

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 30 stp
Fakultet for realfag og teknologi

inn|blikk: Et bærekraftig rehabiliteringsforslag til den verneverdige arbeiderboligen St. Olavs Vold

inn|blikk: An Outline for a Sustainable Restoration
of the Listed Building St. Olavs Vold

Silje Njå Stene

Byggeteknikk og arkitektur

FORORD

Denne masteroppgaven markerer slutten på min femårige mastergradsutdanning i byggeteknikk og arkitektur, ved fakultetet for realfag og teknologi på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Da jeg ble introdusert for St. Olavs Vold høsten 2019 hadde jeg forholdsvis liten bakgrunnskunnskap om kulturminnevern. Gjennom arbeidet med denne oppgaven har jeg tilegnet meg bred kunnskap om vernefilosofier, og knyttet opp mot bærekraftsprinsipper synes jeg arbeidet med mulighetsstudiet har vært både komplekst og interessant. Ikke minst har jeg fått øynene opp for den verdien kulturminner har, og hvilket potensiale som ligger i de mange verneverdige bygningene som står tomme idag. Modellen jeg utvikler i oppgaven har som formål å vurdere og gi en forståelse for hvordan vern, funksjon og miljø i noen tilfeller må gå på bekostning av hverandre. Jeg håper både denne modellen, og mitt forslag til rehabilitering av St. Olavs Vold, vil vekke interesse og engasjement for å holde liv i kulturminnene.

En stor takk rettes til:

- Min veileder, Martin Ebert, for introduksjon til oppgaven, samt god og nyttig veiledning. Takk for spennende diskusjoner og god opplæring gjennom masterstudiet i hva god arkitektur er, og hvorfor det er viktig å ta vare på eksisterende bygningsmasse
- Thomas Thiis for opplæring i 3D-skanning, samt hjelp på befaring og med 3D-modellering i ettertid
- Hege Hauge Tofte og resten av folkene på Østfoldmuseene for introduksjon til St. Olavs Vold og omvisning på området og i bygningen
- De fine folkene i klassen, for den fine lille tiden vi fikk sammen på mastersalen før Norge lukket ned denne våren. Selv om vi ikke fikk skrevet sammen store deler av mastertiden har jeg så utrolig mange gode minner fra studietiden sammen med dere
- Min bror Morten, for god veiledning i hvordan man skriver en akademisk oppgave. Gjennomføringen av denne oppgaven hadde ikke vært lett uten deg!
- Mine foreldre for støtte underveis
- Min beste venn og kjæreste Lars, for fine fjellturer, gode innspill og for alt du er

God lesning!

Silje Njå Stene
Ås, 8. juli 2020

TITTEL

inn|blikk: Et bærekraftig rehabiliteringsforslag til den verneverdige arbeiderboligen St. Olavs Vold

TITLE

inn|blikk: An Outline for a Sustainable Restoration of the Listed Building St. Olavs Vold

FORFATTER

Silje Njå Stene

VEILEDER

Martin Ebert

INSTITUTT

Fakultet for realfag og teknologi ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

SIDEANTALL

185

EMNEORD

Bærekraft, bygningsvern, rehabilitering, verneverdig, Vitruvius

KEYWORDS

Sustainability, conservation of buildings, restoration, preservation, Vitruvius

FIGURER

Med mindre annet er oppgitt er illustrasjoner laget/bilder tatt av forfatteren selv.

KART

All kartdata av Sarpsborg kommune er fått fra Kartverket for bruk i oppgaven



Fig 1.0

SAMMENDRAG

Denne masteroppgaven i byggeteknikk og arkitektur ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet omhandler rehabilitering av den verneverdige teglsteinsbygningen St. Olavs Vold på Borgarsyssel museum i Sarpsborg. Arbeiderboligen fra 1840 har store fukt- og råteskader, og som følge av dette står den til forfall. Det haster med å redde bygningen, og Østfoldmuseene har gjennom statsbudsjettet fått midler til nødvendige tiltak. Målet er å innpasse utleielokaler og museumsvirksomhet i bygningen, samt gjennomføre rehabiliteringen så bærekraftig som mulig. Samtidig er det forhold rundt tekniske krav og vern som begrenser spennet i mulige tiltak.

Det er en del utfordringer med å rehabilitere verneverdige bygninger. Med en vernet fasade reduseres mulige tiltak for å forbedre byggets bygningsfysiske egenskaper. Videre kan man ende opp i en posisjon hvor de kulturelle verdiene settes opp mot behovet til utbyggere og brukere av bygningen. I mangel på gode gjennomføringsplaner kan det ende med at brukbar bygningsmasse blir stående tom. Det er derfor et behov for å utvikle en diskusjonsmodell som tar for seg flere dimensjoner av en bærekraftig rehabilitering, og som samtidig vurderer vernehensyn. På denne måten kan verneprinsipper og bærekraftprinsipper forenes i én modell, og gi en forståelse for hvilke tiltak som må gå på bekostning av hverandre. Diskusjonsmodellen som utvikles i denne oppgaven gis tilnavnet ”ambisjonstrekanten”, og benyttes i vurderingen av prosjektets innfrielse av vern, funksjon og miljø.

Det endelige løsningsforslaget, innblikk, fremmer bygningens eksisterende kvaliteter. Samtidig oppmuntrer det til ny bruk av bygningen. Løsningen spiller på lag med byggets nåværende tilstand, og de tiltak som gjennomføres er utviklet i tråd med bærekraftprinsipper og verneprinsipper.

ABSTRACT

This Master thesis in Structural Engineering and Architecture at The Norwegian University of Life Sciences provides an outline for a sustainable restoration of the listed workhouse St. Olavs Vold. The building was constructed in 1840 and is located at Borgarsyssel museum in Sarpsborg. As a consequence of standing vacant for years, the building has been exposed to severe water damage. At present, the building is on the verge of deterioration. The administration of Østfoldmuseene have expressed an interest in restoring the building and have received government funding towards this purpose. The goal is to build a museum area and a coworking area as part of the restoration, while at the same time restore the building as sustainable as possible. However, there are some technical demands and conservation considerations that need to be taken into account, which limit the actions that can be taken.

There are several challenges involved when restoring a listed building. The building's facade should be preserved, but this intention leads to restrictions on what can be done about the physical properties of the building. At the same time, one may end up in a position where conservation considerations need to be weighed against the demands of those who own and those who use the building. In a situation where there are no good plans to implement the required steps, the consequence may be that fully usable buildings end up standing empty. To navigate these potential pitfalls, a discussion model needs to be developed that explore different dimensions of a sustainable restoration, while at the same time considering cultural demand. In this case, you may integrate both conservation considerations and sustainable principles in one model. The discussion model that has been developed as part of this thesis is used to discuss the degree to which the project considers conservation, functional and environmental dimensions.

The final draft, innblikk, highlights the building's qualities. At the same time, the project encourages new ways to use the building. The solution considers the building's current state and is developed in line with sustainable and conservation principles.

INNHALDSFORTEGNELSE

DEL 1: INTRODUKSJON

1.1 Bakgrunn	10
1.2 Problemstilling og mål	15
1.3 Struktur og metode	16
1.4 Avgrensing	18

DEL 2: TEORI

2.1 Bevaringsteori	22
2.2 Bærekraftprinsipper	35
2.3 Forskriftsmessige krav og føringer	40
2.4 Energioppgradering – muligheter og utfordringer	45
2.5 Tegl og byggeskikk	52
2.6 Oppsummering	54

DEL 3: ANALYSE

3.1 Kontekst	56
3.2 Byanalyse	60
3.3 Mål og føringer	75
3.4 Planområdet	76
3.5 Oppsummering av analyser	88

DEL 4: AMBISJONSTREKANTEN

4.1 Funksjon	92
4.2 Vern	94
4.3 Miljø	96
4.4 Sammensatt modell	98

DEL 5 – KONSEPT OG LØSNINGSFORSLAG

5.1 Konsept	102
5.2 Tiltak	108

DEL 6: DISKUSJON OG KONKLUSJON

6.1 Diskusjon	150
6.2 Konklusjon	159
6.3 Erfaringer	161
6.4 Videre arbeid	161

KILDER, FIGURLISTE OG VEDLEGG

164 - 185

DEL 1: INTRODUKSJON

Vern [væ:rn] substantiv:

*ansvar, beskyttelse, betryggelse, forsikring, forsvar, gjemme,
gjemmested, le, sikkerhet, skjulested, trygghet*

1.1 BAKGRUNN

Denne masteroppgaven i byggeteknikk og arkitektur presenterer et forslag til bærekraftig rehabilitering av den verneverdige arbeiderboligen St. Olavs Vold. Bygningen eies av Østfoldmuseene og står på Borgarsyssel friluftsmuseum i Sarpsborg. Den er et nasjonalt kulturminne som står i fare for å kollapse etter påvisning av mugg- og fuktskader. Østfoldmuseene ble i 2020 bevilget en sum penger gjennom statsbudsjettet for rehabilitering av St. Olavs Vold. Målet er at bygningen skal bli en arena for utleie til arbeidsplasser og museumsvirksomhet.

Begrepet «kulturminne» kan forklares ut fra et juridisk og kulturelt ståsted (Christensen, 2011, s. 12). I henhold til kulturminneloven (1978, paragraf 2) defineres kulturminner som «alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til». Den juridiske forståelsen av begrepet er verdinøytral. Den danner en viktig ramme for kulturminnearbeidet. Samtidig er oppfatningen av verneverdi i stadig endring. Christensen trekker frem den kulturelle forståelsen av begrepet som relativ. Hva som oppfattes som et kulturminne vil da bygge på den interesse og tiltrekningskraft det har på mennesket som enkeltperson og samfunn. Videre kan uttrykket «fortidsminne» trekkes frem som en forgjenger til begrepet «kulturminne». Der fortidsminner kun viser til minner fra fortiden, kan kulturminner i tillegg vise til verk av nyere dato (Christensen, 2011, s. 13-14).

Fig 1.1. Den 11. mars ble administrerende direktør for Østfoldmuseene, Hege Hauge Tofte, intervjuet av Aftenposten. Der ble utsettelsen av vedlikehold av St. Olavs Vold satt på dagsorden. Museet mangler i dag 23,6 millioner for å gjennomføre full rehabilitering av bygningen etter finansieringen av staten (Bakkemoen & Haugstulen, 2020). Utklipp fra Aftenposten 11. mars 2020.

Museumsbygning i fare for å rase sammen

Edel Bakkemoen og Ketil Blom Haugstulen (foto)

Kulturminnet St. Olavs Vold i Sarpsborg spises opp av hussopp.

Det er mange hull å tette i kulturminnene i det nye Viken fylke, viser en gjennomgang Aftenposten har gjort.

- Dette er et eksempel på hvor kritisk situasjonen kan bli når etterslep på vedlikehold av kulturminner går for langt, sier Hege Hauge Tofte.

Hun er administrerende direktør for Østfoldmuseene, som har sete ved Borgarsyssel museum i industribyen Sarpsborg sør i Viken fylkeskommune.

Borgarsyssel har 24 bygninger, hvorav 20 er vernet og to fredet.

Den store arbeiderboligen St. Olavs Vold, oppført i teglstein på 1840-tallet, står i fare for å rase sammen nå like før museet fyller 100 år i 2021.

- Den er unik i nasjonal sammenheng, og verneverdighetene har omtalt den som et viktig kulturminne av nasjonal betydning, sier museumsdirektøren.

Bygningen fikk navnet fordi den står på byens middelalderse festningsvoll. I 1956 ga Borregaard fabrikk den til museet, som har hatt bygningen i bruk til det ble påvist omfattende angrep av mugg og ekte hussopp. I 2004 ble den tømt og stengt.

Krisen er nå blitt akutt for bygningen, til tross for at den allerede er midlertidig stivet opp. Det må en redningsaksjon til for å holde den oppreist frem til fullfinansiering av den nødvendige rehabiliteringen. Museet mangler 23,6 millioner kroner til å iverksette dette.

Avventende museumsledere i Viken
Viken omfatter de tidligere fylkene Østfold, Akershus og Buskerud samt kommunene Lunner og Jevnaker i Oppland. Den nye fylkeskommunen rommer rundt en tredjedel av landets befolkning og den største museumsmassen.

Aftenposten har kontaktet museumsledere i det nye fylket for å høre hvordan det står til med kulturminnene. De avventer hva som skal skje når regionreformen trer i kraft på deres område, og den nye museumsmeldingen kommer.

Begge deler skjer ved årsskiftet 2020/2021. Det kan medføre betydelige endringer, og regjeringen arbeider med en ny museumslav.

Ingen sentral oversikt

Det finnes ingen sentral oversikt over hva etterslep på vedlikehold vil koste, men ved å kontakte museene har Aftenposten fått vite at:

• Stiftelsen Buskerudmuseet har hele 29

FAKTA

Regionreformen

Vil medføre at mer ansvar overføres til fylkeskommunen fra kommende årsskifte. Dermed blir det endringer i kulturminnevernet i Norge, men mye er ennå uavklart.

Det arbeides også med ny museumsmelding og ny kulturminnemelding.

Museer flest sorterer under Kulturdepartementet i dag, private kulturminner under Klima- og miljødepartementet.

BAKGRUNN

Kulturrådets undersøkelse

Kulturrådet gjorde i 2019 en omfattende bygningsvernundersøkelse av samtlige museer i Norge. Resultatet kommer senere i år og skal inngå i arbeidet med den nye museumsmeldingen.

Det finnes ingen oversikt over totalt vedlikeholdsetterslep.

- av totalt 243 - kulturhistoriske bygninger med kraftige symptomer på skader og vedlikeholdsetterslep. Det gjelder bygninger i tre, enten lafte- eller bindingsverk. Kjøreveien på Krøderbanen mellom Snarum og Vikersund er stengt grunnet stort vedlikeholdsetterslep.

• Norsk Bergverksmuseum i Kongsberg har flere bygninger som trenger nytt tak innen kort tid, og fremhever spesielt to markante trebygninger i byens sentrum: 1: Smeltehytta. Museet har fått 3,5 millioner fra Buskerud til dette, men det koster seks millioner totalt. 2: Bergseminaret har et krevende mansardtak som må fornyes, og den store bygningen trenger maling.

• Blaafarveverket har flere bygninger i en tilstandsgrad som krever stråktiltak, og søker støtte til slike tiltak i år.

• Drammens Museum og Museene i Akershus melder alle om en evig kamp mot vedlikeholdsetterslep, men ingen akutt krise.

Kommer redningen i tide?

Tilbake i Sarpsborg er det klart at det er soppen som er hovedproblemet.

- Den liker seg godt i kalkmørtelen og spiser opp bindemiddelet. Tidligere kom det vann inn i kjelleren, og det ga gode vekstkår for sopp. Hele huset er i tillegg aldersslitt, og taket er utett. Bygningen har frost- og solskader. Vinduer må byttes, sier Morten Bjerkes, håndverker med ansvar for museets antikvariske bygninger.

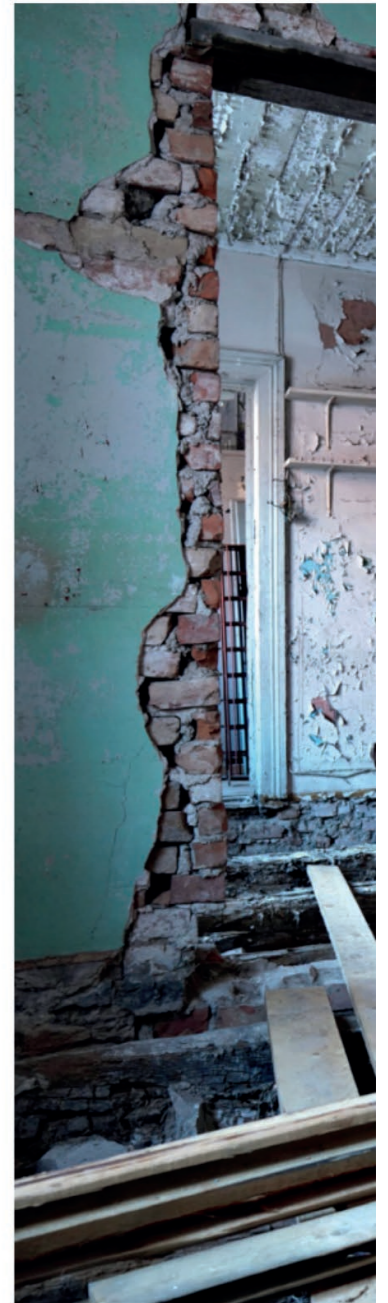
Etter 12 år med mange søknader fra museet bevilget Kulturdepartementet i 2019 midler til rehabilitering av arbeiderboligen. Prosjektet var tenkt fullfinansiert ved at staten, fylkeskommunen og kommunen bidro med en tredjedel på 11,8 millioner kroner hver. Tilsammen 35,4 millioner kroner - basert på en kalkyle fra 2017. Men to tredjedeler av summen er uteblitt.

Vil satse på ungdom

Utgiftene til drift og vedlikehold av bygningen er tenkt finansiert gjennom inntekter fra utleie av 3/5 av den til små gründerbedrifter og kulturprodusenter som kan gi opplevelser for publikum.

- Den historiske verdiene var ikke nok til at Kulturdepartementet ville redde bygningen. Museet måtte synliggjøre en samfunnsmessig funksjon og bærekraftig drift, sier prosjektleder Christine Haugsten Ellesen.

- Vi vil gjerne gjeninnrede en arbeiderleilighet med bevart interiør fra 1870, og vi vil lage en sal med en moderne utstilling om industriutviklingen i byen. Ungdom



skal kunne velge yrke på bakgrunn av det vi formidler her, og vi håper å skape et miljø for vekst i næringslivet, sier prosjektlederen.

Stråktiltak

Den dagen Aftenposten kommer på besøk, forteller direktøren at kommunen og eierstyret er gått inn med midler til et stråktiltak som settes i verk i vår. Etter igjen å ha vært i kontakt med kommunen og fylket har hun tro på at det også vil ordne seg med medfinansiering av det store rehabiliteringsprosjektet.

- Dette må vi få til å fikse, sier Hege Hauge Tofte.

Brantenberg (1996) skriver i boken «Sosial boligbygging i Norge: 1740-1990» at byggingen av St. Olavs Vold ble en markør for industrialismens gjennombrudd i Norge. Bygningen ble oppført i 1840 på bakgrunn av behov for boplass til arbeidere ved Borregaard fabrikker. Teglsteinsbygningen består av to etasjer med fem seksjoner og tjue identiske leiligheter. Boligtypen er en tospenner, hvor to boliger omkranser et trapperom i hver etasje. St. Olavs Vold er et pionereksempel på den enkle leiegården, og denne typen boliger ble senere masseprodusert av industri- og kapitaleiere som ønsket å bygge bolig for sine arbeidere (Brantenberg, 1996, s. 115-117).

Hver leilighet består av en stue på 19 kvadratmeter og et kjøkken på 14 kvadratmeter. Med andre ord kunne de vært beskrevet som relativt romslige for små familier på 1800-tallet. Det var imidlertid ikke uvanlig at leilighetene rommet opptil tjue personer, hvor både benker, gulv og spiskammer ble benyttet som soveplass. På gårdsplassen var det et langt uthus og et lite murhus. Murhuset ble benyttet som vaskerom for beboerne på St. Olavs Vold. Her var det i tillegg tre bakerovner hvor man kunne bake brød til familien. I dag er bygningene på gårdsplassen borte (Brantenberg, 1996, s. 115-117).

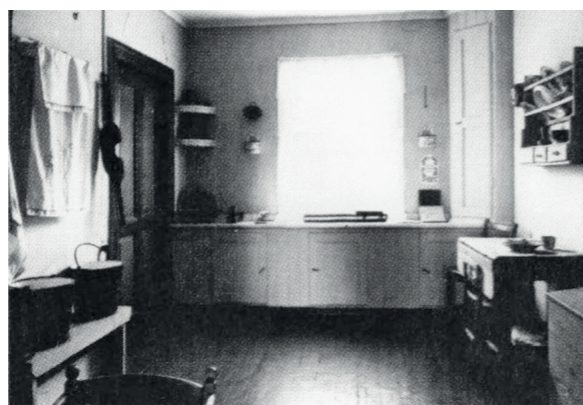


Fig 1.2. Historiske foto fra St. Olavs Vold, stue og kjøkken. Foto: Arbeiderbevegelsens arkiv.

Brantenberg beskriver arkitekturen som en begynnende historisme. De stramme, horisontale linjene og repeterende fasadene trekkes frem som et vitne om nyrenessansens stramhet. Videre er vinduene er i empirestil. Formspråket er enkelt og nøkternt, uten for mye detaljeringer i fasaden (Brantenberg, 1996, s. 114). Den enkle arkitekturen er et tydelig vitnesbyrd på klasseskillet i Norge på 1800-tallet. Til sammenlikning var bygninger tiltenkt middel- og overklassen, utformet på samme tid, preget av søyler og pilastre, dekorative fasadedetaljer og kraftige takgesimser (Brantenberg, 1996, s. 111). Et tydelig eksempel på dette skillet er Festiviteten i Sarpsborg, bygget på slutten av 1800-tallet. Denne bygningen ble bygget som et festlokale for byens rikere borgere, og er oppført i hvitmalt mur med rik fasadedetaljering (Eliassen, 2011).



Fig 1.3. Festiviteten i Sarpsborg, 1910. Foto: Ukjent.



Fig 1.4. Da St. Olavs Vold ble bygget var Borregaard eid av det engelske firmaet Pelly & Co. Eierne av firmaet hentet inn engelsk ekspertise i byggingen. Dette er synlig i det karakteristiske engelske preget bygget har med teglfasade og brann gavler (Brantenberg, 1996, s. 115). Foto: Tore Brantenberg.

Borregaard er i dag et norsk industriselskap, med hovedfokus på produksjon av biokjemikalier og biomaterialer. Navnet Borregaard kommer Borgargjendi, kongsetet fra Olav den Helliges tid. Industriproduksjonen ved Borregaard startet på 1600-tallet (Borregaard, u.å.). I 1889 kjøpte selskapet The Kellner-Partington Paper Pulp Co opp Borregaard med tilhørende eiendommer, samt halvparten av retten til Sarpefossen. I denne sammenheng ble det anlagt papirfabrikker. I 1918 ble Aktieselskapet Borregaard opprettet, og industrivirksomheten har fortsatt helt til i dag (Nesse, 2018).

«Vårt forhold til byer preges av både
fornuft og følelser. Tilhørighet bygges
gjennom tilstedeværelse over tid.
Kulturminner og eksisterende bebyggelse
er derfor en vesentlig del av byens puls og
bidrar til gjenkjennelse og forankring»
(Miljøverndepartementet, 2013 s. 20).

Sitatet ovenfor er hentet fra rapporten
”Den moderne bærekraftige byen”, utgitt
av Miljødepartementet (Nå: Klima- og
miljøverndepartementet) i 2013. Rapporten
tar for seg ulike strategier for en bærekraftig
byutvikling, hvor bruk av eldre og vernet
bebyggelse fremmes som et forslag.
Kulturminner har en viktig formidlingsrolle
i den fysiske byen. De vitner om hva som har
foregått inne i bygningene og hvordan folk
har tatt dem i bruk.

I 2009 ble det hevdet at 80 prosent av dagens
bygninger fortsatt vil være i bruk i 2050
(Kommunal- og regionaldepartementet,
2009, s. 11). I dag har vi en bygningsmasse
på 4,2 millioner bygninger i Norge (Statistisk
sentralbyrå, 2020). Omtrent 515 000 av
disse bygningene er SEFRAK-registrert
(Riksantikvaren, 2020d). Det vil si at cirka
12 prosent av dagens bygningsmasse er
bygget før 1900. Dette krever at vi må finne
gode løsninger for å forvalte kulturminnene,
og samtidig ta dem i bruk som ressurs i en
bærekraftig samfunnsutvikling

Begrepene vern og utvikling har historisk sett
stått som to motpoler. Utviklingsbegrepet
har tidligere representert en trussel for
vern av kulturminnene (Riksantikvaren,
2017). Denne oppfatningen er imidlertid
på vei til å snu. Riksantikvaren (2017) har i
sin bystrategi for 2017-2020 satt mål om at
kulturminner og kulturmiljøer skal bidra
som ressurser i en fremtidsrettet byutvikling.
Statlige planretningslinjer for bolig-,
areal- og transportplanlegging har videre
nedfelt at «kulturminner og kulturmiljøer
bør tas aktivt i bruk som ressurser i by-
og tettstedsutviklingen» (Kommunal- og
moderniseringsdepartementet, 2014).

SEFRAK-REGISTERET. Et nasjonalt
register som omfatter eldre
kulturminner i Norge. Registreringen er
gjort mellom 1975 og 1995. Registeret
omfatter hovedsakelig bygninger som
ble oppført før 1900. I Finnmark er
bygninger oppført til og med 1945
registrert. Bygninger registrert i
SEFRAK-registeret vil ikke automatisk gi
vernestatus (Mæhlum, 2016).

1.2 PROBLEMSTILLING OG MÅL

PROBLEMSTILLING

*Hvordan oppnå en bærekraftig rehabilitering av St. Olavs Vold,
som ivaretar kulturhistoriske verdier?*

FIRE MÅL SOM SKAL BIDRA TIL Å LØSE PROBLEMSTILLINGEN

1. Finne overordnede prinsipper for bærekraftig rehabilitering av verneverdige bygninger gjennom teoretisk forankring i vernefilosofier og bærekraftig prosjektering
2. Avdekke utfordringer og kvaliteter i eksisterende situasjon
3. Utforme en diskusjonsmodell
4. Utarbeide et konsept og løsningsforslag for utforming av St. Olavs Vold, med utgangspunkt i prinsipper for bærekraft og vern

1.3 STRUKTUR OG METODE

STRUKTUR

For å løse de målene som er satt for oppgaven er arbeidet strukturert i fire deler: (a) teoretisk forankring, (b) analyse, (c) utvikling av diskusjonsmodell og (d) konsept og løsningsforslag. Målene vil struktureres slik at de knyttes til ulike kapitler. På denne måten tydeliggjøres hvert kapitels fokusområde, og deres rolle i arbeidet mot løsningen av problemstillingen.

Teoridelen av oppgaven er rettet mot bærekraftig rehabilitering av verneverdige bygninger. Målet er å danne en teoretisk forankring som kan brukes til å diskutere vern og bærekraftig prosjektering i dette prosjektet. Teoridelen løfter også frem tekniske krav som er sentrale i diskusjonen. Analysedelen har videre som formål å avdekke eksisterende utfordringer og kvaliteter med prosjektet. Dette inkluderer en analyse av byen Sarpsborg, planområdet og bygningen St. Olavs Vold. Utvikling av diskusjonsmodellen gjennomføres på bakgrunn av den teoretiske forankringen. Løsningsforslaget vil videre utformes på bakgrunn av bærekraftsprinsipper og vernehensyn, i tillegg til resultater fra analysen.



Fig 1.5. Strukturell oppbygning av oppgaven.

METODE

I denne oppgaven har det vært nødvendig med innhenting av informasjon fra et bredt spekter innenfor bevaringsteorien, fra bøker om bevaringsteori til tidsskrift fra Fortidsminneforeningen og informasjon fra Riksantikvaren og Byantikvaren. Det er gjennomført søk i Oria med søkeord «vern», «verneprinsipper», «Ruskin», «Viollet-le-Duc» og «Venezia-charteret». I tillegg er det søkt etter relevante avisartikler i Atekst for å gi en forståelse for St. Olavs Volds nåværende situasjon.

På befaringsdagen til St. Olavs Vold, 07. januar 2020, ble det gjennomført en 3D-skanning av bygningen for å fastslå byggets dimensjoner. Det ble tatt i bruk FARO laserskanner. Tre sfærer skulle fungere som kjente punkter for laserskanneren, og grunnet rekkevidde var det viktig at disse ble satt ut med maksimum 20 meters avstand til skanneren. Det ble gjennomført fem skanninger utendørs og tre skanninger innendørs. Alle skanningene ble så importert inn i FARO Scene, hvor de ble satt sammen til en 3D-modell.

Diskusjonsmodellen som utvikles i denne oppgaven har som formål å forene bærekraftsprinsipper og verneprinsipper. Denne modellen skal gi forståelse for hvilke tiltak som må gå på bekostning av vernehensyn, og motsatt. Diskusjonsmodellen skal utformes på generell basis slik at den også kan benyttes i andre prosjekter som omhandler rehabilitering av kulturminner.

Modellen gis i oppgaven tilnavnet «ambisjonstrekanten», og rommer faktorene vern, funksjon og miljø. I utarbeidelsen av ambisjonstrekanten er det tatt utgangspunkt i Vitruvius tre prinsipper for god arkitektur. I hans "De Architectura" fra 30-15 år f.v.t. etablerer han tre hovedprinsipper for god arkitektur. Disse begrepene rommer det varige (firmitas), det nyttige (utilitas) og det vakre (venustas) (Gunnarsjaa, 1999, s. 844).

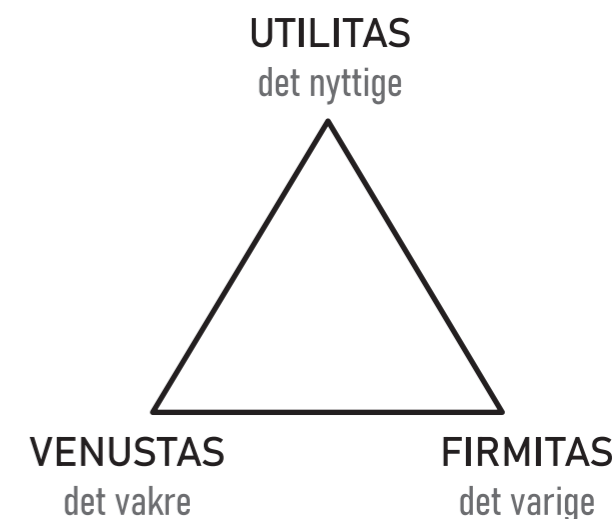


Fig 1.6. Figur basert på Vitruvius tre prinsipper for god arkitektur.

1.4 AVGRENSING

Det varige knyttes til byggets styrke og levetid. Dette berører konstruksjonslære, bygningsfysikk og materialvalg. *Det nyttige* kan knyttes til en bygnings funksjonalitet. God arkitektur skaper gode rom og løsninger som er tilpasset enkeltmenneskets, samfunnets og naturens behov. *Det vakre* berører den visuelle formen, symbolikken og estetikken (Gunnarsjaa, 1999, s. 46).

I denne oppgaven er *miljøkrav* knyttet til det varige, *funksjonskrav* til det nyttige og *vernehensyn* til det vakre. Gjennom kunnskapsinnhenting fra litteraturgjennomgang av etablerte teorier, prinsipper og gjeldende føringer er det utarbeidet et grunnlag for utforming av ambisjonstrekanten.

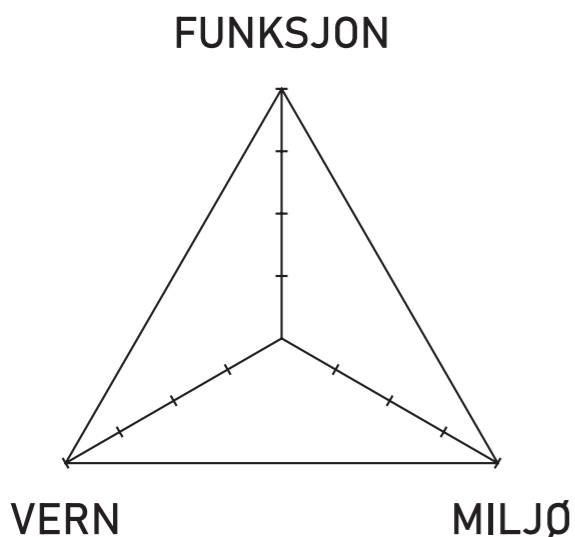


Fig 1.7. Ambisjonstrekanten

Oppgaven er i utgangspunkt en mulighetsstudie for St. Olavs Vold. Det vil gjennomføres energi- og dagslysberegninger, men ikke beregninger av akustikk og luftkvalitet. For akustikk og luftkvalitet vil løsninger kun behandles på et overordnet plan. Det legges for eksempel til rette for at en akustiker kan gjennomføre nødvendige tiltak, men de tiltakene som er foreslått er kun basert på antakelser. Det legges til rette for installasjon av ventilasjonsanlegg, men ventilasjonstegning vil kun vise prinsipper for ventilasjon. Det vil heller ikke bli gjort lastberegninger, men det er lagt til rette for at konstruksjonsteknikeren får spillerom for konstruksjonsmessige tiltak.

Gjennom litteraturstudiet i bevaringsteori er ulike forfatteres oppfatning av bygningsvern studert for å gi en bred forståelse for hvilke meninger som foreligger. De prinsippene som er presentert har til formål å gi et nyansert bilde av historiske og nyere perspektiver på vern. Likevel er dette et bredt fagfelt som farges av ulike filosofier. Det er derfor nødvendig å avgrense søket, og det må tas høyde for at det foreligger flere aspekter av bevaringsteori som ikke er belyst her.

Det skal også bemerkes at det er utfordrende å stille seg nøytral i diskusjonen rundt behandling av kulturminner. Løsningsforslaget skal bygge på en teoretisk forankring innen bevaring av kulturminner og bærekraft, og valgene som gjøres er basert på de prinsippene som er presentert. Denne teorien er likevel ikke et verdinøytralt valg. Forfatteren av denne oppgaven har valgt innfallsvinkel på verneprinsippene basert på nåtidens tanker om kulturminnevern og eget verdisyn knyttet til temaet

Analysen er oppdelt i to deler, hvor første del er en byanalyse av Sarpsborg. Byanalysen gjennomføres med den hensikt å gi en overordnet forståelse av byens identitet. Andre del av analysen går direkte på planområdet, med formål å avdekke kvaliteter og utfordringer ved prosjektområdet. Her må det bemerkes at analysen i stor grad bygger på visuelle observasjoner og tidligere tilstandsrapporter som er utgitt. På grunn av oppgavens tidsbegrensning og målsetting er det ikke gjennomført bygningsfysiske målinger, som fuktmåling eller termografering, i bygningen.

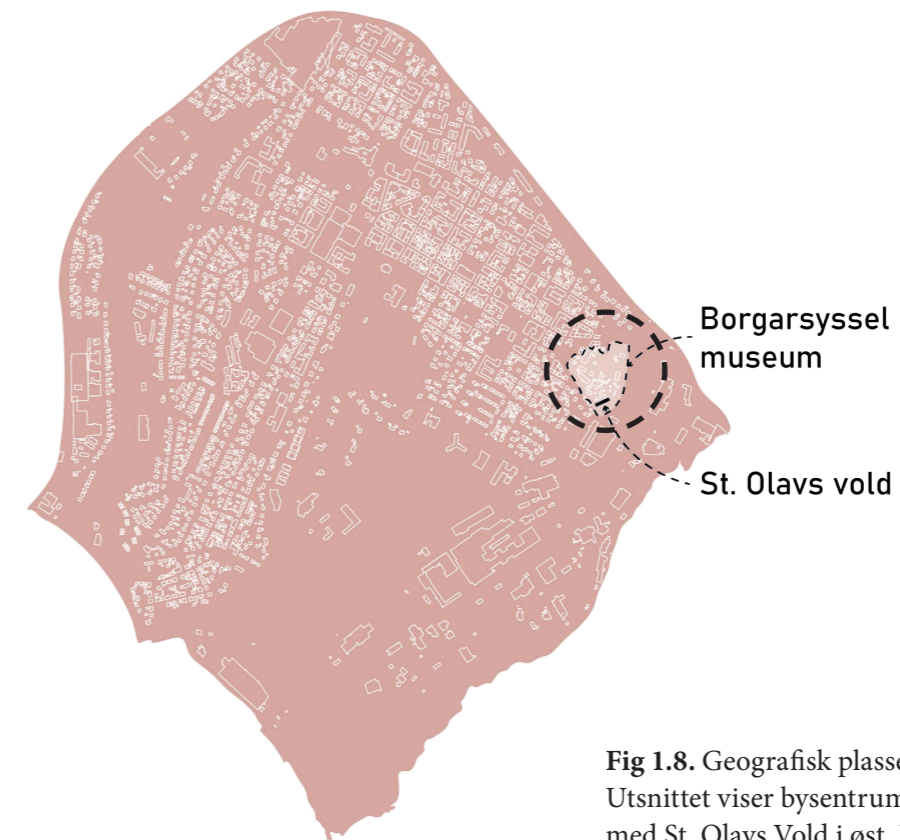


Fig 1.8. Geografisk plassering av planområdet. Utsnittet viser bysentrum i Sarpsborg kommune, med St. Olavs Vold i øst. Illustrasjonen er ikke oppgitt i målestokk.

DEL 2: TEORI

Mål:

Finne overordnede prinsipper for bærekraftig rehabilitering av verneverdige bygninger gjennom teoretisk forankring i vernefilosofier og bærekraftig prosjektering

Metode:

Litteraturgjennomgang

2.1 BEVARINGSTEORI

UTVIKLING AV BEVARINGSFILOSOFIENE

Hvordan vi skal verne har lenge vært en diskusjon i kulturminnevernet. Christensen (2011, s. 244) beskriver den historiske utviklingen i kulturminnevernet som et spenn mellom deskriptiv og normativ. Den normative delen av bygningsvern tar sikte på å fortelle hvordan ting burde være. Normative tilnærminger fremmer rehabilitering som ytrer en bestemt stilart eller tidsperiode. Den deskriptive delen tar, på sin side, sikte på å fortelle hvordan ting er, som innebærer å beholde bygningenes autentisitet. Videre følger en kort utredning av ulike historiske perspektiver på vern, og hvilken rolle de har spilt i utviklingen av de deskriptive og normative verneprinsippene.

Tilbakeføringsprinsippet og enhet-i-stil

Den franske arkitekten Viollet-le-Duc representerer en normativ tilnærming til bevaringsteorien. Han definerer sitt syn på restaurering i boken «Dictionnaire Raisonné de l'Architecture Française» fra 1866: «Å restaurere en bygning er ikke det samme som å vedlikeholde den, reparere den eller gjøre den om, men å gjenskape den i en fullstendig tilstand som aldri kan ha eksistert i et gitt øyeblikk» (Viollet-le-Duc, 1866, referert i Mørk, 2003, s. 294). Mørk forklarer dette som en tilbakeføring av arkitektens opprinnelige

visjon. Restaureringsarkitekten skal gjenskape den originale idéen til arkitekten med de midlene som er tilgjengelige i samtiden. (Mørk, 2003, s. 294). Videre åpner denne tilnærmingen for nye tilføyelser, så lenge de er i tråd med den opprinnelige arkitektens visjon (Christensen, 2011, s. 54-56).

Viollet-le-Ducs tilnærming til bevaring kan knyttes opp mot tilbakeføringsprinsippet. Han regnes også som den fremste representanten for det utskjelte prinsippet enhet-i-stil, hvor hovedmålet er å skape et ensartet stiluttrykk som passer til tidsånden. Enhet-i-stil kan knyttes opp mot en estetisk harmonisering, som åpner for å fjerne elementer som ikke er i tråd med det estetiske stiluttrykket. Christensen påpeker likevel at Viollet-le-Ducs tilnærming har et større fokus på den enkelte bygnings arkitektur og arkitektens visjoner, enn den arkitektoniske stilperioden bygningen ble oppført. Christensen skiller på denne måten mellom enhet-i-stil og tilbakeføringsprinsippet (Christensen, 2011, s. 54-56).



Fig 2.1. Nidarosdomen i Trondheim er i dag et resultat av mange restaureringsarkitekters arbeid. Ingen vet med sikkerhet hvordan kirken så ut i middelalderen. Etter mange hundre år med ombygginger etter branner og forfall er resultatet en blanding av tilbakeføring av middelalderkirken og nye formspråk (Christensen, 2011, s. 60-63, s. 105). Figur etter tegning av Marianne Brochmann.

Autentisitet innen kunstfeltet betegner ektheten til et objekt, og/ eller hvilken grad av opprinnelighet det har. Autentisitet er et vidt begrep, og innen arkitektur kan det romme alt fra deskriptive tilnærminger som materiell autentisitet og autentisk byggemåte til normative tilnærminger som autentisk stilart eller tidsperiode (Riksantikvaren & Norsk Kulturminnefond, 2018). I denne oppgaven vil autentisitetsbegrepet først og fremst brukes for de deskriptive tilnærmingene til begrepet.

Konserveringsprinsippet

Den engelske poeten og filosofen John Ruskin representerer en deskriptiv tilnærming til bevaringsteorien. Ruskins tanker om restaurering bygger på romantikkens tanker om det opprinnelige og naturlige. Han hadde klare meninger restaureringsarbeidet som foregikk i samtiden. I boken «The Seven Lamps of Architecture» (Ruskin, 1849) omtaler han restaureringsbegrepet som destruktivt: «Restoration, so called, is the worst manner of destruction. (...) Do not let us talk then of restoration. The thing is a Lie from beginning to end». Ruskin mente at omfattende restaureringer av gamle bygninger var et ufølsomt inngrep i kulturarven. Han ønsket å bevare de autentiske materialene og det gamle håndverket. Enkelt vedlikehold kunne aksepteres, så lenge det ikke gikk ut over bygningens materielle autenticitet. Christensen forteller også om hans fasinasjon av forfallets estetikk (Christensen, 2011, s. 56-57). Ruskins filosofi kan knyttes opp mot et konserveringsprinsipp. Hans tanker kom til uttrykk gjennom opprettelsen av «The Society for the Protection of Ancient Buildings» i 1877, ledet an av William Morris. Denne foreningen har også fått tilnavnet «antirestaureringsforeningen» (Mørk, 2003, s. 295).



Fig 2.2. På Domkirkeodden i Hamar står ruiner fra en romansk katedral fra 1100-tallet. Denne ruinen har vært gjenstand for debatt knyttet til bygningsvern i Norge. Da det skulle bygges et modernistisk vernebygg i glass for å beskytte ruinen ble det igangsatt en underskriftskampanje for å stoppe prosjektet. De som var imot vernebygget, mente det stridde mot å bevare områdets autenticitet. Noen ytret at ruinen burde forfalle naturlig, andre mente katedralen burde restaureres og bygges opp på nytt. Av sikkerhetsmessige årsaker var det ikke mulig å la bygningen stå og forfalle uten et vernebygg, derfor ble resultatet at vernebygget ble reist. Bygningen ble imidlertid fort populær blant lokalbefolkningen, og er i dag en turistattraksjon (Christensen, 2011, s. 221-223). Foto: Domkirkeoddens fotoavdeling.

Det historiske ekvivalensprinsipp

Det historiske ekvivalensprinsipp bygger på den italienske arkitekten og kunsthistorikeren Camillo Boitos tilnærming til bevaring (Larsen, 1982, referert i Mørk, 2003, s. 296). Boitos synspunkter kan beskrives som en videreføring av en deskriptiv tilnærming til bevaring, som retter sterk kritikk mot Viollet-le-Ducs normative bevaringsfilosofi. Etter ekvivalensprinsippet vil en restaurering til opprinnelig stand, slik tilbakeføringsprinsippet formidler, medføre en forfalskning av historien. Ved å heller sidestille alle periodiske tilføyelser kan bygninger formidle hele sin arkitektoniske historie. Etter ekvivalensprinsippet er det derfor ønskelig å gjøre minst mulig endringer fra byggets eksisterende tilstand (Mørk, 2003, s. 296). Boitos idéer ble sammenfattet i en resolusjon, utarbeidet av kongressen i Roma. Her står det blant annet at «de arkitektoniske monumentene bør, når det viser seg ubestridelig nødvendig at man må gjøre noe med dem, heller forsterkes enn repareres, heller repareres enn restaureres, og underkastes nøyaktige undersøkelser for å unngå tilbygg og renoveringer.» (Resolution of Congress in Rome, 1883, referert i Mørk, 2003, s. 296).

VENEZIA-CHARTERET

Venezia-charteret er en internasjonal traktat utformet i 1964. Charteret inneholder 16 artikler, som hver for seg er en veileder til vurdering, bevaring og restaurering av kulturminner. Teksten er opprinnelig skrevet på fransk, men oversatt til norsk av ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) Norge i 2003. Bakgrunnen for opprettelsen av traktaten beskriver Hansteen (2014) som gjenreisningen av byene i etterkrigsårene. Med bakgrunn i vernefilosofiene fra 1800-tallet ble det reist spørsmål ved hvorvidt gjenoppbyggingen skulle baseres på moderne arkitektur, tilbakeføring eller en mellomting mellom disse. Charteret kan betraktes som en motpol til tilbakeføringsprinsippet og hovedbudskapet knyttes opp mot det historiske ekvivalensprinsipp. Venezia-charteret er ikke lovgivende, men har hatt en viktig posisjon i kulturminnearbeidet nasjonalt og internasjonalt. Hansteen (2014) trekker frem charterets verdi som internasjonal referanse i kulturminnearbeidet. Han understreker også dets posisjon i arbeidet med UNESCOs verdensarvliste.



Fig 2.3. Kubehusene i Rotterdam. Byen er et godt eksempel på en by som gjennomgikk en modernistisk oppbygning etter krigen. Arkitekten Piet Blom tegnet kubehusene, et leilighetskompleks i Oude Haven. Resultatet stod ferdig i 1984 (Hengeveld, 2007). Foto: Richard Ciraulo



Fig 2.4. Under 2. verdenskrig ble mer enn 85 % av Warszawas sentrum ødelagt. Etter krigen ble byen gjenoppbygget. Noen bygninger ble rekonstruert etter dokumentasjon, andre bygninger ble reist etter idealer fra 1700-tallet (UNESCO/WHC, u.å.). Foto: Valik Chernetskyi

Videre følger en skildring av Venezia-charterets artikler som er relevant for oppgaven. Artiklene er omskrivninger av oversettelsen til ICOMOS i 2013, gjengitt i Hansteen (2014). For full gjengivelse vises det til det opprinnelige Venezia-charteret (ICOMOS, 1964).

Etter *artikkel 9* skal restaureringen ha som mål å avdekke estetiske og historiske verdier til byggverket. Arbeidet skal gjennomføres med respekt for byggverkets materielle autentisitet og være grundig dokumentert. Eventuelle uunnværlige tilføyelser, som er nødvendige av estetiske eller tekniske årsaker, skal bære preg av vår tid. Tilføyelser skal samtidig innordnes i den arkitektoniske komposisjonen (Hansteen, 2014).

Etter *artikkel 10* kan man benytte moderne konserverings- og byggeteknikker dersom tradisjonelle teknikker er uegnede. Moderne teknikker bør garanteres for gjennom erfaring og dokumentasjon (Hansteen, 2014).

Artikkel 11 sier at periodiske tilføyelser skal respekteres, da det ikke er mål om enhetlig stil. Som en regel bør fjerning av elementer unngås. I tilfeller hvor bestanddeler av høy arkeologisk, historisk eller estetisk verdi tildekkes av elementer av liten interesse, kan disse fjernes etter nøye vurdering (Hansteen, 2014).

I følge *artikkel 12* skal elementer som erstatter mangelfulle og essensielle bestanddeler i bygget tilpasses den arkitektoniske helheten. Det skal likevel være tydelig at de er montert i ettertid (Hansteen, 2014).

Artikkel 13 stadfester at tilføyelser kan kun aksepteres dersom de tar hensyn til alle interessante deler av byggverkets komposisjon, ramme og omgivelser (Hansteen, 2014).

NÅR NYTT MØTER GAMMELT

Med bakgrunn i vernefilosofiene fra 1800-tallet og Venezia-charteret er det siden utgitt en rekke nasjonale og internasjonale erklæringer for hvordan vernebegrepet skal tilnærmes (Riksantikvaren, 2016). Det er bred enighet om at deskriptive grunntanker som materiell autentisitet og historisk lesbarhet vektlegges i dagens kulturminnearbeid (Christensen, 2011; Mørk, 2003). Dette er idéer som ligger nært Venezia-charteret. Likevel er dets budskap omdiskutert. En sentral diskusjon omfatter hvordan man skal tilpasse nytt og gammelt. Spesielt har artikkel 9, hvordan tilføyelser skal «bære preg av vår tid» blitt omdiskutert. Tanken om å tilføre samtidens kunstneriske og arkitektoniske uttrykk i rehabilitering av verneverdige bygninger er senere blitt omtalt som et tilslutningsprinsipp (Christensen, 2011, s. 54). To ulike tilnærminger trekkes frem her, skjermbevaring og transformasjon.

Skjermbevaring går ut på å bevare den eksisterende fasaden som en skjerm, hvor et nytt bygg reises bak fasaden. Christensen trekker frem dette prinsippet som vanlig i bygninger som gjennomgår en stor bruksendring. Et eksempel er bruksendring fra boligbygg til kontorlokale. En slik bruksendring kan innebære nye tekniske krav, som fører til et behov for omfattende fornyelse av konstruksjonen (Christensen, 2011, s. 227-228).

