tettesjikt for damp- og vindtetting etter ”rødblyant-prinsippet” i tak. Tettesjiktet bør ligge innenfor bærekonstruksjonen for å unngå perforeringer. Det anbefales bruk av et komplett tettesystem som innehar teknisk godkjenning fra SINTEF Byggforsk.
- Overganger mot teglvegger fuges og tettes omhyggelig.

- Alle skjøter, overganger og gjennomføringer detaljprosjekteres med tanke på tetthet og kvalitetssikres av bygningsfysiker.
- Det stilles klare krav til entreprenør om at det skal oppnås et visst tetthetstall i prosjektet og at endelig tetthet vil bli kontrollert ved målinger.
- Det sørges for god opplæring og oppfølging på byggeplassen. Det skal gjennomføres tetthetsprøving før konstruksjonene lukkes slik at eventuelle feil kan utbedres.
- Det opprinnelige tetthetstallet bør måles før byggearbeidene tiltar for å danne et sammenligningsgrunnlag for senere målinger.

Lav U-verdi på ytterkonstruksjoner:

Lave U-verdier er viktig for å oppnå lavt energibehov og godt innemiljø, men ekstremt store isolasjonstykkelser er ikke kostnadseffektivt i forhold til energibesparelsen, og kan også by på tekniske utfordringer ved etterisolering av eksisterende konstruksjoner.

Fasaden mot gaten er vernet og byantikaren fraråder at denne endres. Det vil derfor ikke være mulig å isolere på utsiden av denne fasaden. Eneste alternativ er da innvendig etterisolering, men isolasjonsmengden vil da begrense seg oppad til ca. 50 mm isolasjon da større isolasjonstykkelser kan medføre fare for at det forekommer frostsprengning i de ytre delene av teglmuren. Fasaden mot gården kan isoleres utvendig i ønsket mengde.

Problemet med kaldras fra vinduer blir betydelig redusert ved bruk av superisolerte vinduer. Ved U-verdi på 0,8 W/m²K er maksimal vindushøyde for å unngå kaldras 1,75m (ved utetemperatur -18 °C). Vinduene må ha 3-lags glass med argon eller krypton-fylling, isolerte karmer, være åpningsbare og ha et estetisk uttrykk som er godkjent av byantikvaren.

Det er ikke avgjort om man skal velge en løsning der de eksisterende vinduene erstattes med nye passivhusvinduer, eller om man skal montere høyisolerte varevinduer på innsiden av de eksisterende. Begge løsninger vurderes som gode ut ifra et energimessig synspunkt.

3.2 Ventilasjon

I NS 3700 er det satt krav om maks. SFP faktor for ventilasjonsanleggene på 1,5 W/m³h for passivhus og 2,0 W/m³h for lavenergihus. Minimum årsvirkningsgrad på varmegjenvinner skal være 80 %. Lav SFP-faktor forutsetter at ventilasjonsanlegget planlegges på en måte som gir korte rørstrekk, store kanaltverrsnitt og få bend. I tillegg er det nødvendig med behovsstyring av anleggene for å redusere energibehovet, men samtidig tilfredsstille krav til inneklima. Det er forutsatt SFP-faktor på 1,5 i energiberegningene og varmegjenvinner med 83 % årsvirkningsgrad.

For å redusere problemer med høye temperaturer sommerstid ble det vurdert ulike løsninger for passiv kjøling av ventilasjonsluften, som for eksempel:

- Kjøling av inntaksluften ved hjelp av underjordiske kulverter. Inntaksluften trekkes med lav hastighet inn på bakgårds-siden av bygget (minst solbelastning og forurensning) gjennom luftinntak og føres ned i en kulvert under bakkeplan. Kulverten må ha dimensjoner som gjør den tilgjengelig for inspeksjon og rengjøring av driftspersonell, og kan bygges inntil kjellermuren. Luften trekkes derfra med korte rørføringer inn til tekniske rom. Temperaturen på inntaksluften vil reduseres med noen grader om sommeren, hvilket vil gi betydelig bedre innemiljø. I oppvarmingssesongen vil systemet ha motsatt effekt, ved at den kalde uteluften varmes opp noen grader av jordvarmen.
- Solskjerming
- Vindusutlufting

Det bør også gjøres en mer detaljert og kvalitetssikret beregning av dimensjonerende innetemperatur om sommeren for å fastslå behovet for kjøling nærmere.

3.3 Oppvarmingssystem

Valg av oppvarmingskilder

Det er ikke mulighet for tilkobling til fjernvarme i Arilds gate 6. Bygget fyres i dag med el. Følgende alternative varmekilder ble vurdert i prosjektet:

- Solfangere (maks 50 % av tappevannsforsyning)
- Varmepumpe (vann-vann *jordvarme*)
- Bio-kjel (pellets eller flis)

Solfangere ble valgt bort, da solforholdene på taket ikke er gode nok. Det ble valgt å gå videre med en varmepumpeløsning.

Oppvarming av ventilasjonsluften:

Det skal installeres varmebatteri i ventilasjonsaggregatet.

Romoppvarming:

Det anbefales å installere vannbårent oppvarmingssystem da dette muliggjør valg av fornybare varmekilder som energiforsyning. Det gir også en fleksibilitet i valg av energikilde fremover i byggets levetid.

For eksempel kan varmesystemet bestå av vannbåren gulvvarme på bad. Det vurderes ikke som nødvendig å ha kaldrassikring langs fasadene, men man kan eventuelt vurdere å installere radiatorer eller "Best board" kaldrassikring langs gatefasaden. Dersom det ikke installeres radiatorer langs fasaden kan man installere en mindre radiator på vegg utenfor baderom for å dekke oppvarmingsbehovet i hele leiligheten. Dette gir også minst rør-strekk. Foreløpig beregnet effektbehov for romoppvarming i bygget er 18,5 W/m². Det må foretas mer detaljerte beregninger for å fastslå riktig behov for installert effekt.

3.4 Overtemperatur og passiv solvarme

Siden passivhus er svært godt isolert er oppvarmingsbehovet svært lite. Store deler av oppvarmingen dekkes derfor av varme avgitt fra interne kilder som personer, utstyr, belysning etc. Dette fører til at oppvarmingssesongen (perioden av året der interne tilskudd må suppleres med varme fra et oppvarmingssystem) blir kortere enn i bygg som er dårligere isolert. Samtidig blir perioden der de interne tilskuddene overgår byggets varmebehov lengre. I denne perioden kan temperaturen bli høyere enn det som føles behagelig for brukerene. For å unngå at overtemperatur blir et inneklimaproblem i bygget må man benytte passive tiltak for å senke temperaturen på ventilasjonsluften og øke muligheten for utlufting om sommeren. Aktuelle tiltak for dette er da:

- Åpningsbare vinduer
- Tilrettelegging for effektiv krysslufting
    - Strategisk plassering av åpningsbare vinduer / luker for å øke gjennomluftingen
    - Benytte seg av vind og/eller naturlig oppdrift for økt krysslufting (Takluker, segl etc.)
- Høyest mulig termisk masse på innvendige overflater i bygget (jevner ut temperatursvingningene)
- Passiv kjøling av tilluften (kjøling i kulverter i bakken eller ved andre lokale ressurser)

3.5 Behovsstyring og måling

Det forutsettes stor grad av behovsstyring i passivhus, både av belysning, utstyr, innetemperatur og ikke minst ventilasjonsluft. Det kan legges opp til fullautomatisk VAV styring av ventilasjonsanlegg med bevegelsessensorer for lys og ventilasjon, målere av CO_2 og temperatur i alle rom etc., men flere erfaringer peker på at det enkleste ofte er det beste, og at en enklest mulig utforming av anlegget kan ha sine fordeler. Man må uansett påregne at det vil være nødvendig med en viss opplæring av brukerne. Man må også påregne at anlegget må følges opp og driftes av tekniker minst et par ganger årlig for å bytte mellom sommer- og vintermodus, utføre rensing, vedlikehold mm.

Trondheim Kommune har selv bred erfaring med utleie av boliger og kjenner til hva som kan forventes av leieboerne. Denne erfaringen må tas inn i prosjekteringen for å sikre at det prosjekterte anlegget er tilpasset brukernes behov.

Måling og synliggjøring av energiforbruket er en viktig forutsetning i ENOVA's forbildeprogram og i Fremtidens Byer. Gode måledata er et meget viktig element i arbeidet med kompetansebygging innen passivhus, da dette gir informasjon om hvordan byggene fungerer i *praksis*. Måledata gir også verdifull informasjon om eventuelle feil, og disse kan enklere lokaliseres dersom man har riktig inndeling av dataene. Plassering og installasjon av måleanlegget må avgjøres i tidligfasen, da det er viktig at måledataene dekker de enkelte postene i energiregnskapet.

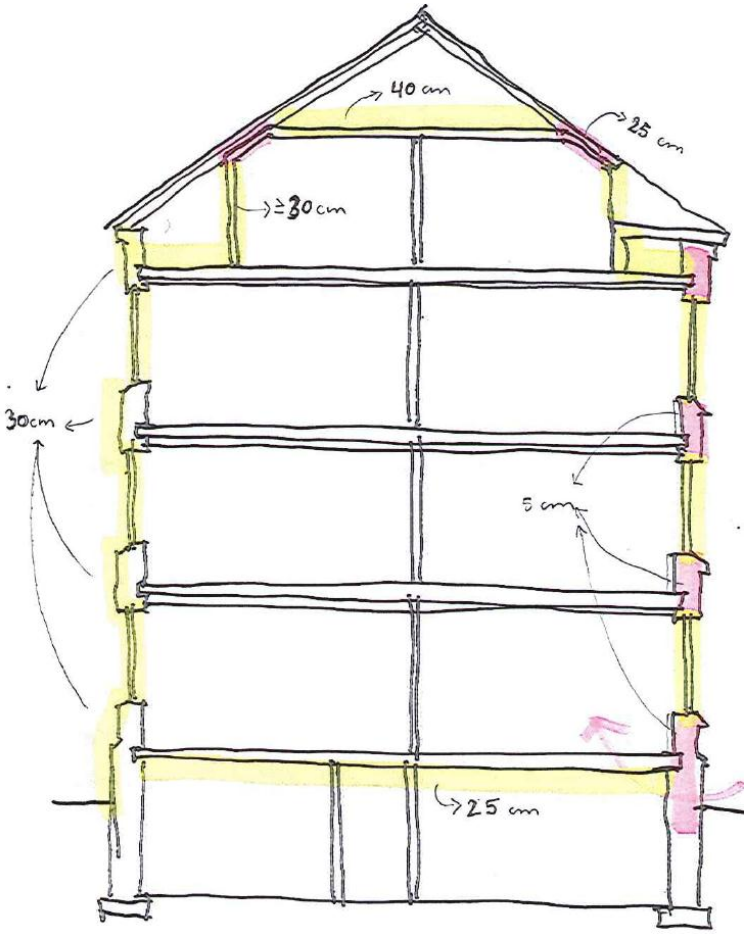
4. Presentasjon av alternative ambisjonsnivåer

4.1 Alt 1a: Ambisiøst nivå - nærmest mulig passivhus

4.1.1 Generelt

Det gjennomføres tiltak på et nivå som anses å være forsvarlig i forhold til kostnader og gjennomførbarhet for en utbygger som ønsker å oppgradere til passivhus nivå. Naturlige begrensninger i prosjektet fører til at ikke alle tiltak som fortsettes gjennomført i et passivhus kan gjennomføres som ønsket.

- Yttervegger mot gaten kan kun isoleres med 50 mm isolasjon for å unngå å endre fasaden
- Skråtak kan kun isoleres på innsiden, og i en begrenset mengde. Himling mot loft kan isoleres mer.
- Etasjeskiller mot kjeller kan isoleres med maks. 300 mm for å bevare tilstrekkelig høyde i kjeller. Det må kontrolleres at dette ikke kan gi problemer på grunn av redusert varmetilskudd til kjelleren.
- Kuldebroer kan ikke elimineres i hjørner på fasade mot gaten. Det forutsettes av vegger mot nabogård ved gatefasaden isoleres innvendig med 50 mm isolasjon for å redusere kuldebroverdien.