Videre forklarer Christensen transformasjonsarkitektur som en total forvandling av bygningsmiljøer. Han trekker spesielt frem transformasjonen av industriområder. Industriområder preget av teglsteinsbebyggelse markerer seg godt i bybildet. De vitner om at noe viktig og stort har foregått inne i bygningene. Når aktiviteten i disse bygningene endrer seg, transformeres også bygningens karakter. Christensen peker på den moderne arkitekts utfoldelse i de gamle industribyggene. Ofte tas kontrastering i bruk som virkemiddel. Teglsteinsbyggene med støpejern tåler ofte en større kontrastering med nye bygningsdeler i glass, stål og betong, enn trebygninger. Dette begrunner Christensen med trehusenes spinklere karakter (2011, s. 226-227).



Fig 2.5. Skjermbevaring er blant annet gjort i restaureringsarbeidet med Gyldendalhuset i Oslo. Her er fasadene mot Universitetsgata og Sehesteds plass bevart. I tillegg er bakgårdsbygningen beholdt som utsmykning i det nye byggets atrium (Christensen, 2011, s. 227-228). Foto: Helle Sandvik.



Fig 2.6. Vulkan i Oslo er et eksempel på et bygningsmiljø som har gjennomgått en transformasjon fra industriområde til urbant strøk (Tvedt, 2018). Foto: Hilde Lillejord, LPO arkitekter.

KULTURMINNEVERN I NORGE

Forvaltning av kulturminner

I Norge forvaltes kulturminner gjennom ulike offentlige instanser. Det er hensiktsmessig å dele disse inn i tre kategorier: statlig forvaltning, regional forvaltning og lokal forvaltning.

Statlig forvaltning

Det overordnede ansvaret for kulturminne- og kulturmiljøforvaltning ligger hos Klima- og miljødepartementet. Kulturminneavdelingen i departementet har som mål å utvikle strategiske og politiske føringer innenfor kulturminnevern. Avdelingen har også ansvar for å følge opp internasjonale føringer som ligger til grunn for kulturminnevern. Kulturminneavdelingen har etatsstyringsansvar for Riksantikvaren (Klima- og miljødepartementet, u.å.). Riksantikvaren er et direktorat med vedtaksmyndighet for fredning av kulturminner og kulturmiljøer. I tillegg har direktoratet innsigelses- og klagemyndighet for vedtak gjort på regionalt nivå. Direktoratet har ansvar for et utvalg kulturminner og kirker. I tillegg er riksantikvaren Klima- og miljødepartementets rådgiver i kulturminne- og kulturmiljøsaker (Riksantikvaren, 2020c).

Regional forvaltning

Ved ny ansvarsforskrift som trådte i kraft 1. januar 2020, har fylkeskommunen overtatt forvaltningsansvaret av en rekke kulturminner. Dette omfatter blant annet en stor del av Statens kulturhistoriske eiendommer. Fylkeskommunen har dermed vedtaksmyndighet etter kulturminneloven for disse kulturminnene. I tillegg har fylkeskommunen ansvar for ivaretagelse av kulturminner i arealplanleggingen på kommunalt og regionalt nivå. I samiske områder er det Sametinget som har forvaltningsansvar og vedtaksmyndighet (Riksantikvaren, 2020c).

Lokal forvaltning

På lokalt nivå skal kommunen legge til rette for bruk og ivaretagelse av kulturminner og kulturmiljøer i arealplanleggingen. Dette skal gjøres etter føringer fra overordnede instanser (Riksantikvaren, 2020c). I tillegg kan kommunen utarbeide egne kulturminneplaner. Noen kommuner har ansatt en byantikvar, med forskjellige ansvarsområder innen kommunens kulturminneforvaltning. Videre samarbeider mange kommuner med museer, historielag og lokalhistoriske arkiv om formidling og bevaring av kommunens kulturarv og lokalhistorie (Kulturminnefondet, u.å.).

Begrepene «fredet», «vernet» og «verneverdig»

Vernede kulturminner inkluderer alt fra lovfestede bestemmelser til listeførte bevaringsverdige bygninger. Man kan skille mellom grad av vern, hvor fredning er den strengeste vernebestemmelsen (Riksantikvaren, 2020a). Byantikvaren i Oslo deler vern inn i tre nivåer: 1) fredning etter hjemmel i kulturminneloven, 2) vern ved regulering etter plan- og bygningsloven, 3) kommunal listeføring (Byantikvaren, 2014). Fredning av bygninger skjer enten gjennom automatikk eller vedtak. Bygninger oppført før 1537 er automatisk fredede etter kulturminneloven. Fredning på bakgrunn av vedtak bestemmes etter særskilt vurdering med bakgrunn i kulturminneloven eller svalbardmiljøloven (Riksantikvaren, 2020a). I dag er omtrent 10 000 bygninger i Norge fredet. (Kart over kulturminner i Norge, 2020)

Vern etter plan- og bygningsloven forvaltes normalt av kommunen (Riksantikvaren, 2020a). Vernede områder omfatter regulerte hensynssoner og andre bestemmelser satt av kommuneplanen. For bygninger kan slike bestemmelser innbefatte vern av eksteriør, interiør samt bestemmelser for materialbruk (Byantikvaren, 2014). Lovfestet vern kan også ha hjemmel i kirkeloven eller naturmangfoldloven (Riksantikvaren, 2020a).

Listeføring er en metode som kan benyttes for å markere at bygninger er verneverdige uten å være formelt vernet. Ifølge Riksantikvaren er de fleste verneverdige kulturminner og kulturmiljøer ikke formelt vernet, men lokalt listeført (Riksantikvaren, 2020a). Flere kommuner i Norge har en «gul liste» med samlet oversikt over kulturminner og kulturmiljøer. Dette kan være eiendommer som er underlagt en lovbestemmelse eller er vurdert som bevaringsverdige. I Oslo forvaltes og føres «gul liste» av byantikvaren. Listene kan også omfatte bygninger som er formelt vernet (Byantikvaren, 2014).

Kulturminneloven er en lov som forvaltes av Riksantikvaren. Formålet til kulturminneloven er å legge føringer for vern av kulturminner og kulturmiljøer. Dette skal gjøres på bakgrunn av vår kulturarv og samtidig inngå i en helhetlig forvaltning av miljø og ressurser (Riksantikvaren, 2020b).

Fire innfallsvinkler til bevaring

Rapporten «Sentrumsutvikling» av Miljøverndepartementet (nå: Klima- og miljøverndepartementet) oppsummerer arbeidene med Miljøbyprogrammet i perioden 1993 og 2000. Et av satsningsområdene i dette programmet er stedsforming og kulturminner, hvor datidens Riksantikvar ledet arbeidene. Hovedmålet med rapporten er å presentere måter å ta vare på, og skape, verdier knyttet til kulturminner. Dette presenteres som en modell hvor fire innfallsvinkler til bevaring fremstilles i prioritert rekkefølge. Videre følger en skildring av disse, hvor målene i kursiv er en direkte gjengivelse fra rapporten til Miljøverndepartementet (2000).

1. «Bevaring av autentisk form og bruk»

Sett fra et kulturhistorisk synspunkt presenteres bevaring av autentisk form og bruk som det mest skånsomme tiltaket. Med minimale inngrep kan man bevare bygningen sin fulle autentisitet. Dette tiltaket åpner derimot ikke for endringer, og kan derfor være begrensende.

2. «Bevaring med ny bruk»

Dersom det opprinnelige formålet til bygget ikke passer helt med planlagt bruk, er bevaring med ny bruk et alternativ. Dette presenteres som en løsning hvor autentisitet spiller på lag med nye funksjoner.

3. «Bevaring med ombygging, eventuelt flytting»

Et tredje alternativ er bevaring med ombygging. Dette tiltaket åpner for enda mer fleksibilitet, samtidig må det gjøres nøye vurderinger. Ved ombygging ønsker man å bevare bygningens historiske kvaliteter, og ombyggingen må ikke overskygge disse.

4. «Bevaring gjennom dokumentasjon og eventuelt illustrasjon eller gjenskaping»

Det siste, og minst ønskelige, tiltaket som presenteres er bevaring gjennom dokumentasjon eller tolkning. Dette fremstilles som et alternativ dersom kulturminnet allerede er tapt, men godt dokumentert og det er tungtveiende grunner for å synliggjøre kulturminnet.

De fire innfallsvinklene er en god representasjon for hvilken holdning man har til vern av bygninger i dag. Denne prioriteringslisten fremmer autentisitet, en deskriptiv tilnærming, foran tilbakeføring til opprinnelig utseende, en normativ tilnærming.

Oppsummering: Bevaringsteori

Deskriptive verneprinsipper

Konserveringsprinsippet tar utgangspunkt i bevaring av byggets nåværende tilstand. Det viktigste er at byggets materielle autentisitet bevares.

Det historiske ekvivalensprinsipp går ut på at bygningene er «historiefortellere». Dermed sidestilles alle periodiske tilføyelser. Restaurering til opprinnelig stand medfører en forfalskning av historien. Målet er å gjøre minst mulig endringer fra byggets nåværende tilstand.

Tilslutningsprinsippet legger vekt på at nye tilføyelser skal bære preg av samtidens kunstneriske og arkitektoniske uttrykk. To sentrale tilnærminger innen tilslutningsprinsippet er skjermbevaring og transformasjon. Skjermbevaring tar utgangspunkt i bevaring av fasadene, men åpner for å oppføre en ny konstruksjon bak fasaden. Transformasjonsarkitektur omhandler en bruksendring i et bygningsmiljø, for eksempel fra industriområde til urbant strøk.

Normative verneprinsipper

Tilbakeføringsprinsippet går ut på å tilbakeføre bygningen til dens opprinnelige uttrykk.

Enhet-i-stil tar sikte på et enhetlig stiluttrykk i restaureringsarbeidet. Det kan åpnes for å fjerne originalmateriale som ikke er i tråd med det uttrykket som søkes.

Venezia-charteret

En internasjonal traktat om behandling av kulturminner. Charteret har bakgrunn i det historiske ekvivalensprinsipp, og fremmer historisk lesbarhet og materiell autentisitet. Det er ikke lovgivende, men har hatt en viktig posisjon i kulturminnearbeidet nasjonalt og internasjonalt.

Fire innfallsvinkler

Fire innfallsvinkler til bevaring presenteres fra mest skånsom til minst skånsom.

- 1) Autentisk form og bruk
- 2) Autentisk form og ny bruk
- 3) Ombygging
- 4) Dokumentert rekonstruksjon



Fig 2.7.

2.2 BÆREKRAFTPRINSIPPER

«Bærekraftig utvikling er utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov»
(Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, 1987, s. 42).

I kjølvannet av rapporten «Vår felles fremtid» i 1987 ble bærekraftig utvikling på alvor satt på dagsorden. Målet med rapporten var å tegne et bilde på verdens miljø- og utviklingsspørsmål og forbedre måten vi løser dem på. Den ble senere grobunn for bærekraftmodellen. Bærekraftmodellen kan deles inn i tre dimensjoner: sosial, økonomisk og miljømessig bærekraft. I grove trekk handler sosial bærekraft om å sikre at alle mennesker har et godt og rettferdig liv. Økonomisk bærekraft refererer til en sikring av økonomisk trygghet og stabilitet for alle mennesker. Miljødimensjonen handler på sin side om å ta vare på naturens ressurser og beskytte dens økosystemer mot fremtidens klimatrusler (FN-sambandet, 2019). Sammenhengen mellom dimensjonene er illustrert i figur 2.8.

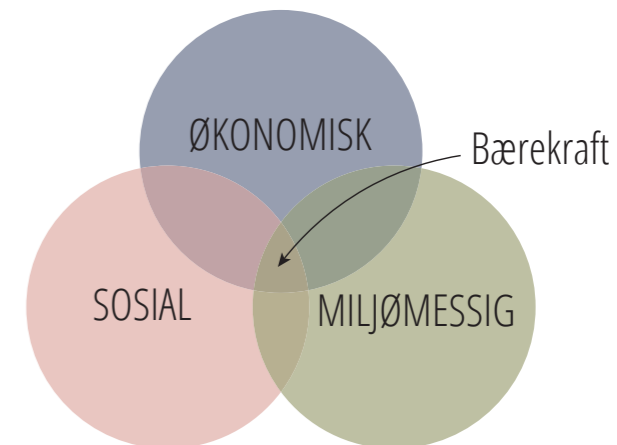


Fig 2.8. Bærekraft sett i sammenheng med sosiale, miljømessige og økonomiske forhold. Figur fritt etter FN-sambandet (2019).

Norge har, gjennom FNs bærekraftsmål, forpliktet seg til å overholde målet om en bærekraftig utvikling (FN-sambandet, 2019). Sett i lys av en stadig økende bygningsmasse bør bærekraft være en hovedprioritet når det skal bygges nye bygninger. Derfor er det viktig å ta hensyn til både sosiale, økonomiske og miljømessige dimensjoner i planlegging, utførelse og vedlikehold av byggeprosjekter.

Veilederen «10 kvalitetsprinsipper for bærekraftige bygg og områder» omhandler prinsipper som tar hensyn til hele bærekraftaspektet, herunder sosiale, økonomiske og miljømessige dimensjoner, i planlegging, utførelse og vedlikehold av bygg og områder. På neste side følger en utredning av prinsippene. Målene i kursiv er direkte gjengitt etter Bramslev et. al. (2018).

1. «Gode bygg og områder stimulerer til kontakt, aktivitet og opplevelser»

Omgivelser som oppmuntrer til fysisk og sosial utfoldelse, kan både øke den romlige kvaliteten og gi helsemessige fordeler. Derfor er det viktig å skape naturlige møteplasser og legge til rette for bevegelse i inne- og uterom. Gode steder tilrettelegger også for opplevelser, enten gjennom hendelser eller sanseintrykk. En tilrettelegging som fremmer økt fysisk og sosial bruk kan stimulere til økt aktivitetsnivå i området. En god effekt av dette er forebygging av ensomhet og økt trygghetsfølelse i nærmiljøet.

2. «Gode bygg og områder gir gode lysforhold og utsyn»

Å skape bygninger med gunstige lysforhold og utsyn kan bidra til større produktivitet og trivsel. Utforming med tanke på dagslys bør planlegges i henhold til variasjon i styrke og farge. Det er ønskelig med mest mulig naturlig lys om dagen. Samtidig vil man unngå blendende solinnstråling som forstyrrer og kan hemme bruk av innendørs arealer. Godt utsyn fra et bygg er muligheten til å kunne se ut på noe som gir en god følelse, for eksempel vegetasjon. Å planlegge for godt utsyn gjør at det er lettere for brukerne skaffe seg en oversikt av omgivelsene og orientere seg i landskapet.

3. «Gode bygg og områder gir god luftkvalitet og lav støybelastning»

Både støybelastning og luftkvalitet er viktige faktorer for trivelsnivået i et bygg. Det bør tilrettelegges for romakustikk som passer

bruken av rommet. I rom som benyttes av mange bør det for eksempel etterstribes lav etterklangstid. God luftkvalitet innebærer god termisk komfort og tilgang på ren luft. Ettersom folk opplever inneklimate ulikt, er muligheten for selvregulering en av de viktigste trivselsfaktorene. En slik tilpasning kan for eksempel være åpningsbare vinduer og brukerstyrt ventilasjon.

4. «Gode bygg og områder ivaretar sikkerhet»

Sikkerhet i bygninger og områder omhandler alt fra sikkerhet mot naturrelaterte skader og brann, til sikkerhet mot kriminelle handlinger. Det bør tilrettelegges slik at brukerne har en god trygghetsfølelse. Derfor bør man finne en balanse mellom sikkerhetstiltak og åpenhet. En god strategi for utforming er å integrere sikkerhetstiltak slik at det føles som en naturlig del av omgivelsene.

5. «Gode bygg og områder ivaretar god tilgjengelighet til og på stedet»

For at bygninger og uterom skal være godt tilgjengelig for alle må de være utformet slik at de kan brukes av alle, uavhengig av alder eller funksjonsevne. Utforming av bygningen må bidra til enkel orientering og fremkommelighet. God tilgjengelighet handler også om å legge til rette for korte reiseavstander med miljøvennlig transport. Flere sykkelparkeringer kan for eksempel gjøre det mer attraktivt å velge sykkel istedenfor bil.

6. «Gode bygg og områder har lang levetid»
Bruksetterspørsmål er i stadig endring. Konstruksjoner som kan benyttes til ulike formål uten vesentlige endringer bør derfor favoriseres over «skreddersydde» bygg tilpasset kun ett formål. Demonterbare, fleksible løsninger muliggjør en større bruksendring uten at det nødvendigvis kreves mer ressurser. Samtidig er det lurt å velge solide materialer som beholder sin estetikk og funksjon lengre, selv med fremtidens klimapåkjenninger. Ved å bygge på denne måten kan man i større grad utnytte konstruksjoners og materialers funksjonelle levetid.

7. «Gode bygg og områder gir smart utnyttelse av arealene»

Valg av fleksible løsninger muliggjør en mer funksjonell bruk av rommene. For eksempel kan rom som står tomme om kvelden benyttes til andre formål enn de gjør på dagen. Dermed kan man redusere behovet for arealer, men samtidig få full effekt ut av de arealene man har. Smartere utnyttelse av arealene fører til at vi kan bygge mindre bygg. Det reduserer ressurs- og energiforbruk i både byggeprosessen og driftsfasen.

8. «Gode bygg og områder utnytter energien godt»

Energieffektivisering av bygg handler om en reduksjon i energibehov og bruk av fornybare energikilder. Dersom vi kan planlegge bygg som belaster elektrisitetssystemet i mindre grad kan denne energien erstatte andre forurensende formål. I første omgang bør det sikres et godt klimaskall som tåler ytre

temperaturvariasjoner. Deretter bør det velges tekniske løsninger med formål om å redusere energibehovet. Til slutt bør det vurderes tiltak for å produsere energi lokalt.

9. «Gode bygg og områder er bygget med god ressursutnyttelse og lave klimagassutslipp»

God ressursutnyttelse handler om å få mest mulig ut av de ressursene man har til rådighet. Derfor bør muligheter for lokalt ombruk tidlig kartlegges. Ved å gjenbruke konstruksjoner og anskaffe brukte byggevarer i nærmiljøet reduseres både produksjon- og transportbehov av materialer til byggeplassen. Materialbruk utover dette bør, i så stor grad som mulig, velges på bakgrunn av miljøvurderinger. Her kan guider som «Grønn materialguide» være veiledende.

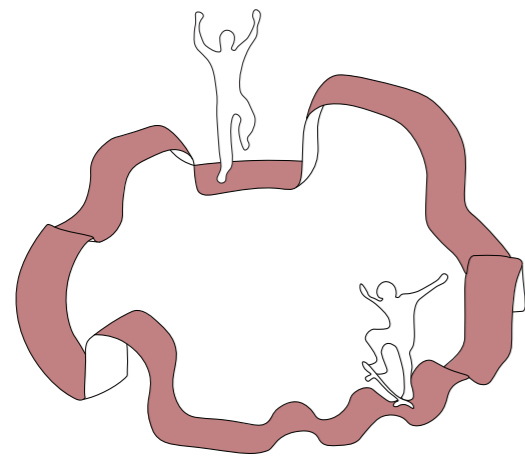
10. «Gode bygg og områder gir lave drifts- og vedlikeholdskostnader»

Det bør tas hensyn til drifts- og vedlikeholdskostnader tidlig i prosjektet for å unngå fordyrende løsninger. For eksempel bør tildekkende materialer ha kortere eller like lang levetid som materialet det dekker. Det kan også være gunstig å gjøre materialvalg på bakgrunn av vedlikeholdsbehov. Å planlegge for energieffektive bygg, jamfør tidligere kvalitetsprinsipp, er også med på å redusere disse kostnadene.

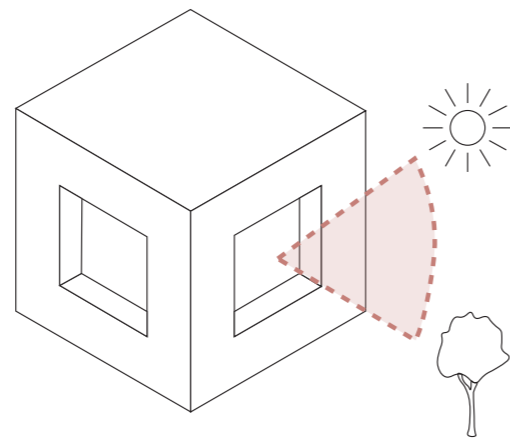
(Bramslev et. al., 2018)

Oppsummering: Bærekraftsprinsipper

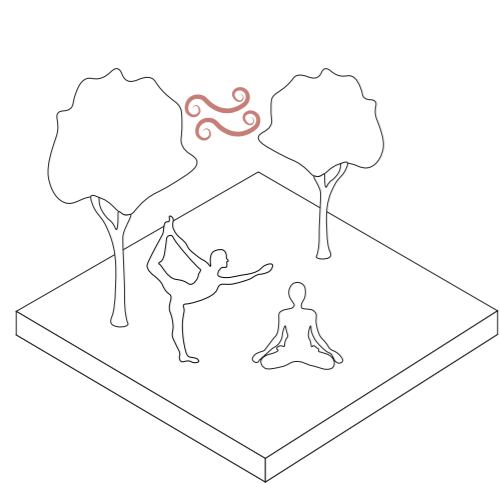
De ti kvalitetsprinsippene en god føring for hvordan en kan oppnå en bærekraftig rehabilitering av bygninger. De tar hensyn til både sosiale, økonomiske og miljømessige dimensjoner av bærekraft.



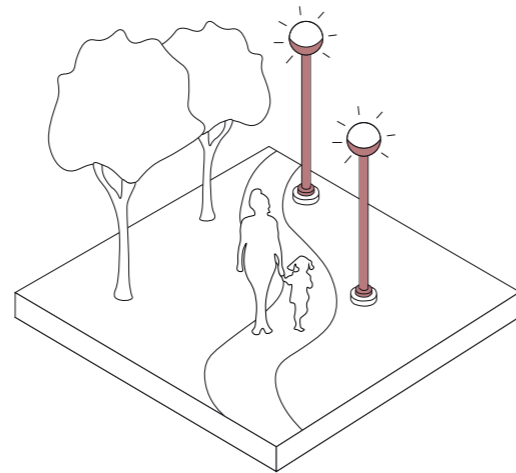
1. Kontakt, aktivitet og opplevelser



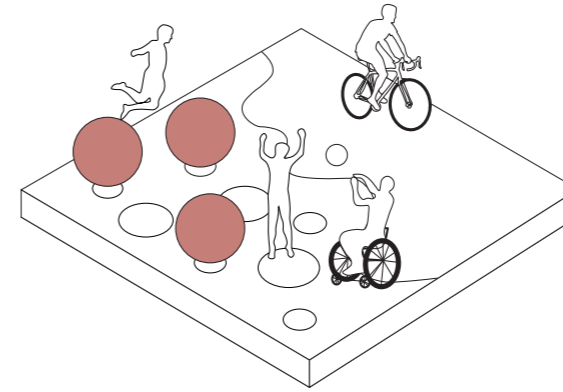
2. Lysforhold og utsyn



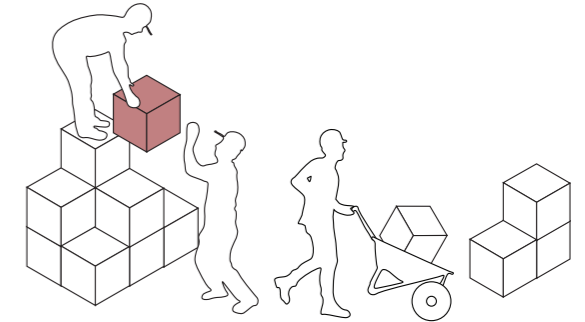
3. Luftkvalitet og støybelastning



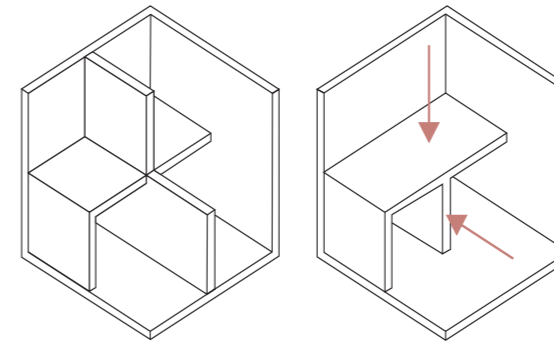
4. Sikkerhet



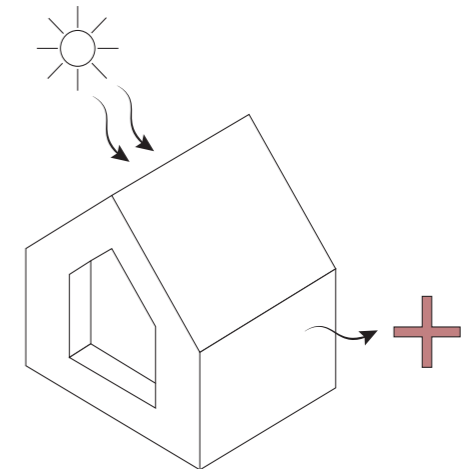
5. Tilgjengelighet



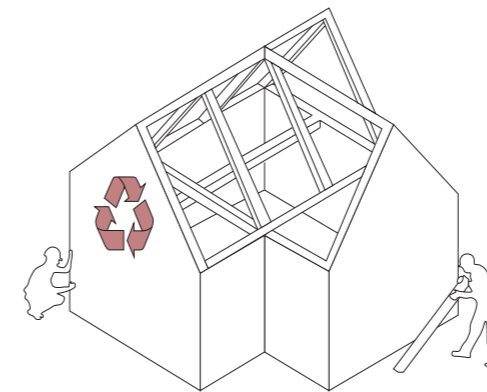
6. Levetid



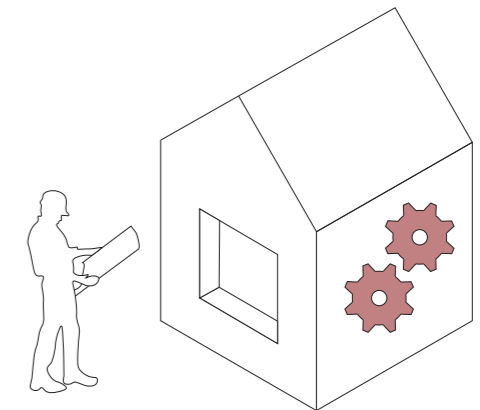
7. Tilpasningsdyktighet



8. Energiutnyttelse



9. Ressursbruk



10. Vedlikehold

Fig 2.9.

2.3 FORSKRIFTMESSIGE KRAV OG FØRINGER

Etter plan- og bygningsloven (2008) paragraf 20-1 skal alle vesentlige endringer av eksisterende bygninger tilfredsstillende nye tekniske krav i henhold til byggt teknisk forskrift (2017). I arbeid med verneverdige bygninger kan det likevel være utfordrende å innfri alle tekniske krav. Man må vurdere antikvariske hensyn opp mot hvilket bruksformål bygget skal ha (Almås et al., 2012). Videre følger en utredning av sentrale funksjonskrav og krav til energieffektivitet etter sentrale forskrifter og lover.

FUNKSJONSKRAV OG ARBEIDSPASSFORSKRIFTEN

Funksjonskravene som presenteres her er universell utforming, brannsikkerhet og dagslys. Disse kravene kan knyttes til arbeidsplassforskriften (2011). Denne forskriften har som formål å tilrettelegge og utforme arbeidsplasser som tar hensyn til arbeidstakeres helse, sikkerhet og velferd

Universell utforming

Likestillings- og diskrimineringsloven (2017) skal fremme likestilling og hindre diskriminering. Paragraf 17 setter krav til universell utforming for virksomheter rettet mot publikum. Loven er ufravikelig, jamfør paragraf 4. Videre ivaretas universell utforming gjennom paragraf 1-1 i plan- og bygningsloven (2008) og kapittel 12 i byggt teknisk forskrift (2017).

Tiltak som krever store endringer i byggets geometri og planløsning kan være utfordrende med tanke på vernehensyn. Full trinnfrihet, installering av heis, krav til fri bredde i døråpninger og korridorer er et eksempel på tiltak som kan være vanskelige å innfri. Her må det gjøres vurderinger opp mot bruksformål. Enkle tiltak som kontraster, ledelinjer, skilt og håndtak krever ikke store endringer i byggets geometri. Slike tiltak anbefales alltid utført etter byggt teknisk forskrift (Almås et al., 2012).

Lokaler som skal benyttes til arbeidsplasser skal være utformet slik at de er tilrettelagt for personer med nedsatt funksjonsevne. Her må det legges til rette for trinnfri adkomst til alle etasjer, heis og HC-toalett (Arbeidsplassforskriften, 2011, paragraf 2-4).

Brannsikkerhet

Etter forskrift om brannforebygging (2016) paragraf 8 skal sikkerhetsnivået i eldre bygninger oppgraderes så langt det er mulig innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Etter byggt teknisk forskrift (2017) paragraf 11-1 skal det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann i byggverk.

Aktive og passive tiltak kan bidra til å øke tilgjengelig rømningstid og redusere nødvendig rømningstid. Det viktigste er å sikre rask og sikker rømning ved brann. Installasjoner må utformes og plasseres slik at brannspredning begrenses. Materialvalg bør også gjøres med tanke på brannutvikling (Evjenth et al., 2011).

Arbeidsplassforskriften krever rask og sikker evakuering ved brann. Rømningsveiene skal føre ut i det fri, eventuelt til et tilrettelagt sikkerhetsområde (Arbeidsplassforskriften, 2011, paragraf 2-21).

Dagslys

Paragraf 13-7 i byggt teknisk forskrift (2017) setter krav til tilfredsstillende tilgang på dagslys i rom for varig opphold. Pre-aksepterte ytelser tilsier en gjennomsnittlig dagslysfaktor på minimum 2 prosent, utregnet med validerte simuleringsverktøy etter gjeldende standarder. Dagslyskravet gjelder ikke rom der tekniske eller sikkerhetsmessige formål krever annet. Det gjelder heller ikke rom der oppholdets formål tilsier annet, for eksempel en kinosal.

For arealer som skal benyttes til arbeidsplasser er det krav til dagslys og utsyn etter gjeldende byggt teknisk forskrift (Arbeidsplassforskriften, 2011). Kravet kan unnvikes i visse tilfeller. Dette kan innfris «når lokalets størrelse eller tiden arbeidstakeren oppholder seg der gjør det forsvarlig» eller «når det for eksisterende arbeidsplasser vil medføre store ulemper og store omkostninger å foreta ombygninger», jamfør paragraf 2-10 i arbeidsplassforskriften.

ENERGIKRAV

I dag setter byggt teknisk forskrift (2017, paragraf 14-3) et minimumskrav til energieffektivitet i bygningsdeler som yttervegg, vinduer og tak. Det stilles også en øvre grense for totalt netto energibehov i paragraf 14-2. I utgangspunktet skilles det ikke mellom nybygg og oppgraderinger av eksisterende bygninger. Det åpnes likevel for dispensasjon fra kravene, jamfør paragraf 14-1: «dersom kravene i dette kapitlet ikke kan forenes med bevaring av kulturminner og antikvariske verdier, gjelder kravene så langt de passer» (Byggt teknisk forskrift, 2017). Almås et. al. (2012) påpeker at kravene til energieffektivitet i bygg ikke alltid er forenelige med oppgradering av bygninger. Dette gjelder særlig eldre bygninger, hvor enkelte tiltak kan gå ut over varme- og fuktprosesser i bygget. Det bør derfor studeres spesifikke tiltak ut ifra hva som er vernet og den enkelte bygnings tilstand.

ENERGIMERKING

Energimerkeforskriften for bygninger (2010) setter krav til energimerking av alle yrkesbygg over 50 m² bruksareal som skal benyttes til utleie. Det er mulig å slippe energiattest dersom en energioppgradering kommer i konflikt med vernekrav. Likevel er energimerkingen en god indikator på byggets miljømessige egenskaper.

Energimerkingssystemet består av to faktorer, energikarakter og oppvarmingskarakter. Energikarakteren går fra A-G og måler byggets energieffektivitet. Karakter A-B tilsvarer lavenergibygg eller passivhus. Her tilfredsstillers normalt strengere krav enn byggeforskriftene. Bygningen med karakter C tilfredsstillers normalt gjeldende byggeforskrifter. Videre vil karakter D-G normalt gjelde eldre bygninger som er bygget under andre krav enn dagens. Svært eldre hus som ikke er utbedret vil vanligvis få karakter G. Oppvarmingskarakteren går i skalaen grønn, lys grønn, gul, oransje og rød. Denne karakteren vurderes ut fra bygningens oppvarmingssystem. Grønn og lys grønn oppvarmingskarakter er gode karakterer som indikerer at bygningen i stor grad oppvarmes av annet enn elektrisitet og fossilt brennstoff, mens rød karakter indikerer at bygningen kun drives av elektrisitet og/eller fossilt brennstoff (Enova SF, 2011).

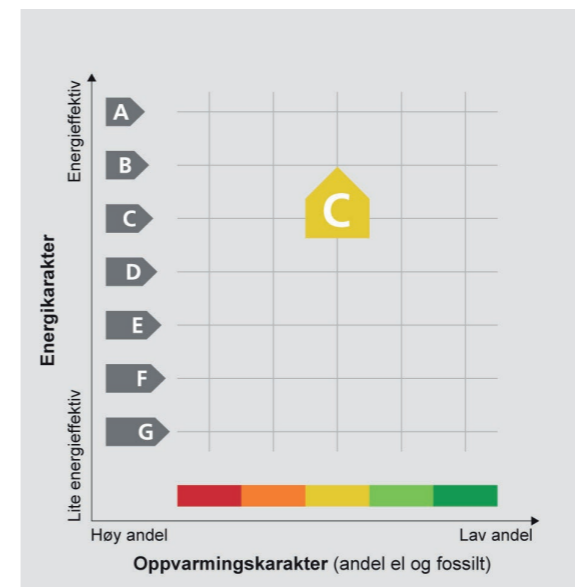


Fig 2.10. Energimerkingssystemet. Illustrasjon fra Riksantikvaren.

Oppsummering: Forskriftsmessige krav og føringer

Det settes krav til universell utforming i bygninger som er åpne for publikum, det samme gjelder brannsikkerhet. Det er krav til dagslys i arbeidslokaler, men kravet kan fravikes i visse tilfeller hvor tiltak har store ulemper og fører til store omkostninger. Krav til energieffektivitet kan også fravikes dersom tiltak ikke kan forenes med bevaring av kulturminner.



Fig 2.11. Postkasse i Sarpsborg sentrum.

2.4 ENERGIOPPGRADERING – MULIGHETER OG UTFORDRINGER

Det kan være en utfordring å rehabilitere eldre hus slik at de dekker dagens krav til komfort. Kompaktmurene som ble oppført før 1900 ble bygget uten noe form for isolasjon. Naturlig ventilasjon ble sikret av lufttilførsel gjennom utettheter i yttervegger og overganger mellom bygningsdeler. En slik løsning kan gi et stort varmetap fra bygget. I tillegg kan det oppleves trekkfullt inne i bygget (Grytli et al., 2004). Termisk komfort beskrives som en tilstand hvor man er fornøyd med det termiske innklimaet (SINTEF Byggforsk, 2017). I motsetning kan lokale ubehag oppstå som følge av temperaturvariasjoner og trekkfullhet. Ved rehabilitering kan man ikke regne med å eliminere alt av termiske ubehag og energitap i bygget. Det bør likevel tas høyde for å nå et termisk innklima og en energitilstand som tilfredsstillende visse brukerkrav og tekniske krav.

En annen utfordring med gamle hus, som står tomme i årevis, er fukt. Fukt er årsaken til mange bygningskader, deriblant råte, frostsprengning og saltutslag. De gamle murhusene uten isolasjon er bygget med tanke på transport av fukt ut av bygget. Så lenge det er et varmetilskudd innenfra vil fukt enkelt transporteres ut dersom ytterveggene er diffusjonsåpne. Når et bygg står uoppvarmet over lang tid vil det derimot være utsatt for fuktskader. Grunnen til dette er at kald luft når metningspunktet tidligere enn varm luft. Det dannes derfor fortere kondens inne ved kaldere luft. Overskuddsfukt vil fukte opp innvendige bygningsdeler (SINTEF Byggforsk, 2018). I teglsteinsbygg med etasjeskiller av tre er innmurte trebjelker særlig utsatt for fuktpåkjenning. Dette er fordi bjelkeender mot yttervegg er utsatt for fuktinntrenging utenfra. For bjelkeender i direkte kontakt med mørtel er faren for råte svært stor (Grytli et al., 2004).

ETTERISOLERING AV YTTERVEGGER

Utvendig etterisolering av eldre murvegger er det mest hensiktsmessige sett fra et bygningsfysisk ståsted. Kledningen vil beskytte muren utenfra, både for klimapåkjenning og annen slitasje. Mindre fuktinntrengning og varmere vegg fører også til mindre fuktproblematikk. Videre kan man benytte tykkere isolasjon enn for innvendig isolering, som gjør det lettere å innfri tekniske krav til energieffektivitet. I tillegg har det en klar arealmessig fordel, da utvendig etterisolering ikke tar av innvendig areal. Samtidig vil ikke denne løsningen være forenelig med å bevare den ytre fasaden. Tildekking av fasaden vil bidra til at dens arkitektoniske uttrykk endres. I tillegg vil bygningens vegg liv flyttes utover. Dette kan skape problemer i overgangen mellom tak og vegg (Blom, 2014).

Ved innvendig etterisolering er det viktig med tidlig tilstandskontroll av bygningens bæreevne og fukttilstand. Murveggs fuktbelastning i forbindelse med slagregnpåkjenning må undersøkes. Det må sikres at eventuelle innmurte bjelkeender ikke har råteskader. Disse må i så fall skiftes ut. I teglsteinsvegger må teglsteinens frostbestandighet også undersøkes. Innvendig etterisolering vil ha flere ulemper. Et faremoment er at det bidrar til å redusere temperaturen i ytterveggen. Dette kan forsinke uttørringen og føre til frostsprengning og saltutslag.

På varmere dager kan oppvarming av ytre sjikt i veggen drive fukt innover, noe som øker risiko for kondens på indre sjikt. Dette kan utsette fuktømfintlige materialer for sopp- og råteskader (Blom, 2014). For bygninger som er utsatt for fuktpåkjenning anbefales det derfor ikke å isolere mer enn 50-75 mm innvendig. Av denne grunn kan det være vanskelig å innfri kravene til energieffektivitet (SINTEF Byggforsk, 1996).

Ved innvendig etterisolering må veggen kunne transportere fukt ut av bygget svært effektivt. Derfor bør det tilstrebes diffusjonsåpne løsninger. En løsning kan være å benytte kapillæraktiv isolasjon. Da bruker man ikke innvendig dampsperre, noe som gjør at fukten kan transporteres ut. Her kan det eksempelvis benyttes isolasjonsplater av kalsiumsilikat. Slike plater brukes vanligvis til brannisolasjon, men produseres også til varmeisolasjon (Blom, 2014).

Blom nevner impregnering av teglsteinsfasaden som et mulig tiltak for å redusere fuktinntrengning i teglsteinen ved slagregn. Impregneringen må være vannavvisende og fargeløs. Den må ikke redusere dampåpenheten til veggen. Dette alternativet vil kun være aktuelt om teglveggen ikke har riss eller sprekker som bidrar til kapillærtransport av regnvann (Blom, 2014).

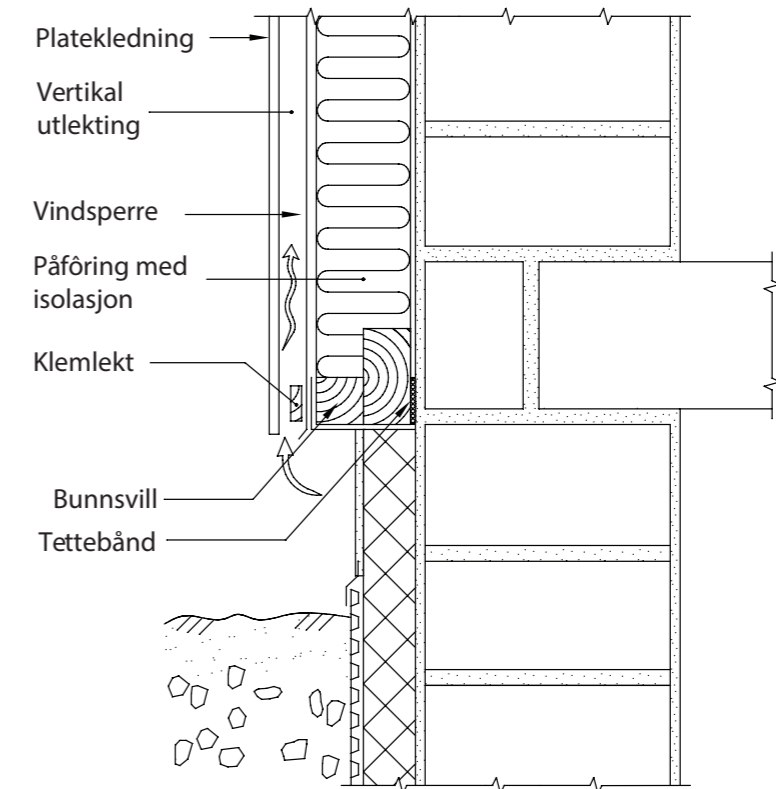


Fig 2.12. Utvendig etterisolering av murvegg. Detaljtegning fra SINTEF Byggforsk.

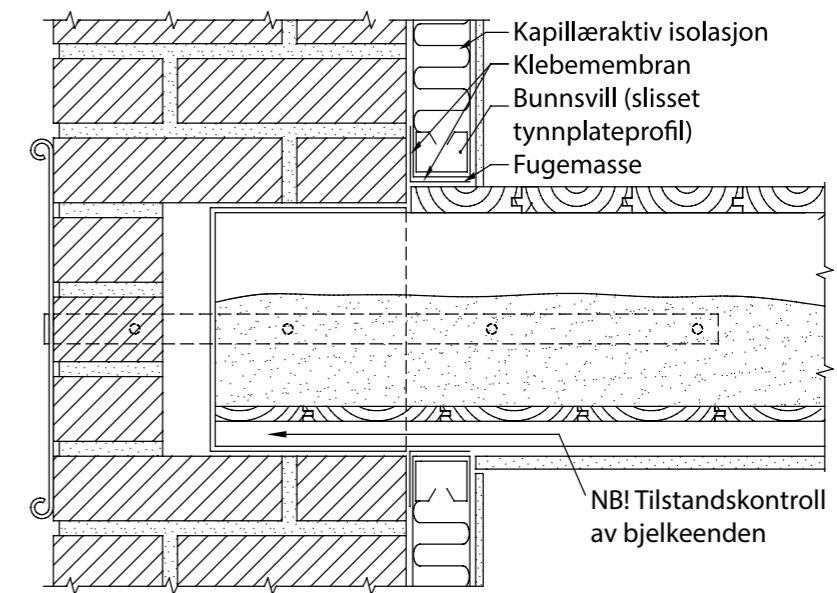


Fig 2.13. Innvendig etterisolering av teglsteinsvegg. Detaljtegning fra SINTEF Byggforsk.

ETTERISOLERING AV BJELKELAG OG TAK

Grytli et. al. (2004) hevder at en stor del av varmetapet skjer gjennom bjelkelag, mot grunn og loft. En fordel med å isolere mot grunn og loft er at det ikke interfererer i like stor grad med bygningsestetikken. For etterisolering av tak over varmt loft kan man velge å legge isolasjonen utpå taktroet. Da beholdes takhøyden og man sikrer god lufting av taket. Samtidig synliggjøres takkonstruksjonen. På en annen side vil utvendig isolering endre på byggets proporsjoner. Det vil også kreve at hele taket legges om. Innvendig etterisolering vil på sin side ikke ta noe av bygningens utvendige estetikk. Isolasjonen kan da legges mellom åsene eller taksperrene, med god luftespalte over isolasjonen. Luftespalten kan med fordel være over taktroet om taket uansett må legges om.

Etterisolering mot uoppvarmet kjeller vurderes som det enkleste tiltaket for etterisolering. For bjelkelag med stubbeloft kan man i mange tilfeller etterfylle med isolasjon i hulrommet over. Man kan også fjerne stubbeloftet fullstendig og erstatte med mineralull eller annen isolasjon. Fordelen med dette er at isolasjonen ikke vil ta av takhøyden (Grytli et al., 2004).

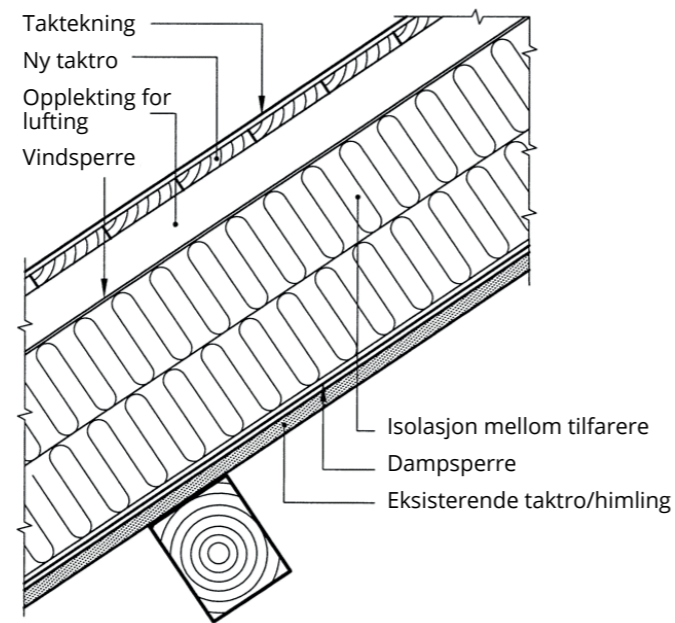


Fig 2.14. Etterisolering på utsiden av eksisterende taktro. Detaljtegning fra SINTEF Byggforsk.

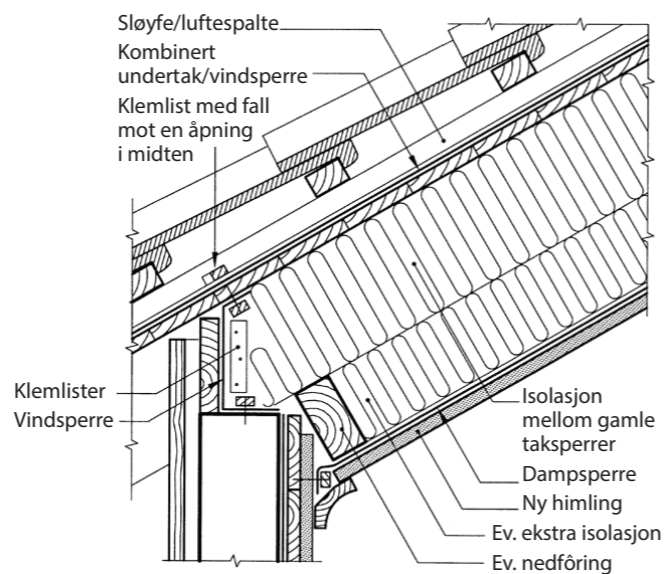


Fig 2.15. Etterisolering mellom taksperrer. Detaljtegning fra SINTEF Byggforsk.

ETTERISOLERING AV GRUNNMUR OG DRENERING

Grunnmurens hovedfunksjon er å overføre laster til fundamentene. Det er derfor essensielt at den har god bæringsevne. Ved skader på grunnmuren kan dens bæreevne svekkes. Ifølge Riksantikvarens informasjonsblad (2005) er fukt én av hovedårsakene til skader på grunnmuren i gamle bygg. Derfor bør det planlegges slik at grunnmuren holdes tørr. Riksantikvaren poengterer at det alltid bør vurderes hvilke utbedringstiltak som er nødvendige og hvilke skader som kan aksepteres. Gamle sprekker og skjevheter som er utviklet langsomt kan i mange tilfeller godtas.

I første omgang bør det sikres bortledning av overflatevann og takvann. Det anbefales et fall på 1:50 minst 3 meter ut fra grunnmuren. Fall langsmed grunnmur kan også aksepteres om forholdene ligger til rette for det (SINTEF Byggforsk, 2020). Videre må takvann føres ut direkte på terreng eller gjennom en lukket ledning til en grøft eller liknende (SINTEF Byggforsk, 2006). Mer omfattende tiltak innebærer anleggelse av en drensledning. Denne kan kobles på offentlig nett. Eventuelt kan ledningen føre vannet ut til naturlig infiltrasjon et stykke unna bygget. Foran grunnmuren anbefales sand, grus eller pukk som dreneringsmasse. Drensmassen kan gjerne innpakkes i fiberduk (Riksantikvaren, 2005).