Konsept klimaskall Alternativ 1a

4.1.2 Forslag til tiltak

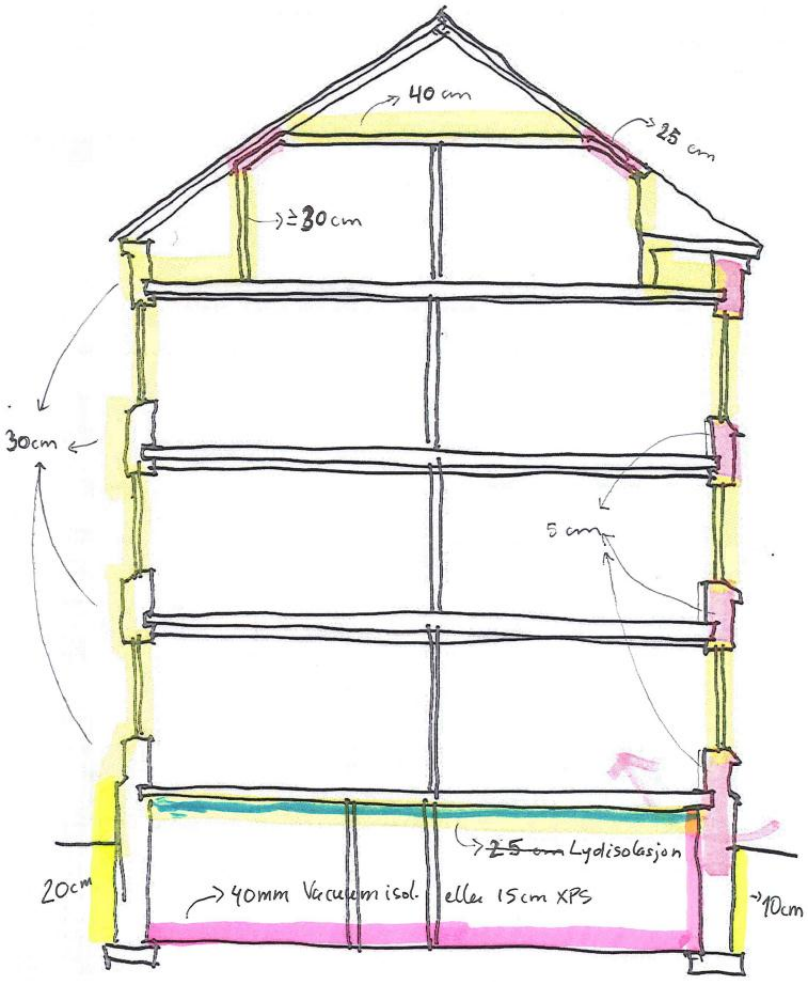
	Bygningsdel	***Anbefalte verdier Passivhus***	***Verdi benyttet i energiberegn.***	***Kommentar***
Bygningskropp	Yttervegger (mot bakgård)	0,11-0,13	0,13 W/m²K	300 mm utvendig
	Yttervegger (mot gaten)	0,11-0,13	0,45 W/m²K	50 mm innvendig
	Vinduer- og dører	0,7 – 0,9	0,8 W/m²K	3-lags
	Tak	0,08-0,10	0,11- 0,13 W/m²K	200-400 mm
	Gulv (etasjeskiller mot kjeller)	0,08-0,10	0,14 W/m²K	250 mm under
	Kuldebroer	< 0,03	0,02 W/m²K	Overslag m kuldebrobryter 1m innpå vegg mot nabogård.
	Lekkasjetall n50	<= 0,6 oms/h	0,6 oms/h	
Ventilasjon	SFP-faktor	1,5 W/m^3	1,7 W/m^3	Spesifisert av RIV
	Gjenvinningsgrad	80 %	83 %	Spesifisert av RIV
	Luftmengder	1,7 m^3/hm^2	1,7 m^3/hm^2	Spesifisert av RIV
Behovsstyring	Belysning	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Utstyr	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Innetemperatur	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Ventilasjonsluft	JA	JA	Spesifiseres av RIV
Varme-forsyning	Solfangere	NEI	NEI	Spesifiseres av RIV
	Varmepumpe		Ja	Spesifiseres av RIV
	Elkjel		topplast	Spesifiseres av RIV

4.2 Alt 1b: Ambisiøst nivå - nærmest mulig passivhus med oppvarmet kjeller

4.2.1 Generelt

Som Alt. 1a, men kjelleren betraktes som oppvarmet bruksareal, samtidig som heissjakten betraktes som uoppvarmet. Det er benyttet BRA på 700 m² for Alt. 1b, mot 615 m² for de andre alternativene (Tillegg for kjeller: 149,5 m², fratrekk for trappesjakt: 4x16m²=64m²)

- Yttervegger mot gaten kan kun isoleres på innsiden med 50 mm isolasjon for å hindre å endre fasaden
- Skråtak kan kun isoleres på innsiden, og i en begrenset mengde. Himling mot loft kan isoleres mer.
- Etasjeskiller mot kjeller isoleres kun med tanke på brann- og lydforhold
- Kjellervegger isoleres mot gaten: 10 cm innvendig og 10 cm utvendig, mot bakgård: minst 20 cm utvendig.
- Kjellergulv isoleres enten med 40 mm vakuumisolasjon (kan bli kostbart, men sparer høyde) eller 150 mm XPS isolasjon. Det støpes min 5 cm oppå isolasjonslaget.
- Kuldebroer kan ikke elimineres i hjørner på fasade mot gaten. Det forutsettes av vegger mot nabogård ved gatefasaden isoleres innvendig med 50 mm isolasjon for å redusere kuldebroverdien.



Konsept klimaskall Alternativ 1b

4.2.2 Forslag til tiltak

	Bygningsdel	***Anbefalte verdier Passivhus***	***Verdi benyttet i energiberegn.***	***Kommentar***
Bygningskropp	Yttervegger (mot bakgård)	0,11-0,13	0,13 W/m²K	300 mm utvendig
	Yttervegger (mot gaten)	0,11-0,13	0,45 W/m²K	50 mm innvendig
	Yttervegg (kjellervegg)	0,11-0,13	0,35-0,14W/m²K	100 mm innvendig + 100 mm utvendig under grunn
	Vinduer- og dører	0,7 – 0,9	0,8 W/m²K	3-lags
	Tak	0,08-0,10	0,11-0,13 W/m²K	200-400 mm
	Gulv (gulv på grunn)	0,08-0,10	0,11 W/m²K	40 mm vakuumisolasjon
	Kuldebroer	< 0,03	0,02 W/m²K	Overslag m kuldebrobryter 1m innpå vegg mot nabogård.
	Lekkasjetall n50	<= 0,6 oms/h	0,6 oms/h	
Ventilasjon	SFP-faktor	1,5 W/m^3	1,7 W/m^3	Spesifisert av RIV
	Gjenvinningsgrad	80%	83%	Spesifisert av RIV
	Luftmengder	1,7 m^3/hm^2	1,7 m^3/hm^2	Spesifisert av RIV
Behovsstyring	Belysning	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Utstyr	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Innetemperatur	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Ventilasjonsluft	JA	JA	Spesifiseres av RIV
Varme-forsyning	Solfangere	NEI	NEI	Spesifiseres av RIV
	Varmepumpe		Ja	Spesifiseres av RIV
	Elkjel		topplast	Spesifiseres av RIV

4.3 Alt 2: Mellomnivå

4.3.1 Generelt

Det velges tiltak som for alternativ 1, men de dyreste tiltakene fjernes eller reduseres:

- Isolasjonstykkelsen på yttervegg mot gatefasade reduseres fra 300 mm til 150 mm
    - Det blir ikke behov for ombygging av raft (må allikevel ombygges stedvis for tilkobling av ny trappesjakt)
    - Det blir ikke behov for bruk av stålvinkler ved montering av vinduer. Dette forenkler monteringen og gjør at det blir lettere å bytte vinduene ved senere anledninger.

4.3.2 Forslag til tiltak

	Bygningsdel	***Anbefalte verdier Passivhus***	***Verdi benyttet i energiberegn.***	***Kommentar***
Bygningskropp	Yttervegger (mot bakgård)	0,11-0,13	0,24 W/m²K	150 mm utvendig
	Yttervegger (mot gaten)	0,11-0,13	0,45 W/m²K	50 mm innvendig
	Vinduer- og dører	0,7 – 0,9	0,8 W/m²K	3-lags
	Tak	0,08-0,10	0,11-0,13 W/m²K	200-400 mm
	Gulv (etasjeskiller mot kjeller)	0,08-0,10	0,14 W/m²K	250 mm under
	Kuldebroer	< 0,03	0,03 W/m²K	Overslagsmessig beregnet
	Lekkasjetall n50	<= 0,6 oms/h	0,6 oms/h	
Ventilasjon	SFP-faktor	1,5 W/m^3	1,7 W/m^3	Spesifisert av RIV
	Gjenvinningsgrad	80%	83%	Spesifisert av RIV
	Luftmengder	1,7 m^3/hm^2	1,7 m^3/hm^2	Spesifisert av RIV
Behovsstyring	Belysning	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Utstyr	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Innetemperatur	JA	JA	Spesifiseres av RIV
	Ventilasjonsluft	JA	JA	Spesifiseres av RIV
Varme-forsyning	Solfangere	NEI	NEI	Spesifiseres av RIV
	Varmepumpe		Luft-vann 8-10 kW	Spesifiseres av RIV
	Elkjel		Topplast	Spesifiseres av RIV

4.4 Alt 3: TEK'10 - nivå

4.4.1 Generelt

Det velges tiltak som medfører at ombyggingen kan godkjennes iht. krav til energibruk i TEK'10:

- Isolasjonstykkelsen på yttervegg mot gatefasade reduseres fra 300 mm til 150 mm
  - Det blir ikke behov for ombygging av raft (må allikevel ombygges stedvis for tilkobling av ny trappesjakt)
  - Det blir ikke behov for bruk av stålvinkler ved montering av vinduer. Dette forenkler monteringen og gjør at det blir lettere å bytte vinduene senere.
  - Veggens u-verdi tilfredsstiller fortsatt ikke minimumskrav iht. TEK, men dette gjøres opp for ved omfordeling. Det må søkes om dispensasjon for brudd på minimumskravene.
- Vinduer får u-verdi 1,2 W/m^{2}K.
- Lekkasjetallet kan være 1,5 oms/h.

4.4.2 Forslag til tiltak

	Bygningsdel	***Tiltaksmetoden i TEK'10***	***Verdi benyttet i energiberegn.***	***Kommentar***
Bygningskropp	Yttervegger (mot bakgård)	0,18	0,24 W/m²K	150 mm utvendig
	Yttervegger (mot gaten)	0,18	0,45 W/m²K	50 mm innvendig
	Vinduer- og dører	1,2	1,2 W/m²K	3-lags
	Tak	0,13	0,13 W/m²K	200-400 mm
	Gulv (etasjeskiller mot kjeller)	0,14	0,15 W/m²K	250 mm under
	Kuldebroer	< 0,03	0,03 W/m²K	Overslagsmessig beregnet
	Lekkasjetall n50	<= 0,6 oms/h	1,5 oms/h	
Ventilasjon	SFP-faktor	2,5 W/m^3	2,5 W/m^3	Spesifisert av RIV
	Gjenvinningsgrad	70%	80%	Spesifisert av RIV
	Luftmengder	1,7 m^3/hm^2	1,7 m^3/hm^2	Spesifisert av RIV
Behovsstyring	Belysning	Nei	Nei	Spesifiseres av RIV
	Utstyr	Nei	Nei	Spesifiseres av RIV
	Innetemperatur	Nei	Nei	Spesifiseres av RIV
	Ventilasjonsluft	Nei	Nei	Spesifiseres av RIV
Varme-forsyning	Solfangere	Nei	Nei	Spesifiseres av RIV
	Varmepumpe	Ja (60%)	Ja	Spesifiseres av RIV
	Elkjel		Ja	Spesifiseres av RIV

5. Resultater og vurdering

5.1 Beregninger

Det er utført energiberegninger av bygget med de forutsetninger som er gitt ovenfor for hvert av alternativene. For alternativ 0 (ingen tiltak) er verdiene hentet fra "Årssimulering" i beregningsprogrammet SIMIEN. For alternativ 1a, 1b, 2 og 3 er det hentet verdier fra "Evaluering mot passivhusstandard" i SIMIEN.

Beregningene gav følgende resultater:

	Oppvarming	**Totalt netto energibehov**	**Totalt levert energibehov**	***Total besparelse ift. Alt. 0***
Alternativ 0: Uten tiltak på eksisterende konstruksjoner og kun el. oppvarming	144,1 kWh/m^2	224,5 kWh/m^2	243,8 kWh/m^2	
Alternativ 1a: Ambisiøst nivå	23,4 kWh/m^2	90,0 kWh/m^2	63,9 kWh/m^2	*110 700 kWh/år*
Alternativ 1b: Ambisiøst nivå, oppvarmet kjeller	19,9 kWh/m^2	86,5 kWh/m^2	62,2 kWh/m^2	*106 400 kWh/år*
Alternativ 2: Mellomnivå	26,0 kWh/m^2	92,7 kWh/m^2	65,3 kWh/m^2	*109 800 kWh/år*
Alternativ 3: TEK'10	41,7 kWh/m^2	112,0 kWh/m^2	91,2 kWh/m^2	*93 800 kWh/år*

Resultatene tilsvarer følgende energimerke og nivå etter NS 3700:

	NS 3700	**Energimerke**
Alternativ 0: Uten tiltak på eksisterende konstruksjoner	Ingen	F
Alternativ 1a: Ambisiøst nivå	Lavenergi klasse 1 (minimumskrav til vegger er ikke tilfredsstilt)	A
Alternativ 1b: Ambisiøst nivå, oppvarmet kjeller	Lavenergi klasse 1 (minimumskrav til vegger er ikke tilfredsstilt)	A
Alternativ 2: Mellomnivå	Lavenergi klasse 1 (minimumskrav til vegger er ikke tilfredsstilt)	B
Alternativ 3: TEK'10	Ingen	B

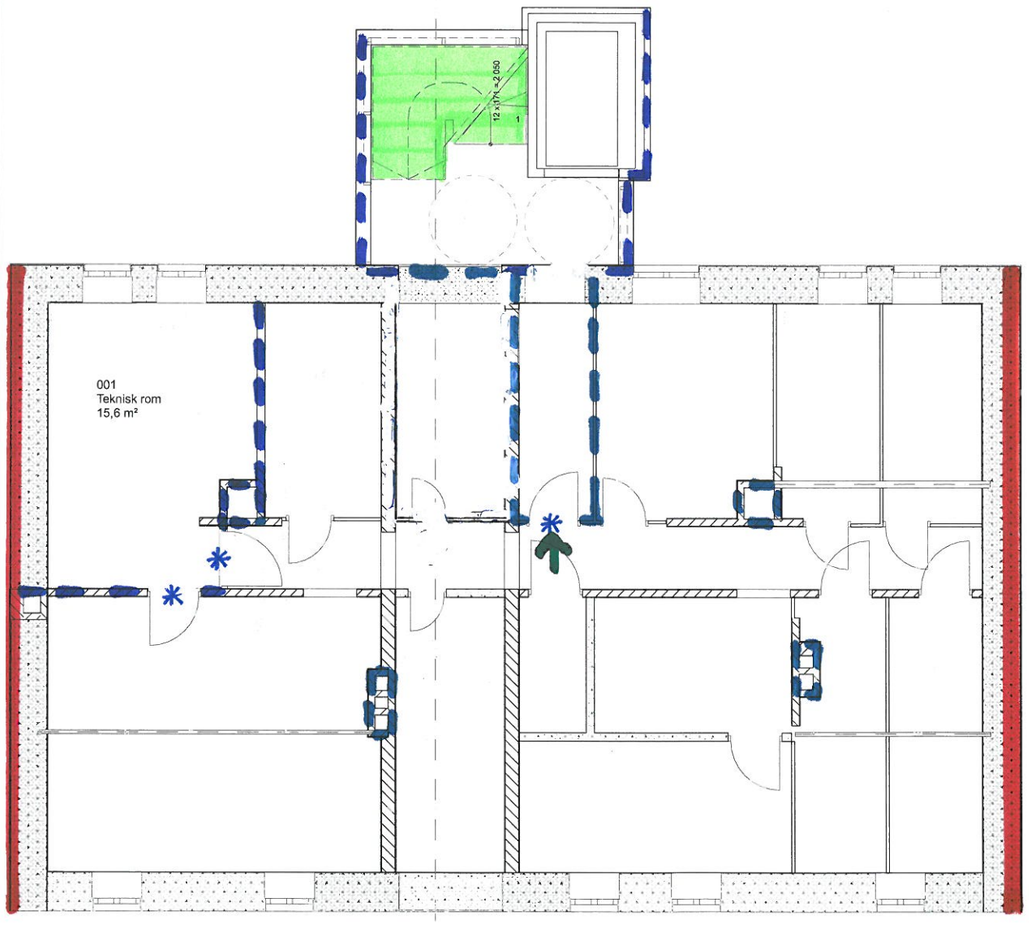
Beregningsresultater finnes i vedlegg 1-5.

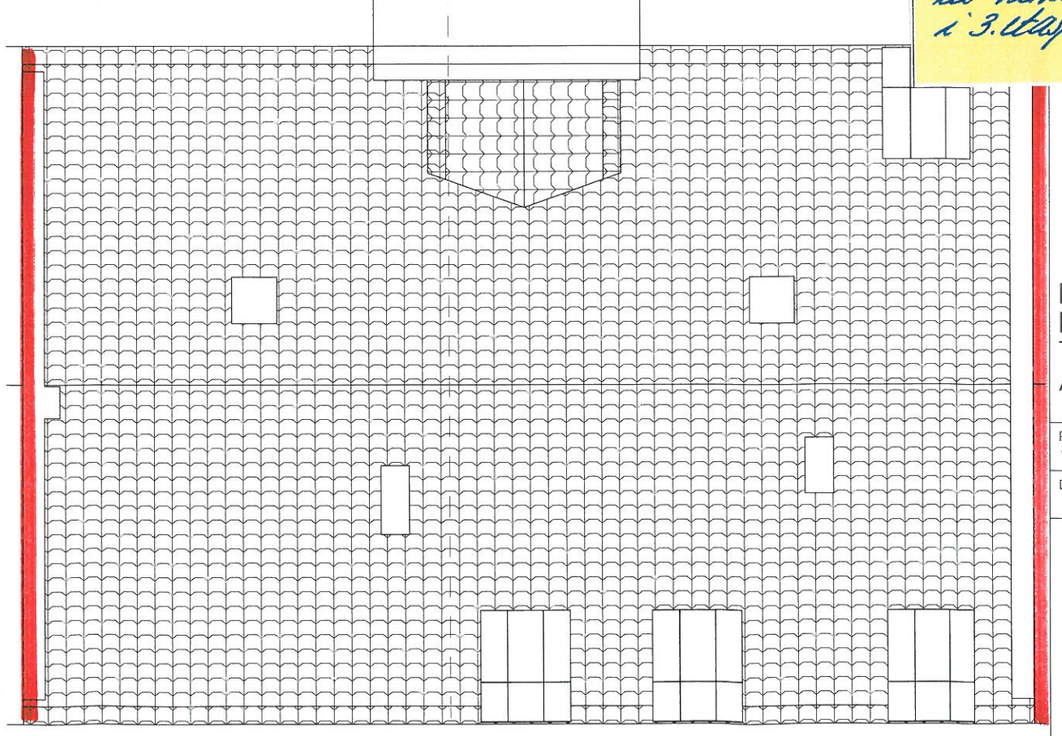
5.2 Konklusjoner

- **Bygget vil, selv etter tiltak, ikke tilfredsstille kravene til passivhus i NS 3700 p.g.a følgende punkter**
  - Energibehov til oppvarming er for høyt
  - Minstekrav til u-verdi yttervegger og kuldebroer tilfredsstilles ikke
- **Bygget vil klare å tilfredsstille krav til Lavenergi klasse 1, hvis man ser bort fra minstekravene (samme som for passivhus)**
- **Bygget KAN få energimerke gul A.**
- **Både lavenergihus klasse 1 og energimerke oppnås i Alt 1 og Alt 2, men til en lavere kostnad i Alt 2.**
- **Dersom det er et mål å få bygget til å tilfredsstille kravene til passivhus har vi beregnet at følgende tiltak må til for å oppfylle kravene (med unntak av minimumskrav til u-verdi vegg og kuldebroer, disse kan ikke tilfredsstilles uten utvendig etterisolering)**
  - **Varmegjenvinning:0,86**
  - **Varevinduer: Alle vinduers u-verdi er redusert med 0,01 W/m²K**
  - **Innvendig isolering vegg mot gaten økes til 70mm – u-verdi 0,39 W/m²K.**
  - **Ender da akkurat på kravet, som er 17,4 kWh/m²**

Snitt B

Snitt B





Brannskisser, symboler:

- REI 120-M $R_{sh,do}$ [A120]
- EI60 [B60]
- Dør EI30Cs [B30 ⊛]
- Dør EI60Cs [B60 ⊛]
- Vindu EI30 [B30]
- Vindu E30 [F30]
- Vindu EI60 [B60]
- ⊛ m/selvlukker, terskel, anslag og tetthetslist.
- Rømningsretning
- Trapperom

Forutsetninger:

- Sprinkleranlegg
- Brannalarmanlegg (kat 2).
- Slokkeutstyr i hver boenhet + kjeller og loft
- Røykventilasjon av trapperommet, min. 1m² røykluke i toppen.
- Brannvesenet har tilgang til vindu i leilighetene i 3.etasje og loft

3/11-2011 KS

Nye planer Kjeller og Takplan Alternativ 1

Prosjektnummer:	Tegn. av:
1053.00	Tegner
Dato:	Målestokk:

ARKITEKTKONTORET
KVADRAT
HAVSTEIN VESTRE
7021 TRONDHEIM
TLF 72 56 60 20
FAX 72 56 20 00

Tegn.nr: A21.3

Rev.:

Fil:s:\kvadrat\Prosjekt\Bibliotek 2010\1053 - Innds gate 8-6 PRO\.ØKT fil? /Alle: Prosjekt DAK-Arkitektur.pln

Snitt B

101
Trapperom
12,0 m²

111
Stue/kjøkken
18,4 m²

110
Leilighet
52,2 m²

112
Bad
5,1 m²

113
Gang
5,2 m²

103
Gang
16,2 m²

120
Leilighet
30,6 m²

121
Stue/kjøkken
16,5 m²

122
Soverom
7,3 m²

105
Gang
3,0 m²

131
Gang
2,4 m²

123
Bad
6,0 m²

133
Bad
4,4 m²

130
Leilighet
38,4 m²

132
Stue/kjøkken
21,0 m²

134
Soverom
9,5 m²

114
Soverom
13,9 m²

115
Soverom
7,6 m²

Snitt B

201
Trapperom
12,7 m²

211
Stue/kjøkken
19,2 m²

210
Leilighet
32,3 m²

203
Gang
11,5 m²

240
Leilighet
32,4 m²

241
Stue/kjøkken
19,4 m²

212
Soverom
6,7 m²

213
Bad
5,4 m²

242
Bad
4,4 m²

243
Soverom
7,7 m²

222
Bad
4,7 m²

221
Stue/kjøkken
25,7 m²

220
Leilighet
38,7 m²

230
Leilighet
35,3 m²

231
Stue/kjøkken
19,7 m²

232
Bad
4,9 m²

223
Soverom
7,2 m²

233
Soverom
9,8 m²

Brannsikringer, symboler:

- REI 120-14 Rw 30 dB [A2120]
- EI60 [B60]
- Dør EI30C5a [B30 ⊛]
- Dør EI60C5a [B60 ⊛]
- Vindu EI30 [B30]
- Vindu E30 [F30]
- Vindu EI60 [B60]
- ⊛ m/selvlukker, terskel, anslag og tetteliste.
- Rømningsretning
- Trapperom

Forutsetninger:

- Sprinkleranlegg
- Brannalarmanlegg (kat 2).
- Slokkeutstyr i hver boenhet + kjeller og loft
- Røykventilasjon av trapperommet, min. 1 m² røykluke i toppen.
- Brannvesenet har tilgang til vinduer i leilighetene i 3. etasje og loft

3/11-2011 KS

Nye planer
Plan 1. og 2. Etg.
Alternativ 1

Prosjektnummer:	Tegn. av:
1053.00	Tegner
Dato:	Målestokk:

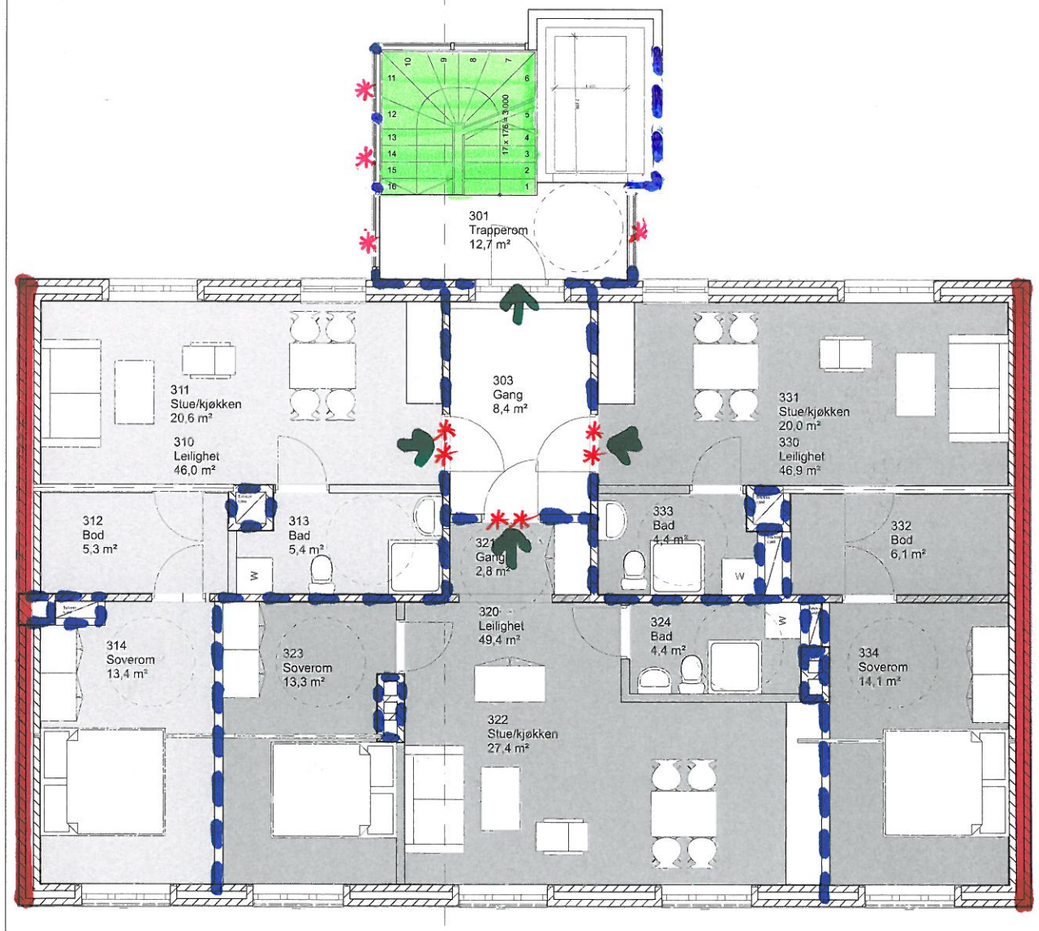
ARKITEKTKONTORET
KVADRAT
HAVSTEIN VESTRE
7021 TRONDHEIM
TLF 72 56 60 20
FAX 72 56 60 00

Tegn.nr: A21.1

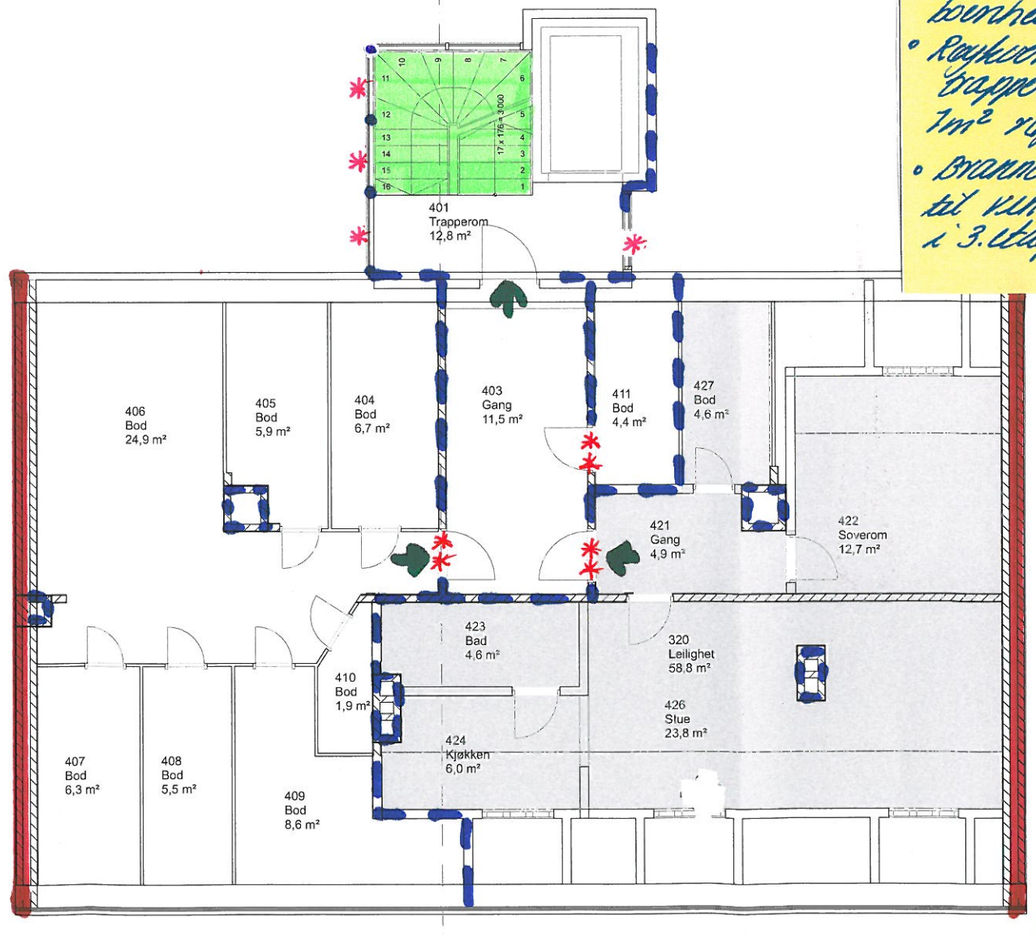
Rev.:

Fellini K:\ai\arc\Prosjekt\Dalatorvet 2010\1053-Jarlet gate 3 9 FPDS\EKT-F2 ARK - Prosjekt DAK vedlegg 6.pln

Snitt B



Snitt B



Brannskisser, symboler:

- REI 120-M Rs3,d0 [A120]
- EI60 [B60]
- Dør EI30Cs3a [B30 ⊛]
- Dør EI60Cs3a [B60 ⊛]
- Vindu EI30 [B30]
- Vindu E30 [F30]
- Vindu EI60 [B60]
- ⊛ m/selvlukker, terskel, anslag og tetthetslist.
- Rømningsretning
- Trapperom

Forutsetninger:

- Sprinkleranlegg
- Brannalarmanlegg (kat 2).
- Røykutstyr i hver boenhet + kjeller og loft
- Røykventilasjon av trapperommet, min. 1m² røykluke i toppen.
- Brannvesenet har tilgang til vindu i leilighetene i 3. etasje og loft

3/11-2011 KS

Nye planer
Plan 3. og 4. Etg.
Alternativ 1

Prosjektnummer:	Tegn. av:
1053.00	Tegner
Dato:	Målestokk:

ARKITEKTKONTORET
KVADRAT
HAVSTEIN VESTRE
7021 TRONDHEIM
TLF 72 56 60 20
FAX 72 56 20 00

Tegn.nr: A21.2 Rev.:

Filen: K:\adrat\Prosjekt\Bibliotek\1053-Arnås gate 6-8 Fil\ARKITEKT 62-ARK-Prosjekt D\A-Arnås gt 6.pln

CONSULTING

Postadresse: PB 1888, 7440 Trondheim
Besøksadresse: Ladebekken 17
Telefon: 73 80 69 00
Telefaks: 73 80 69 01
E-post: ksi@neas.no

Foretaksregisteret: NO 965 340 343

BRANN & SIKKERHET NOTAT

TITTEL

Notat Arildsgate 6

OPPDRAGSGIVER
Trondheim kommune

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE
Yngvar Gladsø

DATO:	24.03.2011	KUNDE NR:	10557	SAKSNR:	2100819-01
UTFØRT AV:			Kari Silset	Kari Silset	
KONTROLLERT AV: fos			Hans Christian Jacobsen	Hallvard Lure	
SAKSANSVARLIG:			Kari Silset		
SENDT TIL:			Trondheim kommune v/ Yngvar Gladsø		

REV.NR:	DATO:	REVISJON OMHANDLER:	ANSVARLIG:	SIGN:
REV A	04.11.2011	Justering av nye forhold i notatet. (Merket med rød skrift)	K.S	

DIVISJON	ENHET	FAGOMRÅDE
Consulting	Brann & Sikkerhet	Brann

INNLEDNING

NEAS Consulting avdeling Brann & Sikkerhet (NEAS) har i dette notatet sammenstilt hovedføringer i forbindelse med rehabiliteringen av Arildsgate 6. Dette notatet er utarbeidet som underlag til videre arbeider og er ikke å betrakte som brannteknisk prosjektering eller dokumentasjon på endelige løsninger. Det må utarbeides en rapport med detaljerte og mer utfyllende ytelseskrav (premissgivende dokument) som grunnlag for detaljprosjektering av øvrige fag, samt dokumentasjon av brannsikkerheten.

TEK10 gir overordnede funksjonskrav for nye bygninger. Disse funksjonskravene bør også legges til grunn ved utbedring og oppgradering av brannsikkerhetsnivået etter brann- og eksplosjonsvernloven ved eksisterende bygninger. For å sikre at brannsikkerheten ivaretas kan det være nødvendig å fravike løsninger gitt i veiledningen til TEK10 og gjennomføre alternative tiltak. Dette notatet beskriver enkelte løsninger som fraviker fra VTEK10.

Det er utarbeidet retningslinjer for brannteknisk utbedring av eldre murgårder. Endringer i en eksisterende bygning bør utføres med omtanke og aktsomhet, slik at bygningens opprinnelige arkitektoniske uttrykk og konstruksjoner beholdes gjennom riktig valg av tekniske løsninger. Detter er også vektlagt i prosjektet Arilds gate 6.

Notatet er utarbeidet på bakgrunn av:

- Informasjon i møte og skisser mottatt fra Arkitektkontoret Kvadrat.

Følgende forkortelser blir benyttet i notatet:

TEK10:	*Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.* Angir funksjonskrav som er minimum for bygget.
VTEK10:	*Veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.*
NBI-blad 720.315:	*Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870 - 1940*

Innhold

INNLEDNING 2

1 HOVEDFØRINGER 4

1.1 OPPSUMMERING HOVEDFØRINGER 4

2 PROSJEKTFORUTSETNINGER 5

3 OVERORDNET SPESIFIKASJON BRANNVERNTILTAK 6

3.1 RISIKOKLASSE OG BRANNKLASSE 6
3.2 BÆREEVNE OG STABILITET VED BRANN 6
3.3 ANTENNELSE, UTVIKLING OG SPREDNING AV BRANN OG RØYK 7
3.3.1 Materialbruk 7
3.3.2 Branncelleinndeling 8
3.3.3 Brannseksjonering 9
3.3.4 Tekniske installasjoner 9
3.4 TILRETTELEGGING FOR SLOKKING AV BRANN 9
3.5 BRANNSPREDNING MELLOM BYGGVERK 9
3.6 RØMNING AV PERSONER 9
3.6.1 Generelt 9

1 HOVEDFØRINGER

Prosjektet Arilds gate 6 omhandler rehabilitering av eksisterende 1890-gård i Trondheim kommune.

Bygningene skal iht gitte forskriftskrav ha hoved- og sekundærbærende konstruksjoner som motstår brann i 60 minutter.

Fra alle deler av bygget skal det være to utganger/rømningsveier eller direkte utgang til det fri/ sikkert sted. Alle deler av bygget skal ha tilgang til manuelt slokkeutstyr i form av minimum håndslokkere (anbefaler på bruk av husbrannslange). Ved Arilds gate 6 er det valgt en løsning med ett trapperom. Iht VTEK10 er dette en akseptabel løsning så lenge bygningen sprinkles.