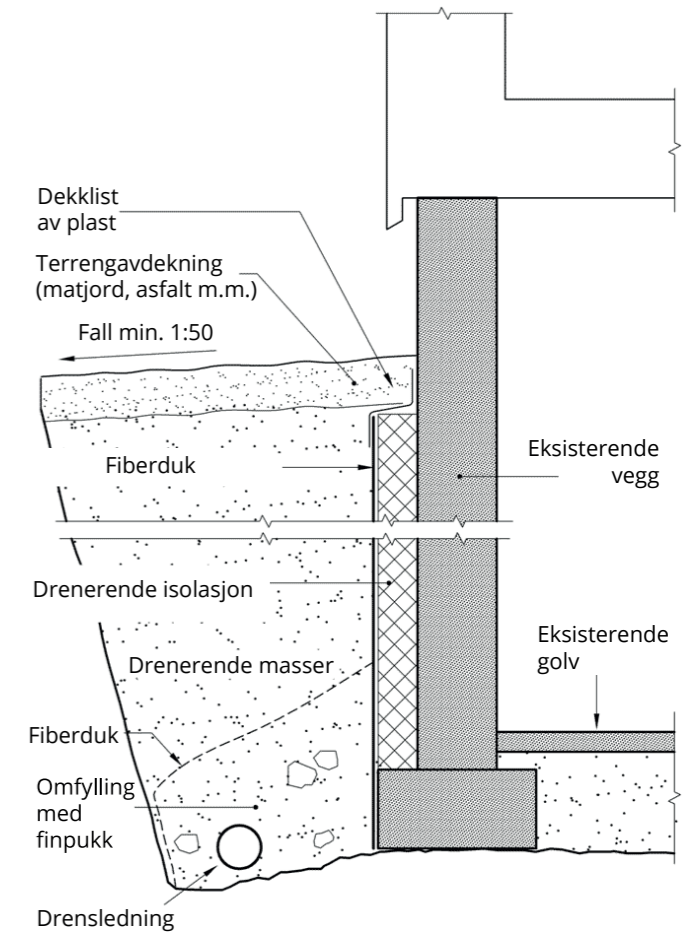


Fig 2.16. Etterisolering og drenering av grunnmur/kjellervegg. Fritt etter detaljtegning fra SINTEF Byggforsk

I sammenheng med dreneringsarbeid bør det vurderes utvendig etterisolering under bakkenivå. Dette kan være aktuelt i bygninger med kjeller. Utvendig etterisolering under bakkenivå vil kunne forbedre fukttilstanden i kjelleren. Det er viktig å merke at disse tiltakene ikke vil stoppe kapillær fukttransport til kjellerveggen (Riksantikvaren, 2013). God uttørring av konstruksjonen kan sikres ved å benytte diffusjonsåpen isolasjon (SINTEF Byggforsk, 2006). I tillegg bør det sikres god ventilasjon og noe oppvarming i kjelleren (Riksantikvaren, 2013). Dette understrekes i rapporten til Grytli et. al (2004), hvor det poengteres at etterisolering av bjelkelag mot kalde rom gir fare for sopp- og råteskader i rommet med lavest temperatur.

TETTING

Luftlekkasjer utgjør en stor del av varmetapet i eldre bygninger. Store luftlekkasjer kan føre til trekk. Dette er med på å redusere opplevd komfort i bygningen. I tillegg fører luftlekkasjene med seg varme, som er med på å øke det totale varmetapet fra bygget. Likevel er det viktig at ikke byggene blir for tette. Bygninger som er for tette er særlig utsatt for fuktskader og dårlig inneklima. Hovedmålet bør først og fremst være å redusere den merkbare trekken ved dører, vinduer og langs tak og gulv. Dette kan gjøres ved montering av tettelisten i vindusrammer og dører, og legge i ekstra isolasjon bak lister mellom karm og veggkonstruksjon (Grytli et al., 2004).

VINDUSUTBEDRING

Vinduer spiller en viktig rolle i fasaden til et bygg. Derfor bør man ha som mål å bevare disse til den grad de fortsatt er intakte. Gamle vindusglass kan være håndblåste, og dermed ha en annen overflate enn glass som er produsert maskinelt. Dette skaper en historisk og unik verdi til vindusglassene. De gamle, håndblåste glassene kan også ha en mye lengre levetid enn nye vindusglass, selv om de allerede kan ha stått i over hundre år. Ved utbedring av vinduene bør man se etter alternative løsninger for å motvirke kaldras og trekk fra vinduene. For å vurdere vinduenes tilstand kan benytte termografering. Da kan man se hvor varmetapet er størst. Trekk fra vinduer vil i all hovedsak skyldes utettheter mellom karm og vegg. I slike tilfeller bør man gjøre tiltak som nevnt i underkapittel om tetting. Tiltak mot kaldras er å montere varmekilder under vinduet som motvirker strømmen av kald luft. Likevel bør man vurdere energiøkonomisk gevinst ved å benytte varmekilder til dette formålet. Det understrekes at den beste løsningen er å forbedre vinduenes varmeisolasjonsevne, uten utskiftning av eksisterende vinduer. Grytli et al. foreslår blant annet montering av en ekstra vindusrute innvendig. U-verdien vil øke med antall vindusglass og avstand mellom glassene. I tillegg vil gassfyll og lavemisjonsbelegg bidra til å øke U-verdien ytterligere (Grytli et al., 2004).

U-verdien til en bygningdel er varmeisolasjonsevnen. Den defineres som varmegjennomgangen per m² ved en differanse i lufttemperatur på 1 °C over bygningsdelen. U-verdi kalles også for varmegjennomgangskoeffisient (Thue, 2019c).

Kaldras er en luftstrømningseffekt som skyldes avkjøling av romluft som følger av kalde overflater i rommet. Overflater med lav temperatur, for eksempel vinduer, kjøler ned romluften i nærheten av overflaten. Den kalde luften synker deretter mot gulvet. Dette kan oppleves som en ubehagelig trekk langs gulvet (Thue, 2019a).

Oppsummering: Energiltak for vernede bygg

Det kan oppstå fuktproblematikk knyttet til energioppgradering av eldre bygninger med vernede fasader. Dette gjelder spesielt uisolerte bygninger som har stått tomme i flere år. Det må tilpasses løsninger som tar hensyn til både vern og bygningsfysikk.

2.5 TEGL OG BYGGESKIKK

MATERIALET TEGL

Teglstein er en type murstein fremstilt av formet, brent leire. Produksjonen foregår i dag maskinelt ved at leiren bearbeides sammen med tilsetningsstoffer som sand, vann og sagflis. Massen lagres deretter i én til tre måneder før den deles opp og formes til blokker (Thue, 2019b). Murstein av tegl kan kategoriseres i murtegl og fasadetegl. Fasadetegl stiller større krav til estetikk og målnøyaktighet enn murtegl. Teglstein kan deretter kategoriseres i hulltegl og massivtegl. Hulltegl har fordelen med mindre materialbruk og lettere vekt. Bruk av massivtegl uten hull kan være fordelaktig i konstruksjoner med spesielle brann- og lydkrav. Både hull- og massivtegl benyttes som murtegl og fasadetegl (Lampi, 2019).

TRADISJON

Boysen et. al. (1976) beskriver, i boken «Tegl i bygg», teglsteinens tradisjon og utvikling som byggemateriale. Teglstein danner, sammen med trevirke og naturstein, grunnlaget for utvikling av menneskets byggekunst. I denne sammenheng skiller tegl seg ut, da det ikke er et materiale som benyttes i sin opprinnelige form. Den tidligste bruken av teglstein kan dateres tilbake cirka år 6800 f. Kr, i Jeriko. Her ble teglstein fremstilt av leire formet til blokker som skulle tørkes i solen. Tørkingen herdet materialet, som hardnet og fikk god styrke. Senere ble teglsteinen tørket med sterkere varme. Dette økte både styrken og hardheten til materialet. I tillegg tålte den mer fuktpåkjenning.

Teglsteinen var ettertraktet fordi blokkene både var håndterbare og enkle å produsere. Likevel fikk den ikke samme arkitektoniske posisjon i arkitekturutviklingen som det naturstein hadde. Der natursteinen ble brukt i store monumentale arkitekturverk, ble teglsteinen benyttet i husbygging. I mange europeiske storbyer fikk teglsteinen posisjon som en imitator av natursteinen. Tegl ble skjult under lag av puss, gips og stukk, med formål om å etterlikne steinens overflate (Boysen et al., 1976).

Bruk av tegl i Norge ekspanderte kraftig fra midten av 1800-tallet. På denne tiden førte industrialiseringen til en sterk urbanisering i Norge. I takt med voksende byer trengte man robuste materialer tilpasset større bygg. Den økte etterspørselen ble møtt med industrialiseringens effektivisering av teglsteinsproduksjonen. Teglsteinen som bærende element fikk sin storhetstid frem til mellomkrigstiden. Etter dette tok betongen som bærende element gradvis over. I dag benyttes teglstein først og fremst til forblending (Neubert et. al., 1997). Teglstein produseres ikke lengre i Norge. Det siste teglverket, Bratsberg teglverk i Telemark, ble lagt ned i 2014 (Thue, 2019b).

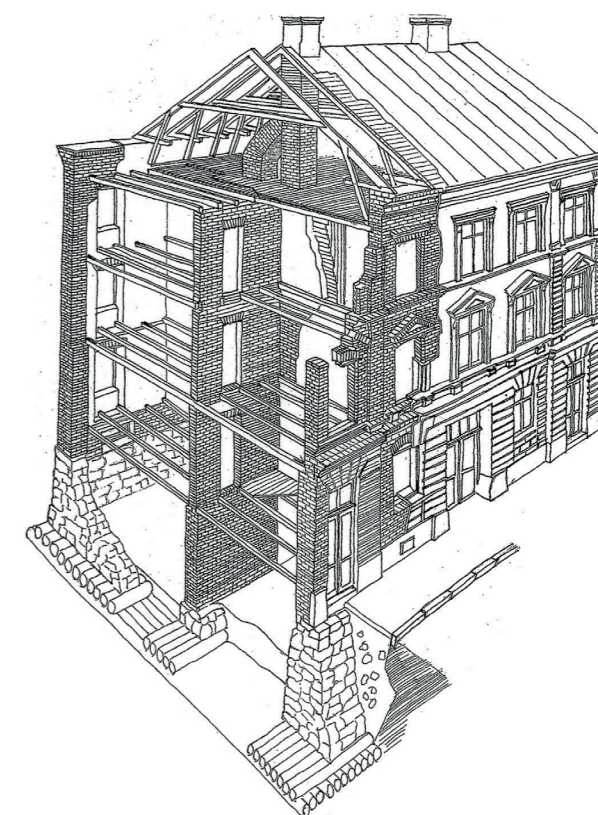


Fig 2.17. Figuren viser en typisk oppbygning av en leiegård av teglstein. Bjelkelagene i tre hviler på yttervegger og hjerteveggen i midten (Riksantikvaren, 2012). Figur fra boken «Äldre murverkshus - Reparation och ombyggnad» av Humble (1990).

Oppsummering: Tegl og byggeskikk

Tegl er et materiale laget av brent leire formet til blokker. Bruken av teglstein i bebyggelse ble vanlig i Norge på midten av 1800-tallet. Da ble teglmuren også benyttet som bærekonstruksjon. I dag benyttes teglstein vanligvis kun til forblending i fasader, og produseres ikke lengre i Norge.

2.6 OPPSUMMERING

I dette kapitlet var hovedmålet å danne en teoretisk forankring for videre prosjektering. Det er gjennomført en litteraturstudie i bevaringsteori. Dette har gitt en overordnet forståelse for verneprinsipper som står i samsvar med den konteksten man jobber utfra i dag. Det er tydelig at de deskriptive verneprinsippene (konserveringsprinsippet, det historiske ekvivalensprinsipp og tilslutningsprinsippet) er normen i dagens vernearbeid. Videre har de ti kvalitetsprinsippene for bærekraftig prosjektering dannet et grunnlag for bærekraftprinsipper som omfavner sosiale, økonomiske og miljømessige dimensjoner. Presenterte forskrifter tilknyttet funksjonelle krav og energikrav har videre dannet en forståelse for lovverket det skal arbeides ut fra. Avslutningsvis har gjennomgåtte utfordringer og muligheter for energioppgradering av eldre hus, samt materialteori om teglstein gitt inspirasjon til valg av løsninger i prosjektet.

Det er tydelig at det er flere utfordringer knyttet til rehabilitering av verneverdige bygninger. De største utfordringene kan deles inn i tre kategorier: vern, funksjon og miljø. Disse tre utfordringene vil, i varierende grad, påvirke hverandre. For eksempel, dersom man ønsker å innfri energikravene i byggt teknisk forskrift, vil man sannsynligvis måtte isolere bygningen på utsiden for å unngå fuktskader.

Dette vil imidlertid tildekke fasaden, og dermed ikke være forenelig med å beholde denne. I denne sammenheng må man velge hvorvidt fasadevern er viktigere enn energieffektivisering av bygningen. Et annet eksempel er bygninger som skal være åpne for offentligheten eller benyttes til arbeidsplasser. Her vil det foreligge krav til universell utforming. Oppfylging av dette kravet kan kreve store endringer i byggets interiør. Her må det gjøres vurderinger på bakgrunn av byggets vernestatus og bruksformål. Noen krav i byggt teknisk forskrift og arbeidsplassforskriften åpner for unntak fra gjeldende paragrafer dersom vernehensyn eller økonomiske hensyn veier tyngre, dette gjelder blant annet krav til energieffektivitet og dagslys.

Deskriptive verneprinsipper

- Konserveringsprinsippet
- Det historiske ekvivalensprinsipp
- Tilslutningsprinsippet

Normative verneprinsipper

- Tilbakeføringsprinsippet
- Enhet-i-stil

Bærekraftsprinsipper

1. Kontakt, aktivitet og opplevelser
2. Lysforhold og utsyn
3. Luftkvalitet og støybelastning
4. Sikkerhet
5. Tilgjengelighet
6. Tilpasningsdyktighet
7. Levetid
8. Energiutnyttelse
9. Ressursutnyttelse
10. Vedlikehold

DEL 3: ANALYSE

Mål:

Avdekke utfordringer og kvaliteter i eksisterende situasjon ved St. Olavs Vold

Metode:

Observasjon, 3D-skanning, kartanalyse

3.1 KONTEKST

KORT OM SARPSBORG

Formålet med analysedelen er å skape en helhetlig forståelse av prosjektområdet. Gjennom steds- og tomteanalyse skal bygningen plasseres i kontekst. Det vil først gjennomføres en byanalyse avgrenset til bysentrum, som i denne oppgaven defineres av det avgrensede området i figur 3.2. Byanalysen har som formål å danne et bilde av Sarpsborgs stedsidentitet. Denne analysen er gjort på bakgrunn av metoden til Lynch i «The Image of the City» (1960), hvor byens mentale kart identifiseres ved hjelp av fem faktorer: stier, noder, grenser, områder og landemerker. Videre vil en sosiokulturell analyse, gjennomført av Brattbakk og Andersen (2016), gjennomgås, hvor et kart over funksjoner i gåavstand fra planområdet også presenteres. Mål og føringer etter Sarpsborgs kommuneplan vil videre presenteres, før planområdet og bygningen analyseres til slutt. Her belyses tekniske og arkitektoniske kvaliteter og utfordringer med bygningen og planområdet.

Illustrasjoner i dette kapitlet er ikke oppgitt i målestokk med mindre målestokk er spesifisert

Sarpsborg er en kommune i Viken fylke. Glomma renner gjennom byen, og fungerer som et skille mellom østre og vestre del av kommunen. Bysentrum ligger på vestsiden av elven (Thorsnæs, 2019). Kommunen hadde, i slutten av 2019, et folketall på 56 559 innbyggere (Statistisk sentralbyrå, 2019b). Den største konsentrasjonen av innbyggere finnes i bysentrum og Greåker, vest for bysentrum (Statistisk sentralbyrå, 2019a).

Store deler av kommunearealet preges av skog og dyrket mark. I 2016 utgjorde skog og dyrket mark 78 % av det totale arealet (Thorsnæs, 2019). Figur 3.3 viser et terrengsnitt av Sarpsborg kommune, hvor bysentrum er markert. Nord for bysentrum finnes store skogsareal og turområder. Her finner man også innsjøene Vestvannet og Tunevannet. Sør for bysentrum er områdene preget av dyrket mark og noe skog. Helt i sør møtes land og hav ved Bryggeberget og fjorddammen Skjebergkilen.

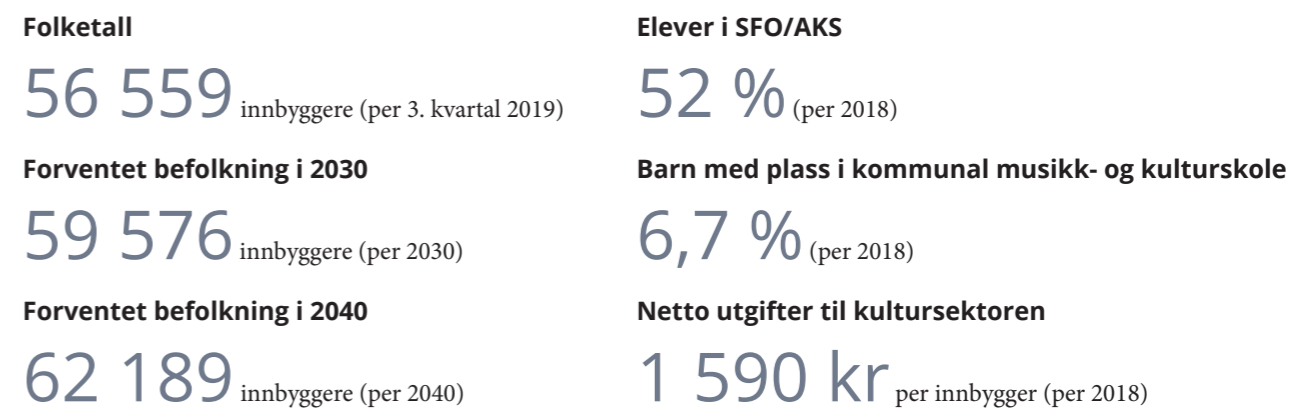
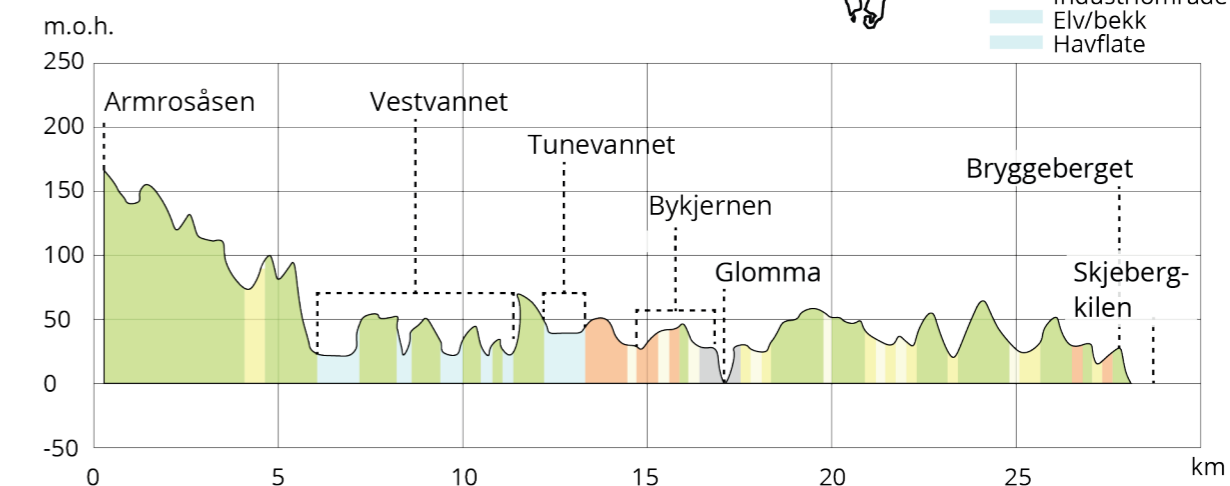
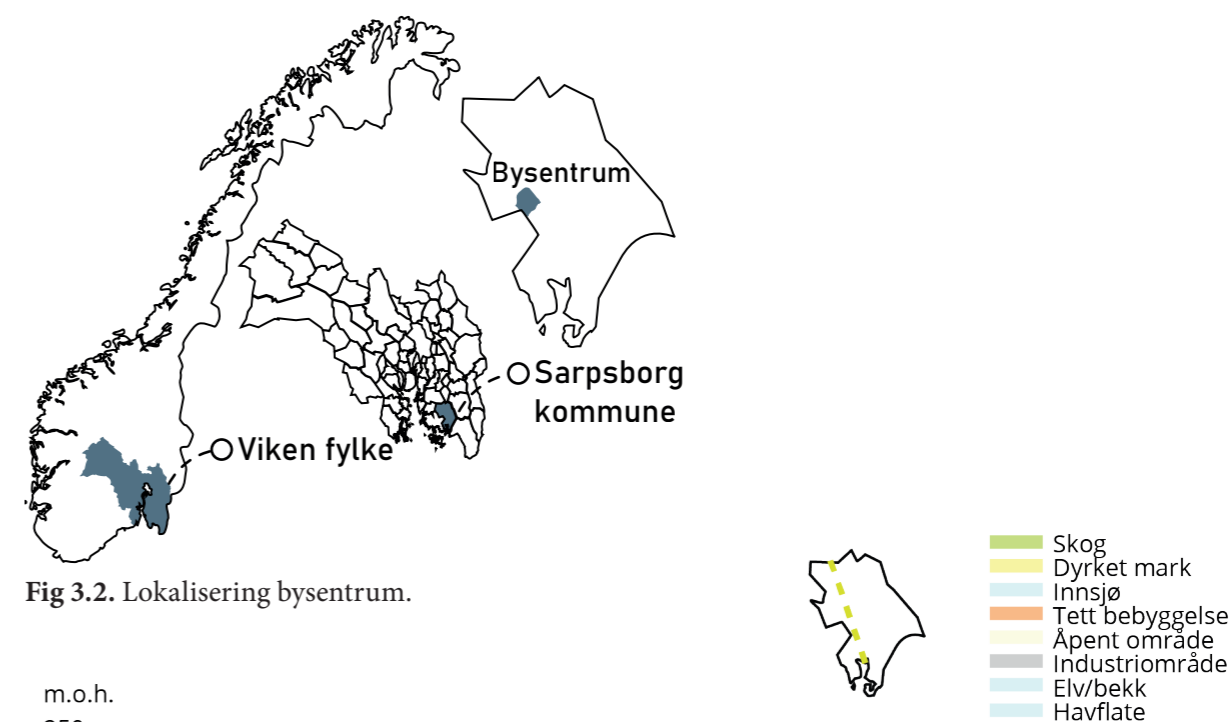


Fig 3.1. Kommunefakta, hentet fra Statistisk sentralbyrå (2019b).



PÅ HISTORISK GRUNN

En av de eldste steinalderboplassene i Norge er funnet på Høgnipen, en ås i Sarpsborg kommune. Dateringen på denne bosetningen er satt til rundt 9 000 år siden (Thorsnæs, 2017). Ved jordbruksrevolusjonen for rundt 7 000 år siden ble det attraktivt å etablere gårder i Sarpsborg på grunn av områdets fruktbare morenejord og nærheten til elva og fossen (Orning et. al., 2020). I dag finner man mange spor etter de eldste bosettingene i form av gravrøyser og helleristninger (Sarpsborg kommune, 2020).

I 1016 ble Sarpsborg grunnlagt av Kong Olav Haraldsson og fikk navnet «Borg». Kongsgården Borregaard og en kirke ble reist, og det ble anlagt tomter og veier til områder for handelsfolk og håndverkere. Sarpsborg var, på denne tiden, et knutepunkt på grunn av sin nærhet til kyst og innland. Det ble transportert salt og sild med Glomma oppover mot Mjøsa og Gudbrandsdalen. Fra starten av 1300-tallet flyttet flere fra Sarpsborg, og i 1567 ble byen brent ned

av Sverige. Kong Fredrik bestemte at byen skulle flyttes til Glommas utløp, som fikk navn Fredrikstad. Den gamle byen «Borg» ble nå kalt «Gamlebyen». I 1702 inntraff et kvikkeleireras som tok med seg store deler av den gamle middelalderbyen og herregården Borregaard. Dette resulterte i en rasgrop ved Sarpsfossen som muliggjorde utviding av sagbruksvirksomheten i Gamlebyen (Orning et. al., 2020).

Utvidelsen av sagbruksvirksomheten ble starten på oppgangstidene for byen, og i 1839 ble Sarpsborg opprettet som bykommune (Thorsnæs, 2019). Flere arbeiderboliger ble bygget, deriblant St. Olavs Vold og Tarris (Brantenberg, 1996, s. 115). Industrialismen gjorde sitt inntog i Sarpsborg på slutten av 1800-tallet. Borregaard ble kjøpt opp av det engelske firmaet The Kellner-Partington Paper Pulp Co som bygget tresliperi, cellulose- og papirfabrikker. Den økte veksten av industri krevde flere arbeidere og Borregaard ble

snart det største industrianlegget i Norge. Størsteparten av eierne til industrien bosatte seg ikke i Sarpsborg. Byen ble derfor ledet av arbeiderklassen (Orning et. al., 2020).

Industrien fortsatte sin vekst i Sarpsborg utover 1900-tallet, og Borregaard produserte cellulose og papir i store kvanta. Det var imidlertid også stor tilvekst i fabrikker som produserte møbler, stål og hvitevarer. Dette førte til stor oppgang i etablerte småbedrifter. Rundt 1960 ble det reist et administrasjonsbygg i Kulås, videre fulgte fremveksten av flere kontorer, butikker, skoler og barnehager. Denne veksten gjorde at Sarpsborg bemerket seg stadig mer som et sentrum i Østfold fylke (Orning et. al., 2020). I 1971 ble St. Marie stengt for biltrafikk med formål om å bli en moderne gågate. Dette førte til opptøyer i handelsstanden, som på denne tiden mente en gågate ville ødelegge trivselen i byen. To år senere var likevel gågaten et faktum (Roset, 1994, s. 216-217).



Fig 3.4. Sarpsfossen har hatt stor betydning for utviklingen av industrien i Sarpsborg. Bildet er malt av Erik Pauelsen i 1789.

Etter kommunesammenslåingen med Tune, Skjeberg og Varteig i 1992 var Sarpsborg en by i rask vekst (Thorsnæs, 2019). I 2016 feiret byen 1 000-års jubileum, og i denne sammenheng ble Tusenårsstien anlagt fra Borgarsyssel Museum til Hafslund hovedgård (Sarpsborg kommune, 2016).

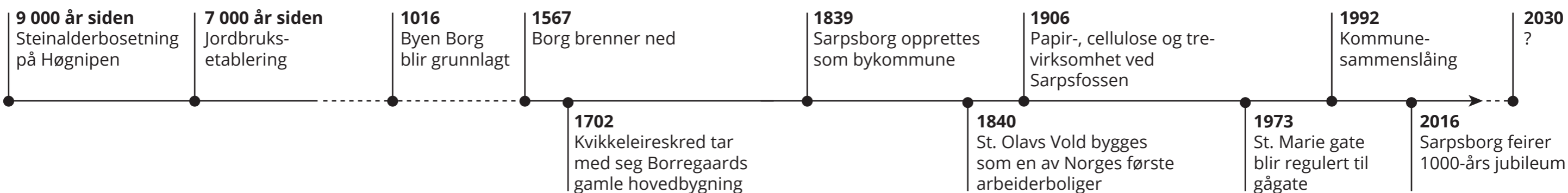
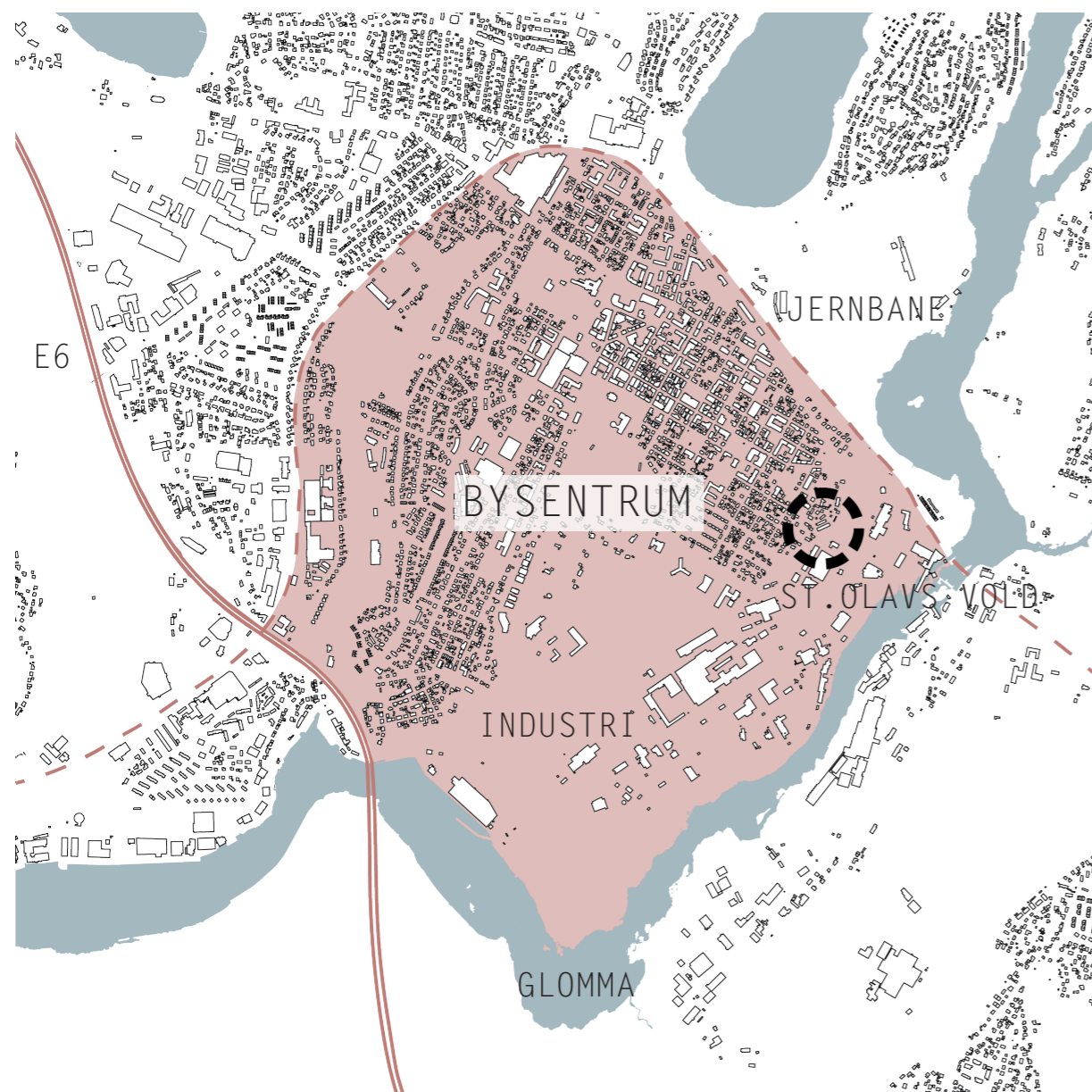


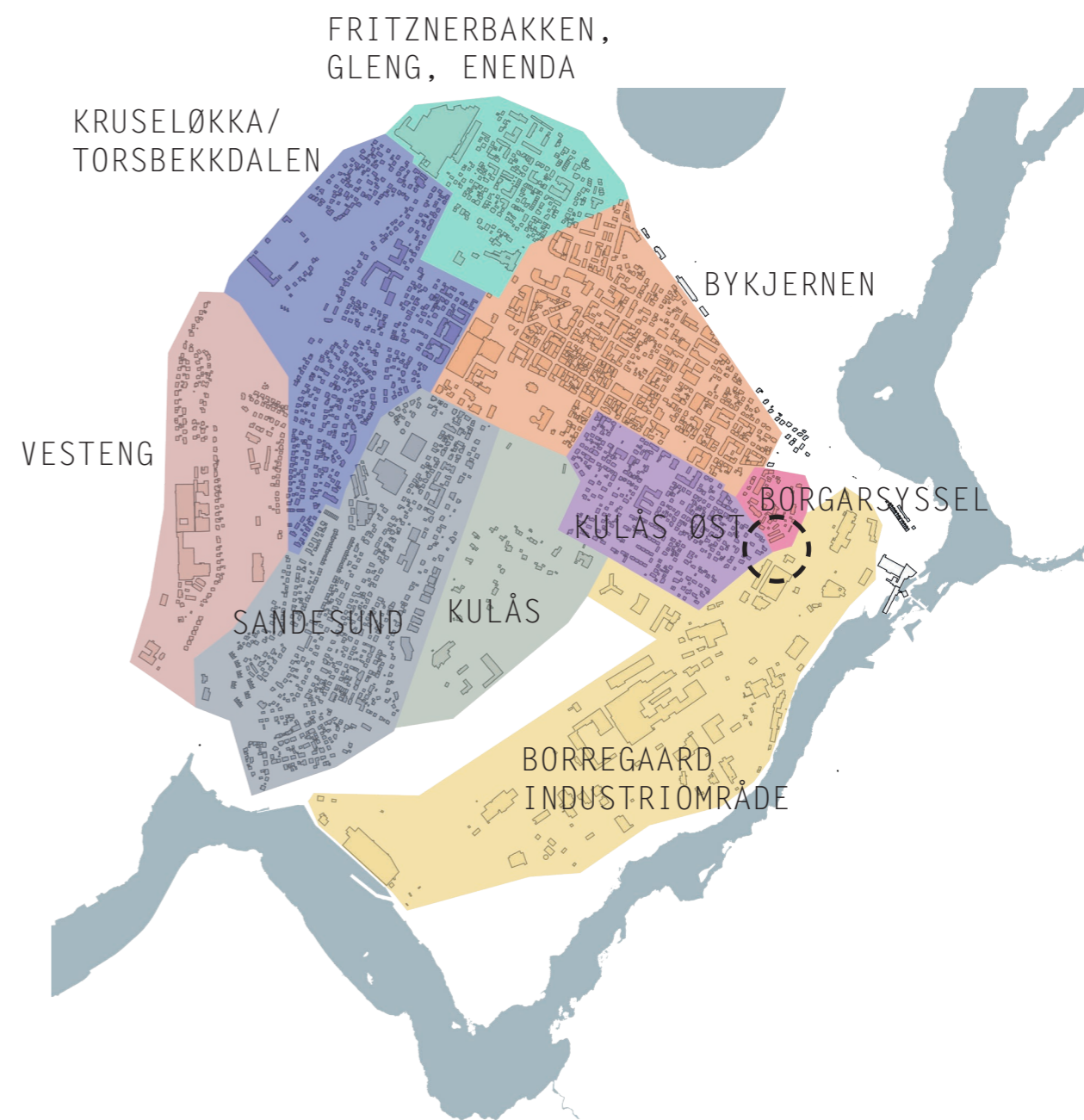
Fig 3.5. Historisk tidslinje Sarpsborg

3.2 BYANALYSE



STED

Sentrumsområdet avgrenses fysisk av jernbaneskinnene, Glomma og E6. Selv om bysentrum ligger nært Glomma skapes avstand til elva på grunn av industriområdet. St. Olavs Vold er markert på kartet.



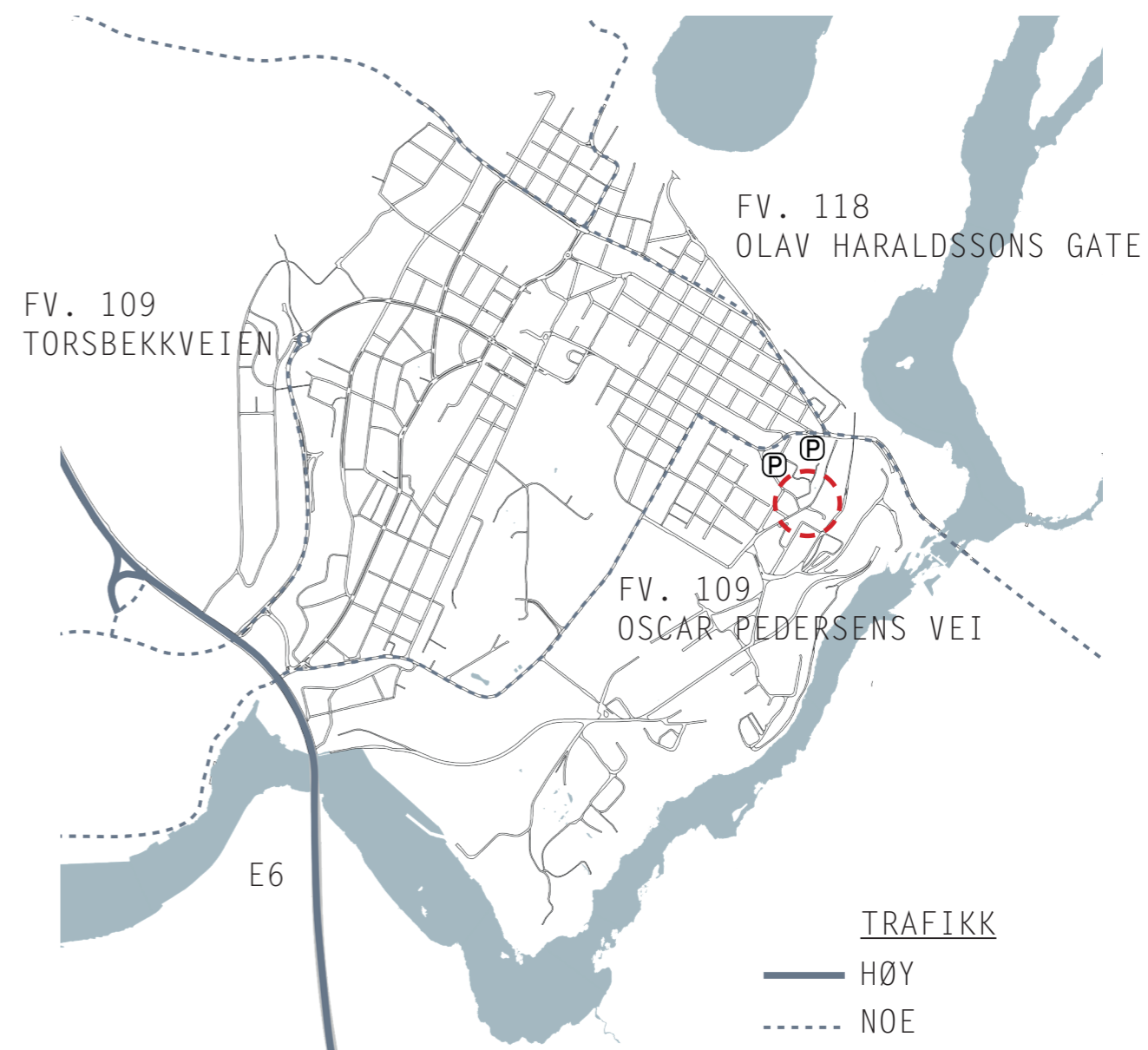
OMRÅDER

Bysentrum er delt opp i følgende områder, basert på kart fra Dalen og Engblom (2013). St. Olavs Vold befinner seg på området BorgarsysSEL og ligger nærmest områdene Kulås øst og Borregaard industriområde.



BYSTRUKTUR

Gatestrukturen i sentrumskjernen har en morfologisk oppbygning som preges av en taktfast kvartalsstruktur. Denne strukturen står i kontrast til den mer amorfe gatestrukturen i Borregaard industriområde.



HOVEDFERDSELSÅRER

De mest trafikkerte veiene er fremstilt i figuren over. Trafikkinformasjon er hentet fra kartet "Trafikkinformasjon i kart og liste" fra Statens Vegvesen (2020). Begge parkeringsplasser ved Borgarsyssel museum ligger plassert nært de mest trafikkerte veiene. Dette er hensiktsmessig med tanke på navigasjon til museet.



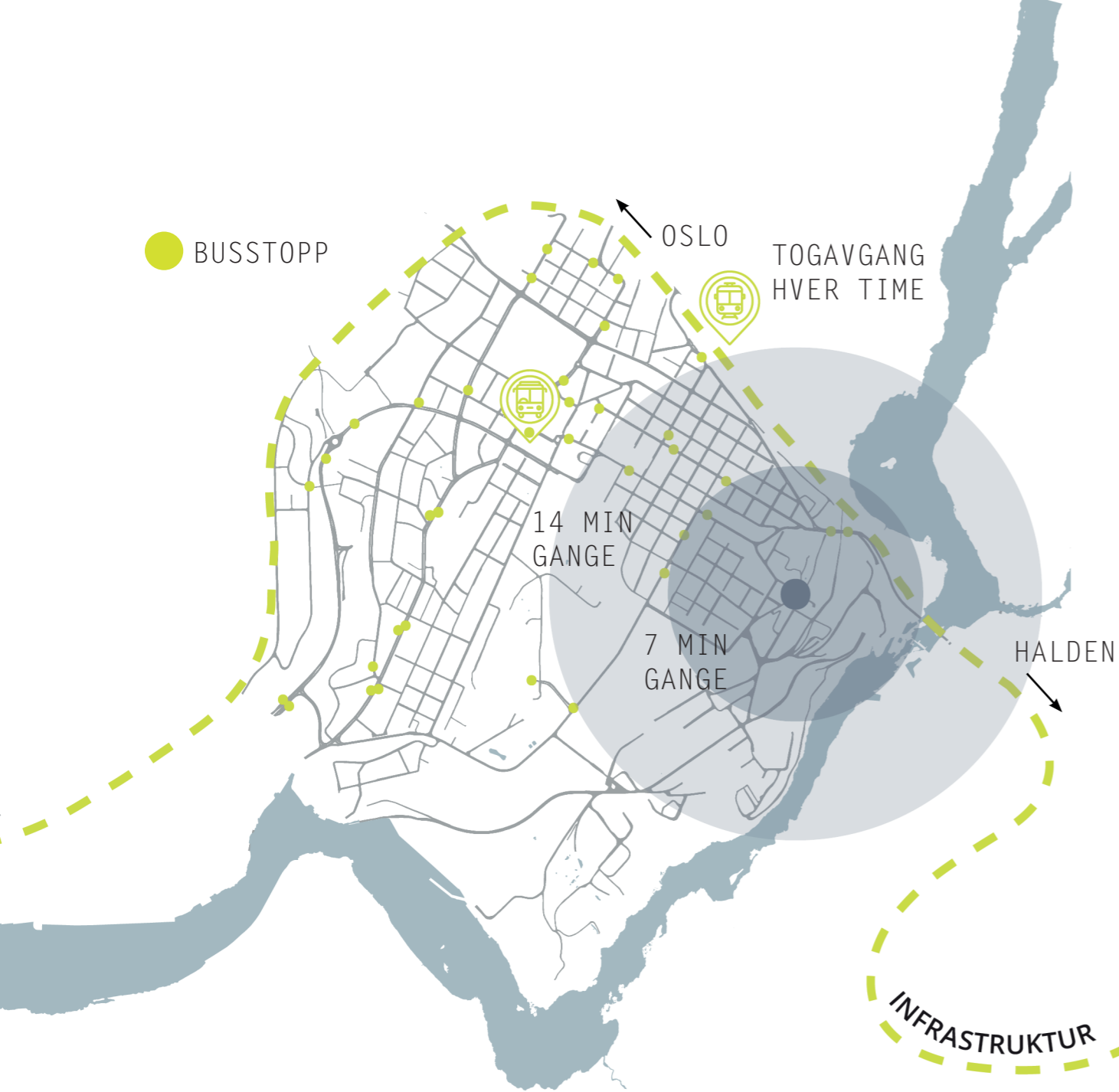
LANDEMERKER

Det eldste landemerket i Sarpsborg er Sarpsfossen. Landemerker fra nyere tid er den nylig oppførte Olavs-skulpturen ved St. Maries plass og utsiktstårnet på Borgarsyssel museum. I planleggingen av det nye bygget bør man dra nytte av nærheten og eventuelle siktakser til landemerker. For eksempel har siktaksen fra St. Olavs Vold til pipa på Borregaard et godt potensial.



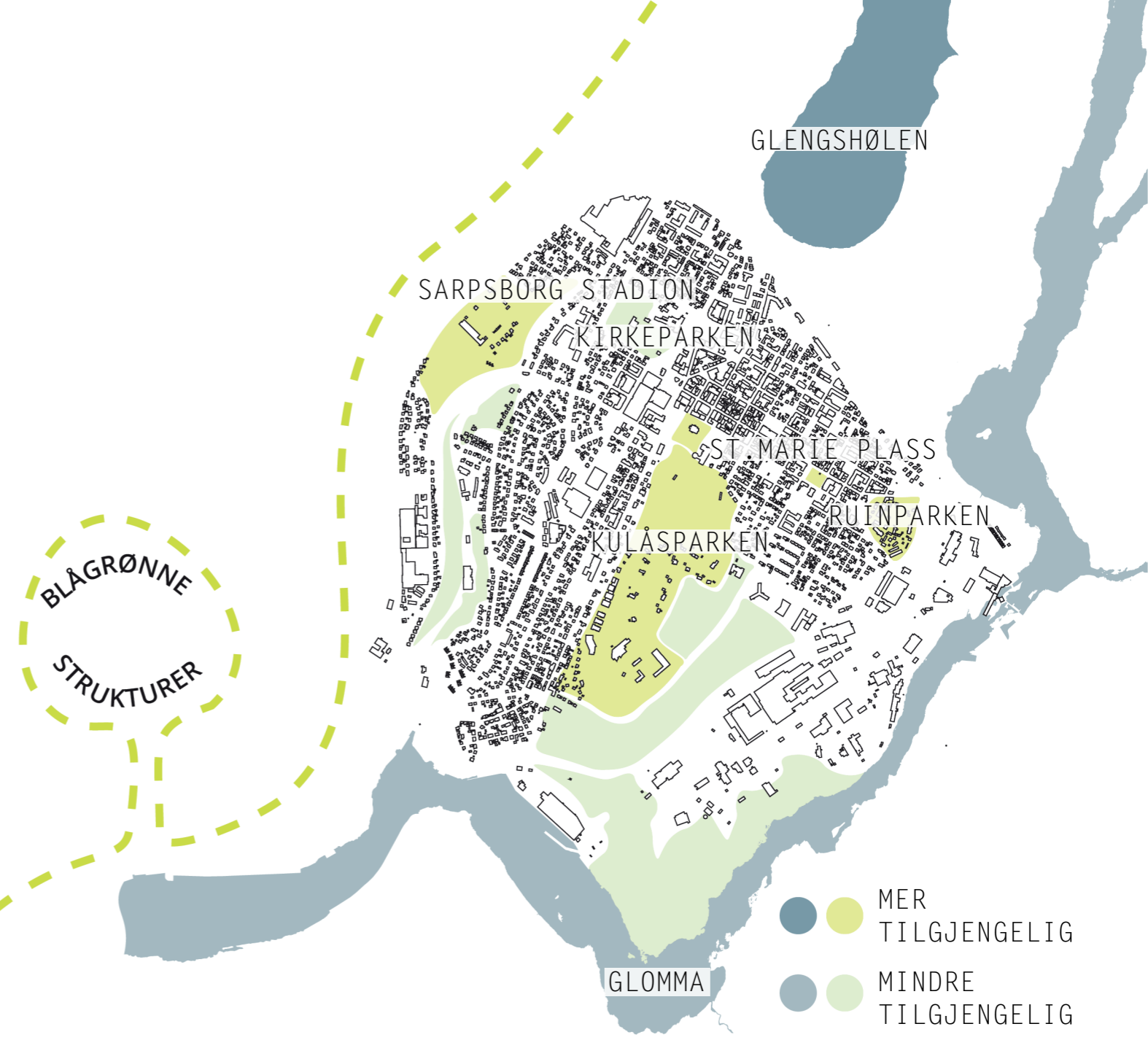
TOPOGRAFI

Bysentrum i Sarpsborg ligger på ryggen av Østfoldraet. Byen preges derfor av store relative høydeforskjeller som gir liten visuell kontakt mellom sentrumsområdet på ryggen, jernbaneområdet og Glomma. Likevel skaper topografien en romlig spenning som er med på å splitte opp kvartalsstrukturen i sentrumskjernen.



INFRASTRUKTUR

Fra St. Olavs Vold er det 7 minutters gange til nærmeste busstopp. Alle busstopp i sentrum er markert på kartet, og hentet fra kart til Østfold kollektivtrafikk 07. februar 2020. Videre er det 14 minutters gange til Sarpsborg togstasjon. Fra denne stasjonen går togene nordover mot Oslo sentralstasjon og sørover mot Halden og Gøteborg. Toget mot Oslo sentralstasjon deles i to linjer, øst og vest. Fra stasjonen går togene mot Oslo sentralstasjon/Halden hver time. Det er satt opp ekstra tog i rushtiden. Toget mot Gøteborg går fire ganger i døgnet. Rutetider for tog er hentet fra Vy 07. februar 2020.