1.1 Oppsummering hovedføringer

Risikoklasse:	✓	Risikoklasse 4
Brannklasse:	✓	Brannklasse 2 (4 tellende etasjer + kjeller)
Bærende konstruksjoner:	✓	Hovedbæring: R60 [B60]
	✓	Sekundærbæring: R60 [B60]
	✓	Trapp: R30 [B30]
Brannskiller:	✓	Brannceller: EI60 [B60]
	✓	Hver boenhet, rømningsveier (trapperom), kjeller etc. må skille ut som egne brannceller.
Tekniske brannverntiltak:	✓	Minimum håndslokker, anbefaler bruk av husbrannslange.
	✓	Brannalarmanlegg (kategori 2).
	✓	Ved å sprinkle bygget kan man redusere de bygningsmessige tiltakene som ellers vil være nødvendig på bygget. Dette er beskrevet senere i notatet.
	✓	Trapperom røykventileres.
Rømningsveier:	✓	Fra 1.etasje er det rømning via portrom rett ut til terreng.
	✓	Fra 2.etasje er det rømning ned Tr1-trapperom, med alternativ rømning ut vindu med høyde mindre enn 5 meter ned til terreng.
	✓	Fra 3.etasje og loft er det rømning ned Tr1-trapperom. Løsning med rømning kun via ett Tr1-trapperom, er tilfredsstillende så lenge bygningen sprinkles.
	✓	I boligbygninger med bare ett trapperom, må minst vindu eller balkong i hver leilighet være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell.
Brannvesen:	✓	Det forutsettes tilkomst frem til bygget, og tilstrekkelig slokkevannsuttak.

2 PROSJEKTFORUTSETNINGER

De løsninger som fremgår av dette notatet er basert på følgende forutsetninger:

Adresse	Arilds gate 6, Trondheim kommune
G.nr/B.nr	421 / 297
Arkitekt	Arkitektkontoret Kvadrat
Prosjektledelse	Trondheim kommune
Tegninger	Tegninger utarbeidet av Arkitektkontoret Kvadrat AS
Bruksområder (tellende etasjer og areal)	Boligbygning i 4 tellende etasjer pluss kjeller.
Konstruksjoner	Hovedbæring i betong, lettvegger i trekonstruksjoner. Etasjeskillere i stubbeloftskonstruksjon.
Personbelastning	Lavt persontall. Det er tegnet inn 11 leiligheter. Tar man utgangspunkt i 3 personer per leilighet får man en total personbelastning på 33 personer.
Brannbelastning	Innenfor normalområdet 50 – 400 MJ/m^2 omhylningsflate.
Brannvesen	Stedlig brannvesen er Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS.

3 OVERORDNET SPESIFIKASJON BRANNVERNTILTAK

3.1 Risikoklasse og Brannklasse

Arilds gate 6 defineres i ***risikoklasse 4*** og ***brannklasse 2***.

3.2 Bæreevne og stabilitet ved brann

Boligbygning i brannklasse 2 kan ha hoved- og sekundærkonstruksjoner i R60 [B60], dvs brennbare konstruksjoner.

Eksisterende etasjeskillere består av stubbeloftskonstruksjon og må utbedres til å tilfredsstille brannmotstanden, da dette ikke er ivaretatt over alt i bygningen i dag. Hvilken utbedring som må til, kommer an på hvilken himling etasjeskiller har (synlig stubbeloft, himling av panel, pusset himling etc.)

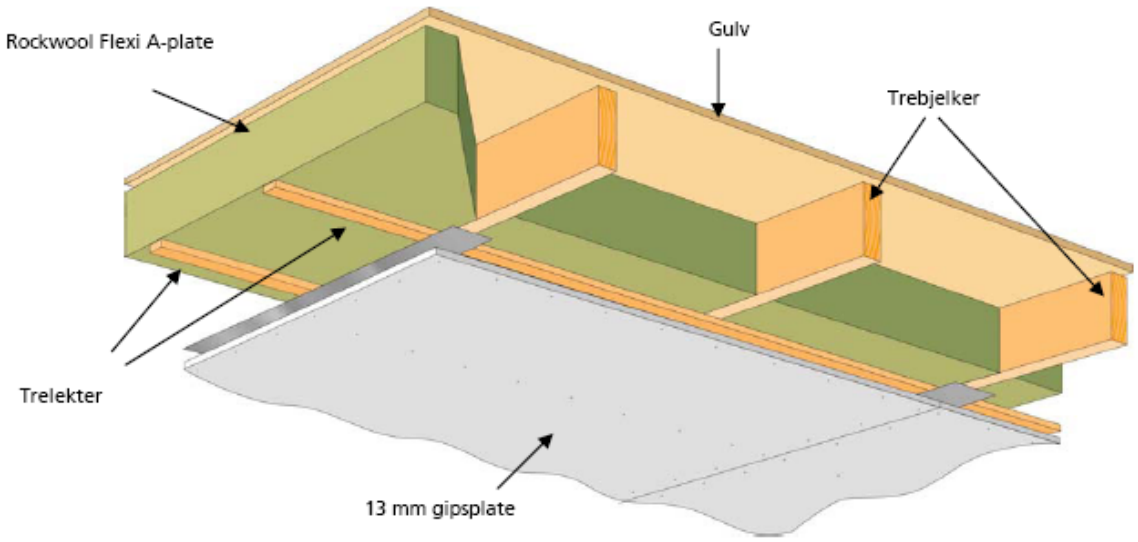
Etasjeskiller vil iht NBI 720.315 ha forskjellig brannmotstand avhengig av hvilken himling den har;

- Synlig stubbeloft: brannmotstand 20-25 minutter**
- Himling av panel: brannmotstand 40 minutter**
- Pusset himling av halm/netting: brannmotstand tilnærmet 60 minutter.**

**Dette er veiledende og må vurderes nærmere i en senere prosjektering.

Etasjeskiller med synlig stubbeloft eller himling av trepanel må utbedres for å oppnå tilstrekkelig brannmotstand. En metode er å kle med 13 mm normalgips. Platekledning må sparkles, i tillegg til dytting/fuging av overganger mot eksisterende tunge konstruksjoner for å hindre røykspredning. Disse overgangene er ofte svake punkter. Er himlingen opprinnelig pusset, kan etasjeskilleren anses å ha tilfredsstillende brannmotstand dersom den eller ser i tett og i god stand.

Dersom det må etableres nye etasjeskillere, kan dette gjøres på følgende måte for å tilfredsstille kravet til konstruksjon REI 60 [B60]:



Detaljprosjektering av dekke REI 60 [B60]:

- Eksisterende dekke rives helt opp til spaltegulv under sponplatelaget og dekket isoleres med 250 mm Rockwool. På tvers av gulvbjelkene monteres det fortrinnsvis lekter c/c 400 mm (med spiker eller skruer i hvert krysningspunkt), for fastholding av isolasjonen. Under lektene monteres ett lag 13 mm gipsplate (festet til lektene med gipsplateskruer for tre).
- Alle skjøter skal sparkles.
- Alle fuger mot tilstøtende konstruksjon skal tettes.
- Branntetting av gjennomføringer skal generelt følge monteringsanvisning/sertifisering til aktuelt produkt. For detaljer vedrørende branntetting vises det for øvrig til detaljer i dette notatet, samt monteringsanvisning 9.49 - se figur 1 under.
- Ved skjulte anlegg i dekke opp mot 1.etasje må koblingsboksene ha brannklasse tilsvarende dekkets brannmotstand.

Trappeløp må ha brannmotstand tilnærmet R30 [B30]. Ny trapp må tilfredsstille dette kravet.

3.3 Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

3.3.1 Materialbruk

Tabellen under viser kravene til materialer:

Bygningsdel	Krav
Vegg og tak i branncelle inntil 200 m^2:	Overflate **D-s2,d0 [In2]** på kledning **$K_2$10 D-s2,d0 [K2]** [In2] tilsvarer overflate på sponplater, trepanel og fiberplater. [K2] tilsvarer eksempelvis treplater.
Overflater i rømningsveier (trapperom)	Overflate **B-s1,d0 [In1]** på kledning **$K_2$10 A2-s1,d0 [K1-A]** [In1] tilsvarer overflate på betong, mur, keramiske fliser, spesielle malinger og tynne papir-tapeter. [K1-A] tilsvarer eksempelvis gipsplater (ubrennbare materialer).
Utvendig overflate:	**B-s3,d0 [Ut1]**
Taktekking:	**B_{ROOF} (t2) [Ta]**
Isolasjonsmaterialer:	Isolasjon i konstruksjoner må ikke bidra til uakseptabel utvikling og spredning av brann og røyk i byggverk. Kun ubrennbar/begrenset brennbar isolasjon skal benyttes, dvs. klasse **A2-s1,d0**. Mineralull tilfredsstiller dette kravet.
Rør- og kanalisolasjon:	Generelt: **PII**

3.3.2 Branncelleinndeling

Arealer som har forskjellig bruk og/eller brannenergi bør normalt adskilles som egne branncelle. For Arilds gate 6 må kan hver boenhet utgjøre egen branncelle. Det samme gjelder kjeller og rømningsveier (trapperom).

Brannmotstand skillende konstruksjoner:

Bygningsdel	Krav brannmotstand
Branncellebegrensende konstruksjoner:	**EI60 [B60]**
Dører til trapperom Tr1:	**EI 30 CS_a [B30 med selvlukkerfunksjon og terskel/anslag og tettelist].**
Dører til kjeller	**$EI_2$60 CS_a [B60 med selvlukkerfunksjon og terskel/anslag og tettelist].**

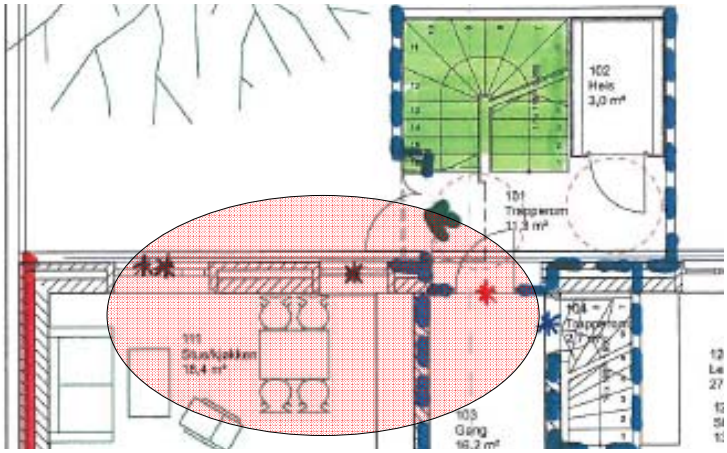
Skillevegger mellom boenheter skal tilfredsstille brannmotstand EI60 [B60] og kledning minst $K_2$10 D-s2,d0 [K2], eksempelvis treplater.

Brannspredning mellom ulike branncelle:

- Kjølesone (vertikal avstand) mellom vinduer skal i utgangspunktet være minst lik vindushøyden og utført med brannmotstand minst E30. Siden bygningen skal sprinkles er brannspredning mellom ulike branncelle via fasaden redusert uten at ytterligere tiltak knyttet til kjølesonen er nødvendig.

Brannspredning innvendig hjørne:

- Utgang fra trapperom er rett foran uklassifiserte vinduer tilhørende boenhet. Det prosjekteres derfor med vindu med brannmotstand EI60 [B60] på det vinduet som ligger nærmest trapperom og E60 [F60] på det som ligger lengst bort, dette iht VTEK10 tabell 3 §11-8. Se figur 1 under.
- Innvendig hjørne oppover i etasjene løses med vinduer i trapperom med brannmotstand EI60 [B60]. Vist på tilhørende skisser. Alternativt kan eksisterende vinduer i leilighetene skiftes til vinduer med brannmotstand EI60 [B60]. Disse blir i så fall faste vinduer som ikke kan åpnes. Et siste alternativ er at vinduer på både trapperomssiden og i leilighetene i en avstand mindre enn 4 meter utføres med brannmotstand EI30 [B30].



Figur 1 Brannklassifiserte vinduer i innvendig hjørne

3.3.3 Brannseksjonering

I en bygning med spesifikk brannenergi på 50-400 MJ/m^2, kan man ha et areal på 1 200 m^2 uten aktive tiltak. Bygget er seksjonert fra inntilliggende bygninger med felles brannvegg. Brannveggen er ført helt opp og tilstrekkelig over tak. Brannveggen må kontrolleres for eventuelle svakheter og utettheter.

3.3.4 Tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjon må ikke svekke bygningsdelens brannmotstand.

- Gjeldende elektroteknisk norm skal følges ved prosjektering av elektriske anlegg.
- Gjennomføringer i brann-/røykskiller skal isoleres og tettes med godkjent tettemasse/materialer.
- Kanaler ført gjennom brannskiller skal tettes med godkjent tettemasse/materialer i gjennomføringene og brannisoleres.

3.4 Tilrettelegging for slokking av brann

Manuelt slokkeutstyr, minimum håndslokker, skal være tilgjengelig i hver leilighet og i kjeller. Det anbefales husbrannslanger. I kjeller bør slokkeutstyr plasseres ved døren til trapperommet.

3.5 Brannspredning mellom byggverk

Faren for brannspredning mellom bygninger er normalt til stedet når avstanden mellom bygninger er mindre enn 8 meter.

- Bygninger som ligger nærmere enn 8 meter skilles fra bygget med brannvegg 120 minutter. Dette er ivaretatt ved Arilds gate 6.

3.6 Rømning av personer

3.6.1 Generelt

Ved Arilds gate 6 planlegges en ny løsning, hvor trapperom (Tr1) bygges på utsiden av eksisterende bygning for å kunne implementere de eksisterende trapperomsarealene til leilighetene. Rømningsvei må være tilrettelagt for sikker rømning og må på en oversiktlig måte føre til sikkert sted.

Beskrivelse av rømningsveier:

- Fra 1.etasje er det rømning via portrom rett ut til terreng, alternativt via trapperom eller vindu.
- Fra 2.etasje er det rømning ned Tr1-trapperom, med alternativ rømning ut vindu med høyde mindre enn 5 meter ned til terreng. Utgang fra trapperom er rett foran uklassifiserte vinduer tilhørende boenhet. Det prosjekteres derfor med vindu med brannmotstand EI30 [B30] på det vinduet som ligger nærmest trapperom og E30 [F30] på det som ligger lengst bort, dette iht tabell 5 § 7-24.
- Fra 3.etasje og loft er det rømning ned Tr1-trapperom. Løsning med rømning kun via ett Tr1-trapperom, er tilfredsstillende så lenge bygningen sprinkles.
  - I boligbygninger med bare ett trapperom, må minst vindu eller balkong i hver leilighet være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell. Brannvesenet har tilgang til vindu i leiligheter med kun én rømningsvei. Dette gjelder kun for leiligheter i 3.- og loft.
  - Bredde på dør til og i rømningsvei: 0,9 m (karmmål 10M) og samlet ikke mindre enn 1cm/person.

Brannalarmanlegg:

- Det må etableres et heldekkende brannalarmanlegg (kategori 2) i bygningen.
- Detektorer i leilighetene må dekke området kjøkken, stue og sone utenfor soverom.
- Detektorer må installeres i trapperom, kjeller og loft. Akustisk signalgiver skal monteres i disse områdene.
- Alarm utløst i leilighet varsler kun i leiligheten. Alarm utløst i fellesarealer varsler alle.
- Ved utløst slokkeanlegg skal alle varsles.

Sprinkleranlegg:

- Et automatisk sprinkleranlegg er dimensjonert for å detektere (oppdage) en brann og vil med stor sannsynlighet slokke eller kontrollere brannen i det rommet den oppstår (starbranncellen), forutsatt at det er tilstrekkelig vanntilførsel, inntil slokking kan bli fullført med andre midler.
- De mest vanlige automatiske slokkeanleggene er (tradisjonelle) sprinkleranlegg og boligsprinkleranlegg.
- Ved Arilds gate 6 må det installeres et boligsprinkleranlegg i alle etasjene. Hele loftet, inkludert bodområdet, må sprinkles pga de konsekvensene en brann i det området kan få for boenheten på loftet som kun har én rømningsvei.
- Kjeller må sprinkles.
- Ved montering av boligsprinkleranlegg får man også et sterkt redusert krav til tilgjengelig vannmengde (i forhold til et konvensjonelt anlegg), og det er som regel mulig å benytte bygningens eksisterende vanninnlegg. Eksisterende vannforsyning ved Arilds 6 må kontrolleres at er tilstrekkelig.
- Sprinkleranlegget må prosjekteres og utføres etter *NS-INSTA 900.*

Bygningsmessige tiltak som kan reduseres ved sprinkling:

- Bygningen kan ha bare ett Tr1-trapperom.
- I bygning med én trapp, kan trappa føres helt ned til kjeller.
- Opprinnelige (uklassifiserte) vinduer kan beholdes der kjølesonene er lave.
- Opprinnelige kledninger og overflater i rømningsveier og trapperom kan beholdes. Dersom det etableres nytt trapperom på utsiden, er ikke dette aktuelt.
- Dører fra leiligheter til trapperom trenger ikke å være selvlukkende.
- Brannalarmanlegg kan sløyfes eller forenkles, men røykvarslere i boliger må beholdes.

Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap:

- Forhold knyttet til innsatsmuligheter for brannvesenet må avklares med det stedlige brannvesen. Det er god adkomst til bygget for brannvesenet sitt materiell.
- Generelt skal NBI-blad 321.033 *Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap* fra Byggforskserien følges ved tilrettelegging fram til bygget.
- Når det gjelder brannvesenets tilgang til vindu i leiligheter med kun én rømningsvei, gjelder dette kun for leiligheter i 3.- og 4.etasje, siden vinduer ligger over 5 meter over terreng og ikke kan benyttes som alternativ rømningsvei (som de kan fra leilighetene i 1.- og 2.etasje). Planløsningen som den er i dag, er derfor tilfredsstillende med tanke på at alle leilighetene i 3.- og 4.etasje har vindu mot gata som brannvesenet har tilgang til med stigebil.
- Hulrom (sjakter, nedforet himling etc.) må være tilgjengelig for inspeksjon.
- Trapperom må røykventileres med røykluke i toppen med areal minimum 1 m^2.

Notat VVS

Oppdrag:	**Arilds gate 6**	Dato:	**01.12. 2011**
Emne:	**VVS-anlegg i forbindelse med oppgradering til lavenergi / passivhus.**	Oppdr.nr.:	**414527**
Til:	**Trondheim Kommune**	**Yngvar Gladsø**	
Utarbeidet av:	**Per Arne Severinsen**	Sign.:	**pas**
Kontrollert av:		Sign.:	
Godkjent av:		Sign.:	

OPPSUMMERING:

Sanitæranlegg:

Anlegg som beskrevet. Felles berederanlegg plassert i kjeller. Forvarming via varmepumpe og ettervarming via bereder med el.kolber.

Varmeanlegg:

Vannbårent varmeanlegg. Energikilde varmepumpe basert på jordvarme og el.kjel som spisslast og back-up. Varmepumpen dimensjoneres for å dekke 80% av energibehovet.

Boligsprinkleranlegg:

Utføres i hht. Gjeldende forskrifter.

Ventilasjonsanlegg:

Felles ventilasjonsaggregat for alle leilighetene. Ventilasjonsaggregatet plasseres i kjeller. Roterende varmegjenvinner og kullfilter.

1. Bakgrunn

1.1 Prosjektet Arilds gt. 6.

Multiconsult er engasjert av Trondheim Kommune for å utarbeide utredninger for rehabilitering av byggets sanitær-, varme- og luftbehandlingsanlegg. Bygget er en vernet tegelgård i Trondheim sentrum. Prosjektet er et pilotprosjekt i regi av Trondheim Kommune, Fremtidens Byer, Husbanken og ENOVA.

Utbygger Trondheim Kommune ønsker at bygget skal tilfredstille kravene til passivhus og bli godkjent som forbildebygg i "Fremtidens Byer".

I tillegg ønsker man at prosjektet skal kunne presentere løsninger for reduksjon av energibruk ved rehabilitering av eksisterende bebyggelse.

1.2 Bygningen

Arildsgt. 6 består i dag av 7 leiligheter fordelt på 3 etasjer i tillegg til kjeller. Etter rehabiliteringen vil antall leiligheter økes til 11.

2. Forutsetninger

Det foreligger noen begrensninger i prosjektet:

- Eksisterende vertikale sjakter ønskes benyttet.
- Høydebegrensninger ved plassering av bad over stuer, soverom.
- Lydoverføring mellom leiligheter via det tekniske anlegget.

3. VVS-anlegg.

Følgende anlegg omhandles i denne utredningen:

- Sanitæranlegg
- Varmeanlegg
- Boligsprinkleranlegg
- Ventilasjonsanlegg
- Automatikkanlegg
- VA-anlegg

3.1 Generelt for anleggene

Det skal vektlegges enkle anlegg med behov for minst mulig driftsettersyn. Beboerne skal oppfatte anleggene som enkle i bruk med kun mulighet til å stille ønsket innetemperatur og manuell regulering av kjøkkenhette.

3.2 Registrering av energiforbruk sentralt og lokalt

Byggets totale energibruk til oppvarming og tappevann registreres sentralt.

Det legges opp til mulighet for energimåling for hver leilighet. Alle energimålerene plasseres i teknisk rom i kjeller.

4. Sanitæranlegg

1. Sanitæranlegget omfatter innvendig anlegg, vannledninger, avløpsrør, sanitærutstyr med tappekraner.
2. Oppvarming av tappevann.

4.1 Sanitæranlegg innvendig

Anleggets oppbygging følger gjeldende sanitærforskrifter når det gjelder dimensjonering og oppbygging for øvrig.

Fra kjeller vil det gå separate varmtvanns- og kaldtvannsledninger til hver leilighet slik at vannforsyningen kan stenges sentralt. Det legges opp til sirkulasjonsledning for minimal tappetid før varmtvannet kommer for på denne måte å unngå sløsing med energi med uttapping av kaldtvann i ledningene.

Sparedusjer installeres.

Sentralt berederanlegg:

Oppvarming av tappevann:

- Oppvarming av tappevann via fjernvarme.
- Forvarming av tappevann med varmepumpe, ettervarming via bereder med el.kolber.

Her velges forvarming av tappevann med varmepumpe og ettervarming via bereder med el.kolber da fjernvarme er uaktuelt – se varmeanlegg.

5. Varmeanlegg

Forskriftskrav i TEK10, § 14-7 Energiforsyning.

Bygning over 500 m2 oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 60% av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direkte elektriske eller fossible brensler hos sluttbruker.

For å tilfredstille § 14-7 vil følgende energikilder være aktuelle:

- Fjernvarme
- Varmepumpe basert på jordvarme med el.kjel som spisslast og back-up.
- Solfangere. Vurdert, men dårlige solforhold i bakgården gjør disse uaktuelle. Antikvariske forhold tillater ikke montering av solfangere på bygget gateside.

Valg av energikilde:

Statkraft Varme AS vurderer kostnadene som uforholdsmessig høye med å legge frem fjernvarme slik at dette alternativet utgår.

Energikilde som velges: Varmepumpe basert på jordvarme og el.kjel.

5.1 Varmesentral

Varmesentralen bygges opp som følger:

For å kunne utnytte varmepumpe må varmeanlegget bygges opp som et vannbårent anlegg med radiatorer, lavtemperaturdimensjonert, max. 50 °C.

- Varmepumpe og el.kjel. Varmepumpe som henter energien fra borrehull i bakken. Varmepumpen dim. for ca. 80 % av effektbehovet. El.kjel som spisslast og back-up. Kurs til radiatorer og ventilasjon.

  Ved varmepumpedrift forvarmes tappevannet (forbruksvannet) til ca. 40 °C og ettervarmes via bereder med kolber til ca. 70 °C. (Legionellasikring). Tappevannet nedblandes deretter til ca. 55 °C før det går ut til leilighetene.

5.2 Varmeanlegg i leilighetene

Fra varmesentral føres separate kurser opp til hver leilighet. Energimålere til hver leilighet kan da monteres sentralt i kjeller.

Hver leilighet utstyres med en eller flere lavtemperaturradiatorer med direktevirkende termostater.

Gulvvarme i bad:

Det er i utgangspunktet ikke varmebehov i badene. Gulvvarme i badegulv vil kun ha en komfortmessig betydning. Vi har valgt å ikke legge vannbåren gulvvarme i bad av økonomiske og behovsmessige årsaker. ”Varme” materialer benyttes i gulv.

5.3 Oppvarming ventilasjonsluft

Ventilasjonsluft oppvarmes via roterende varmegjenvinner med virkningsgrad min. 80% og ettervarmes deretter med energi fra varmeanlegget ved lave utetemperaturer.

6. Boligsprinkleranlegg

Boligen har kun et trapperom som rømningsvei. Dette medfører at boligsprinkleranlegg må installeres. Anlegget utføres i hht. Gjeldende regelverk, NS-INSTA 900-1:2009.

Innfelte / hærverkssikre sprinklerhoder benyttes.

7. Luftbehandlingsanlegg

Forskriftskrav i TEK10 §13-3 Ventilasjon i boenhet.

Ventilasjonsluftmengdene skal være min. 1,2 m3/hm2 og 26 m3/sengeplass. Avtrekksluftmengder i bad vil overstyre disse krav.

Utgangspunktet for anlegget er NS 3700. Denne standarden regulerer krav til ventilasjonsanlegg i lavenergi og passivhus når det gjelder energibruk.