BLÅ-GRØNNE STRUKTURER

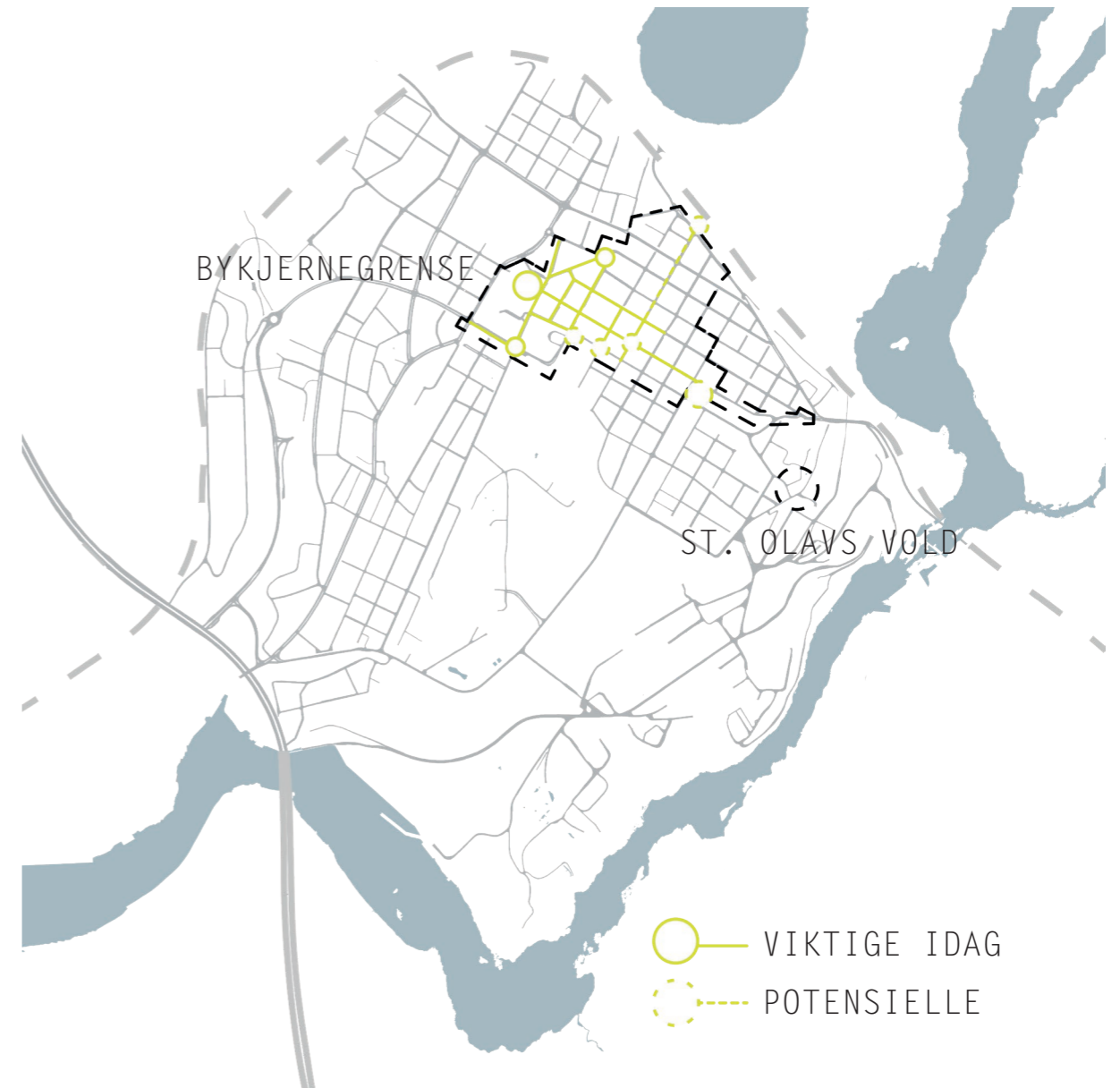
Kulåsparken strekker seg fra rådhuset til Borregaard Hovedgård. Parken er godt anlagt for lek og rekreasjon med lekeplass, amfi og turstier. Ved Sarpsborg stadion og Borgarsyssel museum (Ruinparken) finnes åpnere grøntområder med gressletter. Kirkeparken og St. Marie plass i sentrum er eksempler urbane, mer opparbeidede parker i sentrum. Blå-grønne strukturer er kartlagt ved hjelp av ortofoto fra Norgeskart fra Kartverket (2020) og fysisk analyse av Ese og Reid (2016).

- MER TILGJENGELIG
- MINDRE TILGJENGELIG



VERNEVERDIG BYGNINGSMASSE

Det er mange verneverdige bygg i Sarpsborg. Bygninger som er på kommunens gule liste, er illustrert på figuren. Data er hentet fra kartet "Vernebygninger – gul liste" fra Sarpsborg kommune (2018).



BYKJERNEN

Bykjernen ligger nordvest i sentrumsområdet. Figuren viser viktige gater og knutepunkter i dag. I tillegg er potensielle fremtidige viktige gater og steder avbildet. Figuren er basert på Temakart "Bykjernegrense, strøkgater og kvartalsnummer" fra Sarpsborg kommune (2018).

FREMTIDIGE UTBYGGINGSPLANER

I forbindelse med InterCity-prosjektet er det planlagt flere utbygginger i Sarpsborg. Blant annet skal det anlegges nytt dobbeltspor på jernbanen og ny bro over Sarpefossen (Sarpsborg kommune, 2018a). Videre er det planlagt tiltak for utvikling av sentrumskjernen, og i denne forbindelse er det foreslått tre strategier for å styrke sentrumstriangelet. Sentrumstriangelet består av torget, St. Marie plass og den planlagte nye jernbanestasjonen. Det foreslås tre forskjellige gateløp som kan fungere som en hovedforbindelse mellom stasjonsområdet og sentrum (Stene et. al., 2017). Konseptene Zap Sentrum og Årringer er spesielt interessante, da de begge skaper god kontakt mellom Borgarsyssel museum (Ruinparken) og sentrumsområdet.

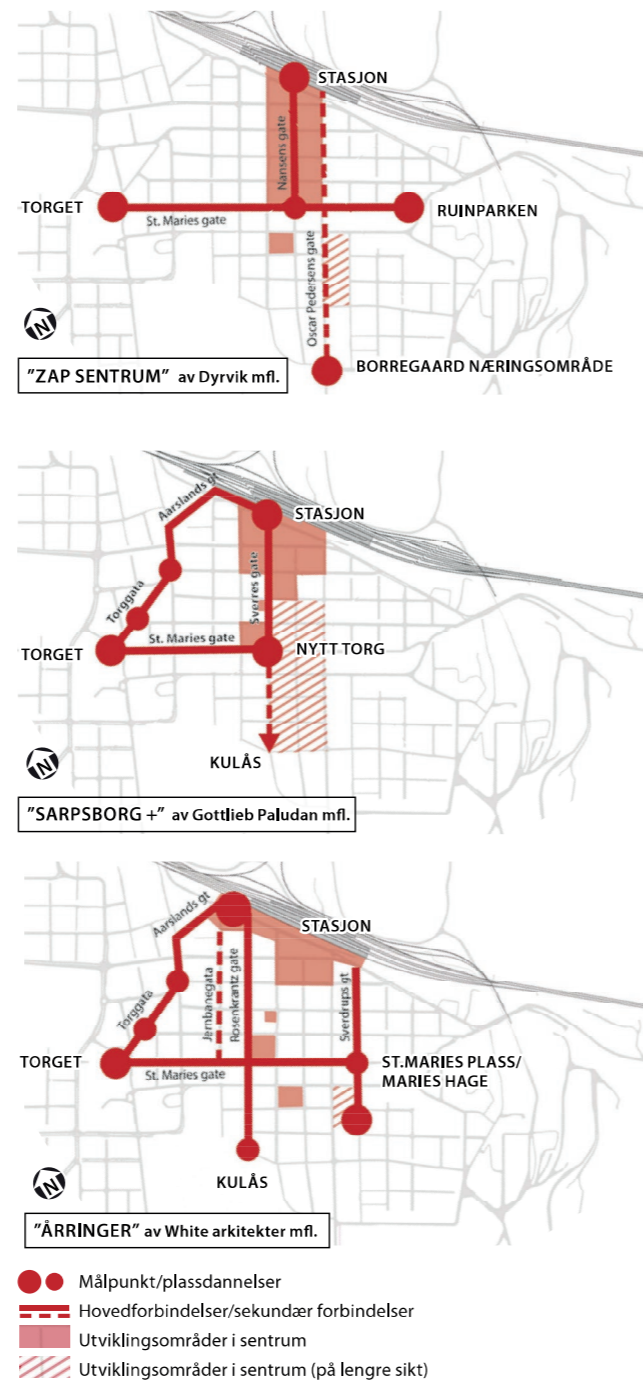


Fig 3.8. De tre konseptene som er foreslått for sentrumskjernen i Sarpsborg. Illustrasjoner er hentet fra Stene et. al. (2017).

UTFORDRINGER, ØNSKER OG FUNKSJONER

I 2016 gjennomførte Brattbakk og Andersen en sosiokulturell analyse av Sarpsborg med formål om å kartlegge interesser, bruk og oppfatning av Sarpsborg som sted. Analysen setter særlig søkelys på hvordan Østre bydel kan bidra som et ledd i den helhetlige byutviklingen. Østre bydel består av områdene Fram-Grina og Gamlebyen, som vist på figur 3.9. Planområdet St. Olavs Vold ligger i Gamlebyen, og derfor er denne analysen spesielt interessant for videre planlegging. Videre følger en oppsummering av analysens viktigste funn.

Analysen peker på flere utfordringer beboerne i Østre bydel opplever. De største utfordringene er knyttet til utrygghet, usikkerhet og lite lokalt engasjement. Nærheten til Borregaard industriområde gjør at mange opplever en utrygghet knyttet til utslipps- og eksplosjonsfare. Videre pekes det på dårlig vedlikehold i området, med manglende lys, dårlig vedlikeholdte veier og fortau. Flere opplever en usikkerhet for områdets fremtid, med planlagte utbygginger av vei og jernbanetrasé. Denne usikkerheten gjør at flere folk flytter fra området, og andelen midlertidig boligutleie øker. Dermed påvirkes tilhørighetsfølelsen til området i negativ retning, som igjen fører til lavere lokalt engasjement (Brattbakk & Andersen, 2016).

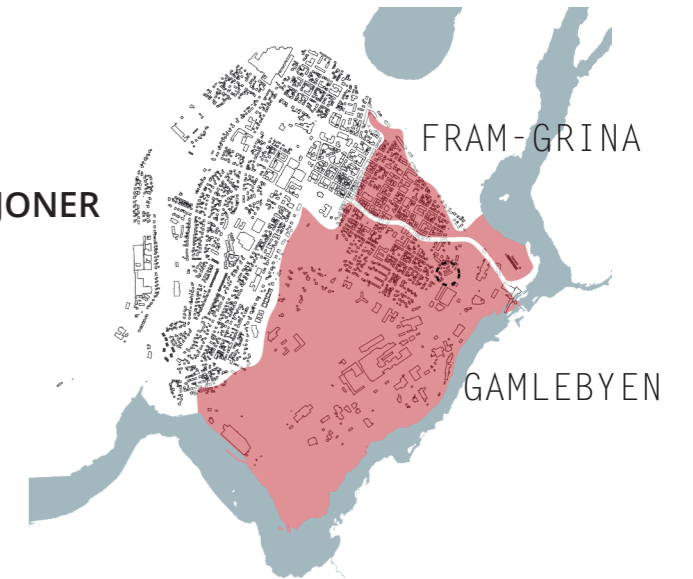


Fig 3.9. Østre bydel markert i rødt.

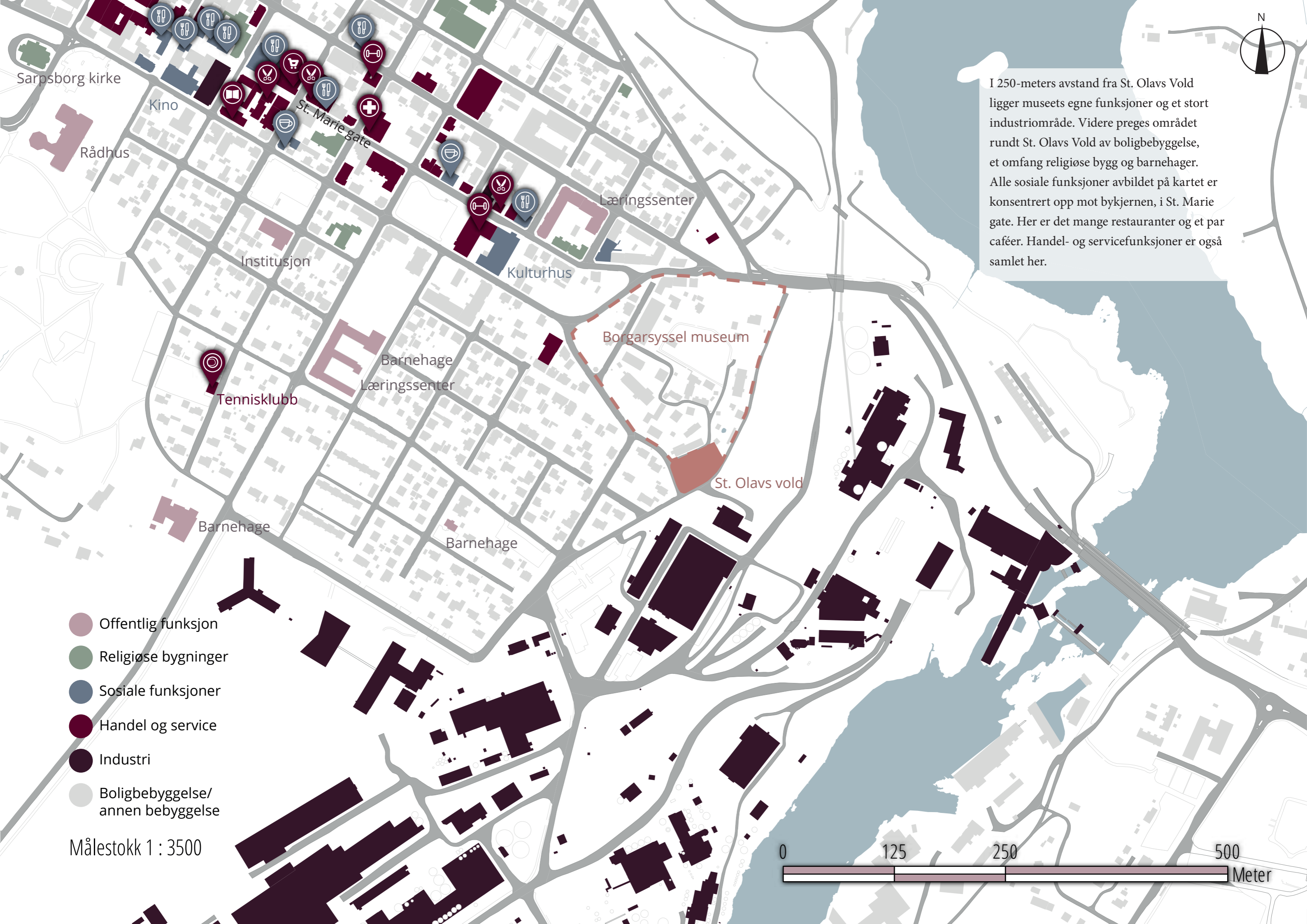
Av sosiale funksjoner i området er religiøse bygninger godt representert, og det er flere moskeer og kirker i området. Noen kulturinstitusjoner finnes også i området. Kulturhuset Sarpsborg Scene rommer både kulturskole, teatersal og galleri. I kjelleren drives fritidsklubben Ungdommens kulturhus. Området mangler derimot flere uformelle møteplasser, som kafeer og offentlige uterom. Det er også fremmet et ønske om å opprette en velforening i området (Brattbakk & Andersen, 2016).



Fig 3.10. Tusenårsstien er en viktig kvalitet i nærområdet rundt St. Olavs Vold. Dette er en 1-km lang kultursti som følger kulturlandskapet fra Borgarsyssel museum til Hafslund hovedgård. Langs stien er det satt opp informasjonsskilt om stedene man passerer. Foto: Jarl M. Andersen.



I 250-meters avstand fra St. Olavs Vold ligger museets egne funksjoner og et stort industriområde. Videre preges området rundt St. Olavs Vold av boligbebyggelse, et omfang religiøse bygg og barnehager. Alle sosiale funksjoner avbildet på kartet er konsentrert opp mot bykjernen, i St. Marie gate. Her er det mange restauranter og et par caféer. Handel- og servicefunksjoner er også samlet her.



- Offentlig funksjon
- Religiøse bygninger
- Sosiale funksjoner
- Handel og service
- Industri
- Boligbebyggelse/ annen bebyggelse

Målestokk 1 : 3500

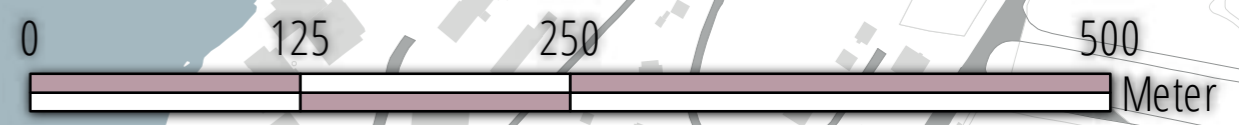




Fig 3.11. Arbeid med byanalyse av Sarpsborg

3.3 MÅL OG FØRINGER

KOMMUNEPLAN FOR SARPSBORG

Kommuneplanen skal, ifølge plan- og bygningslovens kapittel 11, ivareta mål, interesser og oppgaver på kommunalt, regionalt og nasjonalt nivå. Planens samfunnsdel tar utgangspunkt strategier for å nå langsiktige mål som settes på bakgrunn av gitte utfordringer definert av kommunen som organisasjon og samfunnsaktør. Arealdelen omfatter den planlagte områdeutviklingen i tråd med samfunnsutvikling og arealbruk (Plan- og bygningsloven, 2008).

Visjonen «sammen skaper vi Sarpsborg» beskriver samfunnsplanens hovedsatsninger. Hovedmålet er å skape en attraktiv by, med fokus på bokvalitet, et livlig arbeidsmarked og gode opplevelser. Sarpsborg har ambisjoner om befolkningsvekst og et økt antall arbeidsplasser. Kommunen skal, etter samfunnsplanen, være et attraktivt sted for fremtidsrettet og bærekraftig næringsutvikling. For å oppnå dette skal det etableres gode lokaler, tilpasset et økende behov for etablering av nye bedrifter. Det skal utvikles gode arenaer for unge gründere og entreprenører (Sarpsborg kommune, 2018b).

Videre skal det stimuleres til økt innovasjons- og forskningsarbeid gjennom samarbeid med partnere. Sarpsborg har også ønsker om å være en levende by, med mange opplevelsestilbud. For å oppnå dette fremmes blant annet et mål om utvikling av byens kulturtilbud. Her nevnes ivaretagelse av viktige kulturminner og kulturmiljøer som et punkt. Videre fremmes et ønske om å gi flere aktivitetstilbud til familier, enslige og eldre (Sarpsborg kommune, 2018b).

VERNESTATUS

St. Olavs Vold er registrert på kommunens gule liste. Fasaden er vernet, noe som vil si at det ikke er ønskelig å endre fasadens arkitektoniske uttrykk (*Vernede bygninger - gul liste*, 2018). Videre ligger bygningen på sonen "Båndlegging etter lov om kulturminner" (*Kommuneplanens arealdel*, 2015). På nasjonalt nivå er bygningen SEFRAK-registrert (Riksantikvaren, 2020d).

3.4 PLANOMRÅDET

PREMISS

St. Olavs Vold ligger i ytterkant av bysentrum i Sarpsborg kommune, som vist på figur 3.12. Bygningen står på Borgarsyssel friluftsmuseum, og grenser til Borregaardsveien. På fremsiden av bygningen er det en stor gresslette, med utsikt mot industriområdet. Resten av området preges av boligbebyggelse. Figur 3.15 er et utvalg fotografier fra nabolaget til St. Olavs Vold.

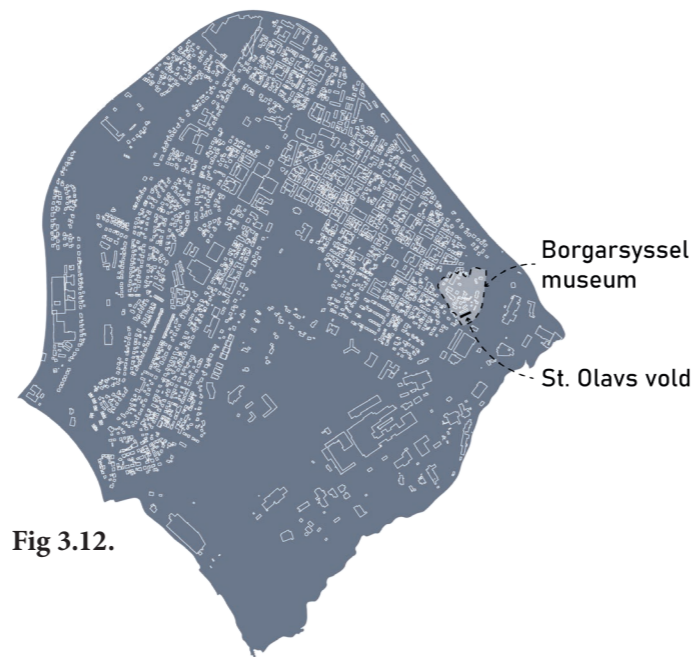


Fig 3.12.



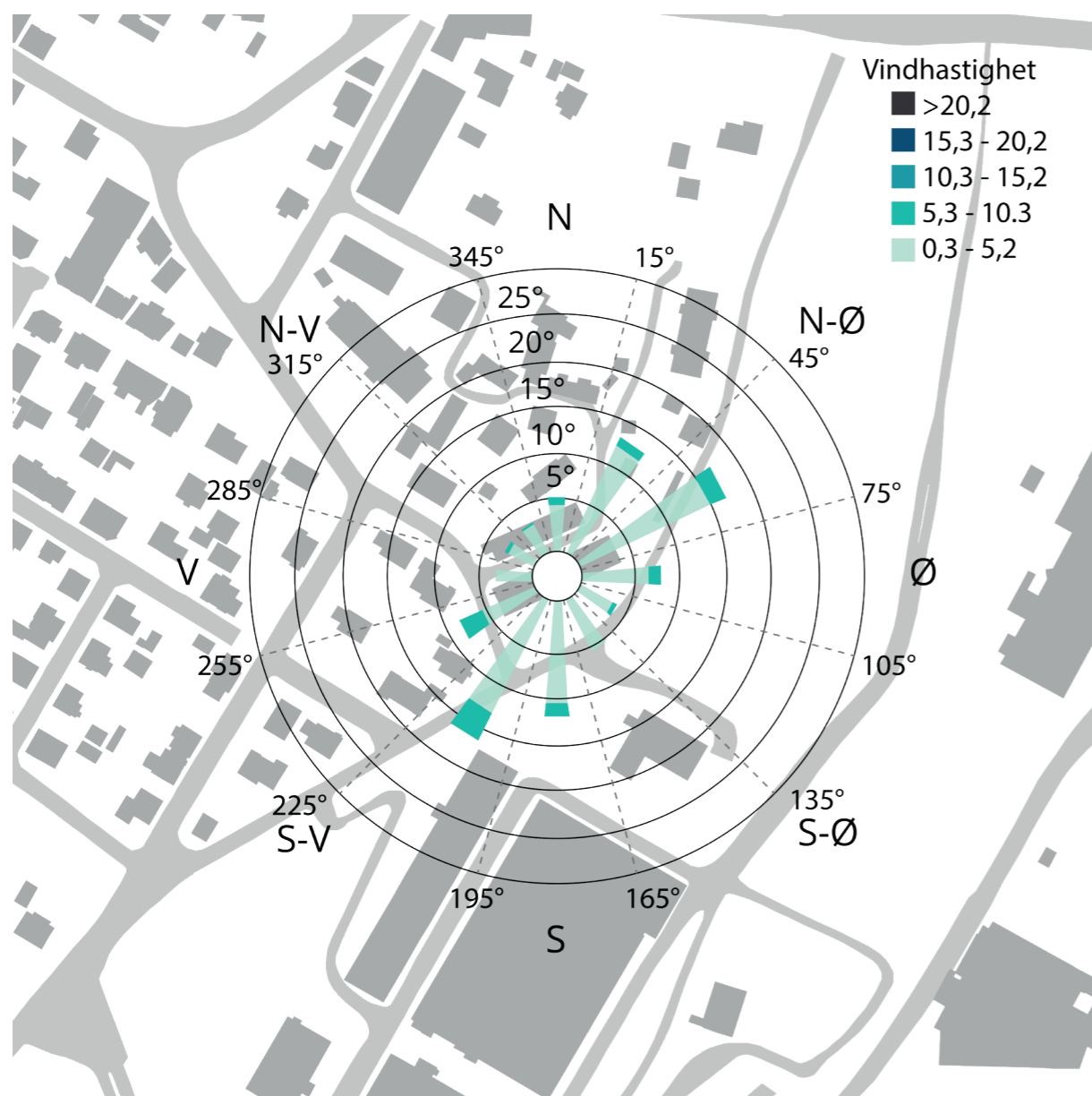
Fig 3.13. Nordvestfasaden. Den røde bygningen på høyre bilde er et verksted som tilhører museet.

Fig 3.15. Glimt fra nabolaget rundt St. Olavs Vold.



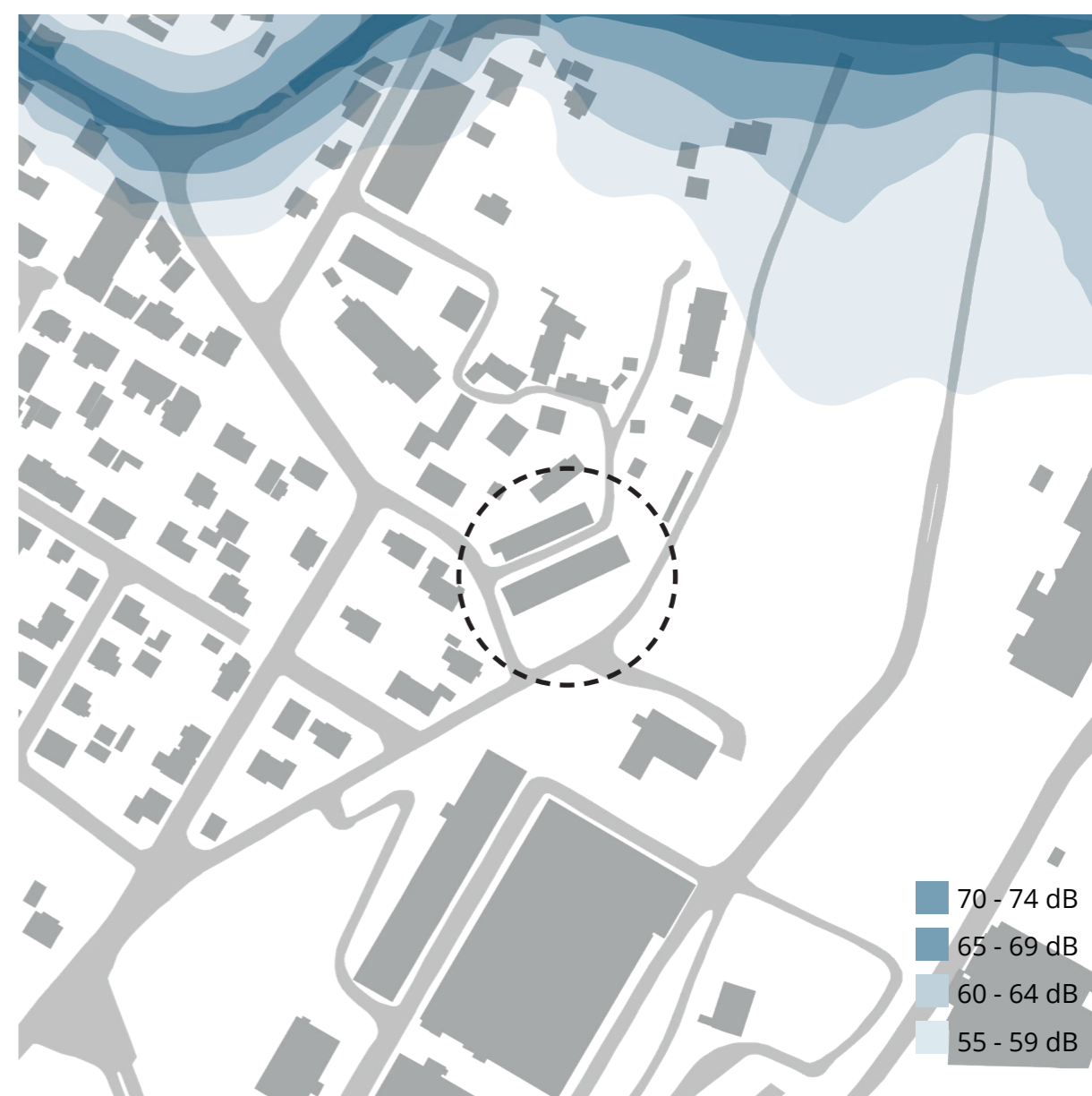
Fig 3.14. Panoramabilde av sørøstfasaden. Borregaardsveien vises på høyre side av bildet.

Fig 3.16. Panoramabilde av utsikten, sett mot sørøst. Til venstre vises pipa på Borregaard.



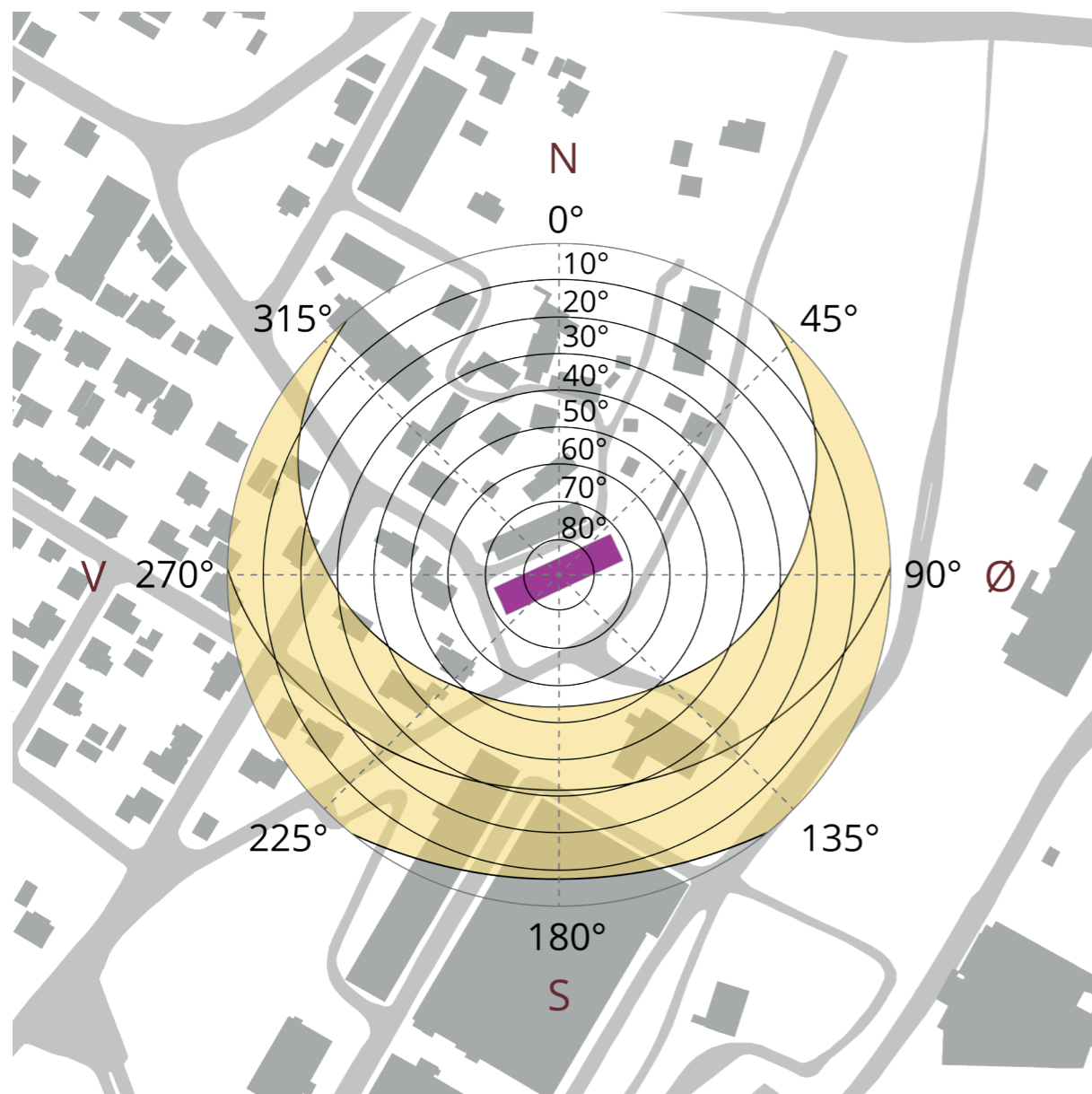
VIND

Vindanalysen er basert på data fra Meteorologisk institutt (2020). Illustrasjonen viser et årgjennomsnitt av frekvensfordelingen fra 2009 - 2019. Av figuren fremgår nordøst og sørvest som gjennomsnittlig dominerende vindretninger. I nordøstlig retning vil omkringliggende bebyggelse til en viss grad fungere som vindbarrierer. Rådata fra sommermånedene (juni - august) og vintermånedene (desember - februar) er ikke illustrert her. Det bemerkes likevel at nordøstlig retning er noe mer dominerende i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret.



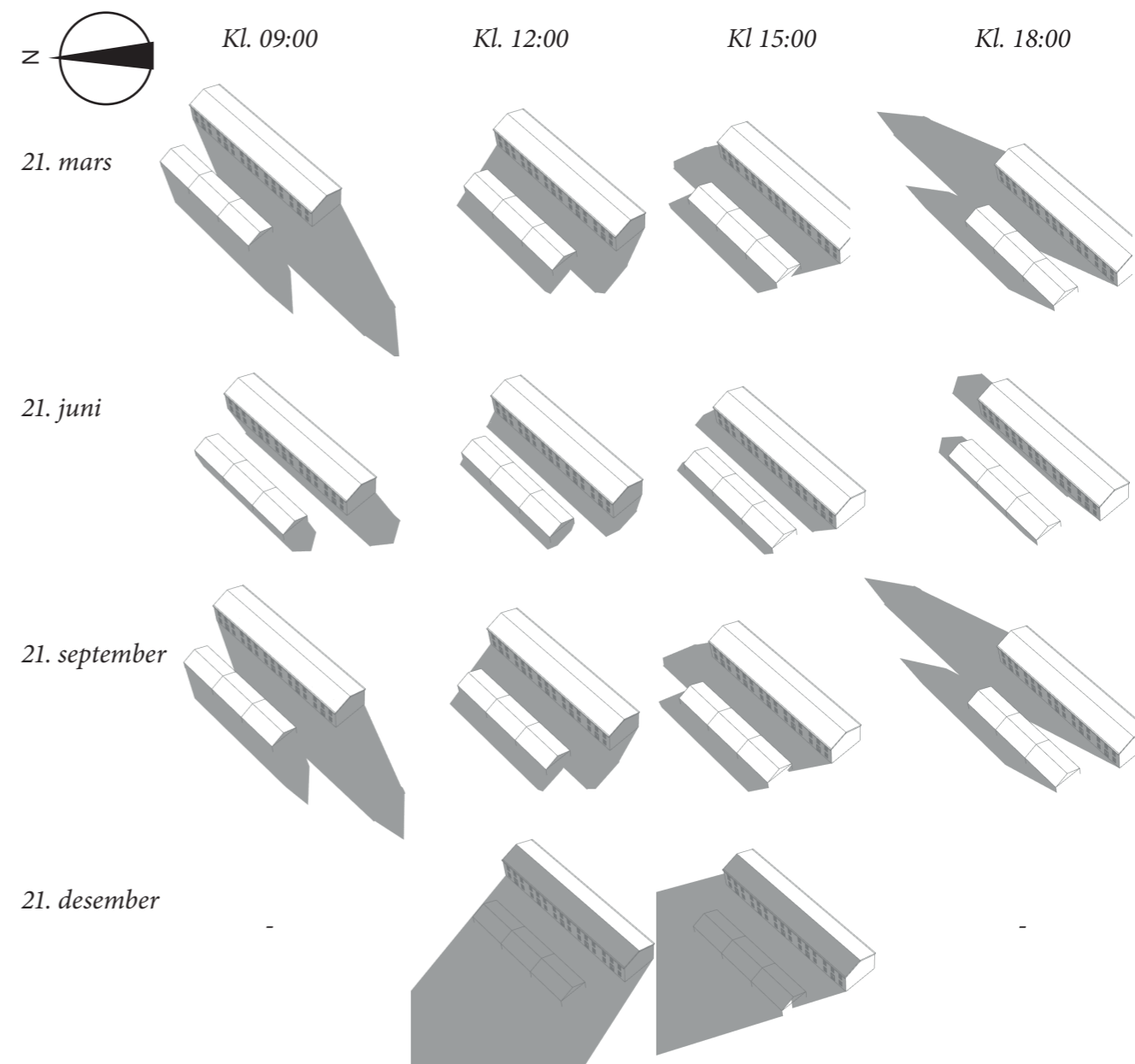
STØY

Støydata for riks- og fylkesveger er hentet fra kartet "Støysoner for riks og fylkesveger", utgitt av Statens vegvesen (u.å). Tomten har en avstand på 190 m til nærmeste fylkesvei. Figuren viser at området ikke er utsatt for støy fra trafikken på fylkesveien.



SOLANALYSE

Figuren er basert på data fra Sun Earth Tools (2020). Alle tall er omtrentlige. Ved sommersolhverv vil solen stå opp 38 grader nordøst og gå ned 322 grader nordvest. Solens høyeste himmelposisjon vil da være 53 grader. Dette tilsvarer 18,5 timer med sol i døgnet. Ved vintersolhverv vil solen stå opp 140 grader sørøst og gå ned 220 grader sørvest. Da vil solens høyeste posisjon på himmelen være 8 grader. Dette svarer til 6 timer med sol i døgnet.



SKYGGEANALYSE

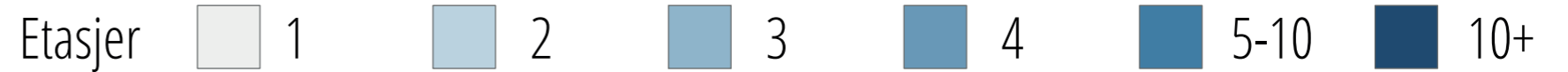
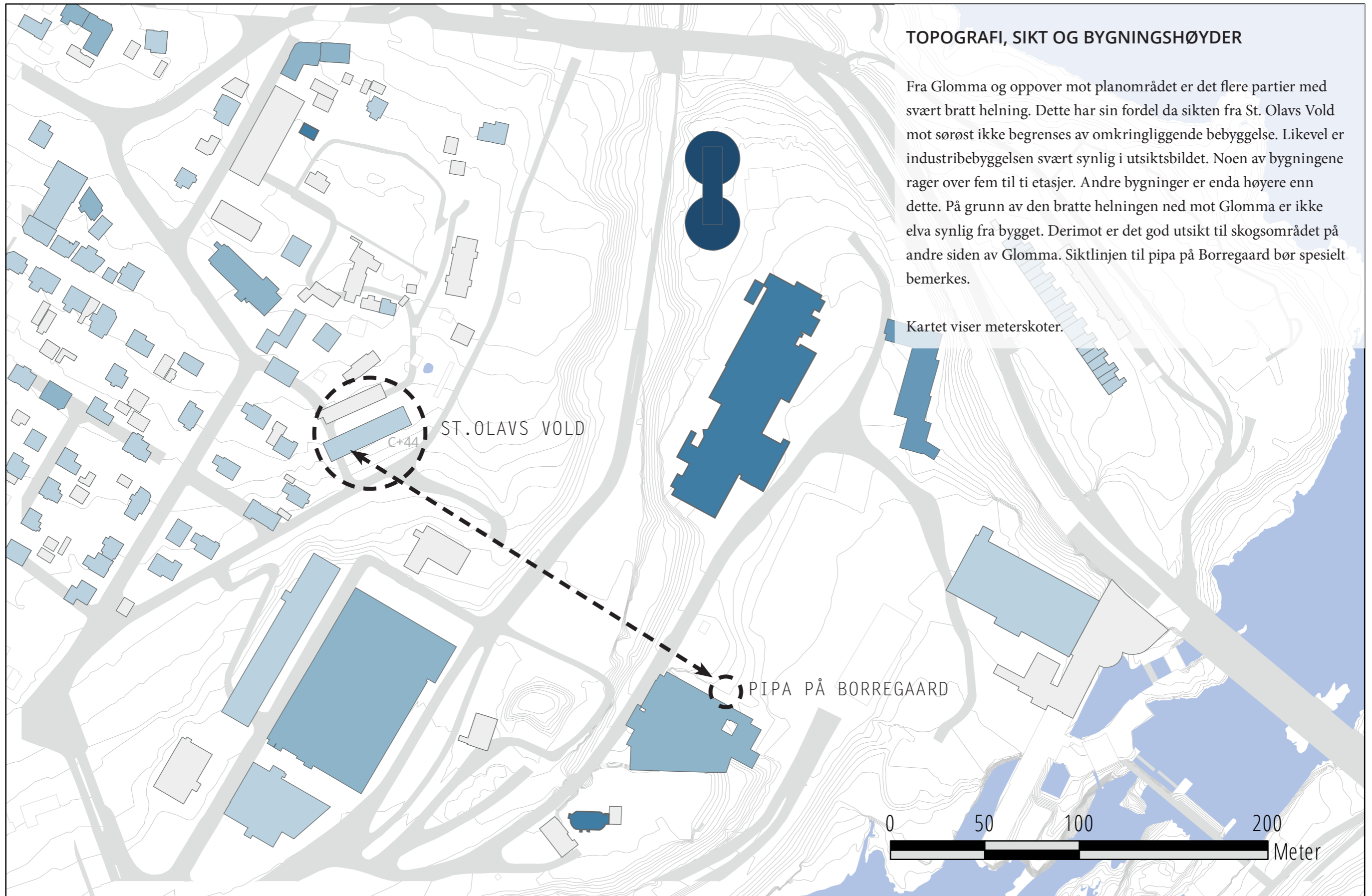
Skyggeanalysen er gjennomført for henholdsvis 21. mars, 21. juni, 21. september og 21. desember. Av figuren er det tydelig at store deler av tunet vil være skyggelagt i vinterhalvåret. På sommeren vil det være litt bedre solforhold på tunet. På sørøstsiden av bygningen er det gode muligheter for oppholdssoner med gode solforhold hele dagen.



TOPOGRAFI, SIKT OG BYGNINGSHØYDER

Fra Glomma og oppover mot planområdet er det flere partier med svært bratt helning. Dette har sin fordel da sikten fra St. Olavs Vold mot sørøst ikke begrenses av omkringliggende bebyggelse. Likevel er industribebyggelsen svært synlig i utsiktssbildet. Noen av bygningene rager over fem til ti etasjer. Andre bygninger er enda høyere enn dette. På grunn av den bratte helningen ned mot Glomma er ikke elva synlig fra bygget. Derimot er det god utsikt til skogsområdet på andre siden av Glomma. Siktlinjen til pipa på Borregaard bør spesielt bemerkes.

Kartet viser meterskoter.



BYGNINGSTEKNISK ANALYSE

Det er utarbeidet flere rapporter om tilstanden til bygningen. Arntzen for LavTOX foretok i 2008 en tilstandsvurdering av fukt, inneklima og konstruksjon. Videre gjennomførte Hanson for Multiconsult en geoteknisk vurdering i 2013. I 2015 utarbeidet Evju for WSP en samlet gjennomføringsplan for utbedring av byggets klimaskall og bæring bygget på funn fra tidligere nevnte rapporter og befaring. Tabell 3.1 er en oppsummering av rapportenes viktigste punkter. Videre har Arntzen utarbeidet en plantegning av den opprinnelige bygningen. Denne plantegningen ligger i vedlegg A.

Tabell 3.1. Bygningsteknisk analyse

	Konstruksjon	Tilstand
Grunnmur og kjeller	Grunnmuren har en tykkelse på 800 til 1000 mm. Den er bygd opp som kistemur med to vanger av gråstein. I midten er det benyttet organisk materiale som fyllmasse. Kjelleren har en takhøyde på 170 cm. Kjellergulvene er i senere tid blitt støpt i betong (Arntzen, 2008).	Knotteplasten brukt til drenasje er åpen øverst. Dette gjør at vann trenger inn mellom plasten og grunnmuren (Hanson, 2013). Det er høyt fuktinnhold i kjelleren. Både fundament og yttervegg viser tydelige tegn til setnings-skader (Evju, 2015).
Teglvegger	Teglveggene er bygd opp av massivtegl og fungerer som bærende element i bygningen. Ytterveggene er murt i forband. De antas å være oppført som kompaktmur med 1,5 steins tykkelse (230 mm + 10 mm fuge + 110 mm). Innvendig går det fire vegger på tvers med tykkelse på 1 stein (230 mm) (Arntzen, 2008).	Fasadene bærer preg av slagregnpåkjenning. Dette ført til forvitringsskader på fasaden. I tillegg er teglsteinen blitt utsatt for kraftig frostsprengning. Sørvestlig fasade bærer preg av å være i vesentlig dårligere stand enn motsatt fasade (Arntzen, 2008).
Etasjeskiller	Etasjeskiller består av bjelkelag i tre med tregulv over stubbeloft. Det går bærebjelker fra yttervegg til midtre vegg. Bjelkelaget er isolert med tørket leire (Arntzen, 2008).	Det er vesentlige fukt-skader på etasjeskillene som blant annet skyldes direkte kontakt mellom fuger i teglveggen og treverk. Dette har ført til store sopp- og råteangrep. Flere steder er bærekonstruksjonene totalsvekket som følger av skadene (Arntzen, 2008).
Tak	Takkonstruksjonen er oppført som et sperretak, men med fjernet hanebjelke. Takflaten er dekket av teglstein med trebord som bærende underlag (Arntzen, 2008).	Deler av undertaket er utsatt for biologisk nedbrytning. Taket mangler vesentlige bæreelementer (Arntzen, 2008).



Fig 3.17.

TEKNISKE KRAV

Universell utforming

Per i dag er ikke bygningen universelt utformet. De største utfordringene knyttet til dette vil være å installere heis, etablere trinnfritt inngangsparti og HC-toalett i bygget.

Dagslys

Ved hjelp av verktøyet VELUX Daylight Visualizer 2 er det gjennomført en enkel dagslysundersøkelse av eksisterende bygning. Alle figurer på s. 86-87 er hentet fra dette programmet.

Figur 3.21 og 3.22 viser gjennomsnittlig dagslysfaktor for første og andre etasje. Av figuren leser man at samtlige rom har en gjennomsnittlig dagslysfaktor på mindre enn 2 prosent, som er minimumskravet i byggteknisk forskrift (2017). Verdien er mest kritisk for de minste rommene som vender mot nordvest. Samtidig har de største rommene mot sørøst den beste gjennomsnittlige dagslysfaktoren.

Figur 3.18-3.20 er illustrasjoner av luminans for rommene med henholdsvis verste og beste gjennomsnittlig dagslysfaktor, markert med rød, stiplet linje på figur 3.21 og 3.22. Simuleringen viser beregnet forhold en solskinnsdag kl 12:00 ved vårsolverv (21. mars).



Fig 3.18. Visuell fremstilling av norvestvendt rom med verst dagslysfaktor i første etasje (1,0 %).



Fig 3.19. Et av rommene med best dagslysfaktor i første etasje (1,5 %), i sørøstlig retning.



Fig 3.20. Sørøstvendt rom med best dagslysfaktor i andre etasje (1,4%).