- SFP-faktor på 1,5 W/m3h for passivhus og 2,0 W/m3h for lavenergihus.
- Min. årsvirkningsgrad for varmegjenvinner er 80%.

- Balansert ventilasjon med behovstyring av ventilasjonsanlegget installeres for å redusere energibruken i hht. NS3700

Følgende avvik i forhold til NS 3700 er vedtatt av byggherren:

- Luftmengdene dimensjoneres i hht. TEK10, § 13-2. Konstant luftmengde uten fordyrende variabel volum enheter med tilhørende styring. Min. luftmengde er 1,2 m3/hm. Soverom min. 26 m3/h pr.person. Krav til avtrekk fra bad overstyrer nevnte luftmengder.
- Kjøling av tilluft

  Friskluftinntak via kulvert i bakken er vurdert. Når luften går gjennom kulvert vil "gratis" oppvarming av luften kunne oppnås vinterstid, og "gratis" nedkjøling sommerstid.

  Anordningen er vurdert, men forkastet da det kan forekomme groing i kanalen pga. kondens.

7.1 Følgende anleggsoppbygging er vurdert

- Separate ventilasjonsaggregat for hver leilighet hvor aggregatet plasseres i selve leiligheten.

  Dette alternativet er vurdert og forkastet da man antar at brukerne ikke vil kunne betjene anlegget. Herunder også manglende plasseringsmuligheter.

- Separate ventilasjonsaggregat for hver leilighet hvor aggregatene plasseres i kjeller. Felles inntaks og avkastkanal. Anleggene vil da kunne betjenes av vaktmester.

  Aggregat med roterende varmegjenvinner tilfredstiller kravet om gjenvinningsgrad.

  Aggregat med dobbel platevarmeveksler tilfredstiller kravet om gjenvinningsgrad.

  Aggregat med enkel platevarmeveksler tilfredstiller ikke kravet om gjenvinningsgrad.

  Alternativene med separate aggregat for hver leilighet plassert i kjeller er vurdert og forkastet med følgende begrunnelse:

  Det er ikke plass for kanalsystemet i eksisterende sjakter.

  Aggregatene har elektriske ettervarmebatterier.

  Økt arbeid med service og vedlikehold.

- Følgende anlegg velges: Felles ventilasjonsaggregat i kjeller som betjener alle leiligheter.

  Anlegg med roterende varmegjenvinner vil tilfredstille kravene i NS 3700 med hensyn på virkningsgrad. Roterende varmegjenvinnere overfører en mindre mengde avtrekksluft til tilluftsiden slik at generende lukt fra en leilighet kan spres via ventilasjon til alle leiligheter. Dette løses med å plassere et sentralt kullfilter i aggregatets avtrekkside.

- Kjøkkenavtrekk

  Hver leilighet utstyres med kjøkkenhette med kanal direkte ut til friluft. Manuell regulering av/på.

Ingen krav i NS3700 når det gjelder varmegjenvinning fra dette. Det vil bli undertrykk i leilighetene når kjøkkenavtrekket er i drift.

8. Automatisering

Automatikkanlegg for regulering og styring av byggets varmesentral. Utføres i hht. Kommunale prosjekteringsveiledninger.

9. VA-anlegg

Det legges inn ny vannledning til bygget for oppnå tilfredstillende vannmengde til byggets boligsprinkleranlegg.

SWECO

Utviklingsprosjekt – Arildsgate 6

Utviklingsprosjekt – Arildsgate 6

Utviklingsprosjekt – Arildsgate 6

Elektrotekniske anlegg

Elektrotekniske anlegg

Hovedfokus

Elektrotekniske anlegg

Hovedfokus

- Energieffektivitet – Lavenergi/passivhus

Elektrotekniske anlegg

Hovedfokus

- Energieffektivitet – Lavenergi/passivhus
- Antikvariske forhold

Elektrotekniske anlegg

Spesifikt for elektrofaget

Elektrotekniske anlegg

Spesifikt for elektrofaget

- Belysning
  - Forutsetter bruk av energieffektive produkter
  - Nye produkter (LED?)

Elektrotekniske anlegg

Spesifikt for elektrofaget

- Belysning
  - Forutsetter bruk av energieffektive produkter
  - Nye produkter (LED?)
- Styringssystem
  - Lys (Har sett på mulige løsninger)
  - Integrere ventilasjon og varme

Elektrotekniske anlegg

Spesifikt for elektrofaget

- Belysning
  - Forutsetter bruk av energieffektive produkter
  - Nye produkter (LED?)
- Styringssystem
  - Lys (Har sett på mulige løsninger)
  - Integrere ventilasjon og varme
- Riktig bruk av anlegget
  - Utarbeide ”brukerguide” for leiligheten/bygget?

Elektrotekniske anlegg

Antikvariske forhold

Elektrotekniske anlegg

Antikvariske forhold

- Kartlegging av eventuelle begrensninger?
  - Innvendig, utvendig, i grunn?
- Ingen begrensninger innvendig…

Elektrotekniske anlegg

Antikvariske forhold

- Kartlegging av eventuelle begrensninger?
  - Innvendig, utvendig, i grunn?
- Ingen begrensninger innvendig…

- Utfordring ifm. føringsveier
  - Gjenbruk av eksisterende hovedføringer

Elektrotekniske anlegg

Antikvariske forhold

- Kartlegging av eventuelle begrensninger?
  - Innvendig, utvendig, i grunn?
- Ingen begrensninger innvendig…

- Utfordring ifm. føringsveier
  - Gjenbruk av eksisterende hovedføringer

- Tilstandsvurdering eksisterende anlegg?

Elektrotekniske anlegg

Kostnader – foreløpig (basert på erfaringstall)

- Alternativ 1 - Total rehabilitering av elektriske anlegg
  - 1350,- kr / m²
- Alternativ 2 - Total rehabilitering med enkel styringssystem (CTM)
  - Merkostnad 15000,- pr leilighet → 20% energibesparelse.
- Alternativ 3 - Total rehabilitering med komplekst styringssystem og eventuelt innkjøp av hvitevarer (Energiklasse)
  - Merkostnad 40000-50000,- pr. leilighet → 25-30% energibesparelse?

SWECO

Utviklingsprosjekt – Arildsgate 6

Medvirkning- og beslutningsprosesser i forbindelse med oppgradering av Arildsgt. 6. Et pilotprosjekt med utgangspunkt i REBO

Eva Magnus, Seniorforsker, NTNU Samfunnsforskning AS

Målet med forskningsprosjektet REBO er at programmet skal bidra til ny kunnskap og endring av praksis for ambisiøs oppgradering av eksisterende boligmasse på områdene universell utforming, redusert energibehov og økt bruk av miljøvennlige energikilder. Beboerbehov, og støtte i forvaltnings- og beslutningsprosesser i oppgraderingsprosjekter skal synliggjøres gjennom programmet. Programmet er organisert i arbeidspakker for forskning og formidling med følgende hovedkategorier:

- Kommunale forvaltnings- og beslutningsprosesser
- Energi
- Universell utforming

Denne rapporten omhandler medvirknings- og beslutningsprosesser i forbindelse med oppgraderingen av Arildsgt. 6. Måten REBO skulle bidra i prosjektet på er tatt opp med ansatte i Trondheim kommune. Prosjektleder innkalte aktuelle representanter; fra enhet for utbygging, forvaltning og drift, bomiljø og drift, enhet for service og internkontroll, og fra tildeler. Utgangspunktet var spørsmålet om involvering av beboere i prosjektet, for å få fram deres perspektiv og ønsker for en oppgradering. Det viste seg raskt at dette ikke var aktuelt, fordi disse mest trolig skal flytte ut, og vil bo et annet sted når oppgraderingen er gjennomført.

På bakgrunn av en antakelse om at det som skjer under visning (nøkkeloverdragelse til ny beboer) er mangelfullt og kanskje kan videreutviklet, ble det enighet om å involvere REBO i følgende:

1) Lage en beskrivelse av visningen (opplæringen/informasjon) som skjer når en person får tildelt en kommunal bolig.
2) Beskrive hva som erfares som utfordringer knyttet til visningen (opplæringen/informasjonen).
3) Utarbeide forslag til hvordan visningen (opplæring/informasjon) kan gjennomføres.

Med utgangspunkt i dette organiserte Områdeansvarlig for kommunale boliger møte med aktuelle personer for samtaler om temaet. Spørsmålene handlet om opplæringen som skjer når en ny beboer flytter inn, om utfordringer knyttet til oppgaven, om ønsker om endringer og om samarbeidet med representanter for helse- og velferdskontoret. Det har vært gjennomført tre samtaler med:
Områdeleder for drift og bomiljø ved Trondheim Eiendom, Boligkonsulent ved Trondheim Eiendom, Boligkonsulent mot barn og ungdom ved helse- og velferdskontor, og Vedlikeholdsplanlegger, Fdv Bolig ved Trondheim Eiendom.

Det er sjelden at man tømmer et bygg, som i Arildsgt. 6. Det er oftest kun én leilighet som pusses opp av gangen. Kommunen har til sammen ca. 4000 leiligheter, og ca. 600 av disse pusses opp hvert år.

De ansatte som deltar i samtalene om temaet visning, understreker at alle beboerne de jobber med har en eller annen utfordring; de betegnes som vanskeligstilte. I litteraturen betegnes en person som vanskeligstilt ”når det er et misforhold mellom individets ressurser, og krav eller forventinger i boligsituasjonen” (Ulfrstad 2011, s. 60). Med utgangspunkt i denne definisjonen kan boligsosialt arbeid beskrives som: ”… å bistå individene i å erverve nødvendige ressurser og redusere hindringene i boligsituasjonen, slik at flest mulig kan skaffe og opprettholde en bolig og en god boligsituasjon” (Ulfrstad 2011, s. 61). Det er mange grunner til at noen er vanskeligstilte på boligmarkedet, og de det gjelder trenger ulike typer bistand eller tjenester. Noen vil trenge hjelp til å få en kommunal bolig fordi de mangler økonomiske ressurser, mens andre trenger dette og i tillegg tjenester for å kunne bo og oppfylle de forpliktelser dette innebærer.

De fagpersonene som deltok i samtalene om visning arbeider alle innenfor feltet boligsosialt arbeid.

Beskrivelse av opplæringen slik den foregår i dag

Trondheim kommunen har satt av tre dager pr. uke til visning (jamfør skriftlig oversikt over ”Rutiner ved visning av bolig”). Den ansvarlige skal gjennomføre seks visninger i løpet av en dag, og det er avsatt én time til hver visning. En visning innebærer å møte opp i boligen en halv time før beboer kommer, for å finne fram til det som beboeren skal informeres om. Det gjelder postkasse, strømmåler, boder, søppelhåndtering og lignende. Leiligheten skal kontrolleres; som avløp, sluk, vannlåser og kraner, samt røykvarsler og brannslukkingsutstyr. Ventilasjon skal kontrolleres og kunne beskrives for beboer. Strømmåler, eventuelle fjernvarmemålere skal leses av og noteres med målenummer i visningslista. I realiteten innebærer dette at det er 15 min til rådighet til visning for en ny beboer.

I løpet av visningen skal beboer informeres om det tekniske ved boligen, som ventilator/ventilasjon, opplegg for oppvaskmaskin, eventuelt om varme i gulvet på badet, elektrisk eller vannbåren, opplegg for vaskemaskin etc., samt vise sikringer, røykvarslere og slokkeutstyr. Leietaker er ansvarlig for alt innvendig vedlikehold, som ovner, kraner, avløp og vannlås. Leietaker får nøkler og informasjon om at leiligheten skal leveres tilbake i samme stand, foruten normal slitasje. Leietaker gis anledning til å stille spørsmål.
Om leietaker har ytterligere spørsmål kan disse stilles i forbindelse med kontraktskriving. Dette skjer dagen etter visning, hos Esikt - Enhet for service- og internkontroll. Husleiekontrakten (på norsk) forteller om ansvaret for leiligheten og for vedlikeholdet.

Utfordringer de ansatte erfarer

Den første utfordringen flere av de ansatte beskriver handler ikke direkte om opplæring eller visning, men kan ha sammenheng med dette, nemlig *fuktproblemer* i leilighetene.
Dårlig ventilering resulterer ofte i soppangrep. Årsakene til dette beskrives som flere, men blant annet at beboere er redd for høye strømregninger når det kommer kald luft inn. Luker, som er beregnet til utlufting, tettes igjen slik at den naturlige ventilasjonen stenges. I tette leiligheter er det lite naturlige luftemuligheter. Ofte er dette også leiligheter som brukes hele døgnet, og hvor vifter kan stå på i lange perioder.

En av de ansatte mener at en del beboere ikke forholder seg til bygget slik det står. Vinduer må opp, og ventilene må være åpne! Det er bra med vifte som er koblet til lyset på badet. Samtidig er det ikke bra at viften slås av når det tørkes tøy på badet. Fuktinstallasjoner, som reagerer når det er fuktig på badet, er OK.
I restaurerte boliger kan ventilasjonen være tildekket av de som har pusset opp. En liten spalte i vinduet er ikke tilstrekkelig, særlig ikke om det er mange som bor på liten flate, hvor de er hjemme store deler av døgnet, og tørker klær i stua. Mange bruker ikke tørkerommet på kvisten.

Fuktproblemer knyttes også til *flyktninger, som har fått familiegjenforening.* En enslig flyktning får en liten leilighet, ca. 30 m2. Når familien kommer blir de boende i samme leilighet, som da er for liten. I dag kan familiegjenforening ta 3 mnd. Tidligere gikk det lengre tid, og kommunen hadde da noe lengre tid for å områ seg på. Familiene burde fått større leiligheter. Det er ikke alltid lett å få dette til.
Når leiligheten er for liten blir muggsopp ofte resultatet, også om leiligheten har balansert ventilasjon.

Deltakerne mener at de siste årenes samfunnsutvikling har ført til at beboere i dag ofte har lite *kunnskap om det å bo*. Dette gjelder mange grupper, og de snakker om kunnskap som er tapt. Tidligere måtte man ha vandelsattest og inntekt for å få en kommunal bolig, og beboerne gjorde det som ble forventet av dem, som å møte opp på møter og vaske når de skulle. Mange hadde familie som støttet opp. Dette er annerledes i dag. Det handler om oppførsel, om å ta trappevasken/gangvasken, om å vasker klær hele døgnet, ikke bruke kjeller og loft til å tørke klær og lignende. Dette beskrives som ”glemt” kunnskap. Noen av deltakerne mener at man har en annen holdning til å bo i dag enn tidligere. Det er problematisk når unge leietakere får et fuktproblem i leiligheten, fraskriver seg ansvar, og hevder at det er huseier (altså kommunen) som ikke har gjort jobben sin.

Forsikring trekkes også fram som en utfordring. 90 prosent av beboerne i kommunale leiligheter har ikke innboforsikring. Hjelperne deres prioriterer det heller ikke, og ansatte mener man ikke i tilstrekkelig grad ser konsekvensene av ikke å ha det.
Boligkonsulenten tar opp spørsmålet om forsikring når unge flytter inn og de skriver kontrakt. De forklares hvordan de kan gå fram for å skaffe seg forsikring selv. Ingen av hjelperne deres har dette som et ansvarsområde.
Ansatte mener kommunen bør kreve innboforsikring. I dag finner man en ordning om det oppstår en krise, men de mener dette ikke er tilfredsstillende.

Mange beboere har *vedtak på oppfølging*, men takker nei til det. Ansatte eksemplifiserer med beboere på LAR. De kan få tildelt leilighet i borettslag, fordi de ikke bør bo sammen med andre med rusproblemer, som kan gjøre det vanskeligere å bli rusfri. Ansatte erfarer at en del beboere kutter ut LAR når de har fått leilighet. Da står kommunen svakt, og de erfarer problemer i borettslaget. Det gir ingen konsekvenser for den som bryter med LAR og har fått borettslagsleilighet.
Det er en utfordring med beboere som ikke vil ha opplæring eller oppfølging, hvor de som drifter leilighetene ikke har noe å stille opp med.
”Samlere” beskrives som et problem. De kan handle uhemmet, for eksempel aviser eller andre ting. Resultatet kan være en brannfelle. Iblant handler det om søppel.

En av de ansatte antyder at boligsosialt arbeid ikke har status, og at dette innvirker på kontakten med beboerne. Han peker på *relasjon* som en utfordring. I denne sammenhengen handler dette om et bevisst syn på beboer og om en tro på at den enkelte har ressurser som kan benyttes. Tillit og en god relasjon oppstår ikke av seg selv, men må prioriteres og bygges opp over tid.

Tanker om hva som kan gjøres?

Opplæring. De ansatte mener at det pr. i dag skjer lite opplæring til de som flytter inn og som trenger det. Dette kan gjøres bedre, og ting kan utvikles. Samtidig mener noen at de ikke har ressurser til å gjøre mer.

"Boevne". Noen etterlyser en diskusjon om hva "boevne" er. Når ansatte opplever at de har lite tid til kontakt med hver beboer, blir det en diskusjon om hva en skal prioritere. I arbeid med unge kan man bruke boligen som et virkemiddel for å ta imot hjelp, ved å lage en avtale om at en hjelper har nøkkel og kan låse seg inn om den unge ikke har svart på kontaktforsøk et visst antall ganger.

Tildeling av bolig. Det er Esikt som tildeler den konkrete bolig. Dette skjer på bakgrunn av vurderinger som er gjort i bydelens Helse- og velferdskontor.
Noen ansatte beskriver prioriteringen av tildeling som mer "firkantet" i dag enn tidligere. "Vi får ikke utøve skjønn. Strukturene er så rigide". En av boligkonsulentene opplever at utdanning og kunnskap har liten betydning. Vedlikeholdsplanlegger kjenner mange av de som flytter inn, og vet når det vil bli problematisk på en eller annen måte. Han ønsker at hans erfaringer hadde blitt brukt. Tildelingen burde i større grad tatt hensyn til deres kunnskap og erfaring. Det ville ha lønnet seg for kommunen. Kjennskap til beboere burde hatt innvirkning på hvem som får tildelt bolig hvor. De henviser til Bergen kommune, hvor boligetaten bestemmer hvem som skal bo i de enkelte leilighetene, men hvor de ukentlig har samarbeid med Bergen Bolig og Byfornyelse, og vurderer hvem som kan passe i den enkelte leiligheten.

Organisering av boligtildelingen. Flere mener at organisering av boligtildelingen i kommunen ikke er heldig slik den er i dag. De opplever at de ikke har myndighet i jobbene sine. De er organisert bort fra hverandre, og plasser hvor de kunne møtes og diskutere, er nedlagt. De mener det er nødvendig å diskutere måten de skal samarbeide på, blant annet fordi en annen måte å tildele leilighetene på kan ha store gevinster. Da vil man blant annet kunne vurdere hva som skal gjøres i boligen den enkelte skal flytte inn i, enten fordi man kjenner beboeren, eller fordi det er snakk om gjenforening, og de trenger en større leilighet med en gang. Man trenger ikke skifte kjøkken med en gang når man vet at det er en beboer som "herper" som skal flytte inn!
Et annet synspunkt er at det er så mange tilfeldigheter som innvirker på hvordan den enkelte erfarer boligen og bomiljøet sitt, at det kan være vanskelig å planlegge dette på forhånd. Det er mange grunner til at det går bra eller ikke går bra for den enkelte. En nabo kan være årsaken til at det går bra! Denne ansatte mener at man heller kan sette inn flere ressurser ved visning.
Det er altså uenighet om hvordan tildeling av bolig og innflytting i bolig kan og bør gjøres.

Besøk av huseier. Det kom forslag om at huseier besøker boligen, for å følge opp tilstanden i leiligheten, og eventuelt påpeke behov for å åpne lufteluker, fryse av kjøleskap, snakke om brannforskrifter og brannfeller, med mer.

Hærverk. Når det gjelder hærverk, mener noen at beboer må belastes. I dag kan beboere reise fra leiligheten, slå av strømmen og risikere vannskader, eller flytte uten å rydde og vaske. Det å belaste beboer for dette kan være lønnsomt på sikt.

De som begår hærverk i dag får ikke erstatningskrav. Ansatte mener at det er behov en motvekt mot at det offentlige skal betale. Dette gjelder også forhold som for eksempel om beboer ikke vasker gangen, må det inn i husleia, så vask kan kjøpes.

Bruk av likemenn kom fram som et forslag til en utvidelse av visningen. Forslaget går ut på å involvere en person som går på arbeidsavklaringspenger eller som er i et kvalifiseringsprogram til å være sammen med den som vanligvis gjør visningen. En likemann er en person som har egen erfaring om det som det skal informeres om, som kan samarbeide med beboer, mens personen med ansvar for vedlikehold kan sjekke det tekniske ved leiligheten. Samtidig anbefales å gjøre et besøk nummer to etter innflytting for å følge opp noe av det som ble tatt opp under visningen, og eventuelt kunne diskutere nye spørsmål.

Refleksjoner

Generelt kan en si at 15 minutter er svært kort tid på å informere om ulike forhold i en leilighet. For noen kan dette trolig være tilstrekkelig, men for mange er det for lite om det er nye ting en skal sette seg inn i. På en innflyttingsdag er det mye praktisk som skal klaffe, hvor selve visningen fort kan bli en liten del av det store bildet.

Det å gjøre ”hjemmebesøk” for å sjekke at alt er i orden i leiligheten kan ha negative konsekvenser. Ulfrstad (2011) påpeker at brukere må ha trygghet for at han eller hun har en reell disposisjonsrett til boligen. Dette kan være vanskelig å opparbeide om leieforholdet inneholder andre betingelser enn det som er vanlig i en standardkontrakt. Uanmeldte besøk fra personer i hjelpeapparatet eller fra andre ansatte i kommunen er eksempler på dette. Ved anmeldte og avtalte besøk, kan både beboer og huseier ha mulighet til å stille spørsmål.

Samtalene med de ansatte ga et bilde av hvordan visning gjøres i dag. Det er enighet om at det er minimalt med det som kan kalles opplæring når noen flytter inn.
Samtalene viste også at de ansatte har mange refleksjoner og frustrasjoner knyttet til mangel på samarbeid og mangel på muligheter til å bruke både erfaring, skjønn og faglighet. Som utenforstående er det vanskelig å få en oversikt over hvordan det boligsosiale arbeidet er organisert, noe deltakerne også selv erfarte. De opplevde det som interessant og nyttig å belyse prosessene rundt tildeling av kommunale boliger og måter beboere blir fulgt opp på. Oppfølging er lite beskrevet her, men deltakerne mener at det å tenke forebyggende når det gjelder det å bo, blant annet gjennom opplæring og oppfølging, kan være nyttig både for beboere og for kommunen som eiere.

Forslag som gjelder Arildsgt. 6

Beboere i Arildgst.6 skal trolig flytte inn omtrent samtidig. I den forbindelse kan man planlegge hvordan beboerne skal møtes og informeres om leiegården, og hvordan man i denne fasen kan stimulere til et godt bomiljø og ivaretakelse av leiegården. Etter diskusjon med en av informantene foreslås det følgende:

1) Visning skjer ved at beboer får nødvendig informasjon fra en likemann (som er en person som for eksempel går på arbeidsavklaringspenger eller er i et kvalifiseringsprogram), samtidig med at vedlikeholder kontrollerer tekniske og andre nødvendige forhold ved leiligheten. På denne måten trenger ikke vedlikeholder å bruke mer tid enn i dag til visningen.
2) Likemannen gjør avtale med beboer om et neste besøk, der det er mulighet for å gjenta informasjon og å diskutere andre spørsmål som har dukket opp i mellomtiden.
3) Organisere beboermøte i forbindelse med innflytting. Dette gjøres også i dag av boligkonsulentene ved Trondheim Eiendom. I sammenheng med at Arildsgt. 6 er totalrenovert og beboerne flytter inn samtidig, kan man utvide et beboermøte og benytte anledningen til å feire. I tillegg til å velge en tillitsvalgt blant beboerne kan man gi nødvendig informasjon, fortelle om bygget og om forhold det er viktig å være ekstra oppmerksom på. Kommunens husordensregler kan brukes til å diskutere forventinger til bomiljøet og viktighetsområder for å få til et godt boligmiljø.

Case-studier i REBO har vist at involvering av beboere i oppgraderingsprosjekter har hatt positive konsekvenser, som økt grad av ivaretakelse av boligen, og en tydelig stolthet og eierfølelse for boligen (Hauge, Magnus, Denizou & Øyen 2012; Hauge & Magnus 2012). Beboerne i Arildsgt. 6 har ikke deltatt i oppgraderingsprosjektet, men flytter inn når leiegården er nyoppusset. Det å bruke noe mer tid og ressurser på visning og på et beboermøte, kan trolig gi noe av den samme effekten om en bevisst involverer beboerne i diskusjoner om husregler og ønsker knyttet til bomiljø.