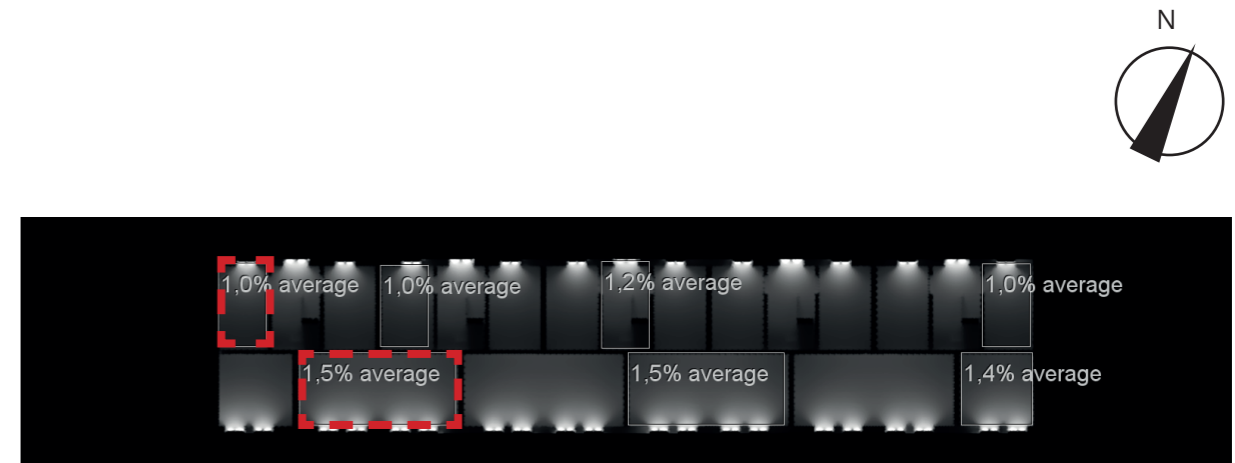


Fig 3.21. Gjennomsnittlig dagslysfaktor i første etasje. Beste og verste dagslysfaktor er markert i rødt

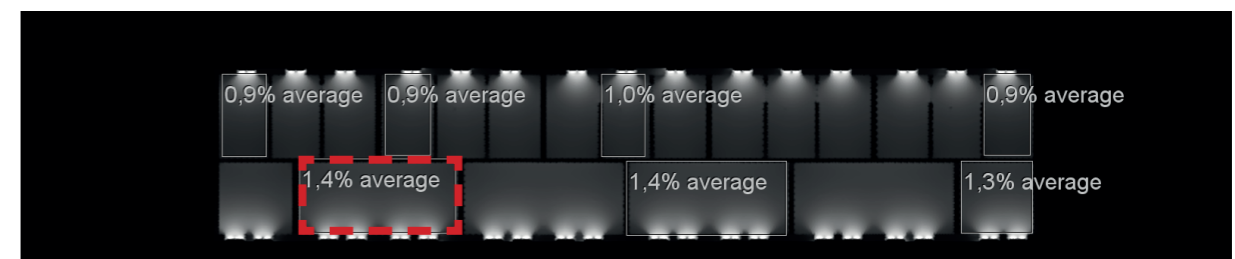


Fig 3.22. Gjennomsnittlig dagslysfaktor i andre etasje. Beste dagslysfaktor er markert i rødt

Funn:

- Dagslysfaktor er for dårlig i alle rom som vender mot nordvest. Det bør gjøres tiltak for å få mer dagslys inn i disse rommene.
- Rommene mot sørøst har bedre gjennomsnittlig dagslysfaktor enn rommene mot nordvest. Likevel er verdien ikke tilfredsstillende etter byggteknisk forskrift (2017).

3.5 OPPSUMMERING AV ANALYSER

STEDET

Sarpsborg har en rik arbeiderhistorie. Borregaard står som selve symbolet på arbeiderhistorien, og ved videre planlegging bør det tas hensyn til de historiske kvalitetene området innehar.

Byen Sarpsborg oppleves som et sted som mangler de viktige forbindelsene. Dette forsterkes av at bykjernen ligger på toppen av et ra, slik at den visuelle kontakten fra bysentrum til Glomma og jernbanestasjonen uteblir. En god kvalitet ved bysentrum er at det ikke oppleves som veldig trafikkert. E6 som går vest for byen tar mye av trafikken. Motorveien er heller ikke visuelt synlig fra bysentrum.

Knutepunktutviklingen i byen vil bli spennende å følge med på. Målet er å forsterke sentrumstriangelet: torget – stasjonen – St. Marie plass. Noen av de foreslåtte konseptene for sentrumskjernen trekker inn Borgarsyssel museum på en god måte. Dette kan forsterke posisjonen til St. Olav Vold og trekke flere besøkende til stedet. Med dette kan sentrumstriangelet utvides, og gjøre byrommet rundt St. Olavs Vold mer levende.

Den sosiokulturelle analysen viser at flere opplever utrygghet og lite lokalt engasjement i området. I planleggingen av det nye St. Olavs Vold bør dette tas i betraktning.

Tiltak kan gjøres rundt og i bygningen for å fremme trygghet, tilhørighet og sosial aktivitet i området. I området rundt St. Olavs Vold består størsteparten av de sosiale funksjonene av religiøse bygninger, restauranter og noen kulturfasiliteter. Det er dermed lagt til rette for noe kulturell aktivitet og møteplasser i området. Det er likevel et behov for flere sosiale og trygge møteplasser. Dette inkluderer flere kaféer, utendørs sitteplasser og liknende. Videre er det et ønske om å etablere en velforening i Østre bydel. Dermed kan det være et behov for utleielokaler til lokale foreninger. Man kan også med fordel benytte St. Olavs Vold som en avslutning eller begynnelse på Tusenårsstien. Ved å legge til rette for å møtes her før, eller etter, man går tur kan man trekke flere besøkende til St. Olavs Vold.

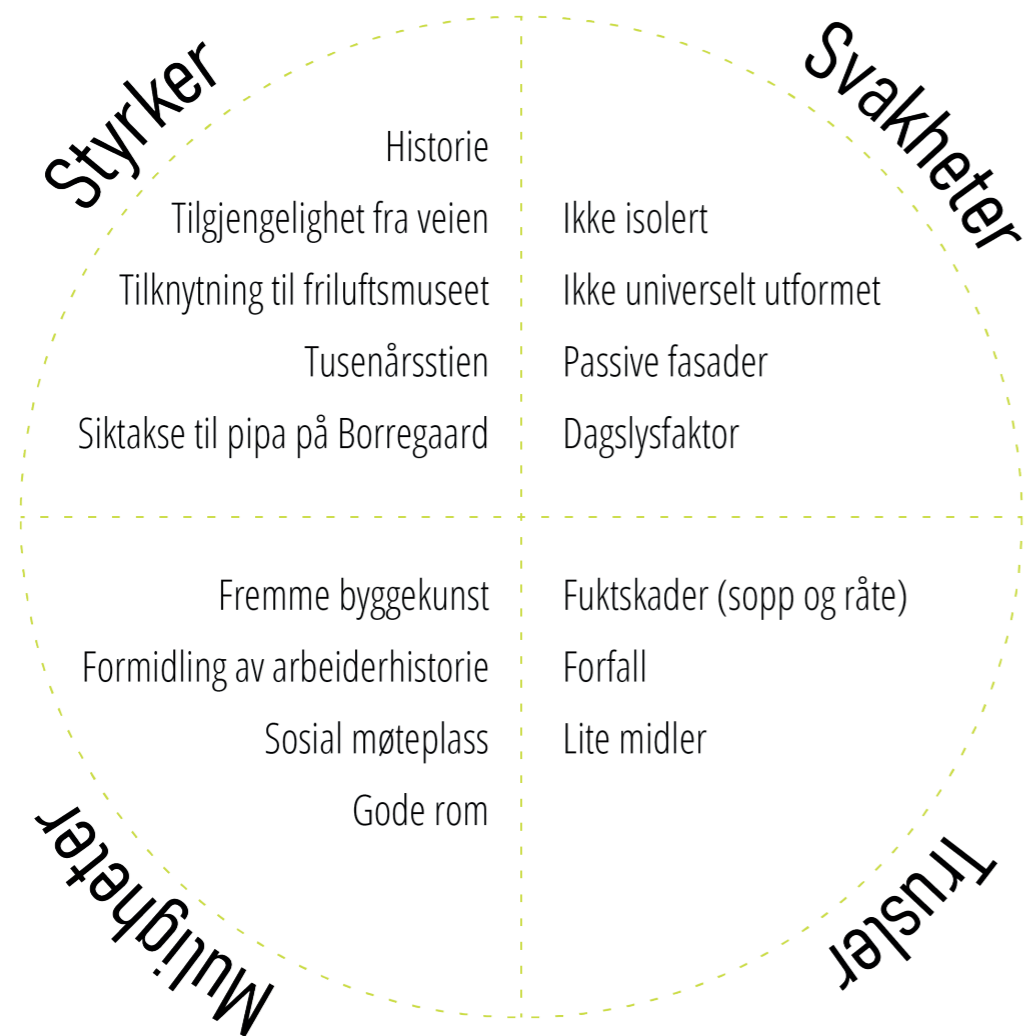
Sarpsborg har mål om å fremme næringsutvikling og legge til rette for ung entreprenørvirksomhet, Utleielokaler til bedrifter vil være gunstig for dette målet. Videre ønsker kommunen å øke aktivitetstilbudet for byens innbyggere. Dermed underbygges også behovet for flere lokaler som legger til rette for kulturell og sosial aktivitet. Videre er St. Olavs Vold definert som verneverdig på kommunens gule liste. Fasaden er vernet, dermed er det ønskelig å gjøre minst mulig som endrer dens arkitektoniske uttrykk.

PLANOMRÅDET

Sikten fra planområdet oppleves som svært god, spesielt mot sørøst. Sikten forsterkes av lave bygningshøyder og en skrånende topografi. Det er utsyn til grøntområder, og skogen på andre siden av Glomma er synlig fra bygget. Utsynet preges likevel av industriområdet. Dette kan man med fordel benytte til fordel, da utsynet er med på å fortelle viktig arbeiderhistorie. Her bør den viktige siktlinjen fra St. Olavs Vold til pipa på Borregaard trekkes frem. Denne siktlinjen bør utnyttes i planleggingen av det nye bygget

Vindanalysen viser at vind ikke vil være et avgjørende problem for området. Det kan allikevel være lurt å skape noen lune plasser dersom det skal være sitteplasser ute, i tilfelle det skulle blåse opp noen dager. Solanalysen viser at det er gode solforhold for planområdet utendørs. Støyanalysen viser ingen støybelastning fra fylkesveien. Det kan allikevel være verd å nevne at den fremtidige byggingen av jernbanespor og ny bro kan øke støybelastningen noe.

Den bygningstekniske analysen viser at bygningen er i svært dårlig stand og trenger rehabilitering omgående. Det må planlegges for ny bæring av bygningen, da mange av bærebjeldene har mistet sin bæreevne som følge av store sopp- og råteangrep. Takkonstruksjonen trenger også en utskiftning av undertak. Videre viser dagslysvisualiseringen dårlige lysforhold inne. Ingen rom innfrir minstekravet om dagslysfaktor på 2 prosent. Bygningen er heller ikke universelt utformet.



DEL 4: AMBISJONSTREKANTEN

Mål:

Utforme en diskusjonsmodell

Metode:

Vitruvius trekant og innhentet teori

Fig 3.23.

4.1 FUNKSJON

I teorien ble tre sentrale utfordringer med rehabilitering av verneverdig bebyggelse definert: vern, funksjon og miljø. For å danne en forståelse for hvordan disse faktorene påvirker hverandre skal de settes inn i en diskusjonsmodell kalt «ambisjonstrekanten».

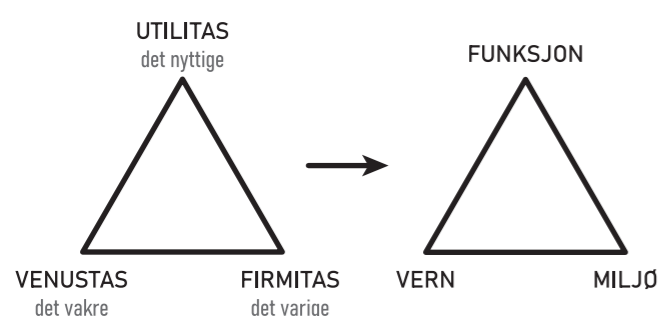


Fig 4.1. Fra tre prinsipper for god arkitektur til ambisjonstrekanten

Vitruvius la fram tre prinsipper for god arkitektur; det vakre, det nyttige og det varige. Her rekontekstualiseres disse tre prinsippene inn mot vern, funksjon og miljø. Det vakre knyttes opp mot vern, da vern representerer de estetiske og symbolske kvalitetene ved bygningen. Det nyttige kobles videre opp mot funksjon, og det varige knyttes opp mot miljø. Disse kategoriene skal videre knyttes opp mot bærekraftsprinsipper og verneprinsipper. Det skal så settes fem nivåer for disse tre kategoriene, og utformes en ambisjonstrekant.

Under funksjon samles funksjonelle krav til bygninger. Dette inkluderer alt fra universell utforming og rømningsveier til dagslys, akustiske forhold og luftkvalitet. I denne oppgaven vil fokuset være på universell utforming, rømningsveier og dagslys. Luftkvalitet og akustiske forhold vil ikke beregnes, men tas med i vurderingen på et overordnet nivå.

Mange av funksjonskravene vil medføre større inngrep i bygningsmassen. I bygninger hvor dagslyskravet ikke oppfylles, vil det være nødvendig å øke vindusarealet. Å tilrettelegge for flere rømningsveier kan kreve en endring i planløsning. Installering av heis kan kreve stor plass, og kan derfor være vanskelig å forene med vern av bygningen. Derfor må man vurdere bruksformål opp mot hvilke tekniske krav man skal oppfylle.

Bygninger som skal være åpne for publikum må være universelt utformede (Likestillings- og diskrimineringsloven, 2017, paragraf 17). Dersom det er vanskelig å montere heis etter vernehensyn må man vurdere om man må endre bruksformål i etasjer som ikke har direkte ankomst fra bakkeplan. Man kan også vurdere løsninger som øker tilgjengeligheten til bygningen, men som ikke er fullverdig universelt utformet. Dette kan være tiltak som flyttbare ramper dersom inngangspartiet har trappetrinn. Dette vil ikke være en god løsning for bygninger

som skal brukes på daglig basis, og vil heller ikke fullt ut oppfylle målet om tilgjengelighet for alle. Videre gjelder dette også krav til rømningsvei. Dersom man ikke kan tilrettelegge for god rømning ved brann vil bygningen være uegnet for publikum (Byggteknisk forskrift, 2017, paragraf 11-1).

Videre åpner noen av kravene for visse unntak. For dagslys og utsyn på arbeidsplassen åpnes det for å lette på kravet dersom tiltak vil medføre store omkostninger og ulemper (Arbeidsplassforskriften, 2011, paragraf 2-10). I arbeid med vernede bygninger er det vanskelig å øke vindusarealet uten å endre fasaden betraktelig. Dette vil også medføre store kostnader. Her må man gjøre en vurdering hvorvidt dagslyskravet er viktigere enn å beholde fasadens autentisitet.

Oppsummert vil funksjonsbegrepene samles under må- og bør-krav. Hvilke krav som går under må- og bør-kravene vil variere ut fra byggets eksisterende kvaliteter og hvilket bruksformål bygget skal ha. Må-kravene omfatter de tiltakene som vurderes som aller mest nødvendige. Dette innebærer krav som må innfris for å kunne benytte bygningen til det bruksformålet som er tiltenkt. Dette kan for eksempel være løsninger som øker tilgjengeligheten, uten å oppfylle fullverdig universell utforming. Må-kravene vil imidlertid variere ut ifra det

tiltenkte bruksområdet. Bør-kravene omfatter tiltak som kan forhøye kvaliteten på bygningen. Dette kan for eksempel være tilfeller hvor det er ønskelig å forbedre dagslys og utsyn, selv om dette kravet i visse tilfeller kan avvikes.

Videre presenteres må- og bør-kravene i henhold til Vitruvius sin trekant i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Ambisjonsnivåer for funksjon

	Ambisjon	Nivå
	Alle funksjonskrav ivaretatt	1
	Må-krav og noen bør-krav ivaretatt	2
	Må-krav ivaretatt	3
	Noen må-krav ivaretatt	4
	Ingen funksjonskrav ivaretatt	5

4.2 VERN

Normen i dagens kulturminnevern er en deskriptiv tilnærming til vern, fremfor en normativ (Christensen, 2011; Mørk, 2003). Den fundamentale tanken bak denne tilnærmingen er å beholde byggets materielle autentisitet og lesbarhet. Det er med andre ord viktigere å vise hvordan ting er fremfor hvordan ting burde være. Dette kommer frem av blant annet Miljøverndepartementets rapport «Sentrumsutvikling» (Miljøverndepartementet, 2000), hvor innfallsvinkel på vern prioriteres i stigende rekkefølge: 1) Autentisk form og bruk, 2) Autentisk form og ny bruk, 3) Ombygging, 4) Dokumentert rekonstruksjon. Venezia-charteret springer også ut fra en deskriptiv tilnærming til vern (Hansteen, 2014). Likevel viser debattene rundt charteret at enkelte elementer i charteret tolkes ulikt (Christensen, 2011, s. 54). Derfor vil det være nyttig å strukturere de deskriptive prinsippenes holdning til tiltak opp mot Venezia-charteret.

Nivå 1 representerer konservering, som er den mest skånsomme tilnærmingen til vern. Her beholdes bygningen slik den er i dag, kun med enkle, nødvendige reparasjoner. Under dette punktet åpnes det også for enkel bruksendring, som ikke krever endringer i planløsning eller byggets geometri. Det åpnes derimot ikke for nye tilføyelser. Bygningen beholder med dette sin fulle, formmessige autentisitet. Konserveringsprinsippet verdsetter, i likhet med Venezia-charterets niende artikkel, byggets autentiske materialer. Samtidig skiller det seg fra charteret i synet på tilføyelser.

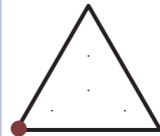
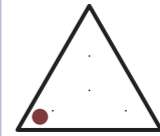
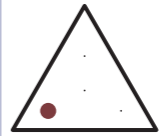

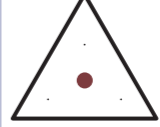
Nivå 2 representerer ekvivalensprinsippet. Ekvivalens er en direkte tolkning av Venezia-charteret, slik det ble presentert på 60-tallet. Her åpnes det for både reparasjoner og tilføyelser, så lenge de er uunnværlige, enten av estetiske eller tekniske årsaker. Tiltakene skal innordnes i den arkitektoniske komposisjonen. Samtidig skal det være tydelig at både erstattende deler og tilføyelser er montert i ettertid.

Nivå 3 representerer verneprinsippet tilslutning. Dette er en mer moderne tolkning av Venezia-charteret, hvor det er et større fokus på å tilføre samtidens kunstneriske og arkitektoniske uttrykk. Dette punktet åpner for større ombygginger, og tilføyelser som i større grad kontrasterer med det opprinnelige bygget. Likevel skal endringer ta hensyn til materiell autentisitet og historisk lesbarhet.

Ved nivå 4 benyttes så mye av bygningsmassen man ønsker, og man står fritt til designvalg. Her tas det mindre hensyn til vern, for eksempel velges utvendig etterisolering selv om en fasade er vernet. Nivå 5 representerer videre en situasjon hvor bygningen rives og bygges på nytt. Dersom bygningen oppføres på nytt for å etterlikne det gamle bygget kan dette nivået sammenliknes med tilbakeføringsprinsippet, en normativ tilnærming til vern.

Tabell 4.2 viser de ulike nivåene for vern i henhold til ambisjonstrekanten.

Tabell 4.2. Ambisjonsnivåer for vern

	Ambisjon	Nivå
	Konservering	1
	Ekvivalens	2
	Tilslutning	3
	Mindre vernehensyn i ombygging	4
	Riving/gjenskaping	5

4.3 MILJØ

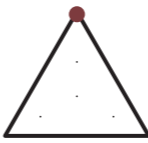


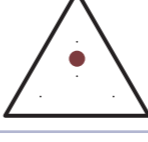

Videre må det vurderes hvor ambisiøs energioppgraderingen av bygningen skal være. I henhold til bærekraftsprinsipp nr 8. (god energiutnyttelse), nr. 9 (god ressursutnyttelse) og nr. 10 (lave drifts- og vedlikeholdskostnader) vil en energioppgradering være både miljømessig og økonomisk bærekraftig. En energioppgradert bygning vil gi mindre behov for oppvarming. Dette vil igjen redusere behovet for ressurser. Lavere energibruk vil også gi lavere drifts- og vedlikeholdskostnader.

Samtidig kan det være svært utfordrende å innfri gjeldende tekniske krav til energieffektivitet i oppgradering av vernede bygninger. Tiltak kan medføre konsekvenser for vernehensyn og gi bygningsfysiske følgeskader. Etter byggt teknisk forskrift (2017, paragraf 14-1) åpnes det derfor for modifikasjoner av kravene, dersom de opprinnelige kravene ikke kan forenes med bygningsvern. Det kan tas sikte på å gjennomføre tiltak som ikke fullt ut innfrir de tekniske kravene, men som bedrer energieffektiviteten til bygningen. Samtidig kan andre miljøtiltak tas med i betraktningen, for eksempel bruk av gjenbruksmaterialer. Nivåene må vurderes ut fra bygningens utgangspunkt, men en god veileder er måling av byggets netto energibehov og energimerke. I tillegg kan det gis poeng for bruk av dokumenterte

miljøvennlige materialer og gjenbruk av materialer. Det vil si at dersom bygningen for eksempel ikke innfrir krav til energieffektivitet, men det er tatt i bruk gjenbruksmaterialer i prosjektet, kan det argumenteres for en nivåkompensasjon. Videre kan nivåsystemet omfordeles slik at dersom energikarakteren er lavere enn ambisjonsnivåets krav, men bygningen har en oppvarmingskarakter som er bedre enn nivået, kan disse byttes om.

Ambisjonsnivået for miljø presentert i henhold til Vitruvius sin trekant vises i tabell 4.3, hvor energimerke, totalt netto energibehov og u-verdi er satt opp som indikatorer.

Tabell 4.3. Ambisjonsnivåer for miljø

	Ambisjon	Nivå
	Energimerke lys grønn/grønn A-B Innfridd krav til totalt netto energibehov og minimumskrav til u-verdi	1
	Energimerke gul/lys grønn C Innfridd krav til totalt netto energibehov og minimumskrav til u-verdi	2
	Energimerke oransje/gul D Ikke innfridd krav til totalt netto energibehov eller minimumskrav til u-verdi	3
	Energimerke rød/oransje E Ikke innfridd krav til totalt netto energibehov eller minimumskrav til u-verdi	4
	Energimerke rød F-G Ikke innfridd krav til totalt netto energibehov eller minimumskrav til u-verdi	5

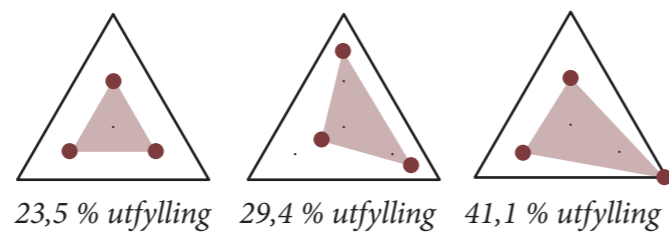
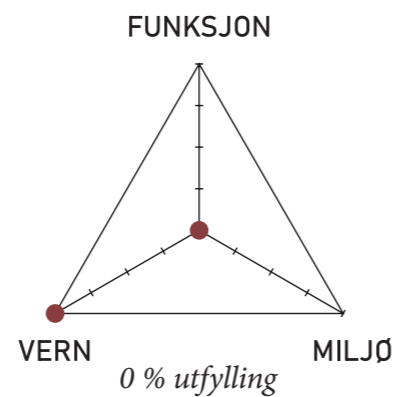
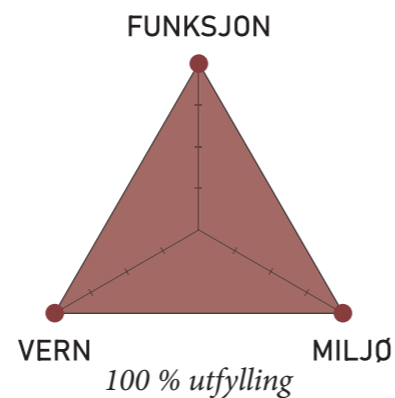
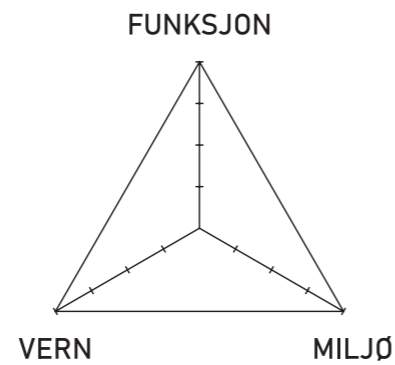
4.4 SAMMENSATT MODELL

De tre ambisjonsnivåene knyttet til vern, funksjon og miljø kan oppsummeres i ambisjonstrekanter. Denne trekanten kan gi forståelse for hvordan disse tre dimensjonene avhenger av hverandre.

I vurderingen av prosjektets oppnåelse av bærekraft og kulturhistorisk ivaretagelse vurderes prosentandel av trekantens utfylling. Det vil si at en fullverdig rehabilitering vil gi 100 % utfylling av trekanten. Her vil bygningen konserveres og innfri alle krav til funksjon og miljø. For eldre, vernede bygninger vil dette være svært vanskelig, og i mange tilfeller umulig.

I en situasjon hvor man velger å følge konserveringsprinsippet fullt ut, kan det være vanskelig innfri funksjonskrav og miljøkrav. Dersom verken funksjon- eller miljøkrav kan tas hensyn til, vil trekanten være blank. I en slik situasjon vil alle hensyn til vern av bygningen kunne tas, men bygningen vil sannsynligvis ikke kunne benyttes til tiltenkt formål.

I en situasjon hvor funksjonskrav og/eller miljøkrav skal ivaretas vil det i mange tilfeller kreve et lavere nivå av vern. Hvilket nivå man legger seg på vil avhenge ut fra de kravene som stilles til miljø og funksjon.



DEL 5 – KONSEPT OG LØSNINGSFORSLAG

Mål:

Utarbeide et konsept og løsningsforslag for utforming av St. Olavs Vold, med utgangspunkt i prinsipper for bærekraft og vern

Metode:

Prinsipper fra teori, prosjektering i Archicad



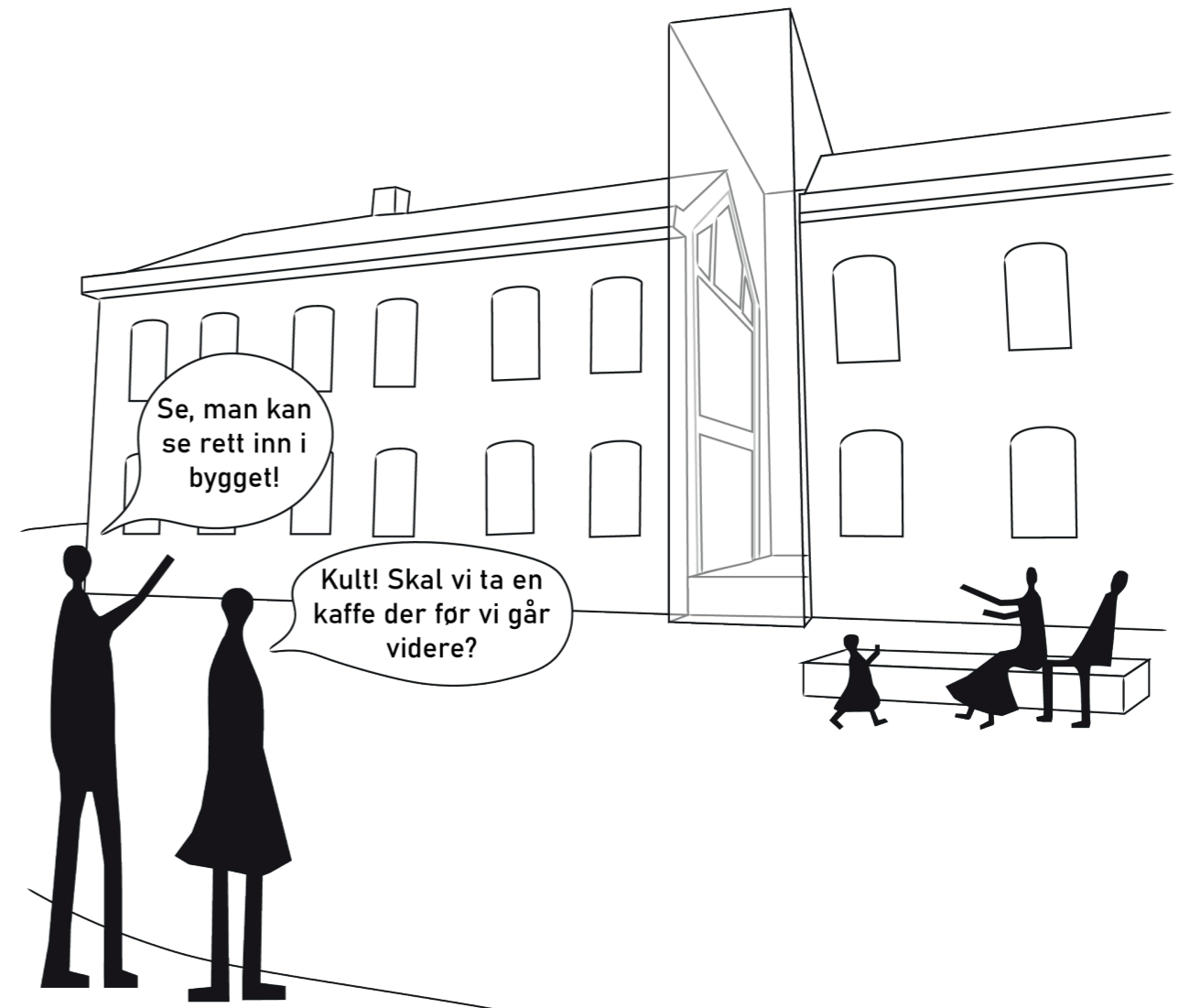
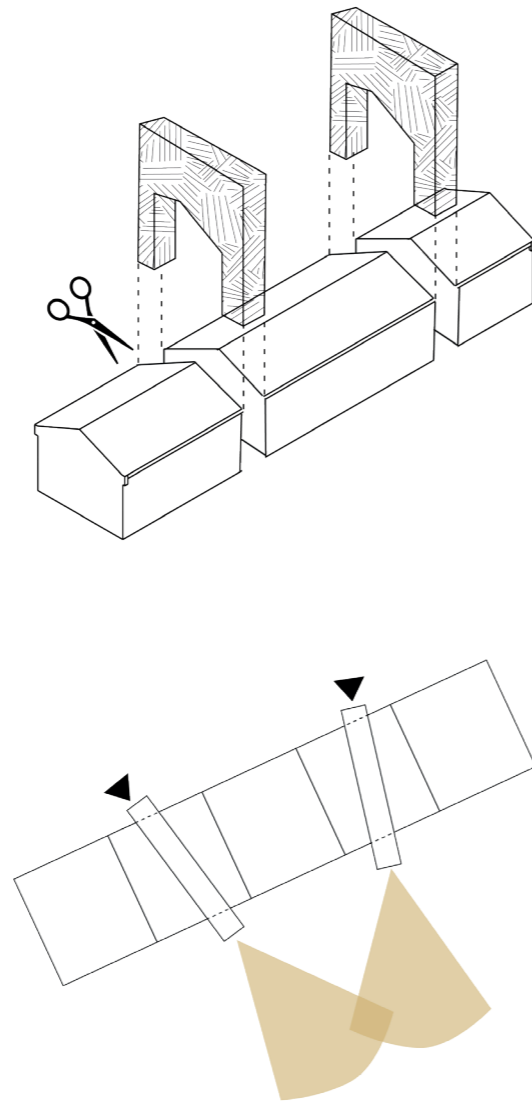
5.1 KONSEPT

INN | BLIKK

HOVEDGREP FOR BYGNING

Det lages to skråsnitt i bygningen. Med dette åpnes fasadene opp mot Borregaardsveien og det skyggelagte området på nordvestsiden av bygningen. I skråsnittene monteres to glassbygg. Glasspartene gir en titt inn i vertikalsnittet av konstruksjonen. Videre synliggjøres takkonstruksjonen ved å ta bort loftgulvet og la himlingen i andre etasje strekke seg til loftstaket.

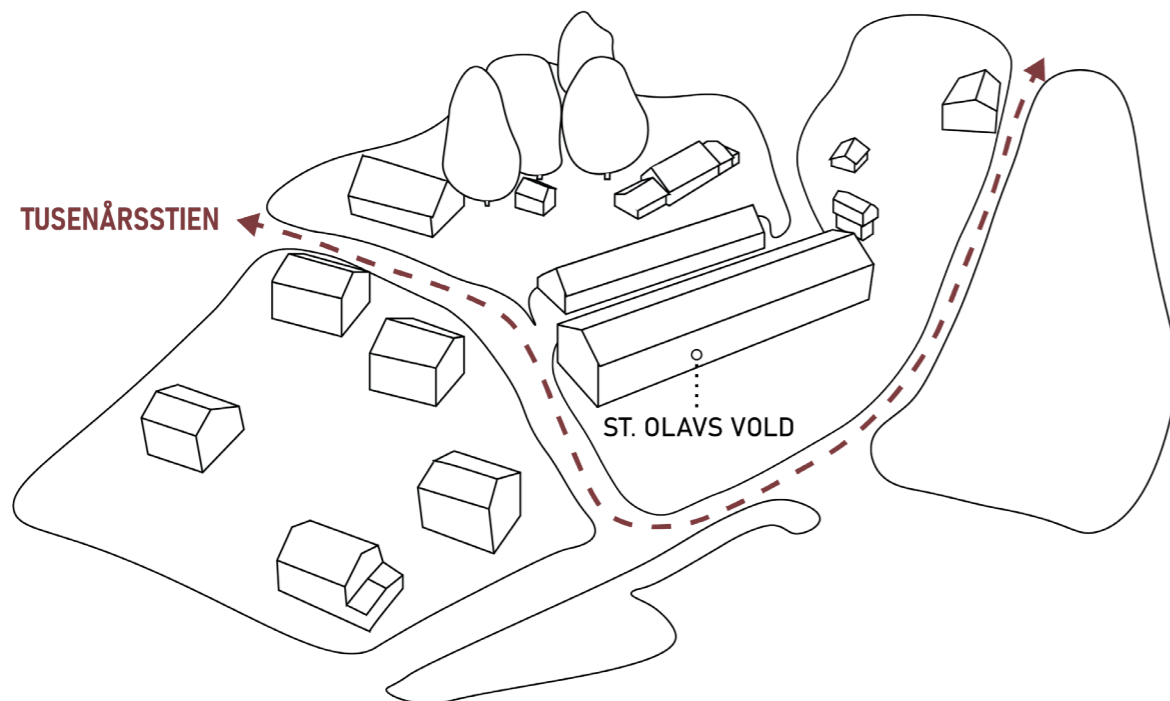
Atkomst legges til glassåpningene. De fem inngangspartiene reduseres dermed til to. Dette øker lesbarheten til inngangspartiene på nordvestsiden av bygningen. Samtidig henvender bygningen seg i større grad mot Borregaardsveien. Turgåere langs tusenårsstien kan få et blick inn i konstruksjonen. Aktive fasader skaper nysgjerrighet, og kan trekke flere folk inn i bygningen.



Idéskisse

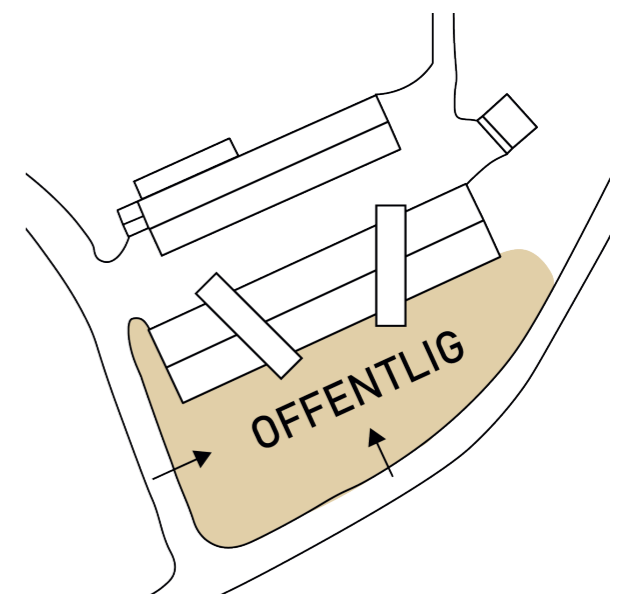
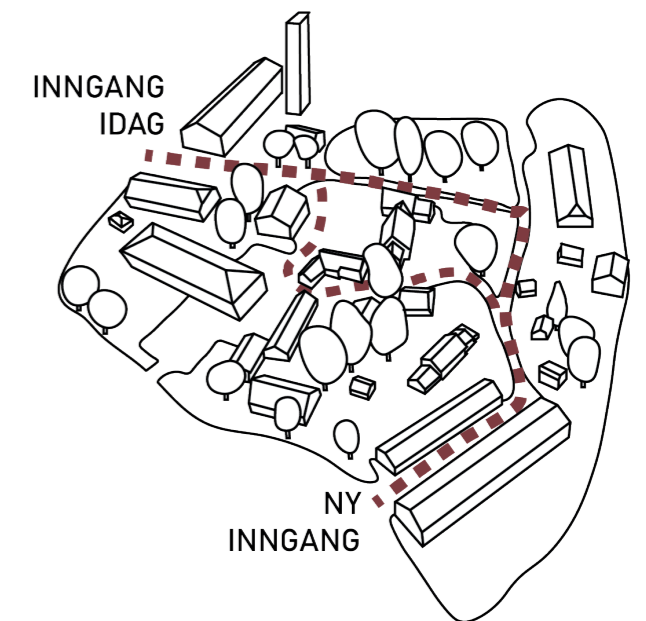
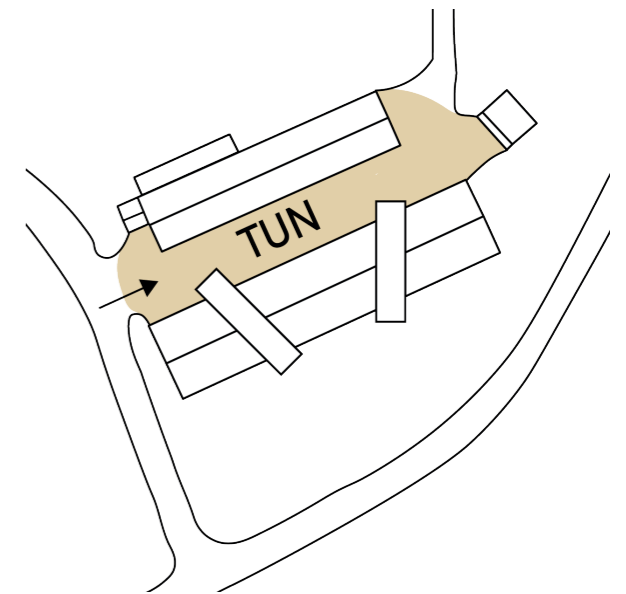
HOVEDGREP FOR UTEOMRÅDET

For å trekke flere folk til området må det arbeides med hvordan bygningen skal henvende seg til Borregaardsveien. Her er skillet mellom offentlig og privat sentralt. En god strategi er å benytte de kvalitetene som området allerede innehar. Tusenårsstien er et godt eksempel på dette. Da St. Olavs Vold er i enden av tusenårsstien kan dette bli et turmål. Det kan være en god plass å sette seg ned og drikke kaffe etter en tur i historiske omgivelser.



Området har behov for et møtested. Det å tilrettelegge for aktiviteter utenfor og inni bygget kan bidra til å øke aktivitetsnivået i området. For å trekke inn gående fra Borregaardsveien mot sørvest kan det etableres et gjennomgående tun. Tunet kan fungere som en utendørs markeds plass med utsalgssteder, hvor lokale bønder kan selge frukt og grønt. Glassbyggene bidrar til gjennomgående lys til tunet. Et annet viktig grep for å trekke inn folk til friluftsmuseet er å etablere en ny inngang ved St. Olavs Vold, hvor det er mulig å kjøpe billetter både her og ved den opprinnelige inngangen ved Olavshallen. Figuren til høyre viser noen mulige bevegelsesårer fra de to inngangene til friluftsmuseet.

Området sørøst for bygningen har veldig gode solforhold, og dette bør utnyttes. Å tilrettelegge for en offentlig plass på fremsiden kan gi mer liv i området. Den store gressplenen foran er et godt utgangspunkt for å lage et område tilrettelagt for lek og avslapning. I dag er området rundt preget av industri og boligbebyggelse. En offentlig plass som dette kan bidra til å øke både den sosiale kvaliteten og trykghetsfølelsen i området.





Idéskisse

5.2 TILTAK

Videre skal valgte tiltak presenteres strukturert etter bærekraftsprinsipper og verneprinsipper. Tegninger av det rehabiliterte bygget finnes på s. 122-143.

BÆREKRAFTPRINSIPPER

Kontakt, aktivitet og opplevelser

For å fremme kontakt mellom brukere av bygningen er det lagt til rette for uformelle og formelle møteplasser i bygningen. I første etasje er kaféen plassert i midten av bygningen, og fungerer som et samlingspunkt for alle på huset. I andre etasje er det avsatt en sosial sone som inviterer til tilfeldige møter. Uteområdene bidrar videre til å øke den sosiale kvaliteten i området, med offentlige amfitrapper på sørøstsiden av bygningen. TUNET på nordvestsiden skaper opplevelser og bidrar til å øke aktivitetsnivået i området.

Et av formålene med konseptet er å fremme og bygge på Sarpsborgs stedsidentitet. Dette er med på å styrke brukernes tilhørighet til bygningen, som videre kan fremme det lokale engasjementet. Tiltaket med innsetting av glassbygg skal spille på lag med byggets fasade, slik at det arkitektoniske uttrykket til arbeiderboligen beholdes. Bruk av lokalene til arbeidsplasser og formidling av arbeiderhistorie underbygger identiteten til området og bygningen. Det legges også til rette for at velforeningen og lokallag skal kunne leie lokalene på kvelden.

Lysforhold og utsyn

Det er ønskelig å slippe inn mer dagslys i bygningen, særlig i coworkinglokalene og kaféen. Dagslyssimuleringen på s. 144-145 viser at åpning av konstruksjonen, innsetting av glassbygg og takvinduer forbedrer den gjennomsnittlige dagslysfaktoren drastisk i de fleste rommene. Glassbygningene sørger for gjennomgående lys i begge etasjer, dermed slippes dagslys inn i museumsbutikken og den sosiale sonen i andre etasje. Dette tiltaket gir også bedre utsyn fra bygningen. De gamle ytterdørene på nordvestfasaden byttes videre ut med vinduer, noe som gir åpnere og lysere møterom og kjøkken i første etasje. Overlyset fra takvinduene bidrar videre til å synliggjøre takkonstruksjonen, og skaper et spennende lysspill i taket.

Luftkvalitet og støybelastning

For akustiske tiltak kan det installeres lydabsorberende plater i andre etasje, hvor loftsdekket er fjernet. Videre er prinsipper for ventilasjon i bygningen er vist på s. 142-143. Det skal legges til rette for å montere et ventilasjonsanlegg i bygningen, og dersom det er nødvendig kan man benytte noe av arealet i den sosiale sonen til teknisk rom (se plassering på s. 146-147). Det er valgt mekanisk balansert ventilasjon med varmegjenvinning. På varme dager vil lukene i taket på glassbyggene kunne åpnes slik at overskuddsvarme slipper ut. Vinduer skal også kunne åpnes for manuell lufting.



Amfitrappen på fremsiden av bygningen



Tunet på nordvestsiden av bygningen

Sikkerhet

Hele bygget behandles som én brann-celle. Bygningen består av to etasjer, og det legges derfor til rette for rømning enten ut av vinduer eller gjennom inngangsdørene. Bygget utstyres videre med sprinkleranlegg. Ved røykutvikling kan de åpningsbare lukene i glassbyggene føre eventuell røyk ut av bygningen.

Tilgjengelighet

Det er lagt vekt på at det skal være lett å orientere seg i bygningen. Kommunikasjonsveien er lagt til midten av bygningen, langs hjerteveggen. Trappene opp i andre etasje er plassert i glassbyggene. Hjerteveggen skal være i upusset teglstein, slik at den er lett gjenkjennelig. Heisen er plassert langs kommunikasjonsveien, slik den lett kan nås fra alle deler av bygget. Videre har alle korridorer en minstebredde på 1,5 meter, tilsvarende snusirkel. Alle dører skal være terskelfrie og ha en fri bredde på minst 0,9 meter. Det er også handikaptilpasset toalett i hver etasje.

Luminanskontrast må sikres der dette er nødvendig. Alle glassvegger og -dører skal ha glassmarkører. I tillegg vil de dørene som er byttet ut med vinduer i første etasje ha glassmarkør med håndtegnede skisser av de opprinnelige dørene. Innendørs kan glassmarkører med fordel benyttes til informasjonsskilt i kontrasterende farge. Det skal også være oppmerksomhetsfelt foran heis, trapp og inngangsparti. Innendørs skal det være ledelinjer til viktige funksjoner

som heis, toalett og billett kjøp. Det trinnfrie inngangspartiet skal være synlig, godt belyst og lett tilgjengelig. Glassbyggene er trukket litt ut fra fasaden for å synliggjøre atkomsten. Videre skal alle skilt ha blindeskrift og alle utstillinger i museet ha et auditivt alternativt.

Levetid

Det er et mål at bygningen skal ha lang levetid. Materialvalg er gjort med hensyn på aldringsegenskaper og robusthet. Bygningen skal med dette eldes med verdighet. Det benyttes naturmaterialer så langt det lar seg gjøre. Der tregulvet kan berges vil dette beholdes, ellers vil det legges nytt heltregulv. Videre er bygningen tilrettelagt for endret bruk i fremtiden. Alle lettvegger som settes opp skal være enkle å demontere og flytte om bruken skulle endre seg over tid.

Tilpasningsdyktighet

For sikre et tilpasningsdyktig bygg er det lagt vekt på fleksible rom og høy generalitet. De åpne rommene muliggjør fleksibel bruk. Deler av coworkinglokalet har aktivitetsbaserte arbeidsplasser som følger «clean-desk»-prinsippet, med skap man kan låse inn tingene sine i om kvelden. Utleielokalene og kaféen har løst møblement som enkelt kan flyttes på. Museumslokalene vil også ha fleksible utstillingsmontre som enkelt kan grupperes i andre konfigurasjoner. Videre skal kaféområdet og skaperverkstedet i første etasje være tilpasset forskjellig bruk. Disse arealene kan benyttes som samlingsplass for foreninger, kulturskoler og liknende på kvelden.



Aktivitetsbaserte arbeidsplasser



Skaperverksted for store og små

Energiutnyttelse

I løsningsforslaget er det valgt kapillæraktiv innvendig etterisolering i yttervegger med 75 mm isolasjonsplater av kalsiumsilikat, uten dampsperre. Kalsiumsilikatplater er en isolasjonstype som effektivt transporterer fukt (Blom, 2014). I etasjeskiller benyttes trefiberisolasjon med tykkelse på 250 mm. For å synliggjøre takkonstruksjonen er isolasjonen i taket lagt utenpå taktroet. For at dette ikke skal endre på byggets utvendige proposjoner isoleres det derfor ikke med mer enn 100 mm isolasjon. I taket monteres dampsperre på varm side av isolasjonen. Videre monteres et ekstra vindusglass på innsiden av de eksisterende vinduene som ikke er ødelagt. Som tabell 5.2 viser vil minimumskrav til u-verdi oppfylles for vinduer og etasjeskiller, men ikke for tak og yttervegger. SIMIEN-simuleringen i vedlegg B viser at netto levert energibehov for bygningen er 289,4 kWh/m², noe som overstiger kravet i byggt teknisk forskrift for kulturbygg på 130 kWh/m² (se tabell 5.3). Videre får bygningen energimerke rød G. Detaljtegning for valgt løsning finnes på s. 138-139. Det er videre simulert tre alternative løsninger, vist i tabell 5.1.

Alternativ A er en simulering av tiltak som følger konserveringsprinsippet. I dette tilfellet beholdes bygningen slik den er, uten innsetting av diagonale glassbygninger. I andre etasje åpnes heller ikke konstruksjonen mot loftet. I dette tilfellet er loftet kaldt og ventilert. Etasjeskiller mot loft isoleres med 250 mm. Yttervegger isoleres 75 mm

innvendig. Videre beholdes vinduene slik de er, og det benyttes naturlig ventilasjon i bygningen. I en slik situasjon vil netto levert energibehov øke til 426,5 kWh/m², med energimerke rød G.

Alternativ B ser på en situasjon hvor minimumskravene for u-verdi i byggt teknisk forskrift innfris, med innsetting av diagonale glassbygninger. Dette krever tykkere isolasjon enn 75 mm, og derfor bør yttervegger isoleres på utsiden for å unngå fuktskader. Prinsipper for denne typen isolasjon finnes på figur 2.12 på s. 47. Vegger isoleres i dette tilfellet utvendig med 300 mm. For taket velges 250 mm isolasjon på utsiden av eksisterende taktro. Videre skiftes vinduer ut til trelagsglass med argongass. Alternativ B vil kreve 193,4 kWh/m² netto levert energi, og dermed ikke innfri kravet til netto levert energi for kulturbygg i byggt teknisk forskrift. Energimerket for dette alternativet vil være rød E.

Alternativ C foreslår installasjon av bergvarmepumpe, i tillegg til tiltakene som er valgt i løsningsforslaget. Dette gir en reduksjon i netto levert energibehov til 163,3 kWh/m². Energimerket forbedres til lys grønn D. Det er usikkert om det er mulig å gjennomføre denne installasjonen, da St. Olavs Vold ligger på en hensynssone for kulturminner. Side 146-147 viser likevel prinsipper for bergvarmepumpe og alternativ plassering av teknisk rom.

Alle utregninger er dokumentert i vedlegg B.

Tabell 5.1. Løsningsforslag og alternative tiltak for etterisolering og energiforsyning

	Løsningsforslag	Alternativ A Konservering	Alternativ B Minimumskrav til u-verdi innfridd	Alternativ C Bergvarmepumpe
Yttervegg	75 mm innvendig	75 mm innvendig	300 mm utvendig	75 mm innvendig
Tak	100 mm utpå taktro	-	250 mm utpå taktro	100 mm utpå taktro
Etasjeskiller	250 mm	250 mm	250 mm	250 mm
Vindu	Ekstra vindusglass	Ingen tiltak	Nytt trelagsglass	Ekstra vindusglass
Energiforsyning og ventilasjon	Elektrisitet og ventilasjon med varmegjenvinning	Elektrisitet og naturlig ventilasjon	Elektrisitet og ventilasjon med varmegjenvinning	90 % varmepumpe 10 % elektrisitet og ventilasjon med varmegjenvinning

Tabell 5.2. Minimumskrav til u-verdier etter byggt teknisk forskrift (2017)

(W/m ² K)	Løsningsforslag	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Krav
Yttervegg	0,55	0,53	0,17	0,55	0,22
Tak	0,32	0,76	0,17	0,32	0,18
Etasjeskiller	0,13	0,13	0,13	0,13	0,18
Vindu	1,12	1,75	0,92	1,12	1,20

Tabell 5.3. Netto levert energi og krav etter byggt teknisk forskrift (2017). Utregning av energikarakter og oppvarmingskarakter

	Løsningsforslag	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Krav (kulturbygg)
Netto levert energi (kWh/m ²)	289,4	426,5	193,4	163,3	130
Energikarakter	G	G	E	D	
Oppvarmingskarakter	Rød	Rød	Rød	Lys grønn	-

Ressursbruk

Det legges stor vekt på gjenbrukte materialer. All frisk teglstein som fjernes i andre deler av bygget skal benyttes til utskiftning av skadet teglstein i fasaden. Dersom dette ikke strekker til, må teglstein hentes fra andre rivingsprosjekter. Heltregulv kan også hentes gjenbrukt fra andre rivingsprosjekter, det samme kan møblement, sanitærutstyr og kjøkkeninnredning. For isolasjonsmaterialer er det av bygningsfysiske hensyn valgt kalsiumsilikatplater i vegger. Det foreligger ikke noen miljødokumentasjon i Grønn materialguide på dette materialet, og det er derfor vanskelig å dokumentere klimagassutslipp. For etasjeskiller og tak er det benyttet trefiberisolasjon. Treverk er en fornybar ressurs, og denne type isolasjon har, etter Grønn materialguide (Grønn byggallianse, 2017, s. 123-124), relativt lave klimagassutslipp. Her må det forutsettes at trefiber i isolasjonen er fra FSC- eller PEFC-sertifisert skogbruk.

Vedlikehold

Bruk av robuste materialer er med på å senke vedlikeholdskostnadene. Det er rimelig å anta at heltregulvene vil få riper og andre merker med tidens tann. Dette vil imidlertid forsterke byggets historiefortellende egenskaper, og vurderes derfor som en god kvalitet. Videre krever teglsteinsfasader lite vedlikehold, og fasaden vil utbedres ytterligere ved utskiftning av skadet teglstein. Dette er med på å forlenge fasadens levetid, og dermed senke vedlikeholdsbehovet.



«Ser du hvordan taket er bygget opp?»



Garderobeskap i første etasje tilknyttet coworkinglokalene

VERNEPRINSIPPER

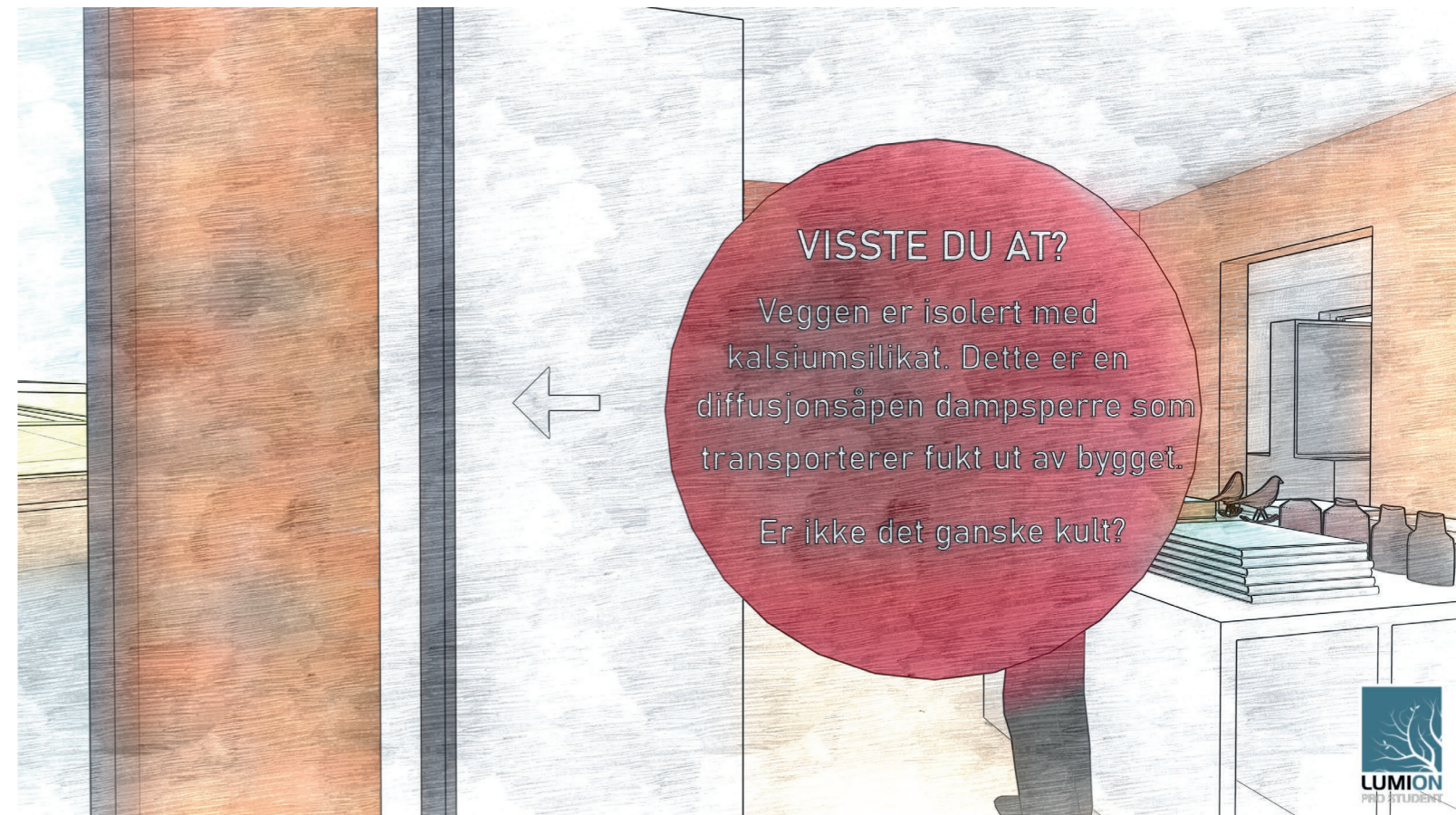
Glassbyggene er en tilføyelse som komplementerer byggets arkitektoniske komposisjon. Glasset er et lett materiale mot den tyngre mursteinen, og det legges vekt på at det ikke skal overskygge den eksisterende bygningen. For å opprettholde materiell autentisitet vil all frisk teglstein som fjernes i spalten benyttes til ommuring andre steder i konstruksjonen hvor teglsteinen er ødelagt. Dette vil også gjelde den friske teglsteinen som fjernes inne. Videre legges det stor vekt på å fremheve byggets originale detaljer. Den bærende hjerteveggen i midten får stå. Alle detaljer på fasaden, som murband, branngavl og kilbuer over vinduene beholdes. Eksisterende vinduer som ikke er ødelagt beholdes også.

Glassbyggene har en pedagogisk verdi. Vertikalsnittet gir et unikt innblikk i konstruksjonen, og bidrar til å avdekke kulturminnets estetiske og historiske verdier. Byggets funksjon som historieforteller forsterkes, i tråd med prinsipp om historisk lesbarhet. I vertikalsnittet forteller bygningen om gammelt håndverk og byggeskikk. Det tydeliggjøres at bygningen var bygget for arbeiderklassen når bjelkelaget avdekkes. I arbeiderboliger som St. Olavs Vold ble trebjelker benyttet som etasjeskiller. Som nevnt tidligere i oppgaven var bygninger oppført for byens rike borgere, som Festiviteten i Sarpsborg, oppført som rene murkonstruksjoner.

For at det skal være tydelig at glassbyggene er tilføyelser som er montert i ettertid, benyttes det et kontrasterende materiale i gulvet. Dette materialet trekkes også ut i bakken på tunet og ned til amfiet for å forsterke glassbyggenes kontrasterende effekt. Videre skal det henges opp informasjonsskilt på veggene i glassbyggene som viser hva de ulike bygningsdelene heter og hvilken funksjon de har. Innevegger som fjernes skal markeres med kontrasterende, sorte linjer i vegger og tak. Av hensyn til universell utforming vil ikke linjene markeres i gulvet, da markeringene kan misforstås som ledelinjer. Nye åpninger vil videre innrammes med sorte stålrammer. På denne måten øker den historiske lesbarheten til bygget.



Materialskitte i overgang mellom glassbygg og eksisterende bygg trekkes ut til uteområdene



Informasjonsskilt fungerer både som glassmarkører og pedagogisk virkemiddel



Det kontrasterende materialet i bakken leder deg til inngangen



Museumsbutikk i første etasje



Museumsutstilling



«Hva vil du bli når du blir stor?»



Sosial sone i andre etasje



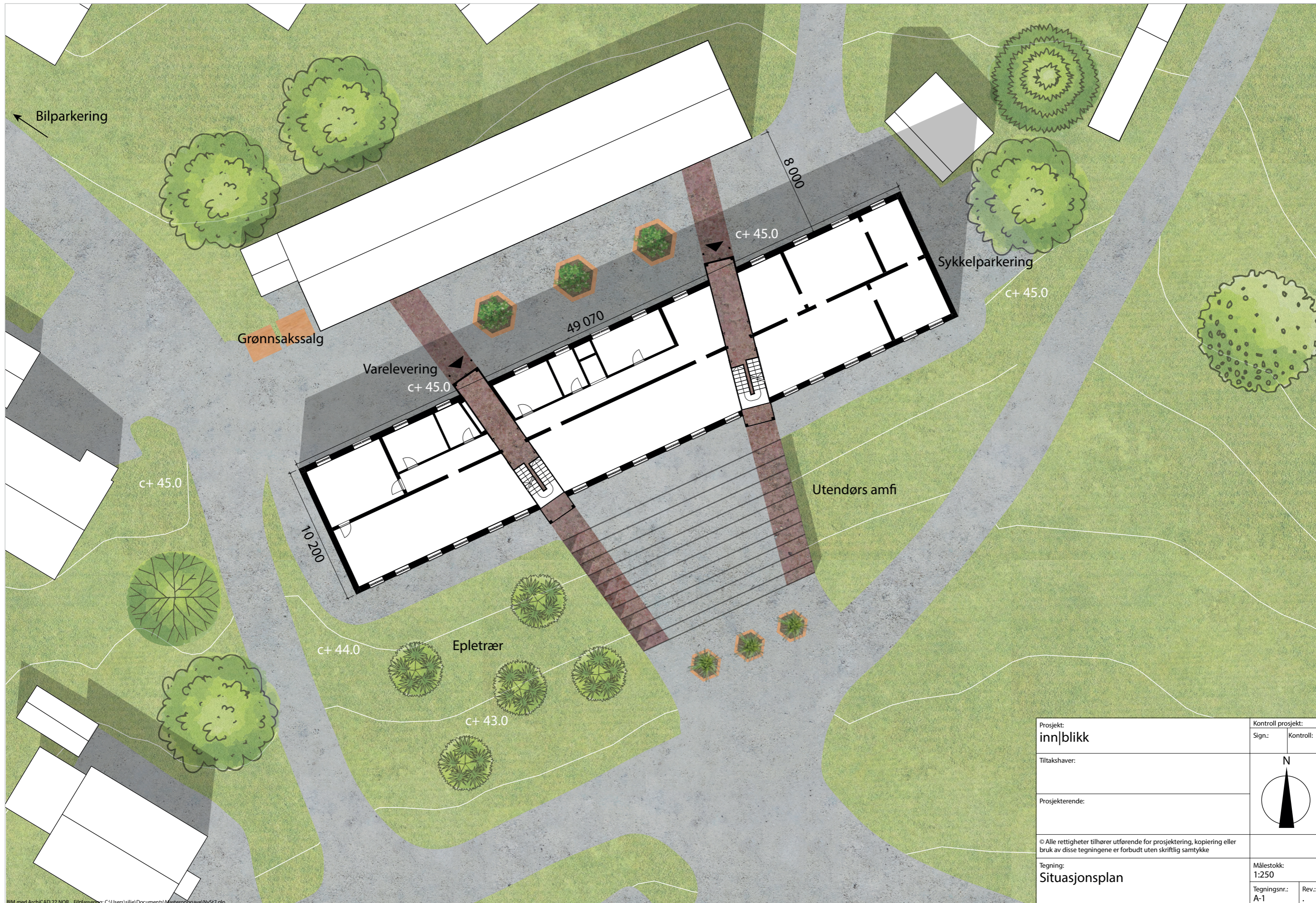
Kreativ virksomhet i skaperverkstedet

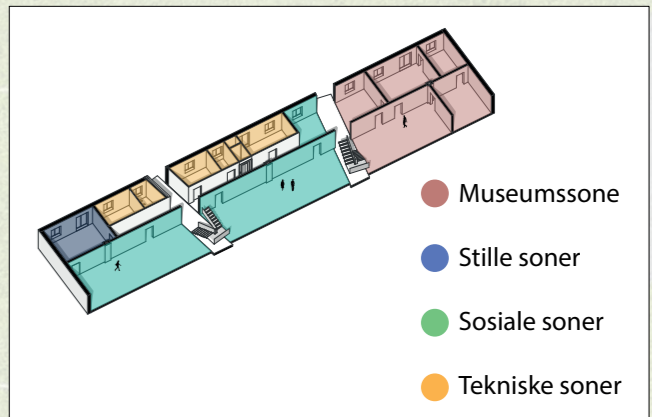
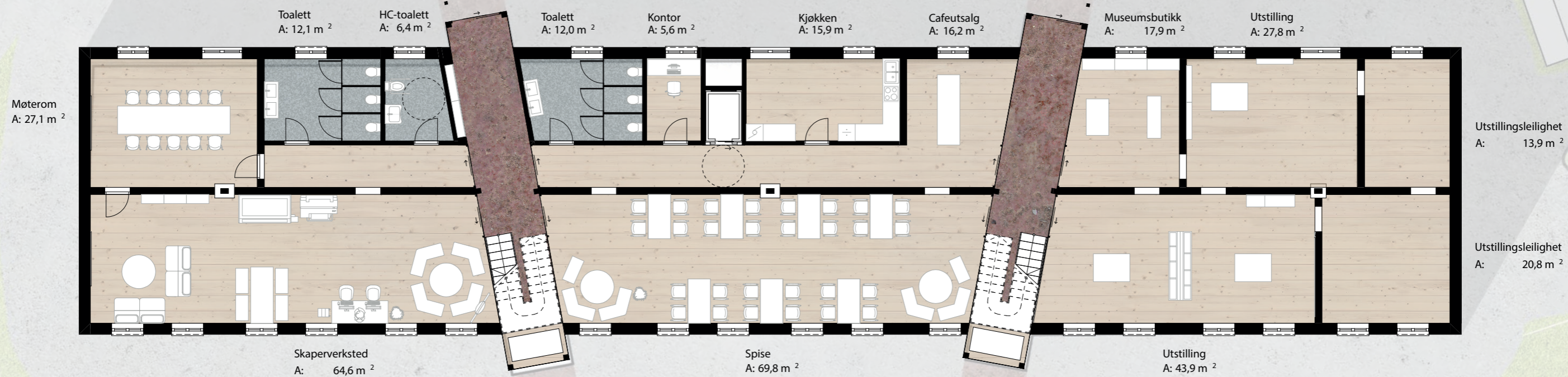


Coworkinglokaler med stille arbeidsplasser

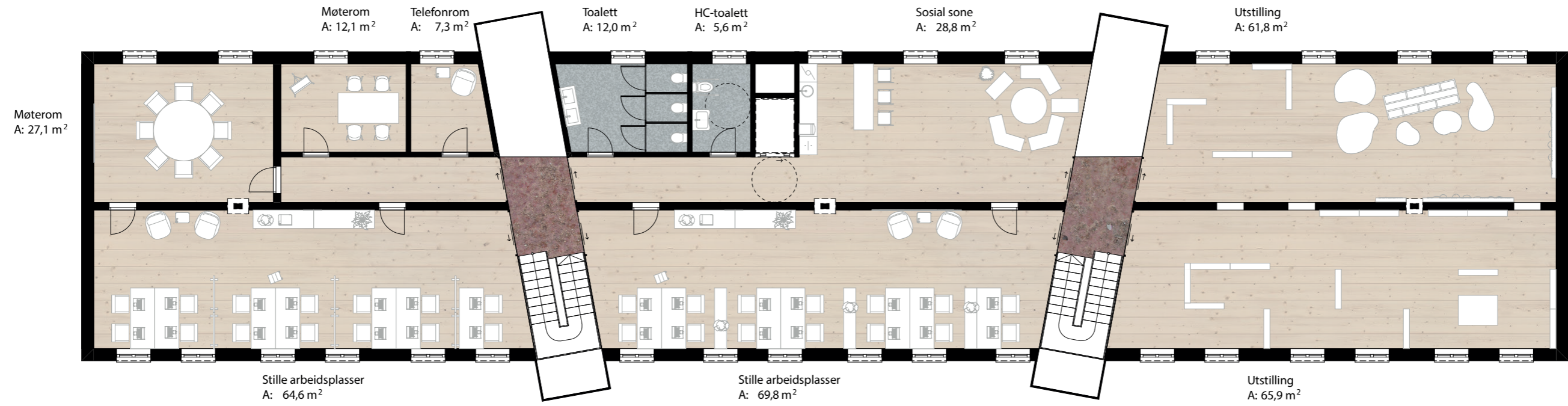


Utsikten fra glassbyggene formidler viktig arbeiderhistorie. Pipa på Borregaard kan sees gjennom glassbyggene.



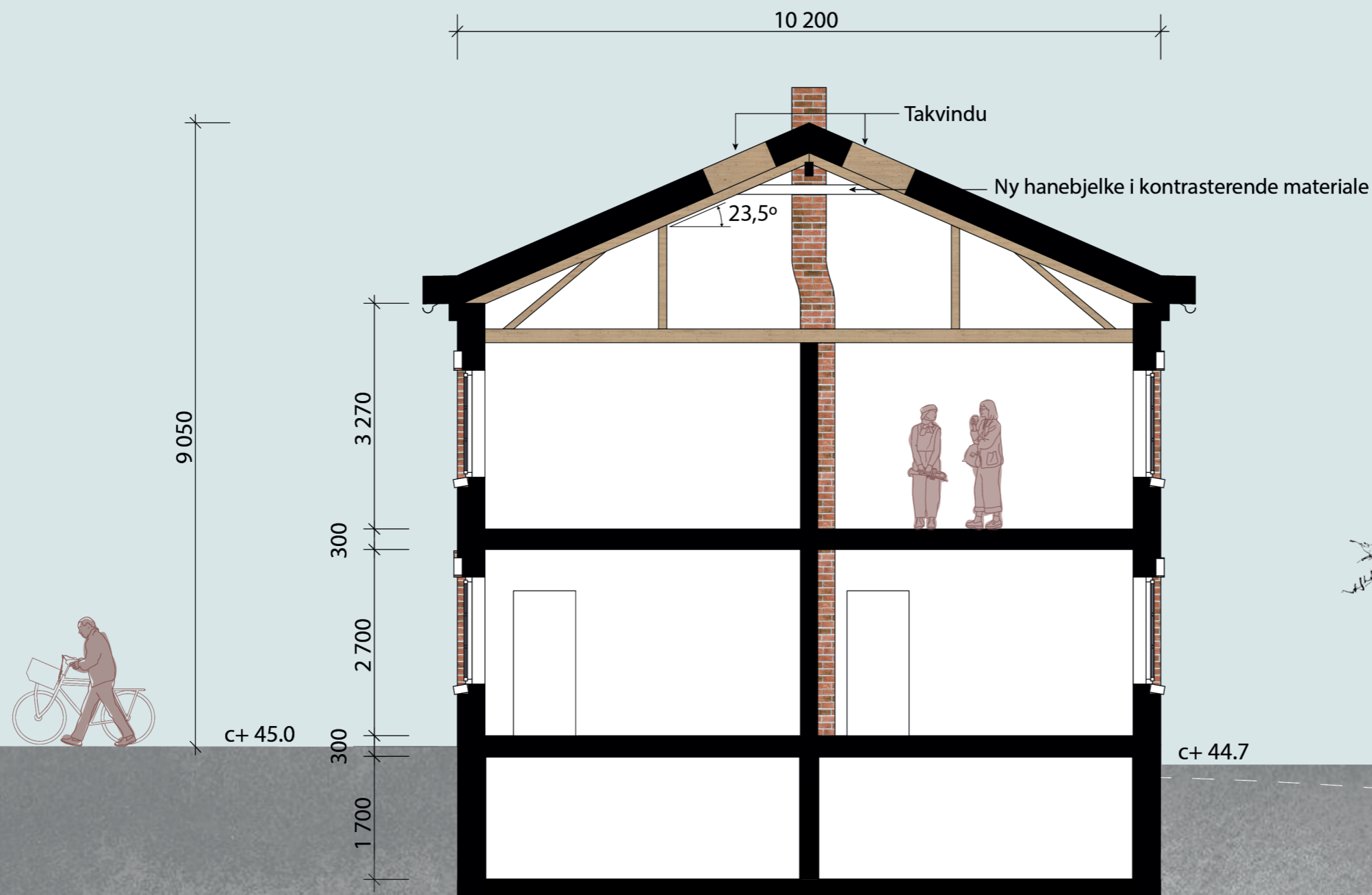
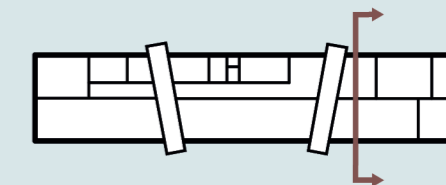


Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:	N 	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Plan 1. Etasje	Målestokk: 1:150	Rev.:
Tegningsnr.: A-2		.

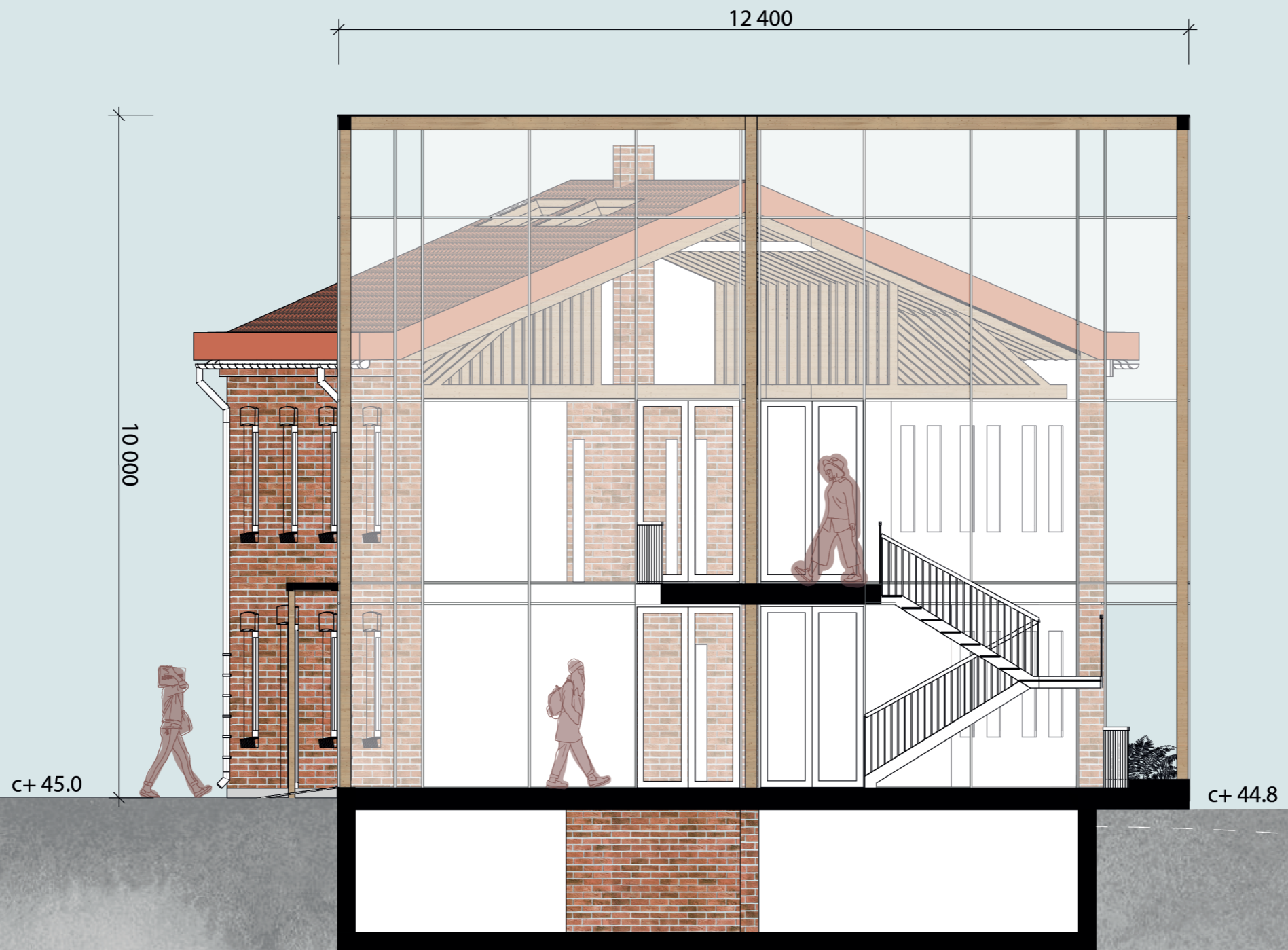
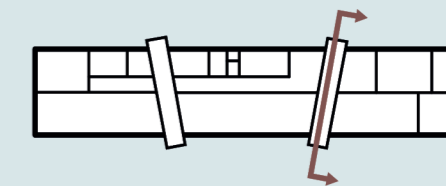


- Museumssone
- Stille soner
- Sosiale soner
- Tekniske soner

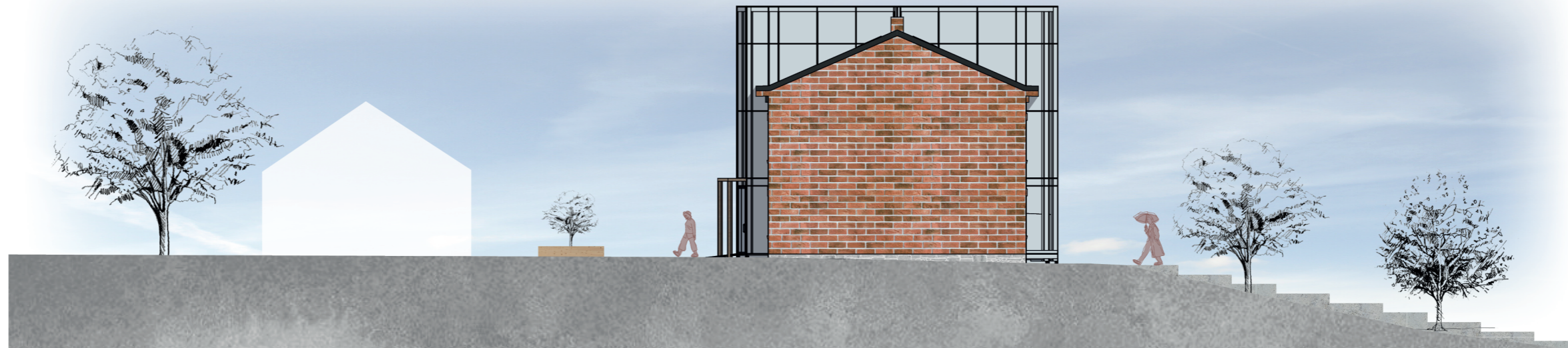
Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:		
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Plan 2. Etasje	Målestokk: 1:150	
	Tegningsnr.: A-3	Rev.: .



Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
	Sign.:	Kontroll:
Tiltakshaver:	Gnr./Bnr./Festnr.:	
Prosjekterende:		
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Snitt bygning	Målestokk: 1:75	
Tegningsnr.:	Rev.:	
A-4	.	



Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Snitt glass	Målestokk: 1:75	
Tegningsnr.: A-5	Rev.:	.



Fasade Vest

1:200



Fasade Nord

1:200

Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
	Sign.:	Kontroll:
Tiltakshaver:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
Prosjekterende:		
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Fasade Nord og Vest	Målestokk: 1:200	
	Tegningsnr.: A-6	Rev.: .



Fasade Øst

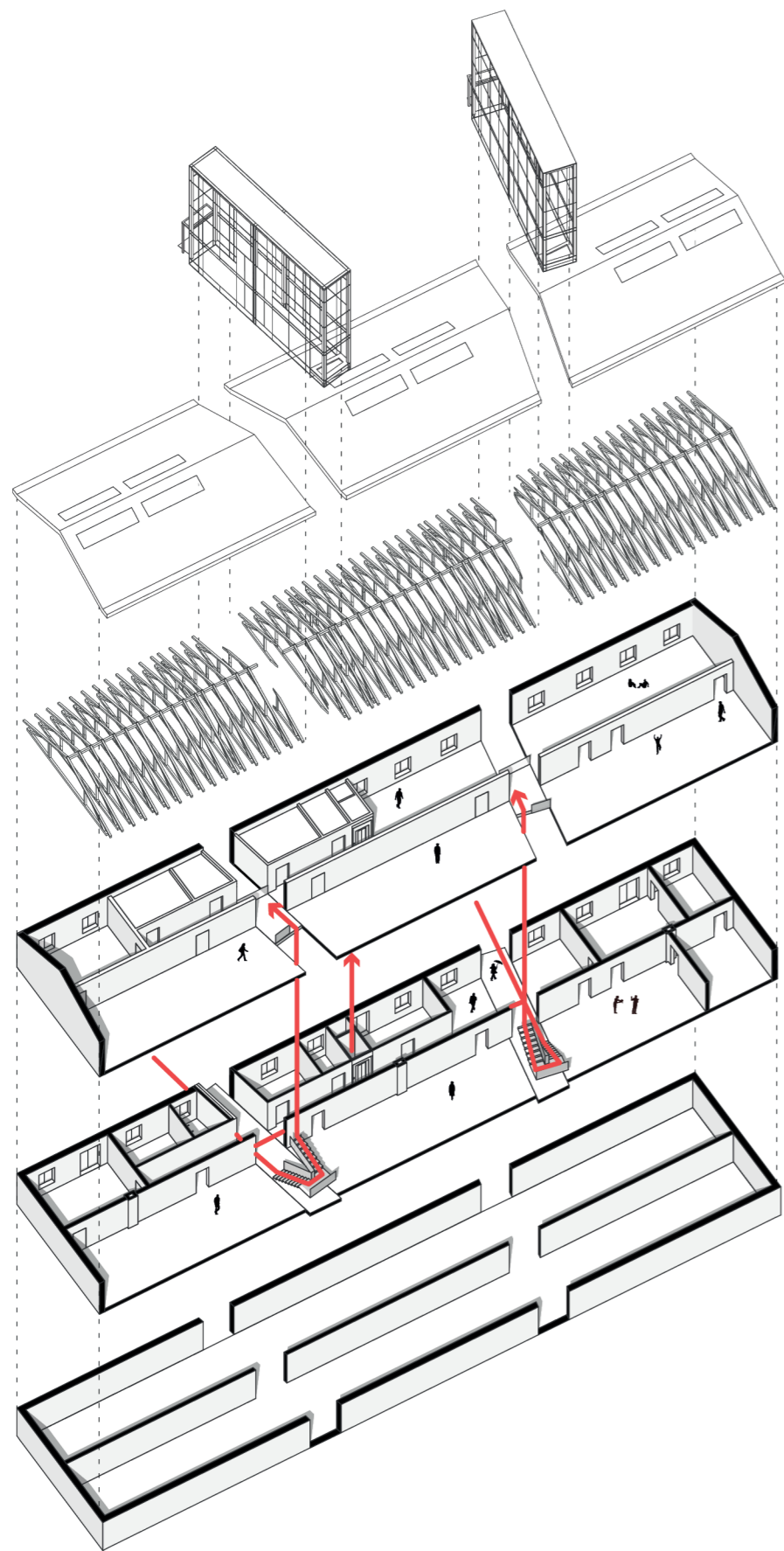
1:200



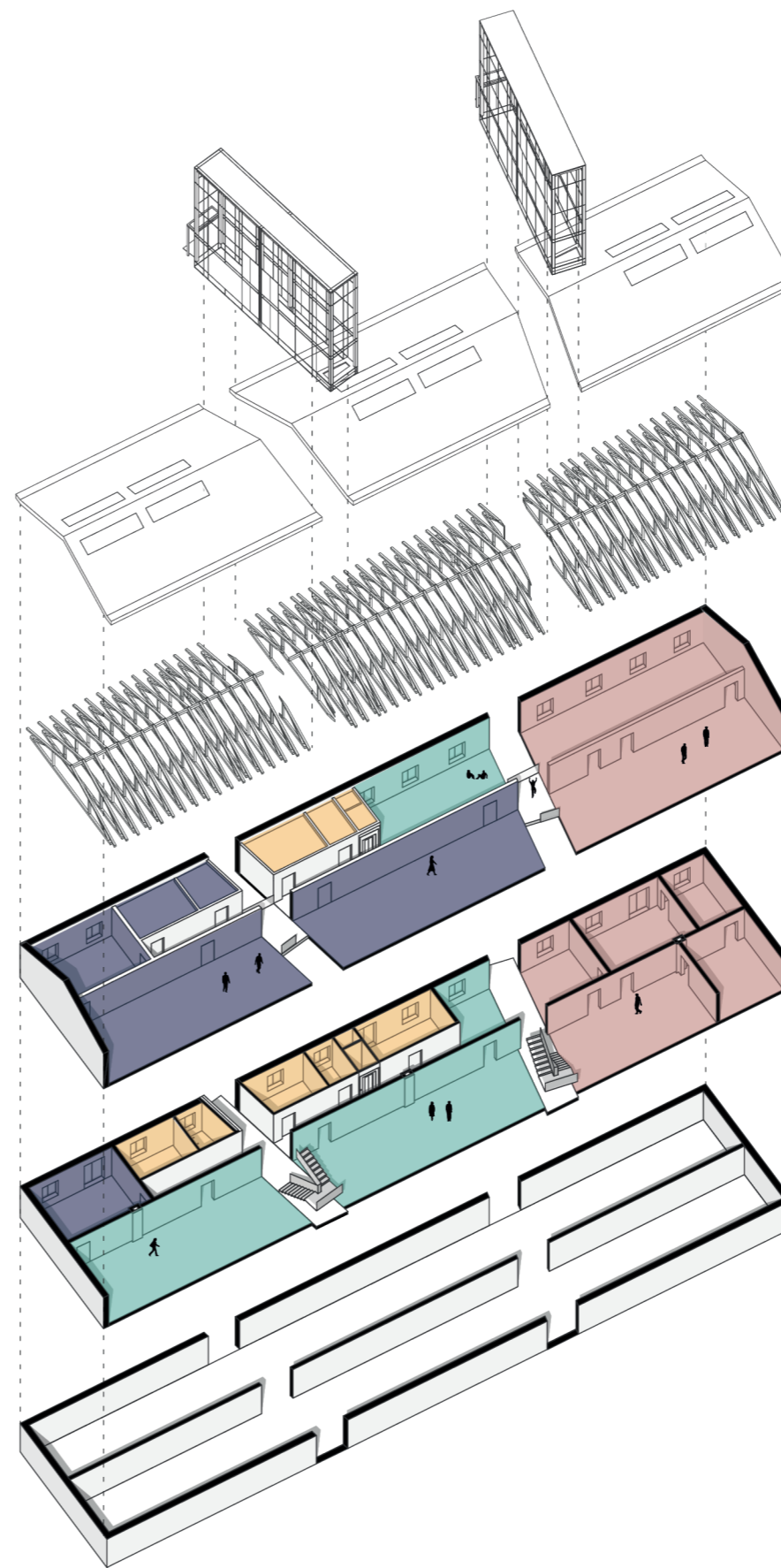
Fasade Sør

1:200

Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
	Sign.:	Kontroll:
Tiltakshaver:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
Prosjekterende:		
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Fasade Sør og Øst	Målestokk: 1:200	
Tegningsnr.: A-7	Rev.:	.



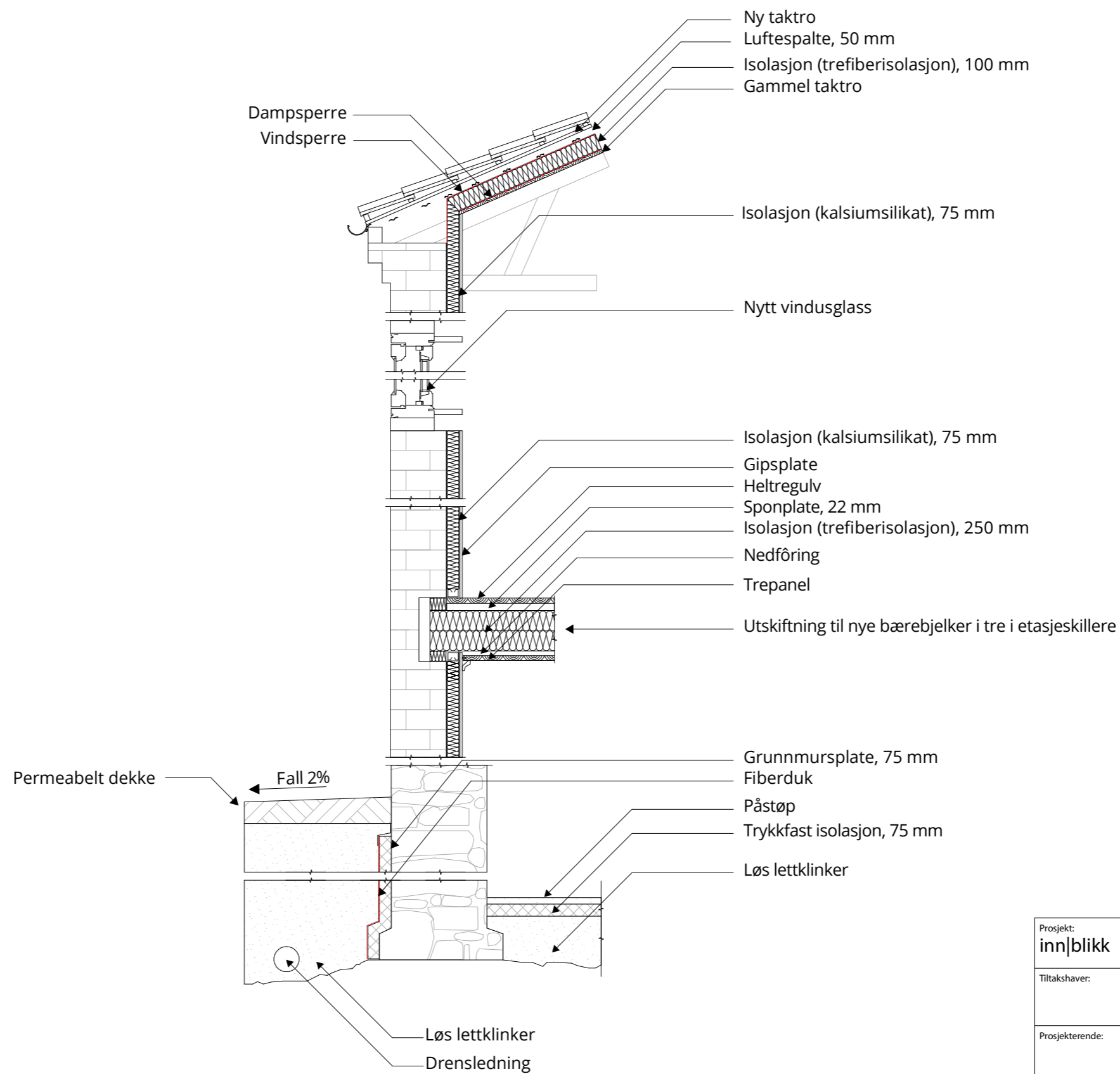
Funksjonsflyt



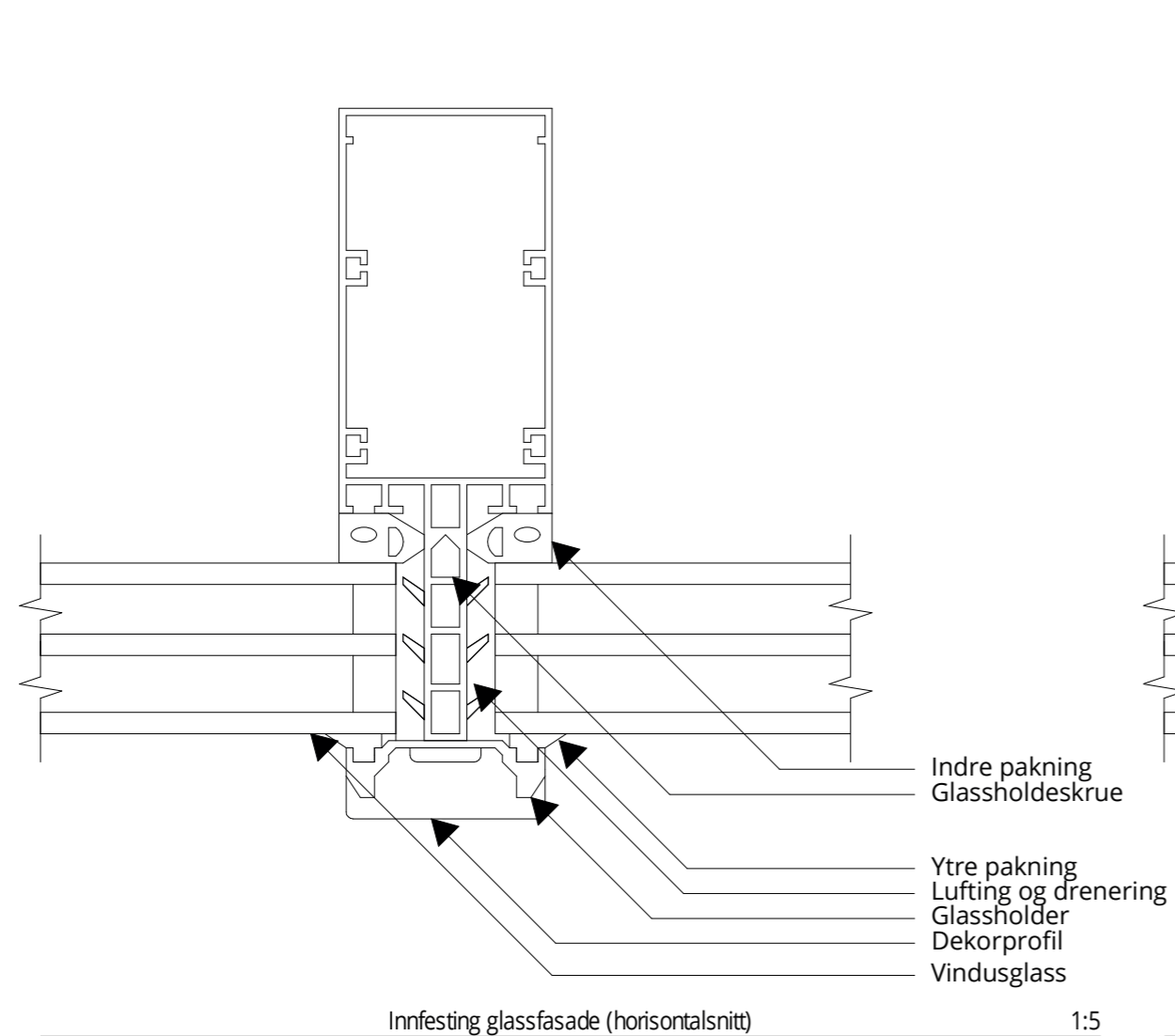
Soner

- Museumssone
- Stille soner
- Sosiale soner
- Teknisk sone

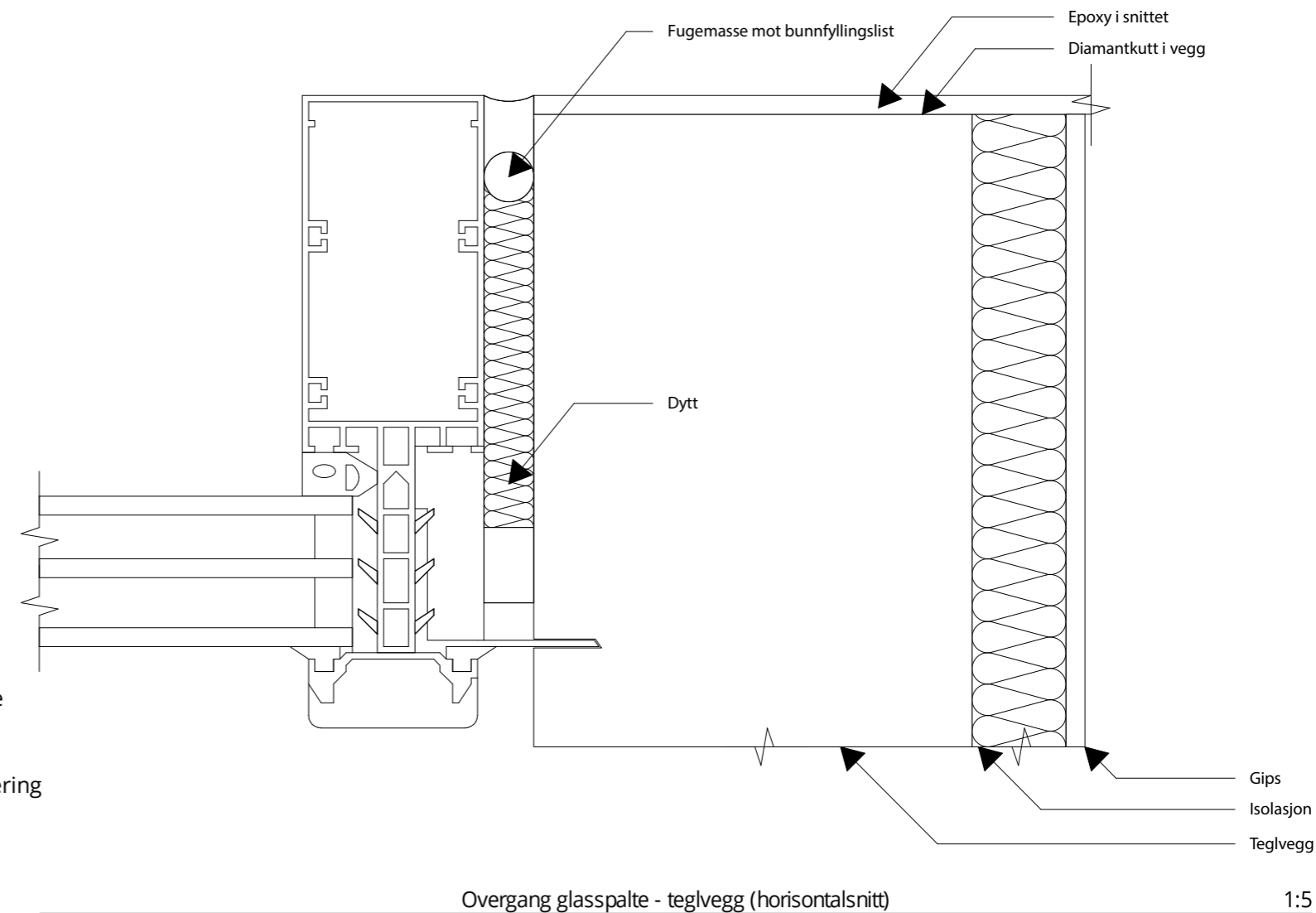
Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Aksonometrisk tegning	Målestokk: 1:500	Rev.:
	Tegningsnr.: A-8	.



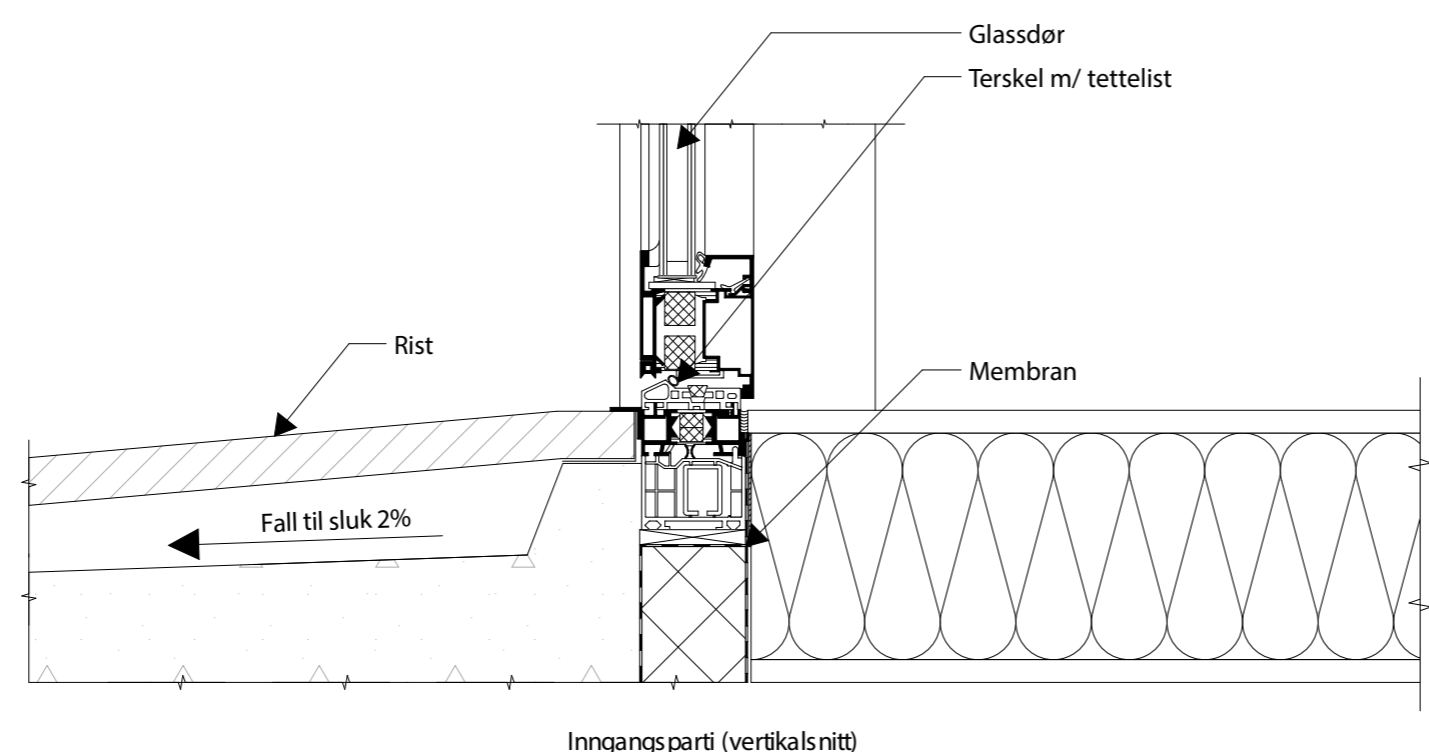
Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
	Sign.:	Kontroll:
Tiltakshaver:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
Prosjekterende:		
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Utbedring gammel fasade	Målestokk: 1:30	
Tegningsnr.: A-9	Rev.:	.



Innfesting glassfasade (horizontalsnitt) 1:5



Overgang glasspalte - teglvegg (horizontalsnitt) 1:5

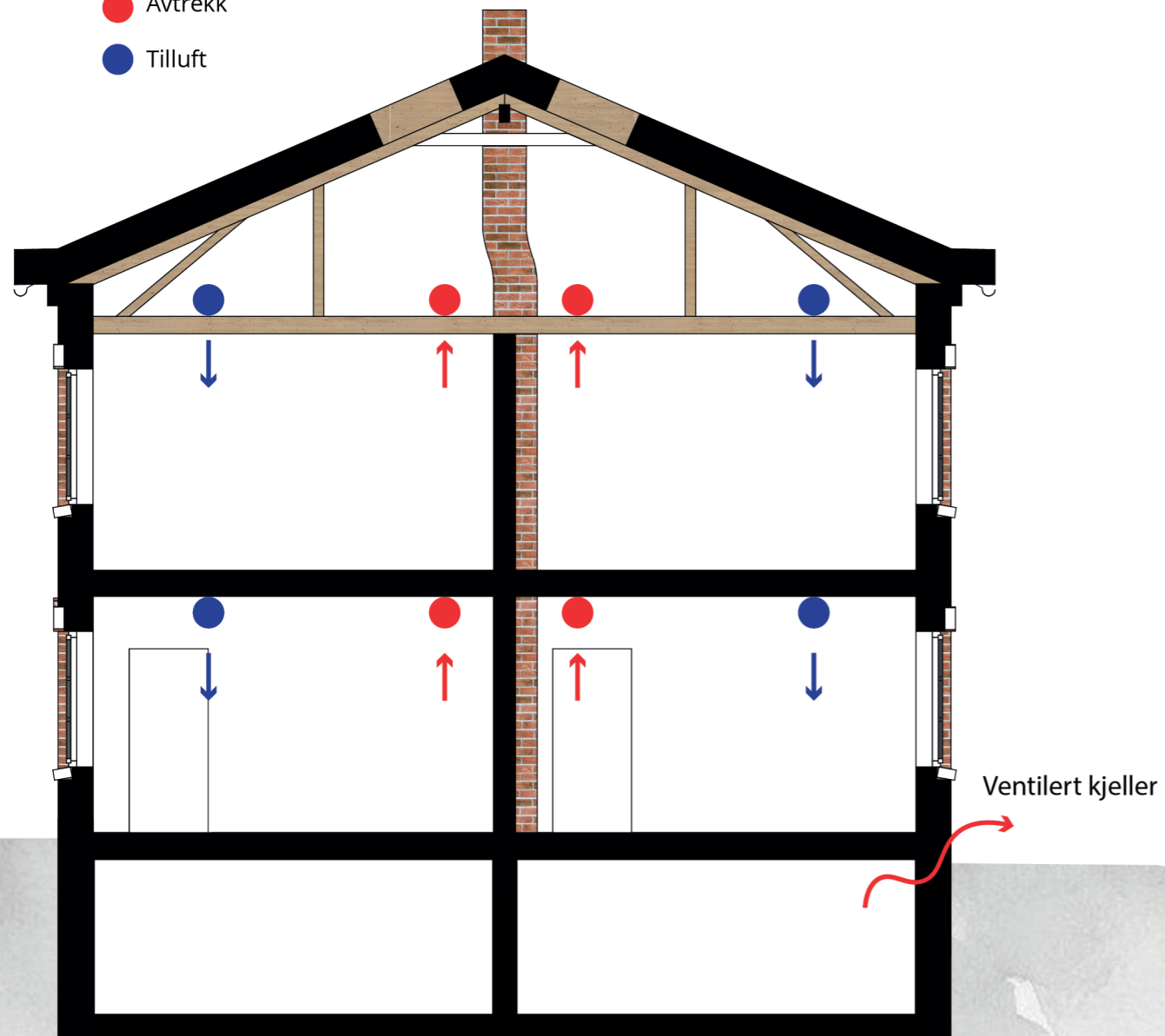


Inngangsparti (vertikalsnitt) 1:10

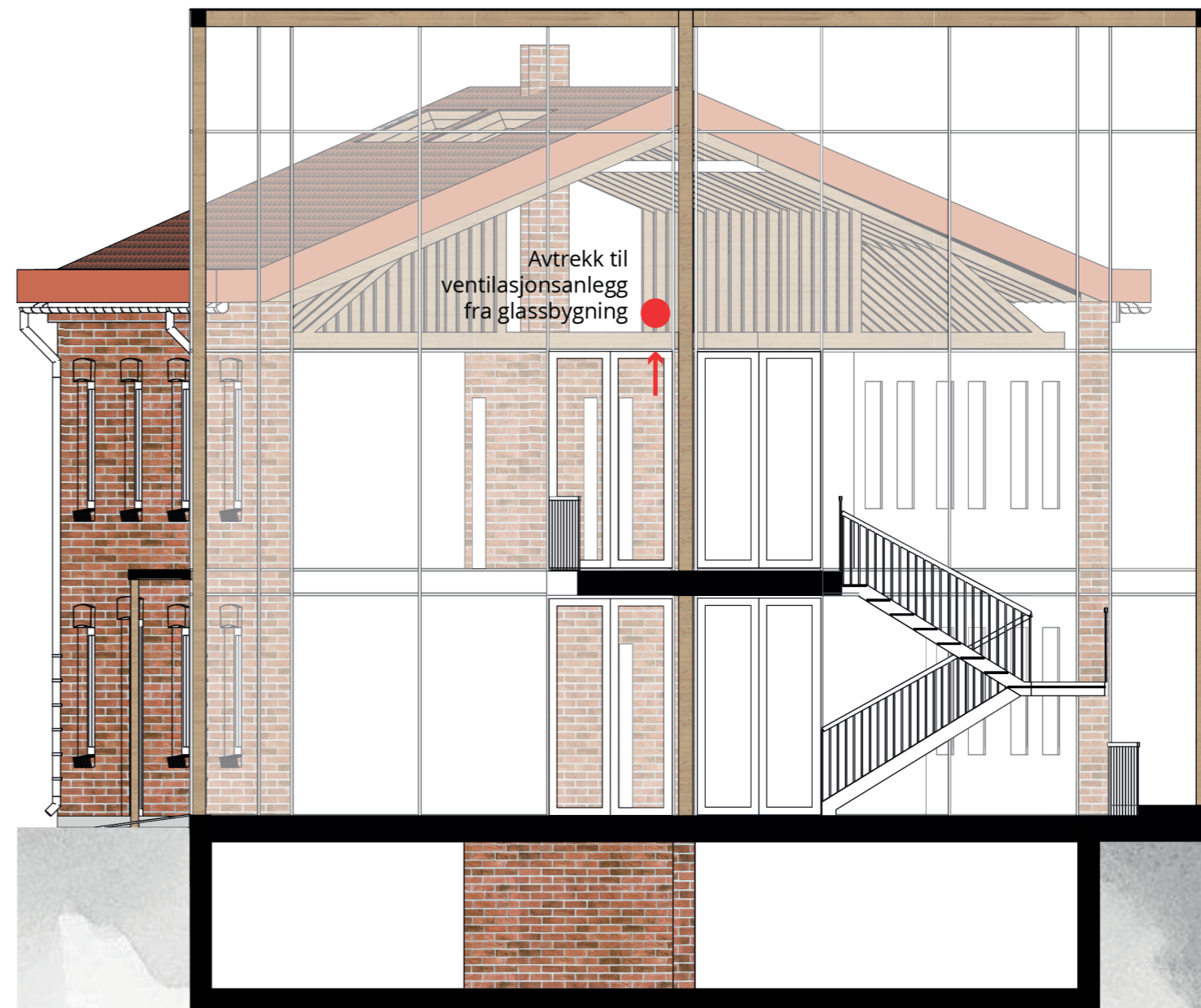
Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Detaljer glasspalte	Målestokk: 1:10, 1:5	Rev.:
Tegningsnr.: A-10		.

Åpningsbare luker i taket av glassbyggene slipper overskuddsvarme ut

● Avtrekk
● Tilluft



Snitt eksisterende bygg



Snitt glassbygg

Prosjekt: inn blikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Ventilasjontegning	Målestokk: 1:75	Rev.:
	Tegningsnr.:	A-11

DAGSLYSSIMULERING

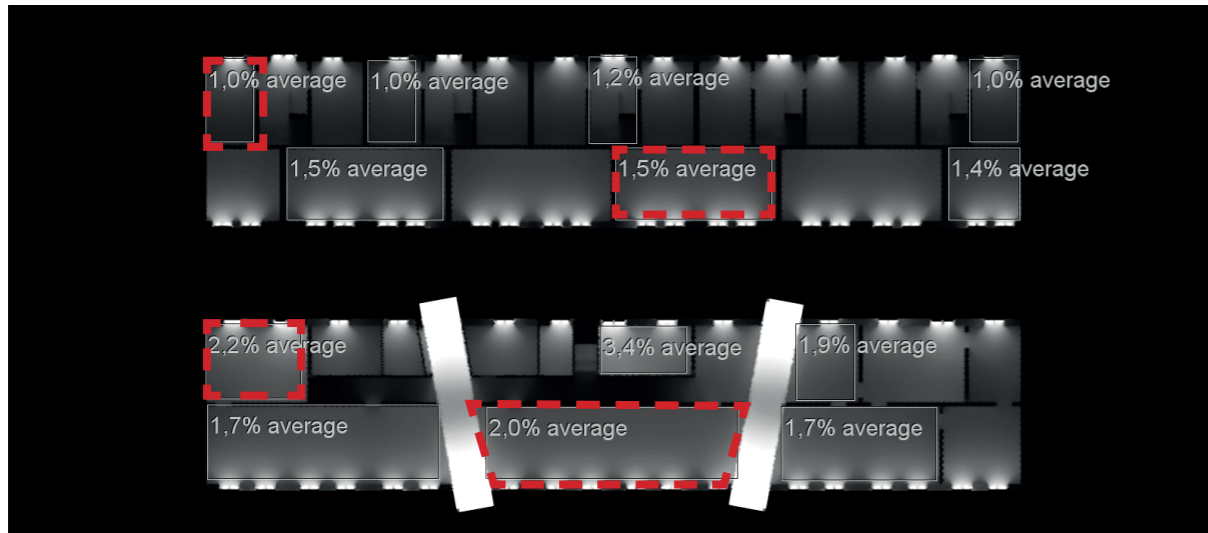


Fig 5.1. Gjennomsnittlig dagslysfaktor i første etasje, før og etter rehabilitering. Møterom og kafé er markert i rødt.

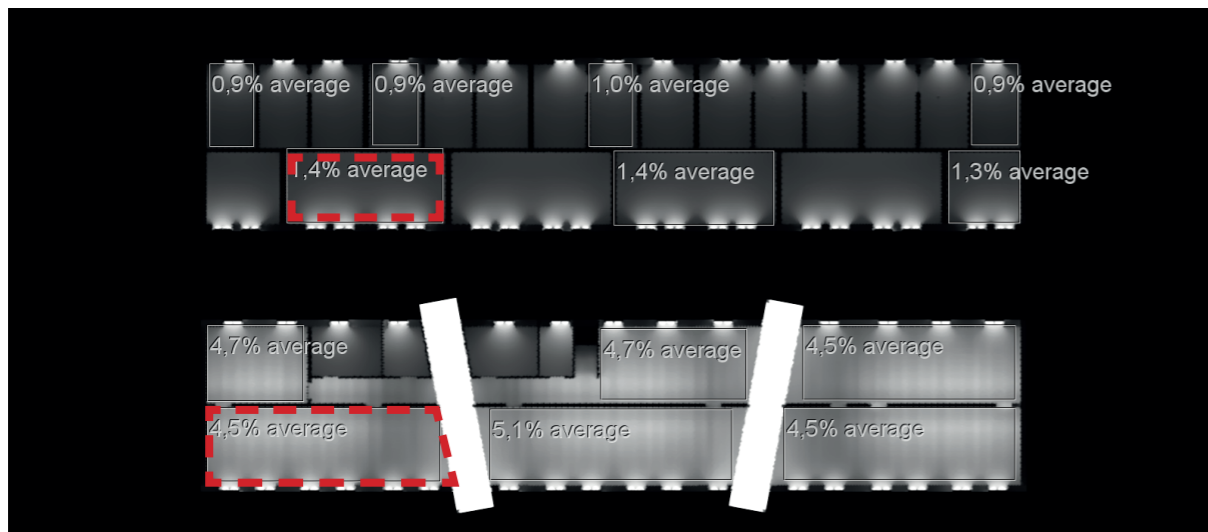


Fig 5.2. Gjennomsnittlig dagslysfaktor i andre etasje, før og etter rehabilitering. Stille arbeidsplasser er markert i rødt.



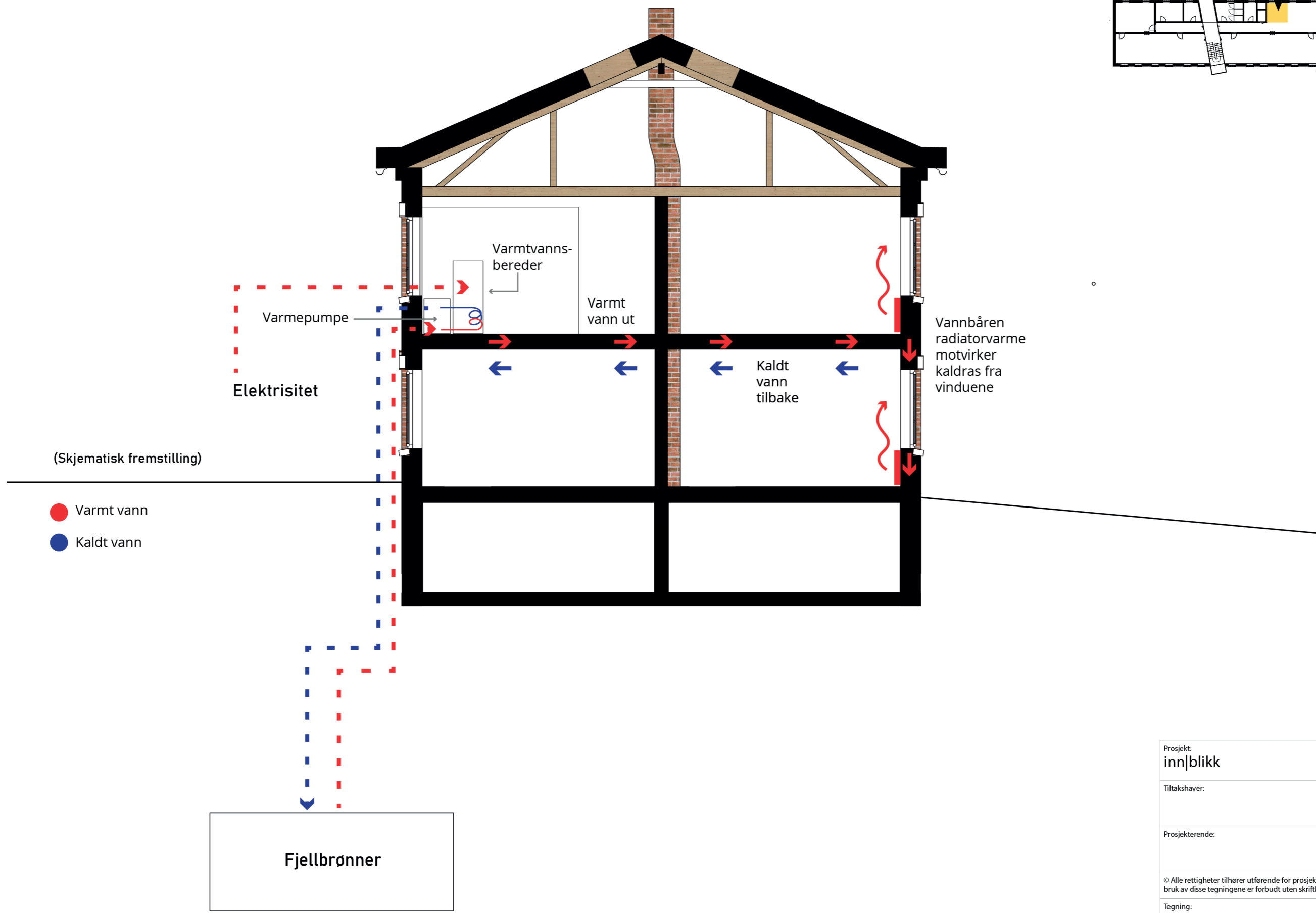
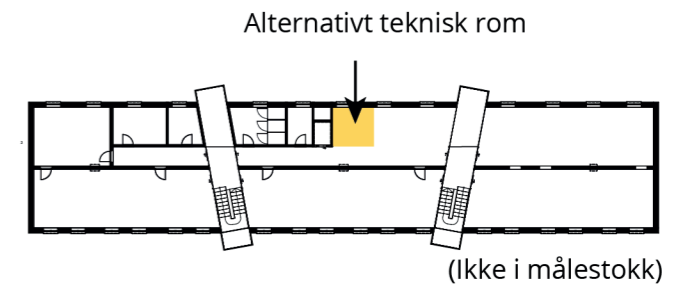
Fig 5.3. Bildet til venstre viser det opprinnelige rommet med verst dagslysfaktor i første etasje, hvor møterommet nå er plassert. I bildet til høyre er veggen fjernet og det er satt inn nytt vindu hvor døren tidligere var. Dagslysfaktoren i rommet er økt fra 1,0 % til 2,2 %.



Fig 5.4. Bildene viser en sammenlikning av kaféområdet i første etasje, hvor innsetting av glassbyggene og fjerning av vegger har økt dagslysfaktoren fra 1,5 % til 2 %.



Fig 5.5. Bildene til venstre viser det opprinnelige arealet i andre etasje hvor noen av de stille arbeidsplassene plasseres. Åpning av takkonstruksjonen og fjerning av vegger gjør at rommet føles lysere og åpnere, samtidig er dagslysfaktoren økt fra 1,4 % til 4,5 %



Prosjekt: innblikk	Kontroll prosjekt:	
Tiltakshaver:	Sign.:	Kontroll:
Prosjekterende:	Gnr./Bnr./Festenr.:	
© Alle rettigheter tilhører utførende for prosjektering, kopiering eller bruk av disse tegningene er forbudt uten skriftlig samtykke		
Tegning: Bergvarmepumpe	Målestokk: 1:75	Rev.:
	Tegningsnr.:	
	A-12	.

DEL 6: DISKUSJON OG KONKLUSJON

Metode: Ambisjonstrekanter

6.1 DISKUSJON

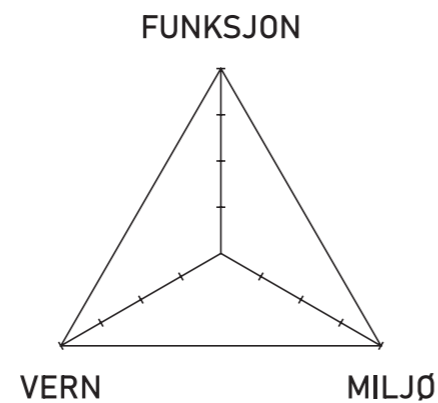
Denne oppgavens problemstilling var:

Hvordan oppnå en bærekraftig rehabilitering av St. Olavs Vold, som ivaretar kulturhistoriske verdier?

Videre vil ambisjonstrekanten benyttes i diskusjon av problemstillingen.

Ambisjonstrekanten rekontekstualiserer Vitruvius tre prinsipper for god arkitektur, *det vakre, det nyttige og det varige*, i kategoriene *vern, funksjon og miljø*.

Ambisjonstrekanten ivaretar med dette bærekraftsprinsipper og verneprinsipper, og problemstillingen vil derfor kunne diskuteres etter denne modellen.



Videre diskuteres løsningsforslaget og mulige alternativer for de løsningene som er valgt. Målet er å skape en helhetlig forståelse for de valgene som er tatt, og hvordan vern, funksjon og miljø avhenger av hverandre.

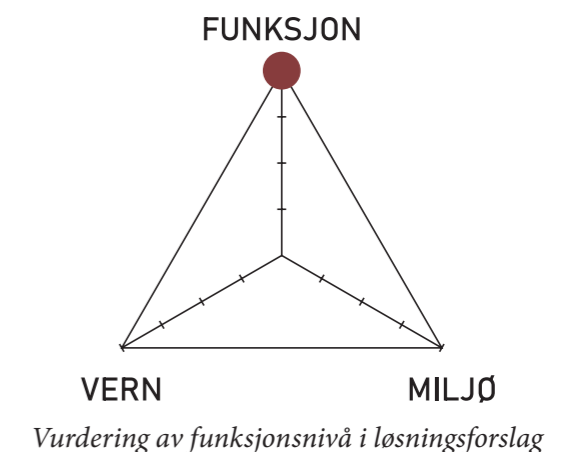
Tabell 6.1. Nivåene i ambisjonstrekanten

Nivå	Funksjon	Vern	Miljø
1	Alle funksjonskrav ivaretatt	Konservering	Energimerke lys grønn/grønn A-B Innfridd krav til totalt netto energibehov og minimumskrav til u-verdi
2	Må-krav og noen bør-krav ivaretatt	Ekvivalens	Energimerke gul/lys grønn C Innfridd krav til totalt netto energibehov og minimumskrav til u-verdi
3	Må-krav ivaretatt	Tilslutning	Energimerke oransje/gul D Ikke innfridd krav til totalt netto energibehov eller minimumskrav til u-verdi
4	Noen må-krav ivaretatt	Mindre vernehensyn i ombygging	Energimerke rød/oransje E Ikke innfridd krav til totalt netto energibehov eller minimumskrav til u-verdi
5	Ingen funksjonskrav ivaretatt	Riving/gjenskaping	Energimerke rød F-G Ikke innfridd krav til totalt netto energibehov eller minimumskrav til u-verdi

Tiltenkt bruksfunksjon er vektlagt i løsningsforslaget. Det er krav til universell utforming og brannsikkerhet i bygninger som skal være åpne for publikum, etter henholdsvis likestillings- og diskrimineringsloven paragraf 17 og byggteknisk forskrift paragraf 11-1. Tilgjengelighet og sikkerhet er også viktige sosiale bærekraftsprinsipper. Innen funksjon blir derfor disse satt som må-krav. Innfrielse av dagslysfaktor også ønskelig med tanke på at det skal være kontorlokaler i bygningen, selv om det kan gis dispensasjon for dette i paragraf 2-10 i arbeidsplassforskriften. Godt dagslys og utsyn er et viktig sosialt, bærekraftig tiltak som kan øke produktivitet og trivsel til brukere av bygningen. God luftkvalitet og lav støybelastning er også betydningsfulle helsefremmende tiltak som øker den sosiale bærekraften. Dagslys, lav støybelastning og luftkvalitet settes derfor som bør-krav. Luftkvalitet og støybelastning måles ikke i oppgaven på grunn av oppgavens avgrensning, men vurderes på et overordnet plan i forhold til hvilke tiltak som er mulig å gjennomføre.

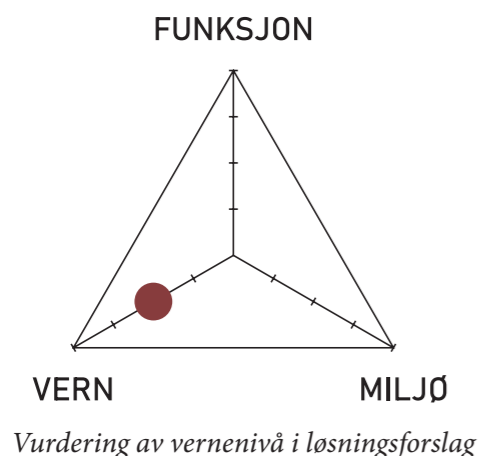
Løsningsforslaget spiller på aktive fasader med diagonale glassbygg. Forslaget innfrir krav til universell utforming og brannsikkerhet. I tillegg innfris dagslyskravet i alle rom bortsett fra i museumslokalene og skaperverkstedet. Her kan det argumenteres for at dagslyskravet nødvendigvis ikke

må innfris i museet, da direkte sollys kan føre til falming på visse utstillingsobjekter. Videre åpnes det for støyreducerende tiltak i etasjeskillet mellom første og andre etasje, som etterisolering og montering av trinnlydplate. Det må nevnes at åpning av konstruksjonen i andre etasje kan antas å ha akustiske ulemper, og her bør det gjøres ekstra tiltak som montering av lyddeppeplater. God luftkvalitet sikres gjennom installering av ventilasjonsanlegg, i tillegg til mulighet for lufting gjennom åpningsbare vinduer. Med disse funksjonsvalgene innfris funksjonsnivå 1 for bygningen, da begge måkrav og bør-krav stort sett innfris.



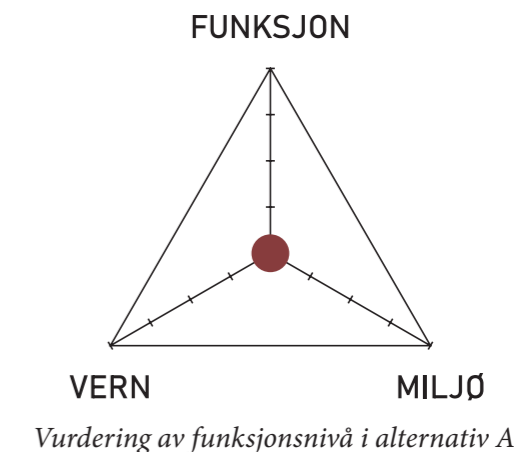
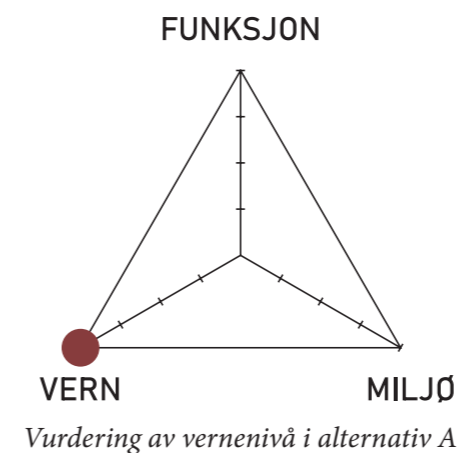
Vurdering av funksjonsnivå i løsningsforslag

For vern av bygningen er målet å fremheve byggets eksisterende kvaliteter, og ikke overskygge dens arkitektoniske særegenheter. Det er lagt vekt på materiell autentisitet og historisk lesbarhet, som er viktige deskriptive verneprinsipper. Likevel vil tiltaket med innsetting av glassbygninger føre til en større ombygging. I tråd med tilslutningsprinsippet kontrasterer denne tilføyelsen med den opprinnelige bygningen. Materialskiftet i gulvet som strekkes ut til uteområdene underbygger dette. Dermed kan det argumenteres for at tiltakene følger tilslutningsprinsippet, og gis vernenivå 3.



Dersom man hadde valgt å beholde bygningen slik den er i dag, kun med enkle reparasjoner, kunne man fulgt konserveringsprinsippet til det fulle. En slik situasjon hadde gitt vernenivå 1. Ved konservering er det mer utfordrende å innfri må- og bør-kravene innen funksjon. For eksempel vil det være utfordrende å innfri krav om universell utforming, da det ved inngangsdørene må legges ut ramper for å oppnå trinnfrie inngangsparti. Samtidig innebærer konserveringsprinsippet en begrensning i endring av planløsning og byggets geometri. Den opprinnelige bygningen er en leiegård, og er utformet dertil. Det vil være mer utfordrende å skape god orientering i bygningen. Videre vil installasjon av heis ikke samsvare med konserveringsprinsippet, da heisen er en tilføyelse som i stor grad kontrasterer med bygningens arkitektur, og krever inngrep i bygningsmassen. Dermed vil bygningen ikke kunne oppnå universell utforming, med mindre andre etasje avstenges for publikum. Begrensning i endret planløsning reduserer også mulighetene for å gjøre tiltak for brannsikkerhet i bygningen, deriblant bedre rømningsveier og installasjon av sprinkleranlegg.

Videre viser dagslyssimuleringene av opprinnelig bygning at ingen rom vil ha tilfredsstillende dagslysfaktor (se s. 86-87). Tiltak for luftkvalitet og støybelastning vil fortsatt være mulig, dog installasjon av ventilasjonsanlegg vil føre til et større inngrep i bygningsmassen som ikke er forenelig med konserveringsprinsippet. Derfor vil bygningen ved konservering ha naturlig ventilasjon. Tiltak for redusert støybelastning er enklere å gjennomføre om etasjeskillene uansett skal etterisolerers. I vurdering av innfrielse av funksjonsnivå vurderes likevel funksjonsnivået i konserveringstilfellet til 1, da det vil være vanskelig å innfri må-kravene som er satt for bygningen. Dårlige dagslysforhold vil også trekke ned, det samme vil begrensning i valg av ventilasjonsmuligheter.



Miljø er en viktig faktor i bærekraftbegrepet. For å kalle en rehabilitering for miljømessig bærekraftig bør den innfri prinsipper som god energiutnyttelse, lav ressursbruk og lave drifts- og vedlikeholdskostnader. God energiutnyttelse er derimot vanskelig å innfri i eldre teglsteinsbygninger med fuktskader, uten å isolere bygningen på utsiden. På s. 112-113 ble en SIMIEN-simulering av løsningsforslaget presentert, i tillegg til tre alternative løsninger for energioppgradering av bygningen. Simulerte tiltak er gjengitt i tabell 6.2 på neste side, dokumentasjon fra SIMIEN er vedlagt i vedlegg B.

Løsningsforslaget gir et netto levert energibehov på 289,4 kWh/m². Samtidig viser energimerket rød G, som tilsier en dårlig merking. Til sammenlikning viser alternativ A et netto levert energibehov på 426,5 kWh/m², med energimerke rød G. Ingen av alternativene vil innfri kravet om 130 kWh/m² for kulturbygninger i byggt teknisk forskrift. Minimumskrav til u-verdi for yttervegger og tak oppnås ikke (se tabell 5.2 på s. 113). Alternativ A oppnår heller ikke minimumskrav til u-verdi for vinduer.

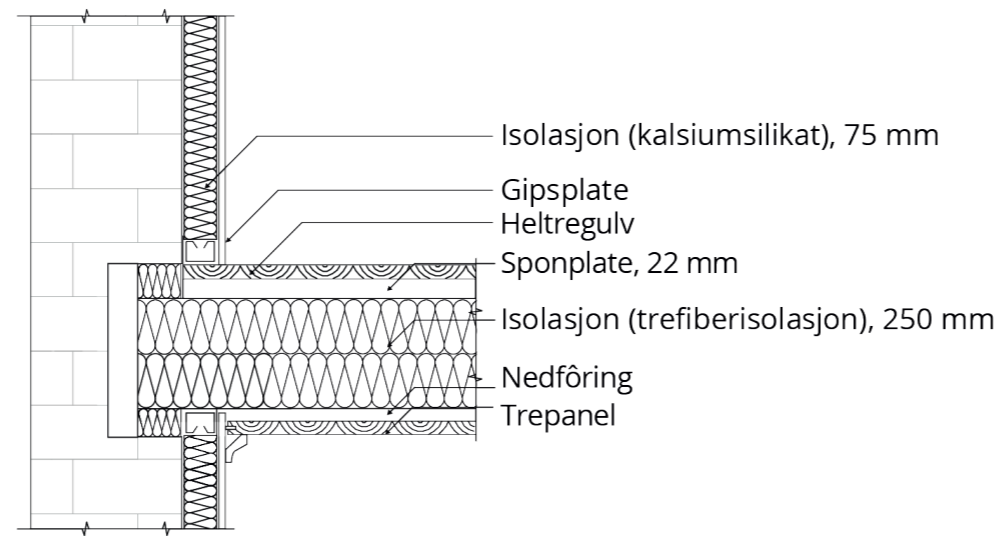
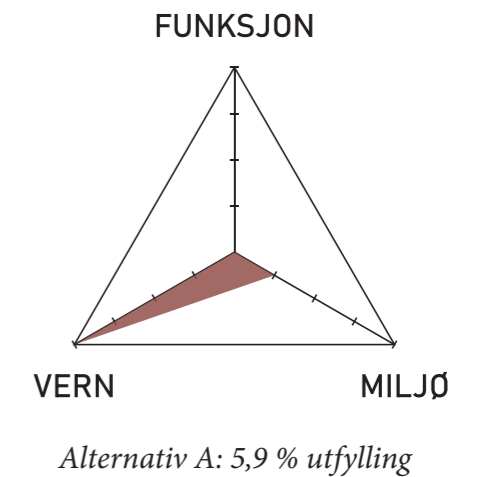
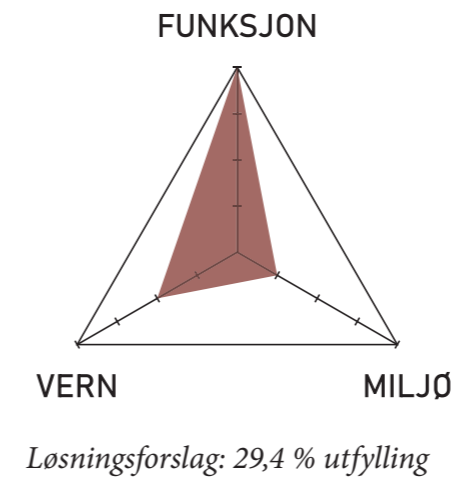


Fig 6.1. Innvendig etterisolering av murvegg. Egen illustrasjon.

Likevel kan det argumenteres for at begge alternativene krever liten ressursbruk. Ved å ta i bruk gjenbrukte gulvbord, samt ved å benytte trefiberisolasjon for etasjeskiller og tak, kan det argumenteres for bruk av

Tabell 6.2. Simulering av løsningsforslag og alternative tiltak

	Løsningsforslag	Alternativ A <i>Konservering</i>	Alternativ B <i>Minimumskrav til u-verdi innfridd</i>	Alternativ C <i>Bergvarmepumpe</i>
Yttervegg	75 mm innvendig	75 mm innvendig	300 mm utvendig	75 mm innvendig
Tak	100 mm utpå taktro	-	250 mm utpå taktro	100 mm utpå taktro
Etasjeskiller	250 mm	250 mm	250 mm	250 mm
Vindu	Ekstra vindusglass	Ingen tiltak	Nytt trelagsglass	Ekstra vindusglass
Energi-forsyning og ventilasjon	Elektrisitet og ventilasjon med varmegjenvinning	Elektrisitet og naturlig ventilasjon	Elektrisitet og ventilasjon med varmegjenvinning	90 % varmepumpe 10 % elektrisitet og ventilasjon med varmegjenvinning
Netto levert energi (kWh/m ²)	289,4	426,5	193,4	163,3



fornybare ressurser. I løsningsforslaget utnyttes samtidig byggets eksisterende teglstein, og dermed spares både produksjons- og transportkostnader for utskiftning av skadet teglstein. Eksisterende teglsteinsfasade består også av robuste og solide materialer som krever lite vedlikehold, og ved utskiftning av den teglsteinen som er skadet kan byggets levetid forlenges. I konserveringsalternativet reduseres behovet for materialer da bygningen ikke må gjennomgå en stor ombygging. Av denne grunn argumenteres det for at begge alternativene innfrir

nivå 4 for miljø. Ambisjonstrekanten for løsningsforslaget viser en utfylling på 29,4 %. Til sammenlikning viser alternativ A en utfylling på 5,9 %, som er en vesentlig lavere utfylling. Dette viser at i et tilfelle hvor konserveringsprinsippet er fulgt til det fulle, er det vanskelig å oppnå en fullverdig rehabilitering som tar hensyn til miljø- og funksjonsaspektet for denne bygningen.

For å studere effekten av å innfri minimumskrav til u-verdi i byggt teknisk forskrift er det simulert et alternativ B, med utvendig etterisolering (se tabell 6.2). Dette prinsippet er illustrert på s. 47, og gjengitt her i fig. 6.2. Dette alternativet reduserer byggets netto leverte energibehov til 193,4 kWh/m². Kravet til energibehov i byggt teknisk forskrift vil dermed heller ikke innfris for dette alternativet. Energimerket viser rød E. Utvendig etterisolering vil kreve mer materialbruk da man trenger mer isolasjon i både tak og yttervegger. I tillegg må det skaffes kledning til bygningen og nye vinduer. Likevel kan mye av dette skaffes brukt. Da i tillegg energikarakter viser E, og minimumskrav til u-verdi innfris, argumenteres det for at alternativ B gis miljønivå 3.

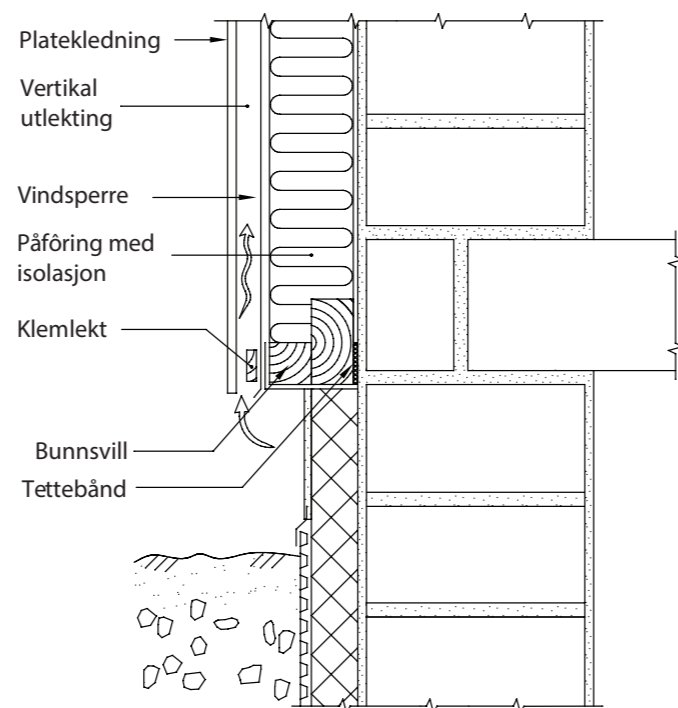
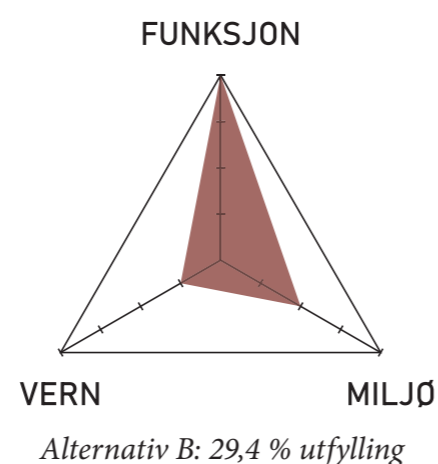


Fig 6.2. Utvendig etterisolering av murvegg. Detaljtegning fra SINTEF Byggeforsk.

Videre gis alternativ B funksjonsnivå 1, da tiltakene i løsningsforslaget også er gjeldende her. Likevel kan det antas at 250 mm etterisolasjon av taket vil ha en negativ effekt på dagslysfaktoren, da et tykkere tak vil redusere dagslysinnsnitt fra takvinduene. Alternativ B gis videre vernenivå 4. Dette argumenteres med at utvendig isolering av yttervegger, og tykk isolering utpå eksisterende taktro, vil endre byggets proporsjoner. Utvendig etterisolering vil heller ikke være forenelig med bevaring av fasaden. Alt i alt vil dette alternativet gi en utfylling på 29,4 % i ambisjonstrekanten.



Tabell 6.3. Samlet vurdering av løsningsforslag, alternativ A og alternativ B

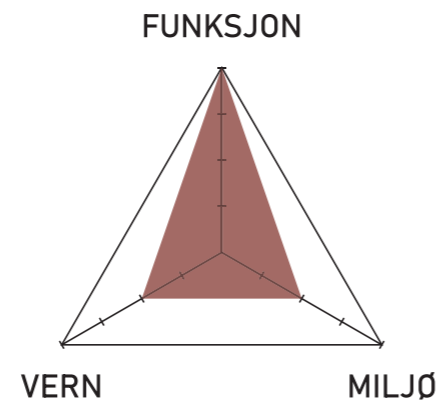
	Løsningsforslag	Alternativ A Konservering	Alternativ B Minimumskrav til u-verdi innfridd
Grad av utfylling	29,4 %	5,9 %	29,4 %
	FUNKSJON VERN MILJØ	FUNKSJON VERN MILJØ	FUNKSJON VERN MILJØ

Tabell 6.3 viser en samlet vurdering av løsningsforslaget, alternativ A og alternativ B. Alternativ A gir en utfylling på 5,9 % av ambisjonstrekanten, hvor både funksjon og miljø er valgt bort til fordel for konservering av bygningen. Til sammenlikning med løsningsforslaget og alternativ B vil alternativ A derfor være den minst hensiktsmessige løsningen, sett fra ambisjonstrekantens perspektiv. Videre viser alternativ B og løsningsforslaget samme grad av utfylling i ambisjonstrekanten. Her oppstår et dilemma, hvor det må vurderes hvorvidt vern av fasaden eller miljøhensyn skal vektlegges. I dette tilfellet vurderes vern av fasaden som viktigere enn å øke miljønivået. St. Olavs Vold er en av Norges første arbeiderboliger, og et pionereksempel på den enkle leiegården. Den upussede fasaden representerer videre datidens klasseskille mellom arbeidere og borgerskapet i Norge. En upusset teglsteinsfasade hadde på

1800-tallet lavere status enn en hvitmalt, pusset fasade. Videre er den 180 år gamle massivteglmuren unik i sin utforming. Massivteglmuren representerer gammel byggeskikk, samtidig er den et tidsvitne fra starten på industrialiseringens effektivisering av teglsteinsproduksjonen. Vern av fasaden har derfor stor, historisk betydning. Bevaring av kulturminner som St. Olavs Vold er videre med på å fremme stedsidentitet. Ved å ivareta og fremme arbeiderboligens arkitektoniske kvaliteter er dette med på å øke tilhørighetsfølelsen til brukere av bygget. Det er positivt å vise at man tar vare på historien gjennom vedlikehold av bygningene, og ikke lar dem stå til forfall, eller endrer dem til det ugjenkjennelige. Som resultat av dette kan en øke engasjementet for å holde liv i kulturminnene, som igjen er med på å øke den sosiale bærekraften i området. Dermed kan det argumenteres for at bevaring av fasaden også er et sosialt bærekraftig tiltak.

Det vil være vanskelig å oppnå ytterligere utfylling av ambisjonstrekanten uten at dette går ut over vern av fasaden. I forsøk på å øke miljønivået i løsningsforslaget foreslås derfor et alternativ C, hvor det installeres varmepumpe i bygningen. Det foreslås spesifikt bruk av bergvarmepumpe, da luftvarmepumpe vil innebære installering av varmepumpe på yttervegg, noe som vil være svært synlig på fasaden. Simulering med bergvarmepumpe viser at det er mulig å redusere byggets netto leverte energibehov til 163,3 kWh/m². Samtidig vil bygget få energimerke lys grønn D. Som for tiltaket med kun innvendig etterisolering vil bare u-verdi for vindu og etasjeskiller innfris. Totalt netto energibehov overstiger kravet med 33,3 kWh/m². Likevel vil bygningen ha oppvarmingskarakter lys grønn, som tilsier at en stor andel av energien kommer fra annet enn elektrisitet og/eller fossilt brennstoff. Som nevnt tidligere vil også bruk av miljøvennlig isolasjon og kortreiste materialer trekke nivået opp.

Derfor argumenteres det her for at bygningen gis miljønivå 3 ved installasjon av varmepumpe. Dette gir en utfylling av ambisjonstrekanten på 41,1 %. Dette tiltaket vil likevel kreve boring i grunnen, og det er usikkert om dette er mulig med tanke på at bygningen ligger i sone «båndlegging etter lov om kulturminner». Dersom det er mulig å installere varmepumpe vil likevel dette alternativet komme best ut i ambisjonstrekanten.



Alternativ C: 41,1 % utfylling

6.2 KONKLUSJON

En bærekraftig rehabilitering, som ivaretar kulturhistoriske verdier, krever en ivaretagelse av vern, funksjon og miljø. Ambisjonstrekanten etablerte et rammeverk for å diskutere løsningsforslaget i lys av disse faktorene.

Dersom kulturhistoriske verdier og bærekraft ønskes innfridd viser ambisjonstrekanten at noen faktorer må gå på bekostning av andre faktorer. Det vil derfor være umulig å oppnå 100% utfylling. I løsningsforslaget ble vern av fasaden vektlagt, og ved å følge tilslutningsprinsippet ble kulturhistoriske verdier ivaretatt. Videre gir en fullverdig innfrielse av funksjonskrav også innfrielse av sosiale bærekraftsprinsipper. Samtidig blir det argumentert for noe ivaretagelse av miljømessig og økonomisk bærekraft gjennom blant annet bruk av gjenbruksmaterialer og forlengelse av bygningens levetid. Ytterligere innfrielse av miljønivået vil være vanskelig dersom fasaden ønskes bevart, og vil kreve omlegging til mer miljøvennlige energikilder, som installasjon av varmepumpe.

Tabell 6.4 viser samlet vurdering av løsningsforslag og alternativ løsning med varmepumpe. I løsningsforslaget ble det foreslått to diagonale kutt i bygningen hvor det settes inn to glassbygg. Videre etterisoleres yttervegger med 75 mm innvendig isolasjon, tak med 100 mm isolasjon og etasjeskiller med 250 mm isolasjon. Det monteres også en ekstra glassrute på innsiden av vinduene. Disse tiltakene vil gi en utfylling av ambisjonstrekanten på 29,4 %, som er litt under én tredjedel av en fullverdig utfylling.

Det konkluderes derfor med at løsningsforslaget ivaretar kulturhistoriske verdier og sosial bærekraft. Samtidig ivaretas noe økonomisk og miljømessig bærekraft, selv om det er vanskeligere å innfri disse dimensjonene uten at det går på bekostning av vernehensyn. Dersom det er mulig å installere varmepumpe i bygningen vil alternativ C være den beste løsningen, da dette vil kunne øke ambisjonstrekantens utfylling til 41,1 %.

Tabell 6.4. Samlet vurdering av løsningsforslag og alternativ C

	Løsningsforslag	Alternativ C <i>Bergvarmepumpe</i>
Grad av utfylling	29,4 %	41,1 %

6.3 ERFARINGER

Det har vært utfordrende å arbeide med et verneverdig bygg, da en støter på mange ulike interessefelt og prioriteringer. Vern av kulturminner har historisk sett vært en dragkamp mellom ulike verdisyn. I dag oppleves diskusjonen å være mer politisk og økonomisk motivert. Byggherrer som ønsker profitt, har gjerne et ønske om å rive og bygge nytt. Samtidig ønsker kulturminnevernere å beholde kulturhistorie. Videre er spørsmålet hvorvidt noe er bærekraftig, eller ikke, basert på hvilke verdier en legger til grunn for at noe er bærekraftig. Jeg opplevde å måtte ta valg på bakgrunn av egne verdisyn, og i skjæringsfeltet mellom vern og bygningsfysikk oppstod mange dilemmaer. Et eksempel er hvorvidt økt energibehov kan tillates for bevaring av fasaden. Likevel mener jeg ambisjonstrekanten viser et nyansert bilde av prosjektets ivaretagelse av bærekraft og kulturhistoriske verdier.

Ved gjennomføring av 3D-skanningen plasserte jeg sfærene med for lang avstand til skanneren. Derfor ble ikke alle punktene registrert. Av denne grunn måtte noen av skanningene manuelt settes sammen i Scene. Dette var en svært tidkrevende jobb. Av dette har jeg erfart viktigheten av å gjøre et godt forarbeid før skanningen.

6.4 VIDERE ARBEID

Videre kan det være interessant å gjennomføre målinger i WUFI og Therm for å vurdere fukttilstand og kuldebroer i de tiltakene som er foreslått. Det kan også være interessant å gjennomføre en livssyklus kostnadsberegning for installering av varmepumpe. I tillegg kan det være nyttig å gjøre lastberegninger for bygningen.

Det er også potensiale i områdeutviklingen rundt St. Olavs Vold, og det kunne vært interessant å se på hvilke tiltak som kan gjennomføres i området for å øke tryggheten og tilhørighetsfølelsen.

Videre vil forhåpentligvis detaljprosjektering og rehabilitering følge. Jeg håper oppgaven min kan være til inspirasjon og nytte for den framtidige rehabiliteringen og bruken av St. Olavs Vold.

ST. OLAVS VOLD

Bygget som arbeiderbolig etter engelsk
mønster for Borregaard i 1840.

Bygningen inneholdt 20 arbeiderleiligheter,
og en av disse er bevart slik den var
rundt 1900. Her er også Arbeidermuseum
for Østfold, Bygningshistorisk samling med
antikvarisk malerverksted, samt et historisk
tannlegekontor. Bygningen ble gitt som gave av
Borregaard A/S.

KRAFTEN AS MOSS

*«Det sku bu folk
i husan.
Husan e som folk.
Folk treng hus
og hus treng folk
i aill si ti.»*

- Ole H. Bremnes

KILDER

- Almås, A.-J., Kristiansen, Ø., Bjertness, A. G. & Forsén, N. E. (2012). Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse. Rapport fra Multiconsult 12/2012. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/rapporter/rapporter2013/multiconsult_utredning_materielle_krav_tiltak_eksisterende_bebyggelse.pdf (lest 29.03.2020).
- Arbeidsplassforskriften. (2011). Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler av 6. desember 2011 nr. 1356. Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1356/KAPITTEL_2#KAPITTEL_2 (lest 29.03.2020).
- Arntzen, R. (2008). St. Olavs Voll, Sarpsborg. Rapport tilstandsvurdering 07/2008. Fagerstrand: LavTOX.
- Bakkemoen, E. & Haugstulen, K. B. (2020, 11. mars). Museumsbygning i fare for å rase sammen. Aftenposten, s. 28-29.
- Blom, P. (2014). Fuktsikker innvendig etterisolering av mur- og betongvegger. Rapport fra SINTEF 2014. Tilgjengelig fra: https://www.sintefbok.no/book/index/994/fuktsikker_innvendig_etterisolering_av_mur_og_betongvegger (lest 02.03.2020).
- Borregaard. (u.å.). Historie. Tilgjengelig fra: <https://www.borregaard.no/Om-oss/Historie> (lest 13.05.2020).
- Boysen, J.-J., Svendsen, S. D. & Boysen, A. (1976). Tegl i bygg. Oslo: Yrkesopplæringsrådet for håndverk og industri.
- Bramslev, K., Danielsen, T. E., Lorange, C., Haveraaen, M., Kongsrud, K., Brinck-Mortensen, T., Vigander, C. & Solvik., S. (2018). 10 kvalitetsprinsipper for bærekraftige bygg og områder. Rapport fra Bygg21 03/2018. Tilgjengelig fra: https://www.bygg21.no/contentassets/ac0a9a5a0f59441ca160bd-bff05c018a/33019_delrapport-3a_digitalt.compressed.pdf (lest 22.01.2020).
- Brantenberg, T. (1996). Sosial boligbygging i Norge 1740-1990. Oslo: Ad Notam Gyldendal. Tilgjengelig fra: http://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2008061700040.
- Brattbakk, I. & Andersen, B. (2016). Sosio-kulturell analyse. Steds- og mulighetsstudie for Sarpsborg sentrum fra Rodeo Arkitekter 2016. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/politikk-og-planer/planer-og-rapporter/sentrumspan/> (lest 28.01.2020).
- Byantikvaren. (2014). Byantikvarens gule liste. Informasjonsark fra Byantikvaren 07/2014. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php?mmfileid=15758> (lest 13.02.2020).
- Byggteknisk forskrift. (2017). Forskrift om tekniske krav til byggverk av 19. juni 2017 nr. 840. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840?q=Byggteknisk%20forskrift> (lest 29.03.2020).
- Christensen, A. L. (2011). Kunsten å bevare. Oslo: Pax Forlag.
- Dalen, Ø. & Engblom, S. (2013). Hvordan skal Sarpsborg vokse? Rapport fra Asplan Viak 05/2013. Tilgjengelig fra: https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/politikk-og-planer/arealplanlegging/arealplan-dokumenter-2/hvordan-skal-sarpsborg-vokse-rapport-endelig_revidert_versjon.pdf (lest 28.01.2020).
- Energimerkeforskriften for bygninger. (2010). Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg av 18. desember 2009. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1665> (lest 20.06.2020).
- Enova SF. (2011). Energimerking av bygg. Tilgjengelig fra: <https://www.energimerking.no/no/energimerking-bygg/> (lest 20.06.2020).
- Eliassen, S. G. (2011). Sarpsborg - by og bygd. Sarpsborg: Danders Grafiske.
- Ese, A. & Reid, E. (2016). Fysisk analyse. Steds- og mulighetsstudie for Sarpsborg sentrum fra Rodeo Arkitekter 2016. Tilgjengelig fra: https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/samfunn/planavdelingen/del-4_fysisk-14_konvertert_liten.pdf (lest 21.01.2020).
- Evjenth, A., Sandvik, P., Almås, A.-J. & Bjørberg, S. (2011). Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger. Rapport fra Kluge Advokatkontor og Multiconsult 05/2011. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/08f0f11f930e427bab7b38c965710ae/utbedringeksisterendebygninger.pdf?id=2253545> (lest 29.03.2020).
- Evju, M. (2015). Utbedring av bæring og klimaskall. Rapport 10/2015. Oslo: WSP Norge AS.
- FN-sambandet. (2019). Hva er bærekraftig utvikling? Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Baerekraftig-utvikling> (lest 22.01.2020).
- Forskrift om brannforebygging. (2016). Forskrift om brannforebygging av 17. desember 2015 nr. 1710. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-17-1710> (lest 29.03.2020).
- Grytli, E., Andresen, I., Hermstad, K. & Knudsen, W. (2004). Fiin gammel aargang - Energisparing i verneverdige hus. Veileder fra SINTEF 06/2004. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/upload/fiin_gammel_aargang.pdf (lest 28.02.2020).
- Grønn byggallianse. (2017). Grønn materialguide. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/aktuelt/publikasjoner/gronn-materialguide/> (lest 22.01.2020).
- Gunnarsjaa, A. (1999). Arkitekturleksikon. Oslo: Abstrakt forlag. Tilgjengelig fra: https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2010011104070.
- Hanson, Y. (2013). Geoteknisk vurdering St. Olavs Vold, Borgarsyssel. Rapport 08/2013. Fredrikstad: Multiconsult.
- Hansteen, H. J. (2014). Venezia charteret på norsk. Fortidsvern (årg. 39 nr. 4): s. 30-35.

Hengeveld, J. (2007). AD Classics: Kubuswoningen / Piet Blom. Tilgjengelig fra: <https://www.archdaily.com/482339/ad-classics-kubuswoningen-piet-blom> (lest 30.03.2020).

ICOMOS. (1964). International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (The Venice Charter 1964). Tilgjengelig fra: https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf (lest 10.03.2020).

Kart over kulturminner i Norge. (2020). Norge: Riksantikvaren. Tilgjengelig fra: <http://riksantikvaren.maps.arcgis.com/> (lest 13.02.2020).

Klima- og miljødepartementet. (u.å.). Kulturminneavdelingen. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dep/kld/organisasjon/avdelinger/k/id1207/> (lest 09.03.2020).

Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2014). Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging. Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Statlige-planretningslinjer-for-samordnet-bolig--areal--og-transportplanlegging/id2001539/> (lest 30.03.2020).

Kommunal- og regionaldepartementet. (2009). Bygg for framtida. Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009–2012. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/boby/handlingsplaner/h-2237_web.pdf (lest 03.03.2020).

Kommuneplanens arealdel. (2015). Sarpsborg: Sarpsborg kommune. Tilgjengelig fra: https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/politikk-og-planer/arealplanlegging/arealplan-dokumenter/plan-kart-byomradet-a0_revidert-10.05.16_arealplan-2015-2026.pdf (lest 22.01.2020).

Kulturminnefondet. (u.å.). Forvaltning. Tilgjengelig fra: <https://kulturminnefondet.no/soknad/forvaltning/> (lest 09.03.2020).

Kulturminneloven. (1978). Lov om kulturminner av 09. juni 1978 nr. 50. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50> (lest 13.02.2020).

Lampi, C. (2019). Murstein av tegl. Tilgjengelig fra: <https://www.byggogbevar.no/pusse-opp/mur/artikler/murstein-av-tegl> (lest 27.02.2020).

Likestillings- og diskrimineringsloven. (2017). Lov om likestilling og forbud mot diskriminering av 16. juni 2017 nr. 51. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-51?q=diskrimineringsloven> (lest 29.03.2020).

Lynch, K. (1960). The Image of the City. Massachusetts Institute of Technology: The MIT Press.

Meteorologisk institutt. (2020). Vindrose, frekvensfordeling av vind for Sarpsborg. Tilgjengelig fra: <http://eklima.met.no/> (lest 28.01.2020).

Miljøverndepartementet. (2000). Sentrumsutvikling. Rapport fra Miljøbyprogrammet 05/2000. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-1322-sentrumsutvikling2/id87555/> (lest 24.03.2020).

Miljøverndepartementet. (2013). Den moderne bærekraftige byen. Rapport 08/2013. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/4f00c9c75afe4be5a2fb257cf118684e/t-1537.pdf> (lest 01.04.2020).

Mæhlum, L. (2016). SEFRAK. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/SEFRAK> (lest 13.02.2020).

Mørk, M. I. (2003). Før tårnene faller. Doktoravhandling. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Tilgjengelig fra: <http://hdl.handle.net/11250/231218> (lest 10.03.2020).

Nesse, N. (2018). Borregaard. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Borregaard> (lest 13.05.2020).

Neubert, P., Forseth, T. & Fortidsminneforeningen. (1997). Mur og puss. Oslo: Foreningen til norske fortidsminnesmerkers bevaring.

Norgeskart. (2020). Norge: Kartverket. Tilgjengelig fra: <https://www.norgeskart.no/> (lest 06.02.2020).

Orning, H. J., Svandal, T. & Svendsen, Å. (2020). Tidslinje for Sarpsborgs historie. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/byen-og-kommunen/om-sarpsborg/tidslinje-for-sarpsborgs-historie/> (lest 21.01.20).

Plan- og bygningsloven. (2008). Lov om planlegging og byggesaksbehandling av 27. juni 2008 nr. 71. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71> (lest 18.02.2020).

Riksantikvaren. (2005). Vedlikehold av grunnmurer. Tilgjengelig fra: <http://hdl.handle.net/11250/175387> (lest 21.03.2020).

Riksantikvaren. (2012). Kjenn ditt hus. Murgårder. Veileder fra Riksantikvaren 11/2012. Tilgjengelig fra: <http://hdl.handle.net/11250/175427> (lest 08.06.2020).

Riksantikvaren. (2013). Råd om energisparing i gamle hus. Veileder fra Riksantikvaren 08/2013. Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/veileder/rad-om-energisparing-i-gamle-hus> (lest 21.03.2020).

Riksantikvaren. (2017). Bystrategi 2017-2020. Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/veileder/riksantikvarens-bystrategi/> (lest 26.03.2020).

Riksantikvaren & Norsk Kulturminnefond. (2018). Ordforklaringer. Tilgjengelig fra: <https://www.byggogbevar.no/pusse-opp/byggeskikk/ordforklaringer> (lest 15.04.2020).

- Riksantikvaren. (2020a). Fredet - vernet - verneverdig. Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/prosjekter/fredet-vernet-verneverdig/> (lest 13.02.2020).
- Riksantikvaren. (2020b). Hva er fredning? Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/prosjekter/hva-er-fredning/> (lest 13.02.2020).
- Riksantikvaren. (2020c). Om kulturminneforvaltningen. Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/om-riksantikvaren/kulturminneforvaltning-2020/> (lest 09.03.2020).
- Riksantikvaren. (2020d). SEFRAK-registeret. Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/sefrak> (lest 03.03.2020).
- Roset, I. (1994). Sarpsborg 1945-1991. Sarpsborg: Sarpsborg kommune. Tilgjengelig fra: https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digi-bok_2017012748211.
- Ruskin, J. (1849). The Seven Lamps of Architecture. London: Smith, Elder, and Co.
- Sarpsborg kommune. (2016). Tusen år på tusen meter. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/nyhetsarkiv/tusen-ar-pa-tusen-menter---tusenarsstien-snart-klar/> (lest 17.02.2020).
- Sarpsborg kommune. (2018a). InterCity-utbyggingen og ny Sarpsbru. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/politikk-og-planer/planer-og-rapporter/informasjonside-om-intercityutbyggingen-og-ny-sarpsbru/> (lest 17.02.2020).
- Sarpsborg kommune. (2018b). Samfunnsplan 2018-2030. Tilgjengelig fra: https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/politikk-og-planer/kommuneplaner/samfunnsplanen-m-planstrategi/samfunnsplan_sarpsborg_183x206_digitalt.pdf (lest 22.01.2020).
- Sarpsborg kommune. (2020). Om Sarpsborg. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/byen-og-kommunen/om-sarpsborg> (lest 17.02.2020).
- SINTEF Byggforsk. (1996). 700.601 Rehabilitering av gamle bygårder. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/641/rehabilitering_av_gamle_bygaarder (lest 01.04.2020).
- SINTEF Byggforsk. (2006). 727.121 Fukt i kjellere. Årsaker og utbedring. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/698/fukt_i_kjellere_aarsaker_og_utbedring (lest 21.03.2020).
- SINTEF Byggforsk. (2017). 421.501 Termisk inn klima. Betingelser, tilrettelegging og målinger. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/193/termisk_inneklima_betingelser_tilrettelegging_og_maalinger (lest 02.03.2020).
- SINTEF Byggforsk. (2018). 421.132 Fukt i bygninger. Teorigrunnlag. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/184/fukt_i_bygninger_teorigrunnlag (lest 02.03.2020).
- SINTEF Byggforsk. (2020). 514.221 Fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/248/fuktsikring_av_konstruksjoner_mot_grunnen (lest 21.03.2020).
- Statistisk sentralbyrå. (2019a). Befolkningsstatistikk på kart fra SSB. Tilgjengelig fra: <https://kart.ssb.no/befolkning> (lest 21.01.2020).
- Statistisk sentralbyrå. (2019b). Kommundefakta Sarpsborg. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/kommundefakta/sarpsborg> (lest 06.02.2020).
- Statistisk sentralbyrå. (2020). Bygningsmasse, 20. februar 2020. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygningsmasse> (lest 03.03.2020).
- Stene, C., Vestby, L. I., Bjerk, M. L. & Hermansen, M. (2017). Knutepunktutvikling Sarpsborg. Rapport fra Østfold Fylkeskommune, Sarpsborg kommune, Statens vegvesen og Bane NOR 04/2017. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/samfunn/planavdelingen/knutepunktutvikling.pdf> (lest 17.02.2020).
- Støysoner for riks- og fylkesveger. (u.å.). Norge: Statens Vegvesen. Tilgjengelig fra: <https://vegvesen.maps.arcgis.com/> (lest 28.01.2020).
- Sun Earth Tools. (2020). Sun Position. Tilgjengelig fra: <https://www.sunearthtools.com/> (lest 28.01.2020).
- Temakart Bykjernegrense, strøkgater og kvartalsnummer. (2018). Sarpsborg: Sarpsborg kommune. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/politikk-og-planer/kunngjoringer/sentrumsplan-2018-2030---offentlig-ettersyn/> (lest 05.02.2020).
- Thorsnæs, G. (2017). Høgnipen. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/H%C3%B8gnipen> (lest 17.02.2020).
- Thorsnæs, G. (2019). Sarpsborg. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Sarpsborg> (lest 21.01.2020).
- Thue, J. V. (2019a). Kaldras. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/kaldras> (lest 15.04.2020).
- Thue, J. V. (2019b). Teglstein. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/teglstein> (lest 27.02.2020).
- Thue, J. V. (2019c). U-verdi. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/U-verdi> (lest 15.04.2020).
- Trafikkinformasjon i kart og liste. (2020). Norge: Statens Vegvesen. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/trafikkbeta> (lest 06.02.2020).
- Tvedt, K. A. (2018). Vulkan - område i Oslo. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Vulkan_-_omr%C3%A5de_i_Oslo (lest 25.03.2020).

UNESCO/WHC. (u.å.). Historic Centre of Warsaw. Tilgjengelig fra: <https://whc.unesco.org/en/list/30/> (lest 30.03.2020).

Verdenskommisjonen for miljø og utvikling. (1987). Vår felles framtid. Oslo: Tiden Norsk Forlag. Tilgjengelig fra: https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2007080601018.

Vernede bygninger - gul liste. (2018). Sarpsborg: Sarpsborg kommune. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/politikk-og-planer/kunngjoringer/sentrum-splan-2018-2030---offentlig-ettersyn/> (lest 28.01.2020).

Vy. (2020). Rutetider. Tilgjengelig fra: <https://www.vy.no/> (lest 07.02.2020).

Østfold kollektivtrafikk. (2020). Sanntidskart. Tilgjengelig fra: <https://ostfold-kollektiv.no/> (lest 07.02.2020).

FIGURLISTE

Fig 1.0. Forlatte stoler ved St. Olavs Vold. Egenprodusert foto.

Fig 1.1. Utklipp fra Aftenposten 11. mars 2020. Tilgjengelig fra: <https://nogo.retriever-info.com/prod?a=3665&d=02000220200311428302&s=20002&sa=1019747&x=014edf09e683ba96ba5ddbc1f802fa9f&tz=Europe/Oslo&t=1592232148>

Fig 1.2. Stue og kjøkken i arbeiderleiligheten. Foto: Arbeiderbevegelsens arkiv. Tilgjengelig fra «Sosial boligbygging i Norge 1740-1990» (Brantenberg 1996): https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2008061700040?page=5

Fig 1.3. Festiviteten. Foto: Ukjent. Tilgjengelig fra: <https://festivitetsarpsborg.no/om-oss/>

Fig 1.4. Bilder av St. Olavs Vold på 90-tallet. Foto: Tore Brantenberg. Tilgjengelig fra: https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2008061700040?page=5

Fig 1.5. Strukturell oppbygning av oppgaven. Egenprodusert.

Fig 1.6. Vitruvius tre prinsipper. Egenprodusert figur basert på Vitruvius tre prinsipper for god arkitektur.

Fig 1.7. Ambisjonstrekanten. Egenprodusert.

Fig 1.8. Kart over Sarpsborg by. Egenprodusert med kartdata fra Kartverket.

Fig 2.1. Nidarosdomen før og nå. Figur etter tegning av Marianne Brochmann. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/3097/tilbakefoering_av_bygningers_utseende

Fig 2.2. Domkirkeodden Hamar. Foto: Domkirkeoddens fotoavdeling. Tilgjengelig fra <https://domkirkeodden.no/>

Fig 2.3. Kubehusene i Rotterdam. Foto: Richard Ciraulo. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/s6HdAa53c04>

Fig 2.4. Warszawa sentrum. Foto: Valik Chernetskyi. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/5WxpIUyzDyg>

Fig 2.5. Gyldendalhuset. Foto: Helle Sandvik. Tilgjengelig fra: <https://www.gyldendal.no/vgs/Gyldendal-Undervisning>

Fig 2.6. Vulkan. Foto: Hilde Lillejord. Tilgjengelig fra: <https://lpo.no/prosjekter/vulkan-omradeplan>

Fig 2.7. Blinksudd fra Bymarka. Egenprodusert foto.

Fig 2.8. Tre dimensjoner av en bærekraftig utvikling. Egenprodusert figur basert på FN-sambandets illustrasjon. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/tema/fattigdom/Baerekraftig-utvikling>

Fig 2.9. Skisser for bærekraftsprinsipper. Egenprodusert.

Fig 2.10. Energimerkingssystemet. Illustrasjon fra Riksantikvaren (2020). Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/energimerking/>

Fig 2.11. ”Til Greta Thunberg”. Egenprodusert foto.

Fig 2.12. Utvendig etterisolering. Fra SINTEF Byggforskblad 723.312 Etterisolering av betongvegger

Fig 2.13. Innvendig etterisolering. Fra SINTEF Byggforskblad 723.314 Etterisolering av murvegger

Fig 2.14. Etterisolering tak. Fra SINTEF Byggforskblad 725.403 Etterisolering av treak

Fig 2.15. Etterisolering mellom taksperrer. Fra SINTEF Byggforskblad 725.403 Etterisolering av treak

Fig 2.16. Etterisolering og drenering av grunnmur. Fra SINTEF Byggforskblad 727.121 Fukt i kjellere. Årsaker og utbedring

Fig 2.17. Leiegård i teglstein. Tilgjengelig fra «Äldre murverkshus – Reparation och ombyggnad», Humble (1990).

Fig 3.1. Kommunefakta. Egenprodusert figur basert på data fra Statistisk sentrabyrå (2019b)

Fig 3.2. Lokalisering bysentrum. Egenprodusert med kartdata fra Kartverket.

Fig 3.3. Terrengsnitt Sarpsborg. Basert på terrengsnitt fra Norgeskart (2020) fra Kartverket.

Fig 3.4. Sarpsfossen. Maleri av Erik Pauelsen (1789). Tilgjengelig fra: https://snl.no/Erik_Pauelsen

Fig 3.5. Tidslinje Sarpsborg. Egenprodusert.

Fig 3.6. St. Marie kirke. Foto: Asbjørn Paulsen. Tilgjengelig fra: <https://www.solenergi.no/nyhet/2019/5/6/norges-andre-kirke-med-solceller>

Fig 3.7. Sarpsfossen. Foto: Jarl M. Andersen. Tilgjengelig fra: <https://www.sa.no/stille-for-flommen/o/5-46-877918>

Fig 3.8 Tre foreslåtte konsepter for Sarpsborg. Tilgjengelig fra: <https://www.sarpsborg.com/globalassets/dokumenter/samfunn/plannavdelingen/knutepunktutvikling.pdf>

Fig 3.9. Østre bydel. Egenprodusert med kartdata fra Kartverket.

Figur 3.10. Tusenårsstien. Foto: Jarl M. Andersen. Tilgjengelig fra: <https://www.sa.no/sarpsborg/kultur/tarris/vil-ha-med-sarpinger-til-apning-av-tusenarsstien/s/5-46-214220>

Fig 3.11. Arbeid med byanalyse av Sarpsborg. Egenprodusert foto.

Fig 3.12. Lokalisering St. Olavs Vold. Egenprodusert med kartdata fra Kartverket.

Fig 3.13. Bilder fra St. Olavs Vold. Egenproduserte foto.

Fig 3.14. Panorama av sørøstfasade. Egenprodusert foto.

Fig 3.15. Bilder fra nabolaget. Egenproduserte foto.

Fig 3.16. Panoramabilde utsikt. Egenprodusert foto.

Fig 3.17. Bilder av bygningen. Egenprodusert foto.

Fig 3.18.-3.22 Dagslysberegninger, alle figurer er hentet fra VELUX Daylight Visualizer 2.

Fig 3.23. SWOT-analyse. Egenprodusert.

Fig 4.1. Modell ambisjonstrekant. Egenprodusert.

Fig 5.1-5.5. Dagslysberegninger, alle figurer er hentet fra VELUX Daylight Visualizer 2.

Fig 6.1. Innvendig etterisolering. Egenprodusert.

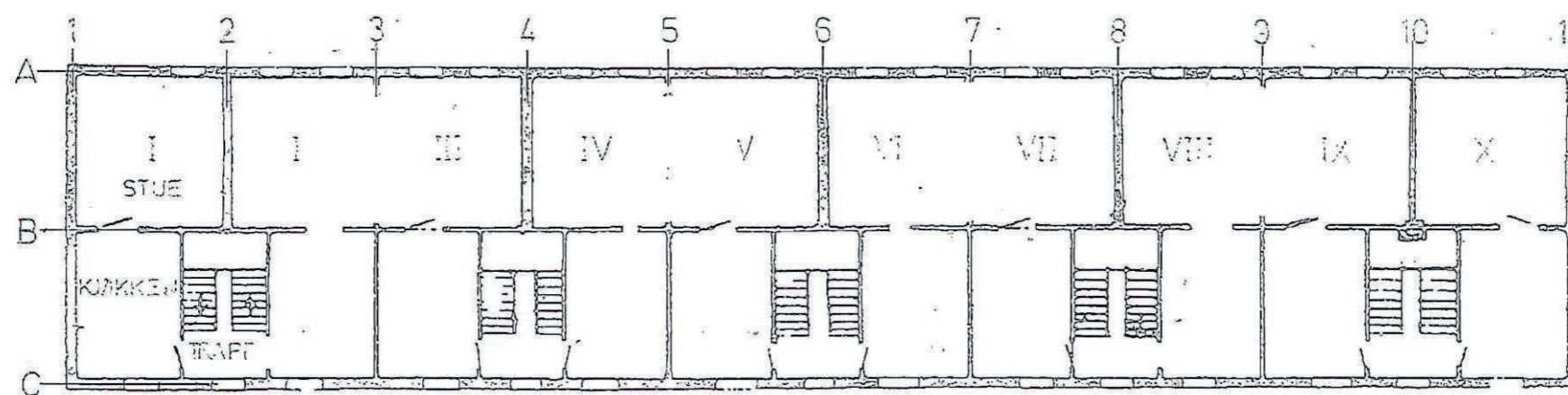
Fig 6.2. Utvendig etterisolering. Fra SINTEF Byggforskblad 723.312 Etterisolering av betongvegger.

Fig 6.3. Skilt fra St. Olavs Vold. Egenprodusert foto.

Fig A. Opprinnelig planskisse av St. Olavs Vold. Tegning fra Arntzen (2008).

VEDLEGG A. PLANTEGNING AV OPPRINNELIG BYGNING

Planskisse:



- 28 -



LAVTOXI

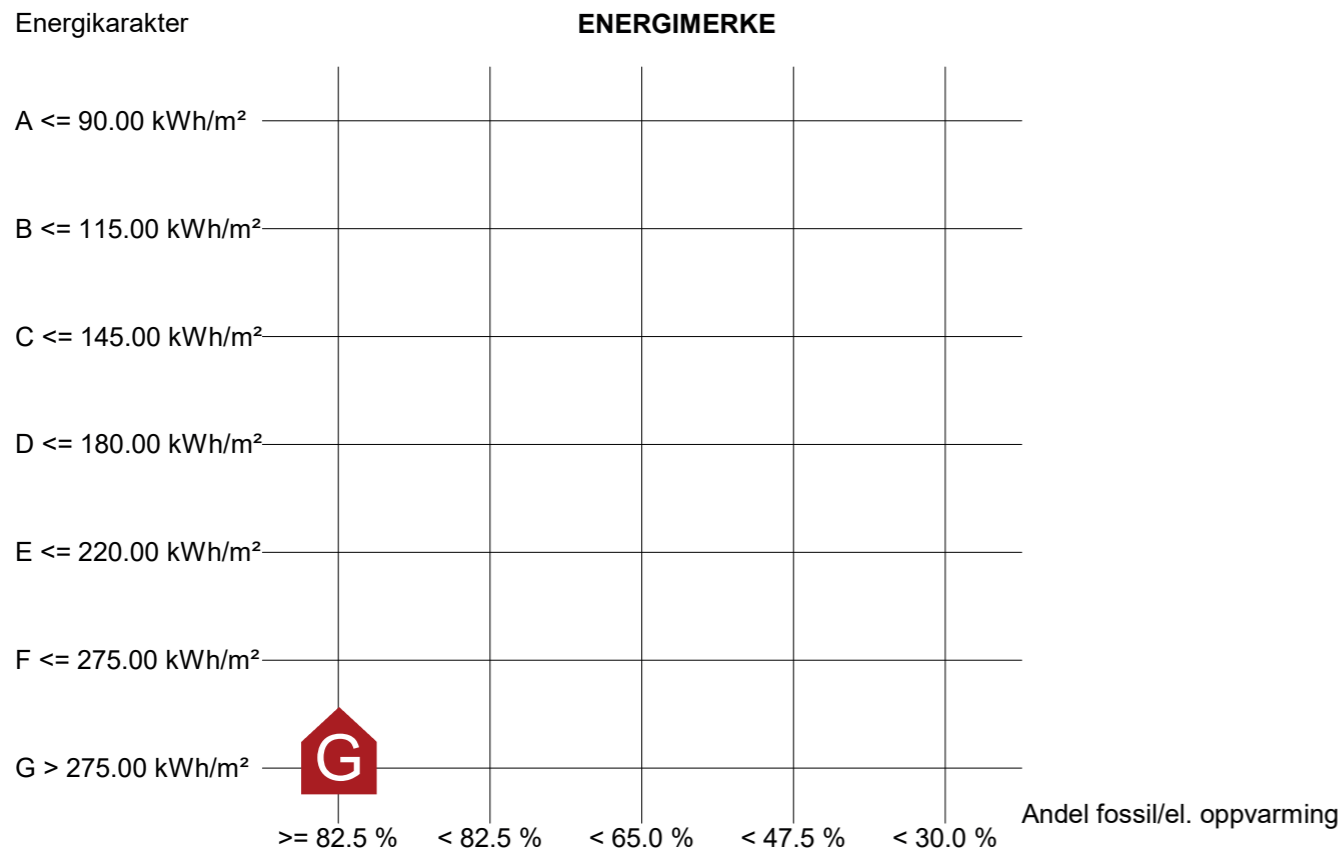
RÅDGIVENDE INGENIØRER I BYGNINGSBIOLOGI • INNEMILJØ • FUKTSKADER • TRETEKNOLOGI
POSTBOKS 42, 1454 FAGERSTRAND • TLF. 66 91 88 35 • FAKS 66 91 02 60 • E-POST: post@lavtox.no

Fig A. Opprinnelig planskisse av St. Olavs Vold. Tegning fra Arntzen (2008).

VEDLEGG B. ENERGIBEREGNINGER

LØSNINGSFORSLAG MED GLASSBYGG OG INNVENDIG ETTERISOLERING

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,55	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,32	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,12	1,20
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	4,82	1,50



Beregnet levert energi normalisert klima: 308.95 kWh/m²
 Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 100.0 %

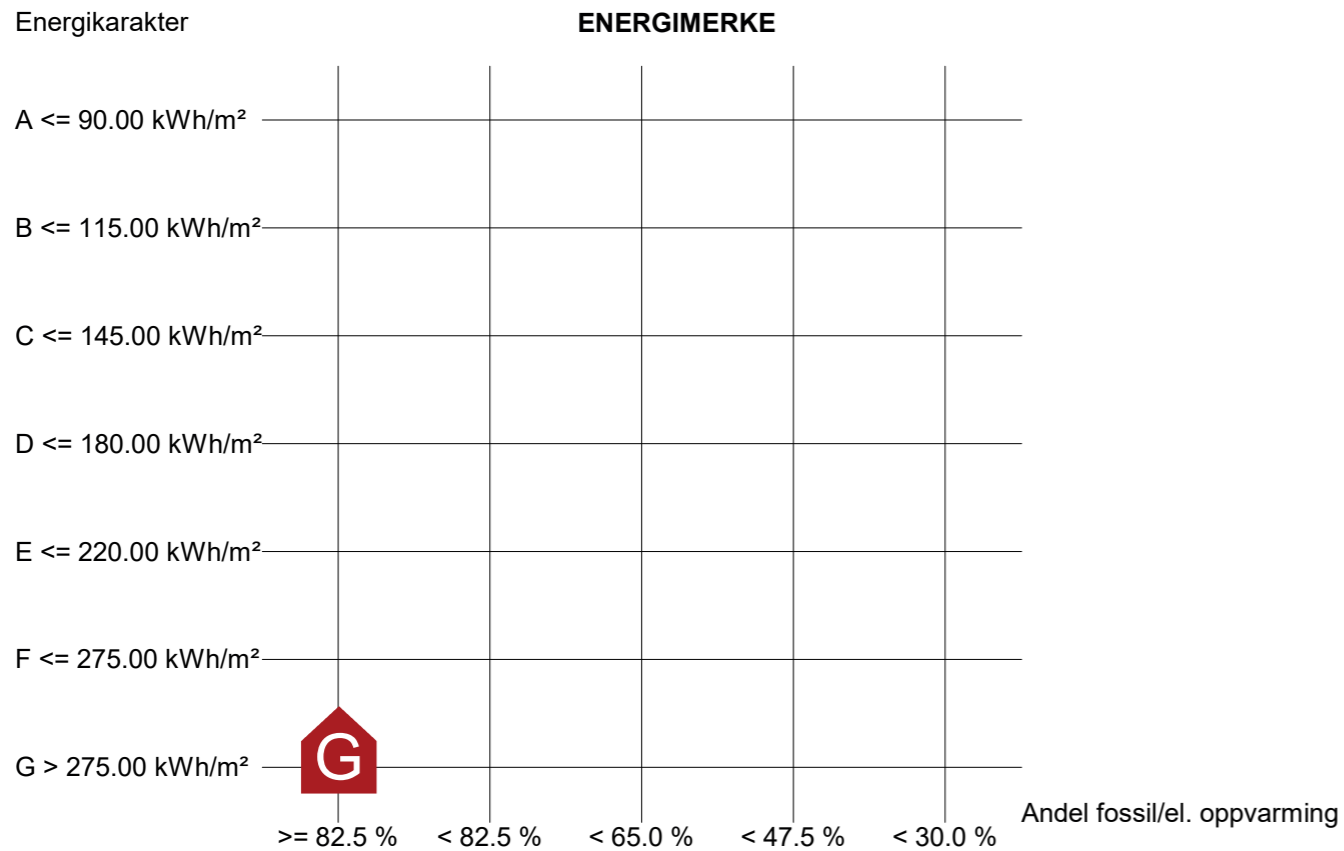
Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	98112 kWh	117,2 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	37582 kWh	44,9 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	3918 kWh	4,7 kWh/m ²
3a Vifter	7789 kWh	9,3 kWh/m ²
3b Pumper	783 kWh	0,9 kWh/m ²
4 Belysning	20283 kWh	24,2 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	28606 kWh	34,2 kWh/m ²
6a Romkjøling	39374 kWh	47,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	3293 kWh	3,9 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	239739 kWh	286,4 kWh/m²

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	242277 kWh	289,4 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	242277 kWh	289,4 kWh/m²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	242277 kWh	289,4 kWh/m²

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	578	
Areal tak [m ²]:	478	
Areal gulv [m ²]:	443	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	374	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	837	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	3270	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,55	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,32	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	1,12	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	44,7	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,06	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	34	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	4,82	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	70	

ALTERNATIV A: KONSERVERING MED INNVENDIG ETTERISOLERING

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,53	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,75	1,20
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	7,00	1,50



Beregnet levert energi normalisert klima: 309.47 kWh/m²
 Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 100.0 %

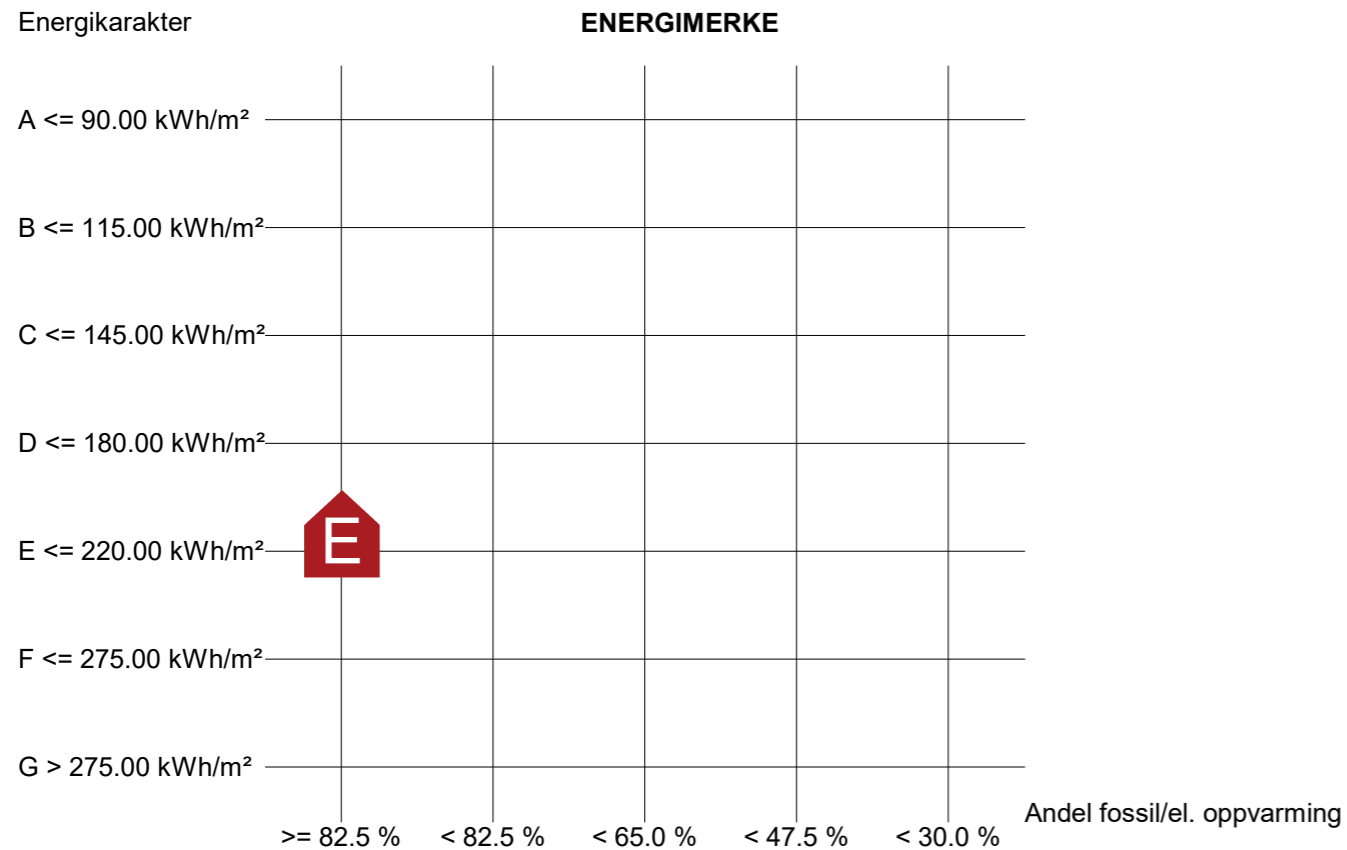
Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	214322 kWh	269,2 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	3990 kWh	5,0 kWh/m ²
3a Vifter	20945 kWh	26,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	23269 kWh	29,2 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	27419 kWh	34,4 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	289944 kWh	364,3 kWh/m ²

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	339513 kWh	426,5 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	339513 kWh	426,5 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	339513 kWh	426,5 kWh/m ²

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	605	
Areal tak [m ²]:	398	
Areal gulv [m ²]:	398	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	131	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	796	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	2149	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,53	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	1,75	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	16,5	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,06	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	28	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	7,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	0	

ALTERNATIV B. GLASSBYGG MED UTVENDIG ETTERISOLERING

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,17	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,17	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,92	1,20
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,50	1,50



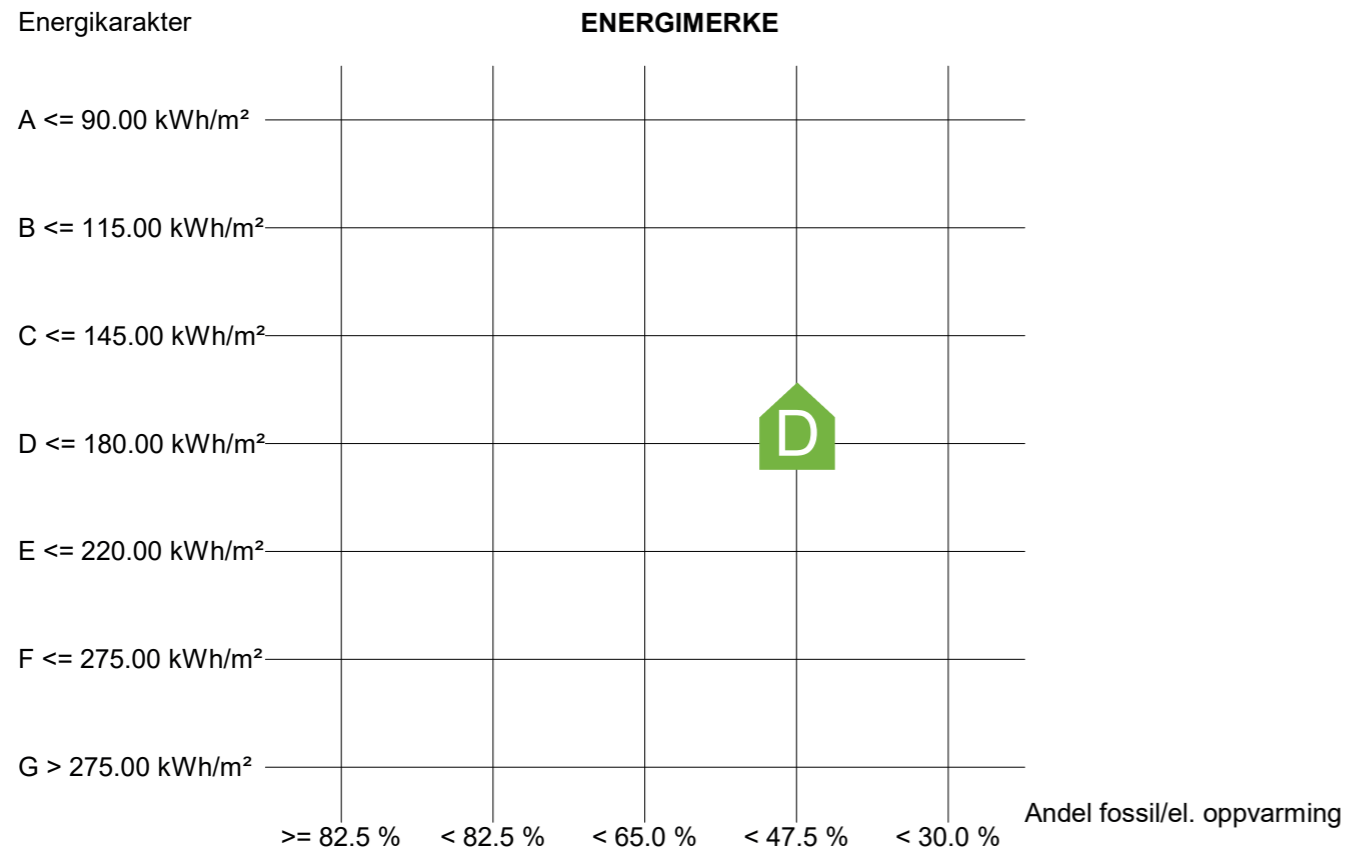
Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	32602 kWh	38,9 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	34898 kWh	41,7 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	3918 kWh	4,7 kWh/m ²
3a Vifter	7891 kWh	9,4 kWh/m ²
3b Pumper	783 kWh	0,9 kWh/m ²
4 Belysning	20283 kWh	24,2 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	28606 kWh	34,2 kWh/m ²
6a Romkjøling	47928 kWh	57,3 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	3313 kWh	4,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	180222 kWh	215,3 kWh/m²

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	161884 kWh	193,4 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	161884 kWh	193,4 kWh/m²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	161884 kWh	193,4 kWh/m²

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	578	
Areal tak [m ²]:	478	
Areal gulv [m ²]:	443	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	374	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	837	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	3270	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,17	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,17	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	0,92	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	44,7	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,06	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	34	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,50	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	70	

ALTERNATIV C. BERGVARMEPUMPE MED GLASSBYGG OG INNVENDIG ETTERISOLERING

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,55	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,32	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,12	1,20
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	4,82	1,50



Beregnet levert energi normalisert klima: 179.87 kWh/m²
 Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 41.1 %

Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	98112 kWh	117,2 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	37582 kWh	44,9 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	3918 kWh	4,7 kWh/m ²
3a Vifter	7789 kWh	9,3 kWh/m ²
3b Pumper	4969 kWh	5,9 kWh/m ²
4 Belysning	20283 kWh	24,2 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	28606 kWh	34,2 kWh/m ²
6a Romkjøling	39374 kWh	47,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	3293 kWh	3,9 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	243925 kWh	291,4 kWh/m ²
Lvert avtrekksvarmepumpe ihht. tillegg N	50740 kWh	60,6 kWh/m ²
Energibruk til drift av avtrekksvarmepumpe	19991 kWh	23,9 kWh/m ²
Totalt netto energibehov inkl. avtrekksvarmepumpe	213176 kWh	254,7 kWh/m ²

Lvert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Lvert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	69428 kWh	82,9 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	67260 kWh	80,3 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	136687 kWh	163,3 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	136687 kWh	163,3 kWh/m ²

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	578	
Areal tak [m ²]:	478	
Areal gulv [m ²]:	443	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	374	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	837	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	3270	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,55	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,32	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	1,12	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	44,7	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,06	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	34	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	4,82	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	70	

Beregning av u-verdi for teglvegg

Før:

Vegg	Utvendig				Innvendig	
	Rse	Teglstein	Puss		Rsi	Samlet u-verdi før
R=m ² K/W	0,04	0,56	0,01		0,13	1,34
lambda=W/mK		0,62	1,00			
d (mm)		0,35	0,01			

Etasjeskille mot kaldt loft

Taktekning + taktro	Rse	Gulvbord	Luftsjikt	Leire	Stubbeloft	Luftsjikt	Himling	Rsi	Samlet u-verdi før	
R=m ² K/W	0,30	0,04	0,14	0,19	0,10	0,24	0,17	0,03	0,10	0,76
lambda=W/mK			1,29		2,00	0,05				
d (mm)			0,18	0,50	0,20	0,01	0,15			

Etter (innvendig isolering):

Vegg	Utvendig	Teglstein	Kalsiumsilikat	Gips				Innvendig	
	Rse							Rsi	Samlet u-verdi etter
R=m ² K/W	0,04	0,56	1,07	0,07				0,13	0,53
lambda=W/mK		0,62	0,07	0,20					
d (mm)		0,35	0,08	0,01					

Tak	Rse=Rsi (luftet)	Taktekning	Vindsperre	Trefiberisolasjon	Dampsporre	Trepanel	Rsi	Samlet u-verdi etter
R=m ² K/W	0,13	0,03	0,03	2,63	0,03	0,13	0,13	0,32
lambda=W/mK				0,04		0,12		
d (mm)				0,10		0,02		

Etter (utvendig isolering):

Utvendig	Rse=Rsi (luftet)	EPS	Teglstein	Gips				Innvendig	
								Rsi	Samlet u-verdi etter
R=m ² K/W	0,13	7,69	0,56	0,07				0,13	0,12
lambda=W/mK		0,04	0,62	0,20					
d (mm)		0,30	0,35	0,01					

Ytterligere dokumentasjon for u-verdier er hentet fra SIMIEN og Trehus Håndbok 5 (SINTEF, 2014)



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway