



Høgskulen
på Vestlandet

BACHELOROPPGÅVE

Analyse av Sande skule

Analysis of Sande school

Kyrre Vereide Kroken

Steffen Berntsen

Bygg- og anleggsingeniør

Fakultet for ingeniør- og naturvitskap

Høgskulen på Vestlandet, Campus Førde

Rettleiar: Ole-Gunnar Søgner

25.05.2021

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle

kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

STUDENTRAPPORT

Campus Førde, Svanehaugsvegen 1, 6812 FØRDE www.hvl.no



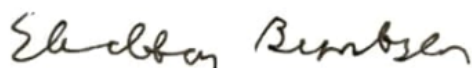
TITTEL Bachelorrapport	RAPPORTNR. 1	DATO 25.05.21
PROSJEKTITTEL Analyse av Sande skule	TILGJENGE Open	TAL SIDER 69
FORFATTARAR Steffen Berntsen Kyrre Vereide Kroken	ANSVARLEGE RETTLEIARAR Rettleiar: Ole-Gunnar Søggen Emneansvarleg: Ole Fartein Knutson Kolnes	
OPPDRAKSGJEVAR Sunnfjord kommune		
SAMANDRAG Sande skule er ein eldre barne- og ungdomsskule som slit med blant anna teknisk tilstand og funksjonalitetskrav. På grunnlag av dette er det på tide med fornying. Til hjelp for konklusjon av fornyingsform er det kartlagt teknisk tilstand, funksjonalitet, tilpassingsevne og ombruksmateriale for bygget. Dette er gjort ved gjennomføring av; tilstands-, funksjons- og ombruksanalyse. I tillegg er det kartlagt FDVU-dokumentasjon og energibruk. Tilstandsanalysen viser til at store delar av bygget har utlevd sin levetid og at det har oppstått mykje vedlikehaldsetterslep i tillegg til mange skadar og manglar. Etter funksjonsanalysen er det klart at funksjonaliteten til bygget ikkje er heilt tilfredsstilt, men har god tilpassingsevne. Ombruksanalysen har gitt god oversikt over materiale som kan ombrukas ved vald fornyingsform. Frå FDVU-kartlegginga kan ein til dømes sjå at vedlikehaldskostnadane er lave som vil føre til eit vedlikehaldsetterslep. Med informasjon innhenta ved hjelp av desse analysane er det drøfta fire fornyingsformer; vedlikehald/utvikling, ombygging, riving/nybygg og kombinasjonar av desse. Her er det konkludert at kombinasjonsløyising av fornyingsformene er det beste alternativet for skulen.		
SUMMARY Sande school is an older elementary and middle school struggling with, among other things, technical condition and functionality requirements. Based on this, it is time for a renewal. To help conclude the form of renewal, the technical condition, functionality, adaptability and reusable material for the building have been mapped. This is done through the completion of different analyses involving; condition, function and reuse. In addition, the MOMD (management, operation, maintenance and development) documentation and energy use have been mapped. The condition analysis shows that much of the building has outlived its lifetime and has accumulated maintenance backlogs in addition to a lot of damages and deficiencies. Based on the function analysis, it is clear that the building's functionality is not completely satisfied, but it does have good adaptability. The reuse analysis has provided a good overview of materials which can be reused with the chosen form of renewal. From the MOMD mapping, for instance, it can be seen that the maintenance costs are low, which will lead to a maintenance backlog. With information obtained through the means of these analyses, four forms of renewal have been discussed; maintenance/development, rebuilding, demolition/new construction and a combination of these. Here it is concluded that a combination solution is the best alternative for the school.		
EMNEORD Skule, tilstandsanalyse, funksjonsanalyse, ombruksanalyse, FDVU, fornyingsform		

1 Forord

Denne bachelorrapporten avsluttar ei treårig byggingeniørgrad ved Høgskulen på Vestlandet på campus Førde, våren 2021. Bacheloroppgåva tel 20 studiepoeng og utgjer då ein stor del av det siste semesteret i utdanninga vår. Oppgåva omhandlar korleis ein skal velje fornyingsform for eldre bygg og blir gjort gjennom eit casestudie der vi analyserer eit skulebygg. Vi jobba med det same bygget knytt til faget «DVO» i haustsemesteret 2020 og fekk då meirsmak til å jobbe vidare med same tematikk i bacheloroppgåva.

Vi ynskjer å rette ei takk til rettleiar, Ole-Gunnar Søgner, som har gitt gode og konstruktive tilbakemeldingar. Vi vil og takke prosjekt-/byggeleiar i Sunnfjord kommune, Harald Støfringsdal, og rektor på Sande skule, Rune Kvammen, som har vore med på synfaringar, svart på spørsmål og ofra mykje av tida si for å støtte oss i skrivinga.

Førde, 20.05.2021



Steffen Berntsen



Kyrre Vereide Kroken

Innhald

1	Forord.....	iii
2	Samandrag	viii
3	Innleiing.....	1
3.1	Bakgrunn	1
3.2	Forarbeid.....	2
3.3	Introduksjon av Sande skule	3
3.4	Avgrensingar for oppgåva.....	6
4	Teori	7
4.1	Fornyingsform	7
4.2	Tilstandsanalyse av byggverk-formål og gjennomføring.....	8
4.3	Funksjonalitet i bygningar.....	11
4.4	Tilpassingsevne	12
4.5	Livsløpsøkonomi for bygningar.....	14
4.6	Berekraftig bygningsforvaltning	15
4.7	Ombbruk etter Svanemerket.....	18
4.8	Energikartlegging - temperatur- og stadskorrigerings.....	20
5	Metode.....	21
5.1	Litteraturstudium.....	21
5.2	Digital opning av KA13	22
5.3	Casestudie.....	23
6	Resultat	25
6.1	Økonomi.....	25
6.2	Tilstandsanalyse.....	30
6.3	Funksjonsanalyse	35
6.4	Ombbruksanalyse	41
7	Alternativ til fornyingsformer	49
8	Drøfting	52
8.1	Drøfting av ulike løysingar	52
8.2	Forslag til fornyingsform.....	53
9	Prosjektadministrasjon	55
9.1	Organisering.....	55
9.2	Gjennomføring.....	56
9.3	Økonomi.....	57
9.4	Prosjektervaluering	57
10	Referanser.....	58
11	Vedlegg.....	61

Figurliste

Figur 3 - 1: Tidslinje som gir oversikt over forarbeid (eigenprodusert)	2
Figur 3 - 2: Bilete av Sande skule	3
Figur 3 - 3: Oversiktsbilete av Sande skule (eigenprodusert).....	4
Figur 4 - 1: Parameter for vurdering av funksjonalitet (eigenprodusert)	11
Figur 4 - 2: Funksjonalitet og tilpassingsevne (etter Larsen og Bjørberg 2007).....	11
Figur 4 - 3: Lagdelingsmodell (etter Stewart Brand) [7]	13
Figur 4 - 4: Kapitalkostnader over tid (etter boka "The Changing City" [8])	14
Figur 4 - 5: Oversiktsdiagram for kvar byggavfall kjem frå (eigenprodusert, tal frå SSB 2019)	16
Figur 4 - 6: Oversiktsdiagram for kvar materiala endar opp etter tiltak (eigenprodusert, tal frå SSB 2019)	17
Figur 4 - 7: Endringar i anskaffingslova frå 1999-2016 (eigenprodusert)	18
Figur 6 - 1: Korrigert energibruks frå statistikk og for skulen i periode 2017-2020 (eigenprodusert, nøkkeltal frå Enova)	26
Figur 6 - 2: Infrarøde bilete av kuldebru i to forskjellige hjørne	31
Figur 6 - 3: Synleg armering som har "sprengt" vekk overdekning	32
Figur 6 - 4: Planløsning for rullestolbrukarar (eigenprodusert).....	38
Figur 6 - 5: Teglstein som kan bli brukt om igjen.....	46
Figur 6 - 6: Gamalt vindauge som ikkje er eigna for ombruk	47
Figur 8 - 1: Forslag til fornyingstiltak (eigenprodusert).....	53
Figur 8 - 2: Forslag til nybygg i to etasjar (eigenprodusert)	54
Figur 9 - 1: Organisasjonskart (eigenprodusert).....	55
Figur 9 - 2: Gantt-diagram (eigenprodusert)	56
Figur 9 - 3: Timeloggstabell og -graf (eigenprodusert).....	57

Tabelliste

Tabell 3 - 1: Elevtalet over tid (eigenprodusert, tal frå GSI [3])	3
Tabell 3 - 2: Ulike utviklingstiltak med årstal (eigenprodusert)	4
Tabell 3 - 3: Brutto-, oppvarma- og bruksareal (eigenprodusert)	5
Tabell 4 - 1: Eksempel på kva dei ulike nivåa representerer (etter NS 3424)	9
Tabell 4 - 2: Oversikt over betydning og tilstandsgrader (etter NS 3424)	10
Tabell 4 - 3: Oversikt over konsekvensgrader (etter NS 3424).....	10
Tabell 6 - 1: Reelle tal frå Sande skule (eigenprodusert, tal frå Sunnfjord kommune).....	25
Tabell 6 - 2: FDVU budsjett for heile skulen, formålsdelt (eigenprodusert, tal frå Sunnfjord kommune)	28
Tabell 6 - 3: Ulike utviklingstiltak. Summar er ekskl. 25% mva (eigenprodusert)	29
Tabell 6 - 4: Anbefalte tiltak (eigenprodusert)	34
Tabell 6 - 5: Vedlikehalds- og utviklingskostnadar for føreslått tiltak (basert på tabell frå Sweco og Multiconsult)	34
Tabell 6 - 6: Tilstandsgrader for tilpassingsevne (basert på tabell frå førelesning i faget DVO) [6]	35
Tabell 6 - 7: Tilstandsgrader for funksjonalitet (eigenprodusert)	40
Tabell 6 - 8: Ombruksanalysetabell av fløy A (eigenprodusert, bygningsdel punkttoppsett delvis etter Svanemerket)	42
Tabell 6 - 9: Ombruksanalysetabell av fløy B (eigenprodusert, bygningsdel punkttoppsett delvis etter Svanemerket)	43
Tabell 6 - 10: Ombruksanalysetabell av fløy C (eigenprodusert, bygningsdel punkttoppsett delvis etter Svanemerket)	44
Tabell 6 - 11: Ombruksanalysetabell av fløy E (eigenprodusert, bygningsdel punkttoppsett delvis etter Svanemerket)	45
Tabell 7 - 1: Karaktertabell for ombygging (eigenprodusert).....	49
Tabell 7 - 2: Karaktertabell for vedlikehald og utvikling (eigenprodusert).....	50
Tabell 7 - 3: Karaktertabell for riving og nybygg (eigenprodusert)	50
Tabell 7 - 4: Karaktertabell for kombinasjonsløyising (eigenprodusert)	51
Tabell 8 - 1: Samla karaktertabell (eigenprodusert)	52

Omgrepsforklaring

DVO	Drift, vedlikehold og ombygging
BA	Bygg og anlegg
SD-anlegg	Sentral drift-anlegg
BTA	Bruttoareal - Areal av bygg, inkludert veggar
BRA	Bruksareal - Arealet innanfor omslutta veggar
OPA	Oppvarma areal - Oppvarma areal av bruksareal
U-verdi	Mål på kor lett ein bygningsdel slepp gjennom varme
CO ₂	Karbondioksid
FDVU	Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling
LCC	Livssyklus kostnad
UU	Universell utforming
HMS	Helse, miljø og sikkerheit
HC	Handikap
SFO	Skulefritidsordning
KG	Konsekvensgrad
TG	Tilstandsgrad
NS	Norsk Standard
TEK	Byggteknisk forskrift
BREEAM	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method
SSB	Statistisk Sentralbyrå
EU	Den Europeiske Union
EØS	Det europeiske økonomiske samarbeidsområdet
GSI	Grunnskulens Informasjonssystem
DEGW	Francis Duffy, Peter Ely, Luigi Giffone & John Worthington
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design

2 Samandrag

Sande skule er ein barne- og ungdomsskule i Sunnfjord kommune som er bygd i 1967, og har på forskjellige tidspunkt fått ulike tilbygg og ombyggingar. Bygningsmassen består i dag av 5 fløyer; A, B, C, D og E. Skulen har i dag ein varierende teknisk tilstand og funksjonalitet for dei ulike fløyene. På bakgrunn av dette og med tanke på at mykje av bygningsdelane snart har nådd sin tekniske levetid, er det behov for fornying.

For å kartlegge den tekniske tilstanden og dei store kostnadsberarane til bygget, blei det gjennomført ei tilstandsanalyse etter NS 3424 med bygningsdeltabellen bygd opp etter NS 3451. Det blei gjennomgått ein funksjonsanalyse som kartlegg tilpassingsevne og funksjonalitet til bygget, med fokus på blant anna; universell utforming, planløyising, trivsel, og kapasitet. Med tanke på miljø og sparing av kostnader, er det gjennomført ein ombruksanalyse som viser byggmateriale som kan gjenbrukas. Det er og gjennomført ei kartlegging av FDVU-kostnadane til skulen i tillegg til ei kartlegging av energibruken.

Det er teke utgangspunkt i fire forskjellige fornyingsformer; vedlikehald/utvikling, ombygging, riving/nybygg og kombinasjonar av desse tre. Generelt er riving og oppføring av nytt bygg ganske kostbart, men det var klart ganske tidleg at noko av bygningsmassen burde rivast grunna tilstanden til bygget. For å spare på budsjettet og ivareta den originale arkitekturen vart det også bestemt å behalde noko av den originale bygningsmassen. Derfor blei det konkludert med ei kombinasjonsløyising av dei tre fornyingsformane. Fløy B og C har dårlegast tilstand og er derfor anbefalt til riving. Fløy E er også inkludert i dette då denne fløya har for små klasserom for å stette krava til kapasitet og er også generelt i dårleg stand. Ved riving av desse fløyene vil det bli sett opp to nye fløyer med to etasjar i kvar fløy. Fløy A blir ombygd med blant anna eit tilbygg for lærarar. Fløy D har både god teknisk tilstand og funksjonalitet, og det anbefalast då at det blir utført verdibevarande vedlikehald og utvikling.

Under fornyinga er det anbefalt at prosjektet skjer over ein etappe. Dette vil spare kostnadar i tillegg til at det vil vere mindre ei belastning på brukarane av bygget. Elevar i utsette fløyer vil i mellomtida bli omplassert til paviljong oppbygd av modular på ei fotballbane omtrent ein halv kilometer frå skulen.

3 Innleiing

I dette kapittelet blir det gått igjennom bakgrunnen, og formålet med oppgåva. I tillegg vil det bli opplyst om forarbeid knytt til skulen og gjennomgang av historikken til bygget.

3.1 Bakgrunn

Val av fornyingsform er eit omfattande tema. Spesielt når det gjeld offentleg forvaltning. Dei som styrer har ansvaret for store bygningsmassar og har avgrensa ressursar. Då må det bli teke avgjersler som ikkje alltid er like gunstige for dei enkelte bygga. Dette er for å kunne optimalisere forvaltninga av den totale bygningsmassen som ein har ansvar for. Med tanke på at den totale bygningsmassen i Norge i dag er om lag 450 millionar kvadratmeter, med ein teoretisk verdi på over 8 000 milliardar kroner, vil det vere veldig uheldig om ein ikkje rettar fokus på dette temaet [1].

I tillegg til at avgrensa ressursar gir mindre valmoglegheiter ved fornying av bygg, blir miljøaspektet meir og meir sentralt. Riving av bygg gir store miljøavtrykk og ein bør då sjå på alternative løysingar som for eksempel å bygge om med fokus på ombruk.

Kva utfordringar er knytt til ombygging framfor riving?

Å bygge om bygningar er ikkje uproblematisk då alle ombyggingsprosjekt er forskjellige. Å lage standardar som er ein del av «grunnsteinane» i byggebransjen som tar for seg dette temaet, blir då ei utfordring. Mesteparten av den eksisterande bygningsmassen er heller ikkje bygd med ombygging og ombruk av materiale i tankane, då dette har blitt retta fokus mot i seinare tid.

I denne bacheloroppgåva vil det med utgangspunkt i desse refleksjonane bli sett på barne- og ungdomsskulen Sande skule i Sunnfjord kommune. Dette er eit bygg frå 1967 som ber preg av alderen sin. Ved å undersøke bygget med ei «lupe», vil det bli forsøkt å belyse nokre av utfordringane knytt til fornying av eldre bygg med blant anna miljøproblematikken og økonomisk avgrensingar i tankane.

Mål

Hovudmålet med oppgåva er å bestemme fornyingsforma til Sande skule med følgjande delmål:

- Utføre ein teknisk tilstandsanalyse av skulen
- Kartleggje bygget sin funksjonalitet
- Undersøke moglegheiter for ombruk av materiala
- Vurdere FDVU-kostnadane til skulen. Kan dette brukast til å støtte opp om val av fornyingsform?

3.2 Forarbeid

I denne oppgåva blir det til tider referert til arbeid gjort uavhengig av bacheloroppgåva. I perioden 25.oktober til 19 November 2018 utførte ARKI og Sweco ei tilstandsanalyse i regi av Gaular kommune, no ein del av Sunnfjord kommune. I tillegg har begge medlemmane av prosjektgruppa i haustsemesteret 2020 jobba med Sande skule i forbindelse med faget DVO der det blei gjort ei forenkla analyse av Sande skule.

I perioden bacheloroppgåva blir skrive blir det jobba med eit forprosjekt i Sunnfjord kommune for å kartleggje vegen vidare når det gjeld Sande skule. Dette er planlagt ferdig rundt juni 2021.

I figuren 3-1 er det laga ei tidslinje som skal vise arbeidet som er gjort på ein oversiktleg måte.



Figur 3 - 1: Tidslinje som gir oversikt over forarbeid (eigenprodusert)

3.3 Introduksjon av Sande skule



Figur 3 - 2: Bilete av Sande skule

Skulen si historie

Sande skule er ein barne- og ungdomsskule i Sande, Sunnfjord kommune. Den blei bygd i 1967 og var teikna av arkitekten Peder A. Ristesund i 1965.

Hovudgrunnen til at skulen blei oppretta kan ein finne i Jan Anders Timberlid si bok «Bygdebok for Gaular» [2]: På 1950-1960 talet skjedde ei skulesentralisering som hadde mål om å minke forskjellane mellom by og land. Elevane på bygda hadde generelt færre timar på skulen og dårlegare klasseinndeling. Grunnen var at ein ikkje kunne forsvare 6-7 forskjellige klassesetrinn med få elevar i kvar klasse, noko som ofte var tilfelle i distrikta på den tida. Tanken med skulesentraliseringa var at om ein klarte å samle fleire små skulekrinsar til ein skule ville ein få betre klasseinndeling og auka timetal. Dåverande Gaular kommune, no slått saman med fleire andre kommunar til Sunnfjord kommune, reduserte då mengd skulekrinsar frå 18 til 3 sentralskular, med Sande skule som ein av desse.

Skulen har blitt bygd på i fleire etappar i takt med det aukande elevtalet. Det største «tillegget» kom i 2013 då «Gaularhallen» blei bygd. I tillegg til ein stor idrettshall blei det bygd kantine og fleire klasserom.

Den har eit elevtal i skuleåret 2020-21 på 285 elevar og 45 tilsette. Skulen har hatt ei auke i elevtal frå 2012-2021.

Skuleår	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21
Antal elevar	249	256	248	248	250	271	286	289	285

Tabell 3 - 1: Elevtalet over tid (eigenprodusert, tal frå GSI [3])

Oversikt av bygget

Bygget består av fleire fløyer, nokon som har stått sidan 1967, mens andre er bygd i ettertid. For å beskrive bygget best mogleg vil det vere naturleg å skilje mellom den eldre byggemassen og det som kom med Gaularhallen i 2013. Dette blir ofte referert til som Fløy D. For eit oversiktleg bilete av skulen sjå figur 3-3.



Figur 3 - 3: Oversiktsbilete av Sande skule (eigenprodusert)

Årstal	Utviklingstiltak
1967	Fløy A, B, og D blir bygd.
1993	Fløy E blir bygd
1996	Fløy E får eit tilbygg
2001	Administrasjonsfløya i fløy A blir bygd
2004	Garderobeanlegg blir bygd ved fløy D. I tillegg får fløya to tilbygg. Eit for klasserom og eit for Gaularhallen
2011	Fløy E får endå eit tilbygg
2013	Fløy D blir bygd om. I tillegg får fløya to tilbygg. Eit for klasserom og eit for Gaularhallen
2015	Toalett i fløy B blei totalrenovert

Tabell 3 - 2: Ulike utviklingstiltak med årstal (eigenprodusert)

Beskriving av bygget

Dei eldste fløyene sin arkitektur kan beskrivast som sein-funksjonalistisk då bygget er bygd på ein veldig «praktisk» måte. Med dette meinast lite eller ingen utsmykningar, enkle kubistiske former, taket er flatt, og fasadane består i hovudsak av teglstein og mykje vindaugsareal. Påbygga til desse fløyene er bygd med respekt og omsyn til originalarkitekturen frå 1967 ved at materialvalet er tilnærma likt og det er bygd «i samsvar» med den eksisterande utforminga til bygget.

Fløy D består av ein stor idrettshall, eit symjebasseng, ei kantine, auditorium og fleire klasserom. Taket er flatt og ytterveggar er av fasadeplater. Berekonstruksjonane består av fagverk, stål-, limtre og betongbjelkar og søyler av ulike material. Med dei store grå fasadeplatene og det generelt meir moderne uttrykket skil fløy D seg ut frå den eldre delen.

Tabell 3-3 syner oversikt over eigne utrekningar av bruttoareal, bruksareal og oppvarma areal til alle fløyer for alle plan. Utrekningane blir kommentert i «3.4 Avgrensingar for oppgåva».

Plan	Fløy	BTA	BRA	OPA
0	A	900 m ²	891 m ²	891 m ²
	D	828 m ²	772 m ²	572 m ²
	Sum	1728 m²	1663 m²	1463 m²
1	A	962 m ²	947 m ²	947 m ²
	B	408 m ²	389 m ²	389 m ²
	C	403 m ²	384 m ²	384 m ²
	D	3571 m ²	3465 m ²	3465 m ²
	E	353 m ²	328 m ²	328 m ²
	Sum	5697 m²	5513 m²	5513 m²
2	D	134 m ²	124 m ²	0 m ²
	Sum	134 m²	124 m²	0 m²
		7560 m²	7300 m²	6976 m²

Tabell 3 - 3: Brutto-, oppvarma- og bruksareal (eigenprodusert)

3.4 Avgrensingar for oppgåva

Dokumentasjon

Avgrensingar knytt til oppgåva er blant anna mangel på fullstendig dokumentasjon av bygget. Det gjeld for både fullstendige teikningar av bygget og FDVU-dokumentasjon. Då ein vesentleg del av oppgåva går ut på å kartleggje bygget vil det der nødvendig informasjon manglar heilt eller delvis, bli gjort antakingar.

På grunn av mangel på fullstendige teikningar i skanna fysiske teikningar, digitale teikningar og AutoCAD filer, har det vore utfordrande å finne nøyaktige mål (brutto-, oppvarma- og bruksareal). Dette har ført til ein metode der bygget blir målt ved å bruke alle desse tre formata. I tillegg blei det gjort mål frå 3D-skanninga av bygget som Sunnfjord kommune gav tilgang til. Kontrollmål blei gjort med lasermålar. Ikkje alle mål var oppgitt på teikningar. Teikningane i AutoCAD var tillegg unøyaktige til tider. Dei ulike måla måtte då bli gjort etter målestokk på digitale- og skanna teikningar, eller målast ved hjelp av 3D-skanninga av bygget.

Måla som har vorte funne er tilnærma nøyaktige. Dette har blitt kontrollert fleire gangar på dei forskjellige teikningsformat, inkludert i oversiktsvisninga frå 3D modellen som er opplyst om å ha nøyaktige mål.

Dimensjonerande elevtal

Det er valt å dimensjonere skulen basert på eit elevtal på 300. Dette er litt meir en elevtalet i dag. Det vil då vere rom for ei mindre auke av elevar.

4 Teori

I dette kapittelet blir det gitt ei oversikt over relevant teori som er brukt i denne oppgåva. Teorien er henta frå litteraturstudiet og i frå fag knytt til i studiet.

4.1 Fornyingsform

Grunnlag bak fornying

Med tanke på den store og aldrande bygningsmassen i Norge bør ein ha ei systematisk tilnærming til korleis ein skal fornye bygga våre. Ulike grunnar til at fornying er nødvendig kan for eksempel vere eit gammalt bygg som må setjast i stand for å tilfredsstillе nye krav i lover og forskrifter, mangel på nødvendig vedlikehald som har ført til eit vedlikehaldsetterslep, fått redusert funksjonalitet i forhold til kjerneverksemda, eller det kan vere for høge driftskostnader.

Fornyingsformer

Ein har fleire aktuelle fornyingsformer og desse kan bli utført i ein kontinuerleg, eller trinnvis prosess. I førelesninga «Val av fornyingsformer for eksisterande bygningar» i faget DVO er dei ulike fornyingsformene definerte som: Verdibeverande vedlikehald, ombygging, riving og nybygg, eller kombinasjonar av desse [4]. Ombygging kan vere; oppussing, hovudombygging eller transformasjon. Kombinasjon vil seie ei blanding av nemnde fornyingsformer.

Avgjerande for val av fornyingsform

Det som er avgjerande når det gjeld drøfting av fornyingsformer er:

- Funksjonalitet og tilpassingsevne
- Teknisk tilstand
- Økonomi og marknadsperspektivet
- Berekraftsperspektivet

Funksjonaliteten til eit bygg inneber blant anna dette; funksjonar, kapasitet, romstorleik og -utforming, planløyising, universell utforming, estetikk og trivsel.

Tilpassingsevne omhandlar bygget si evne til å tilpasse seg nye funksjonskrav. Dette er knytt til blant anna installasjonar, berekonstruksjonar, bygningsstruktur, innerveggar og lastekapasitet. Dette blir typisk vurdert individuelt i ein tilstandsgradstabell med grader 0-3.

Teknisk tilstand omhandlar manglar på bygget, skadar og restlevetida til forskjellige bygningsdelar m.m.

Økonomi- og marknadsperspektivet handlar om lokaliseringa til bygget og utnytting av tomta. Andre relevante faktorar er dei ulike kostnadane til dei forskjellige fornyingsformene. Eit spørsmål byggeigar må stille seg sjølv er: Kva har eg råd til?

Berekraftsperspektivet handlar om å ta stilling til bygget sitt klimarekneskap og å omstille seg i forhold til nye krav i lover og forskrifter som i takt med samfunnet sitt «klimamedvit» blir meir og meir omfattande.

Typisk prosess

Ein typisk prosess for val fornyingsform startar med eit behov for endring. Bygget kan vere gammalt og slitt, eller der kan vere ønske om å endre funksjonen til bygget. Etter kvart vil det bli utført ei tilstandsregistrering for å vurdere bygget sin no-tilstand.

Val av fornyingsform skjer etter dette, då basert på blant anna tilstandsanalysen. Det blir vurdert om ein skal rive eldre og slitte delar av bygget eller om den tekniske tilstanden er tilfredsstillande nok til at ein kan for eksempel bygge om. Sjølve prosjekteringa av den valde fornyingsforma kan då starte.

4.2 Tilstandsanalyse av byggverk-formål og gjennomføring

Ein tilstandsanalyse er eit verktøy som skal kartleggje tilstanden til eit bygg slik at ein, ved dei rette tiltaka, kan oppretthalde/forbetre bygget sin funksjonalitet. Tiltak som kan basere seg på analysen kan vere å utarbeide vedlikehaldsplanar, sette bygget i stand i forhold til universell utforming og å få bygget innanfor krav i noverande lover og forskrifter. Standarden som er mest generell og oftast brukt i analysar av bygg er NS 3424. Denne vil bli gått igjennom litt nærmare i teoridelen.

Ein kan finne meir bygningsspesifikke standardar som for eksempel tar for seg elektriske anlegg og betongkonstruksjonar, men desse blir ikkje gått igjennom her. For ein generell tilstandsanalyse av eit heilt bygg vil ein med fordel kunne bruke bygningsdeltabellen i NS 3451 som systematisk går igjennom dei forskjellige bygningsdelane og kva ein bør sjekke for kvar del. Dette verkar for å vere ein standard måte å utføre tilstandsanalysar på i bransjen då tilstandsanalysar frå blant anna Sweco og Multiconsult har nytta same metodikk

Formålet med NS 3424 kan ein finne i standarden sjølv:

«Denne standarden angir krav til hvordan en tilstandsanalyse skal gjennomføres, og hvordan tilstand skal beskrives, vurderes og dokumenteres. Standarden definerer tre analysenivåer og omfang av undersøkelser og vurderinger»

Det er altså krav om å først definere eit analysenivå. Val av nivå legg grunnlaget for resten av analysen, då kvart nivå har ein eigen framgangsmåte; ein må då tilpasse nivået til formålet med analysen slik at ein får innhenta den nødvendige informasjonen. Nivåa går frå 1-3 der 1 er den grovaste og enklaste analysen. I tabell 4-1 kan ein sjå typiske formål, metodar, avgrensingar, analysar og tiltak som høyrer til dei forskjellige nivåa.

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Eksempel på formål	Rutineinspeksjonar, porteføljeoversikt. Grovt kostnadsoverslag for vedlikehald, reparasjon, utbetring, langtidsbudsjettering.	Ved ombygging, vurdering av skadeomfang og årsak eller ved inspeksjon av delar av byggverk kor det erfaringsmessig ofte registrerast avvik. Omsetningstaksering. Detaljerte kostnadsoverslag for vedlikehald, reparasjon, utbetring, langtidsbudsjettering.	Utskifting og rehabilitering basert på risikovurdering som ledd i prosjektering av tiltak. Skadetaksering.
Metode/arbeidsprosess	Tilstandsanalyse av generell art basert på visuelle observasjonar, eventuelt kombinert med målingar som kan styrke informasjon om tilstanden. Innhenting av relevant dokumentasjon tilpassa oppgåva.	Tilstandsanalyse av generell art, på nært hold og meir djuptgåande og detaljert enn nivå 1. Den omfattar gjennomgåing av underlagsdata som teikningar, beskrivingar og annan dokumentasjon. Meir omfattande registreringar eller målingar for å klarlegge oppbygning og tilstand skal gjennomførast når symptom eller formål tilseier dette.	Tilstandsanalyse av spesiell art som normalt berre omfattar utvalde byggverk, delar av byggverk eller spesielle problemstillingar. Slik tilstandsregistrering inneberer særleg nøyaktige måle- eller prøvingsmetoder og også eventuell laboratorieprøving. Inkluderer nødvendige fysiske inngrep, berekningar, verifikasjon osv.
Avgrensing	Undersøking av heile byggverket eller delar av det.	Undersøking av heile byggverket eller delar av det.	Undersøking av delar av byggverket.
Analyse	Opplysning av årsaker til avvik om mogleg (for TG 2 og TG 3). Konsekvensanalyse (fastsetting av konsekvensgrad KG).	Konkluderande årsaksvurdering (for TG 2 og TG 3). Kvalitativ risikoanalyse (fastsetting av konsekvensgrad KG og beskriving av risiko).	Konkluderande årsaksvurdering (for TG 2 og TG 3). Kvalitativ eller kvantitativ risikoanalyse (fastsetting av konsekvensgrad KG og beskriving av risiko).
Tiltak	Foreslå tiltak for å redusere oppståtte konsekvensar eller å lukke avvik der det er registrert TG 2, TG 3 eller TGIU. Angi avvik i forhold til dokumentasjonskrav. Fastslå eventuelle behov for vidare undersøkingar på nivå 2 eller 3.	Foreslå og prioritere tiltak der det er registrert TG 2, TG 3 eller TGIU. Fastslå eventuelle behov for vidare undersøkingar på nivå 3. Lage en undersøkingsplan for nivå 3 som vil kunne fastslå tiltak som er tilstrekkelege for å lukke avvik, og som kan vere grunnlag for detaljprosjektering.	Fastslå tiltak som er tilstrekkelege for å lukke avvik der det er registrert TG 2, TG 3 eller TGIU.

Tabell 4 - 1: Eksempel på kva dei ulike nivåa representerer (etter NS 3424)

Uavhengig av formål og omfang skal det setjast ei tilstandsgrad på byggverket eller den delen/komponenten som blir vurdert. Tilstandsgraden blir vurdert i forhold til eit valt referansenivå, som kan vere lover og forskrifter eller for eksempel tekniske løysingar frå SINTEF Byggforsk. Veldig spesifikke løysingar kan bli sett som referansenivå om det krevst av dei som bestiller analysen eller om løysingane er «standardløysingar» innan bedrifta som utfører analysen. Som vist i tabell 4-2 betyr tilstandsgrad 0 at det er ingen avvik på det som blir vurdert og så blir det gradvis større avvik opptil tilstandsgrad 3.

Tilstandsgrad, TG	Tilstand i forhold til referansenivået	Beskriving
TG 0	Ingen avvik	- Tilstanden tilsvare vald referansenivå eller betre. Ingen symptom på avvik.
TG 1	Mindre eller moderate avvik	- Byggverket eller delen har normal slitasje og er vedlikehalden; eller - Avvik eller mangel på dokumentasjon er ikkje vesentleg i forhold til referansenivået.
TG 2	Vesentleg avvik	- Byggverket eller delen er sterkt nedsliten eller har en vesentleg skade eller vesentleg redusert funksjon i forhold til referansenivået. Punktvis sterk slitasje og behov for lokale tiltak; eller - Mangel på vesentleg dokumentasjon; eller - Det er kort restlevetid; eller - Det er mangelfullt eller feil utført; eller - Det er mangelfullt eller feil vedlikehalde.
TG 3	Stort eller alvorleg avvik	- Byggverket eller delen har totalt eller nært føreståande funksjonssvikt; eller - Behov for strakstiltak. Fare for liv og helse.
TG IU	Ikkje undersøkt	- Delen er ikkje tilgjengeleg for inspeksjon, og det manglar dokumentasjon for riktig utføring samtidig som mogleg avvik kan innebere vesentlege konsekvensar og risiko. Det er behov for meir omfattande undersøkingar for å avdekke eventuelle avvik.

Tabell 4 - 2: Oversikt over betydning og tilstandsgrader (etter NS 3424)

Store eller alvorlege avvik isolert sett betyr ikkje nødvendigvis at avvika får store konsekvensar. Det kan gjelde relativt trivielle bygningsdelar, men som har store avvik i forhold til referansenivået. Konsekvensgradene av tilstanden til bygningsdelen er gitt i tabell 4-3 og skal vurderast i forhold til ein konsekvenstype; dette kan vere økonomi, sikkerheit, helse og miljø etc.

Konsekvensgrad, KG	Beskriving
KG 0	Ingen konsekvensar
KG 1	Små og middels konsekvensar
KG 2	Vesentlege konsekvensar
KG 3	Store og alvorlege konsekvensar

Tabell 4 - 3: Oversikt over konsekvensgrader (etter NS 3424)

4.3 Funksjonalitet i bygningar

I byggordboka er funksjonaliteten til eit bygg definert slik:

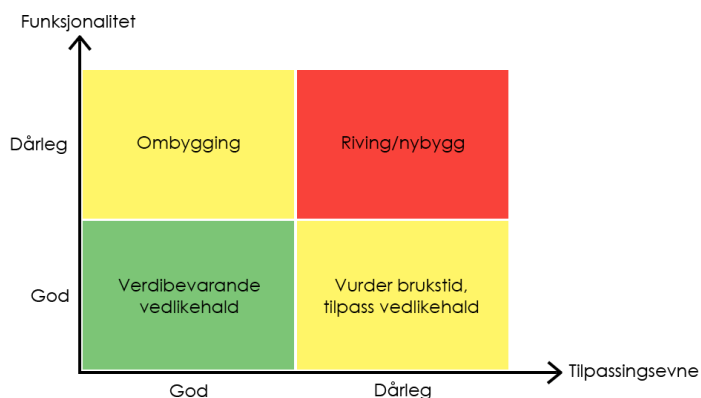
«En bygnings funksjonalitet er både et uttrykk for bygningens egenskaper i forhold til kjernevirksomhetens behov og for dens innretning i forhold til en hensiktsmessig teknisk drift» [5]

Alle bygg i bruk tener ein funksjon, og for at bygget skal vere optimalt tilpassa den daglege bruken ser ein på *funksjonaliteten* til bygget. Med tanke på alle bygga som eksisterar rundt om i verda, der den daglege bruken varierer mykje, må ein vere ganske generell når ein skal lage til eit system for å kartleggje funksjonaliteten. Nokre vurderingsparameter frå ei førellesning i faget DVO kan ein likevel trekkje fram [6]:



Figur 4 - 1: Parameter for vurdering av funksjonalitet (eigenprodusert)

Funksjonaliteten til eit bygg er sterkt knytt til tilpassingsevna til eit bygg. I figur 4-2 kan ein sjå strategien for val av fornyingsform i enkle trekk ved å sjå på desse to faktorane. Er både funksjonalitet og tilpassingsevne god vil det vere hensiktsmessig å utføre verdibevarande vedlikehald. Om både funksjonalitet og tilpassingsevne er dårleg bør det vurderast riving/nybygg. Er tilpassingsevna god, men funksjonaliteten dårleg, bør bygget byggast om. Er tilpassingsevna dårleg og funksjonalitet god, vil ein vurdere brukstida som bygget har igjen, og tilpasse vedlikehaldet. Det vil ikkje vere hensiktsmessig å investere mykje i eit bygg som ikkje er i bruk og i tillegg ikkje kan tilpassast ny bruk.



Figur 4 - 2: Funksjonalitet og tilpassingsevne (etter Larsen og Bjørberg 2007)

4.4 Tilpassingsevne

Tilpassingsevna til eit bygg seier noko om evna til å møte vekslende behov og krav til funksjon. Nokre stikkord ein kan ta med seg knytt til tilpassingsevne er [6]:

- Fleksibilitet
 - Møte vekslende krav utan å endre eigenskapar
 - Planendring innan same funksjon/reorganiser bruksarealet
- Generalitet
 - Møte vekslende krav gjennom å endre eigenskapar
 - Endra funksjon (laster, brannomsyn, dagslys)
- Elastisitet
 - Utvide eller redusere areal
 - Påbygg, tilbygg eller mesaninetasje

Oppsummert kan ein seie at tilpassingsevna handlar om at bygg skal kunne vere funksjonelle til tross for endringar over tid. Klarer ein å få til dette vil ein kunne få positive ringverknadar som til dømes mindre miljøavtrykk og mindre utgifter for byggeigar.

Lagdelingsmodellen

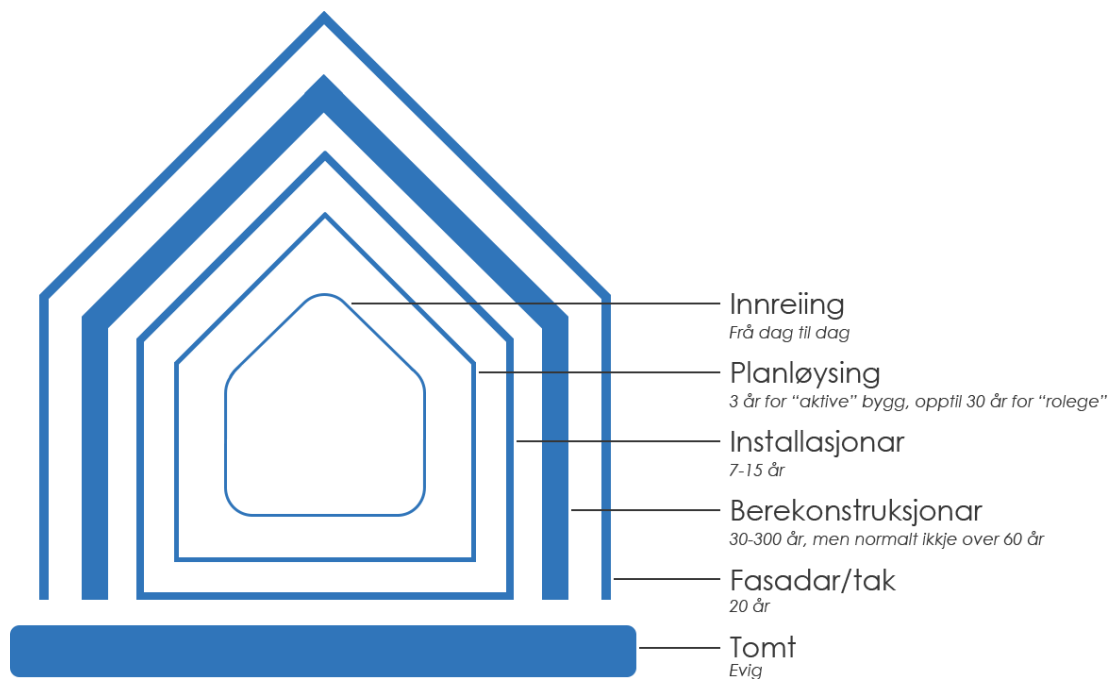
Det er naturleg å trekkje fram lagdelingsmodellen når ein snakkar om tilpassingsevne. Denne blei først omtala av den britiske arkitekten Francis Cuthbert Duffy frå det britiske design firmaet «DEGW». Han meinte at ein skal skilje mellom dei ulike «laga» i eit bygg då forskjellige lag har ulik levealder og må skiftast ut ved ulike intervall. Han sa dette om prinsippet for lagdeling:

«Our basic argument is that there isn't any such thing as a building. A building properly concieved is serval layers of longevity of built components» [7]

Vidare definerte han dei fire ulike laga som han meinte var hovudkomponentane til eit bygg og levealderen til dei (omsetting av underteikna):

Shell (hovudkonstruksjon)	50 år
Services (tekniske installasjonar)	15 år
Scenery (innverveggar)	5-7 år
Set (innreiing)	Endrast dagleg

Amerikanaren Stewart Brand jobba vidare med dette og lagde ein ny og revidert lagdelingsmodell med seks forskjellige lag og ca. levetid til desse. Han lagde og ein oversiktleg modell som skal illustrere dei forskjellige laga som no mange kjenner som Stewart Brands Lagdelingsmodell (Bruker omsetningar frå forelesningar frå faget DVO):



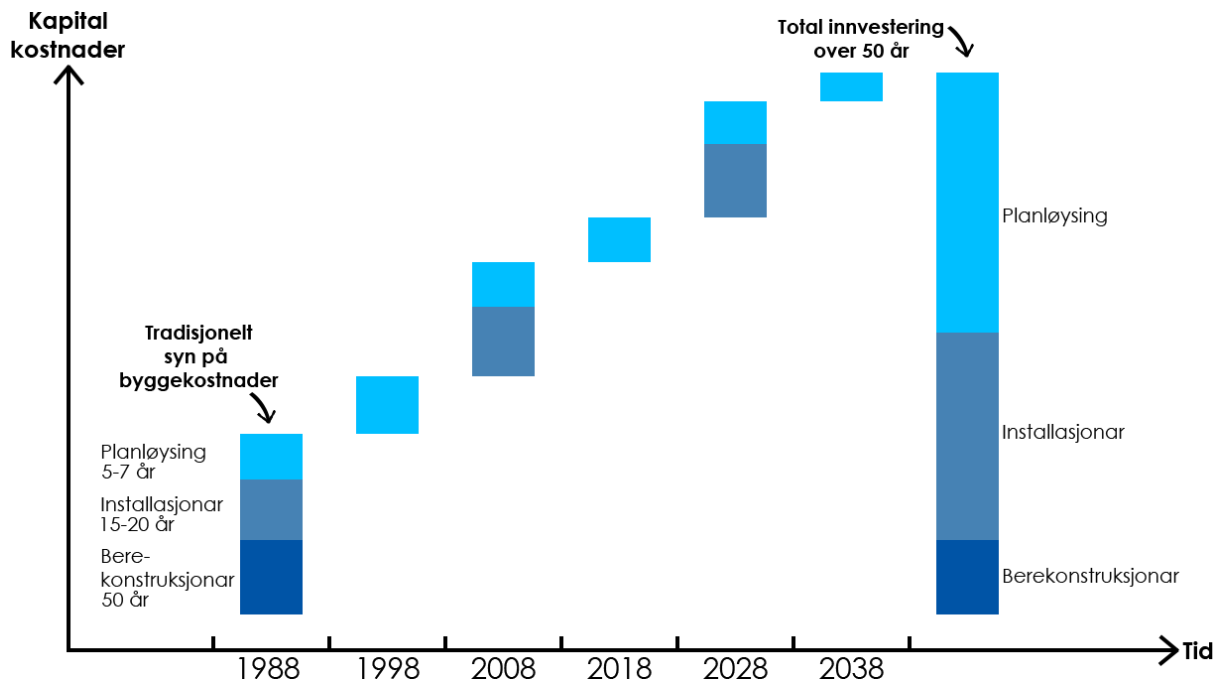
Figur 4 - 3: Lagdelingsmodell (etter Stewart Brand) [7]

Kva er så fordelene med å tenkje på denne måten?

Ved å separere dei forskjellige laga kan ein betre tilpasse seg endra krav og behov. Det vert enklare å byte ut byggedelar/komponentar som enten har nådd si tekniske levetid, eller ikkje oppfyller nødvendige krav utan å øydeleggje resterande lag. Dette er ei utfordring for bygg som er designa utan å tenkje på tilpassingsevne, og som for eksempel har fått plassert tekniske installasjonar djupt inn i veggjar. Dette fører til at utskiftingar må skje ved destruktive metodar, noko som er typisk for gamle bygg. Ved å ta omsyn til lagdelinga vil det bli mindre å rive, noko som er gunstig både økonomisk og miljømessig.

For å gå litt nærmare inn på økonomiperspektivet kan ein trekkje fram eit diagram frå boka «The Changing City» av Duffy og Henney [8]. Som ein kan sjå i figur 4-4 består dei store kostnadsberarane for eit bygg, litt forenkla, av berekonstruksjonar, installasjonar og planløyising. Dei første åra er kostnadane fordelt ganske likt, men over tid overstig dei kumulative kostnadane for planløyising og installasjonar dei kumulative kostnadane for berekonstruksjonar. Årsaka til dette er at kostnadane for berekonstruksjonar ikkje aukar over tid slik som kostnadane knytt til planløyising og installasjonar.

Når ein ser eit bygg vil ein generelt sjå på det i no-tilstanden, men det er tydeleg at dei store kostnadene for eit bygg skjer over tid. For planløyising vil det vere store kostnadar å spare om ein til ein kvar tid tar omsyn til lagdelingsprinsippet. Ein bør gjere dei forskjellige laga uavhengige av kvarande slik at ein enklare kan skifte ut dei forskjellige bygningsdelane.



Figur 4 - 4: Kapitalkostnader over tid (etter boka "The Changing City" [8])

4.5 Livsløpsøkonomi for bygningar

Livsløpskostnader

Livsløpskostnader eller LCC (life cycle costing) er etter NS 3454 definert som:

Alle kostnader som blir generert gjennom livsløpet til ein bygningsdel/eit byggverk.

Det er altså ei oversikt over bygget sine kostnader «frå vogge til grav». I første omgang har ein kapitalkostnader som tar for seg sjølve oppføringa av bygget. Etter oppføringa må ein ta omsyn til dei årlege forvaltnings-, drifts- og vedlikehaldskostnadane. Til slutt vil ein og inkludere dei årlege utviklingskostnadane som tar for seg modernisering/standardheving av bygget. Forvaltning- og driftskostnader er som regel stabile over livsløpet til eit bygg, medan vedlikehaldskostnader vil auke gjennom åra.

Når vedlikehaldskostnadane blir for høge, bør det skje ei utvikling i den grad det er meir lønsamt å bruke pengar på utvikling av bygget kontra å betale høge vedlikehaldskostnader. Over eit langt livsløp vil det ikkje vere kostnadseffektivt å berre vedlikehalde og utvikle, då desse kostnadane vil auke kvart år. Då kan det vere på tide med ombygging eller ein anna fornyingsform.

Definisjonar etter NS 3454

Her vil sentrale omgrep knytt til livsløpskostnadar bli definert:

Innkjøps- og restkostnader: Kostnadar til innkjøp av byggverket/bygningsdelane og restkostnadar ved fullført analyseperiode/levetid.

Tomt, nybygg, hovudombygging, restkostnad

Forvaltningskostnadar: Kostnadar til eigedomsleiing, økonomisk styring og administrasjon.

Skattar og avgifter, forsikringar, eigedomsleiing og administrasjon

Drifts- og vedlikehaldskostnadar: Kostnadar til aktivitetar som er nødvendige for å oppretthalde bygningsdelane si funksjonsevne over ei forventta levetid.

Drift, vedlikehald, reoperasjon av skadar

Utskifting- og utviklingskostnadar: Utskifting av bygningsdelar for å oppretthalde byggverket sin verdi samt kostnadar til utviklingstiltak for å imøtekomme krav frå brukarar, marknad og myndegheitar og som aukar bygget sin verdi.

Tiltak som normalt kan gjennomførast mens lokalane er heilt eller delvis brukt.

Utskifting, utvikling

Forsyningskostnadar: Kostnadar til energi, vatn og avløp og renovasjon.

Energi, vatn og avløp, renovasjon

Reinhaldskostnadar: Kostnadar til gjennomføring av reinhaldsaktivitetar.

Regelmessig reinhald, periodisk reinhald, ekstraordinært reinhald, reingjeringsrelaterte oppgåver

4.6 Berekraftig bygningsforvaltning

Den vide verda

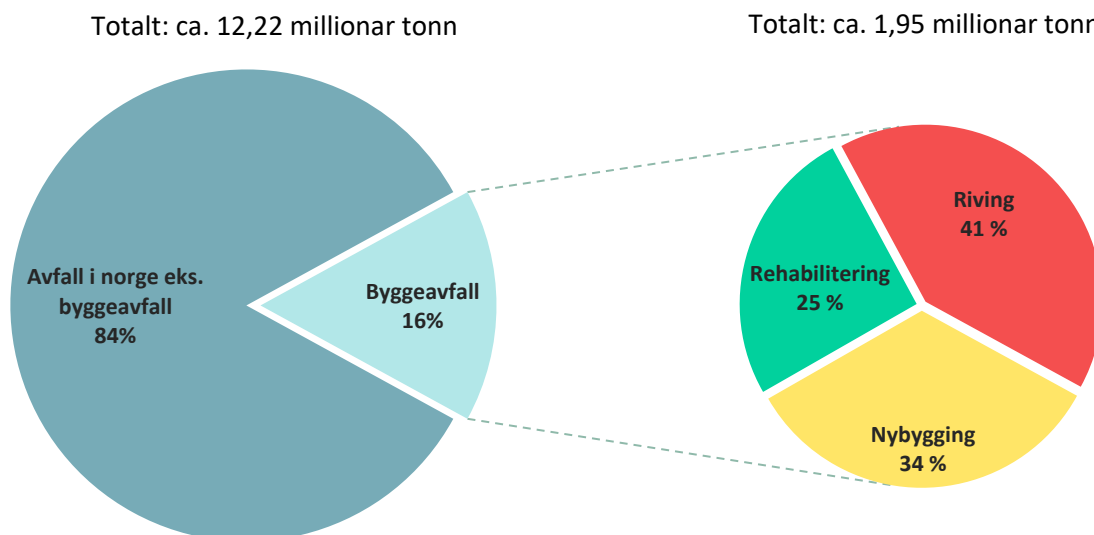
Eit aukande problem for verda er det menneskelege avtrykket frå til dømes klimagassar. Ei viktig stemme knytt til dette temaet var Gro Harlem Brundtland som i 1987 ved Brundtlandskommisjonen presenterte sluttrapporten «Our common future» der berekraftig utvikling var eit viktig tema [9].

Kva forhold har byggebransjen til klimaet?

Ein av dei store «syndarane» når det gjeld klimagassar og energibruk er dessverre bygg- og anleggsbransjen som og er referert til som «40% bransjen» då den står for ca. 40% av klimagassutsleppa og ca. 40 % av energibruken i verda. Norge har forplikta seg til klimaavtalen med EU, der ein skal redusere utsleppet av klimagassar med minst 40% innan 2030 [10]. Med dei rette tiltaka vil ein sannsynlegvis kunne hente mykje i byggenæringa.

Meir lokalt

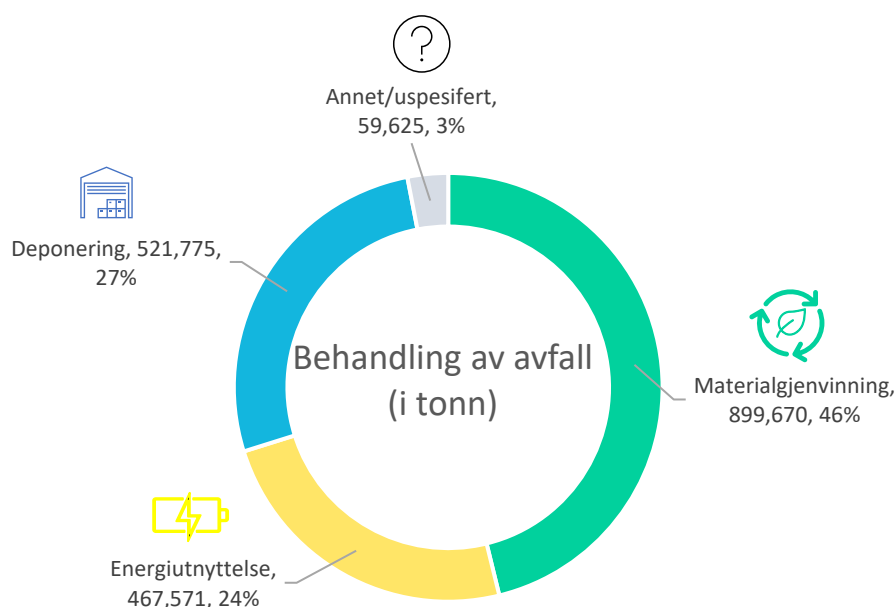
Det er ikkje berre klimagassar og energiforbruk som kjem frå BA-næringa. I Norge blei det i 2019 (ikkje gitt tall for 2020) ifølgje SSB generert ca. 1,95 millionar tonn avfall frå byggeaktivitet [11]. I figur 4-5 kan ein sjå kvar dette avfallet kjem frå.



Figur 4 - 5: Oversiktsdiagram for kvar byggavfall kjem frå (eigenprodusert, tal frå SSB 2019)

Frå diagrammet kan ein sjå at riving utgjer ein stor del av byggeavfallet. Dette er ein trend som dessverre er på veg i negativ retning med tanke på klimaet: I 2004 blei det generert 452 598 tonn avfall frå riving med ei ganske stabil auke fram til 2019 då det blei generert 796 254 tonn avfall frå riving; altså nesten 350 000 tonn meir [12]. Ikkje berre fører dette til eit enormt ressursforbruk, men det fører og til store klimagassutslepp slik som er nemnt i delkapittelet over.

Kvar går så dette avfallet? SSB har og laga ein oversikt på dette som er gitt i figur 4-6 [13].



Figur 4 - 6: Oversiktsdiagram for kvar materiala endar opp etter tiltak (eigenprodusert, tal frå SSB 2019)

I EU sitt rammedirektiv (artikkel 11 punkt 2b), som Norge er bunden til gjennom EØS-avtalen, er det frå 2020 mål om å bruke om og attvinne minst 70% (målt i vekt) av alt byggeavfall ekskludert farleg avfall [14]. Om dette skulle blitt oppfylt måtte ein i Norge ha vunne att og ombrukt ca. 500 000 tonn meir enn det ein gjer i dag. Ser ein på utviklinga til avfallsbehandlinga frå 2013 til 2019 er det ganske uendra. Det er litt overraskande at, til tross for det store fokuset på miljøet over denne perioden, avfallsmengda hadde auka frå 1,82 til 1,95 millionar tonn i tillegg til at materialgjenvinninga gjekk ned frå ca. 1 til 0,9 millionar tonn. Den største forskjellen var auken i avfall levert til deponering frå ca. 0,2 til 0,52 millionar tonn [15].

Kva er løysinga?

Konsernsjef i Skanska Norge, Ståle Rød, seier dette:

«Utfordringen for samfunnet og for byggenæringen er at vi må legge mindre beslag på jordens ressurser, noe som innebærer at vi må bygge mindre helt nytt og rehabilitere samt gjenbruke mer» [16].

Fokus på rehabilitering/ombygging framfor riving er ein god start. Bygningane våre er klimabankar og ved riving slepp ein ut til dømes mykje CO₂ som er lagra i bygget; spesielt ved riving av betongfundament. Ved å rive minst mogleg vil ein og redusere byggeavfallet.

Miljøsertifisering

Med auka fokus på miljø har det dukka opp ulike metodar å dokumentere kvalitetar ved bygget og ikkje minst kvalitetar ved dei ulike byggeprosessane (oppføring av nytt bygg, rehabilitering etc.). Ulike sertifiseringsordningar er for eksempel BREEAM, Svanemerket og LEED.

Kvifor sertifisere?

Motivasjonen for å sertifisere for byggeigarane varierer. Noko handlar om at ein vil ta del i «det grønne skiftet» både for miljøet isolert sett, men og fordi, ifølgje BREEAM Nor, miljøomsyn kan vere ein av faktorane som det gjeldande byggeprosjektet blir vurdert på [17]. Dette kan gjelde både for finansieringa sin del, men og for potensielle leigetakarar/kjøparar.

Ifølgje Haugen, Sæbøe og Foss blei det for offentlege byggeigarar, som for eksempel Sunnfjord kommune, i januar 2017 opna for meir aktiv bruk av merkeordningar i offentlege anskaffingar [18]. Ser ein på endringa i anskaffingslova i 2016 kan ein sjå dette igjen (teksten frå 2016 er berre eit utdrag frå paragraf 5 mens paragrafen frå 1999 syner heile) [19]:

Anskaffingslova - Over tid

Statlege, kommunale og fylkeskommunale myndigheiter og offentlegrettslege organ skal under planlegginga av den enkelte anskaffing ta omsyn til livssyklus kostnader, universell utforming og miljømessige konsekvensar av anskaffingar.

§ 6. Livssyklus kostnader, universell utforming og miljø 1999

Oppdragsgivaren kan stille egnande krav og kriteria knytt til ulike trinn i anskaffingsprosessen, slik at offentlege kontraktar gjennomførast på ein måte som fremmer omsyn til miljø, innovasjon, arbeidsforhold og sosiale forhold, forutsett at krava og kriteria har tilknytning til leveransen.

§ 5. Miljø, menneskerettigheit og andre samfunnshensyn 2016

Figur 4 - 7: Endringar i anskaffingslova frå 1999-2016 (eigenprodusert)

4.7 Ombruk etter Svanemerket

Avgrensing

I dette delkapittelet vert kriteria for sertifisering av Svanemerket delvis gjennomgått. Formålet med dette er å vurdere ombruk ved eventuell riving av delar av Sande skule. Hovudfokuset vil vere på punkt 03 som handlar om å vurdere mogleg ombruk. Skulle ein gjort vurderingar av bygget for alle krava knytt til Svanemerket ville dette krevje ei oppgåve som berre tok for seg sertifisering med Svanemerket. Sidan ombruksanalysen blir ei deloppgåve vert det for omfattande.

Litt om Svanemerket

Svanemerket er den offisielle miljømerkeordninga i Norge og fastsett miljøkrav for forskjellige produktgrupper. Ifølgje nettstaden deira er hensikta bak dette merket hovudsakleg to ting; For det første skal det skal sørge for at det blir produsert miljøvennlege produkt. For det andre skal det gjere det enklare for folk flest å ta gode miljøval [20].

Svanemerket har eit heilskapleg perspektiv. Det vert sett på heilskapen når dei vurderer kor miljøvennleg eit produkt er. Heile livssyklusen og alle moglege miljøproblem blir tekne i betraktning. Forskjellige produktgrupper har ulike krav, og miljømerking får skjerpa krav ca. kvart fjerde år. Når krav blir endra, må produsentar ta omsyn for å oppfylle desse krava.

Eit svanemerka hus betyr at det er godt isolert, godt ventilert, treng lite energi, bidrar til redusering av klima- og miljøbelastning, brukar miljødokumenterte materiale, etc. Svanemerka bygningsplater inneber krav til bruk av sertifiserte treråvarer eller gjenvunne materiale, og vektlegg redusert bruk av miljø- og helseskadelege stoff.

Prosesen for punkt 03

Her vil prosessen for punkt 03 bli gått igjennom; kravsdokumentet er gitt berre på svensk og engelsk og er derfor oversett av underteikna. Kravsdokumentet kan ein finne på nettstaden til Svanemerket [21].

Dette punktet tek i hovudsak for seg to delar: vurdering av moglegheiter for ombruk, og plan for ressursbruk. For å kunne vurdere mogleg ombruk, er det minst tre krav som må vere oppfylte:

- Ei vurdering av bygget sin funksjonalitet og tilpassingsevne knytt til fornyingsprosjektet.
- Ei vurdering av bygget, bygningsdelane og dei tekniske installasjonane si forventa levetid.
- Ei analyse av mogleg ombruk og gjenvinning av bygningsdelar, byggematerial og tekniske installasjonar.

Minstekrav når det gjeld analyse er analysering av bygningskroppen, ventilasjonskanalar, trapper, golv, inner- og ytterdører, vindauge, takbellegg, fasadar, murstein, betong, steinmaterial sanitærutstyr, fast innreiing og konstruksjonsvirke.

Ressursplanen for dei analyserte objekta set desse krava til innhald:

- Estimering av mengd.
- Spesifisering av lagringsplass som ikkje hindrar eller avgrensar plan for moglegheiter for ombruk.
- Informasjon om produkt eller materialar knytte til produsentansvarsordning (og kalla closed-loop recycling). I tilfelle skal ein oppgje materialtype, mottakarar og estimerte mengder.

Krav i TEK17

I TEK17, kapittel 3 er det krav om at eigenskapane til byggemateriale skal kunne dokumenterast [22]. Dette gjeld og for ombruksmateriale. Dette sikrar at bygg som er bygd med ombruksmateriale held god kvalitet. Dette er til dømes knytt til dokumentasjon av brann- og konstruksjonstekniske forhold i tillegg til kva materiala inneheld av miljøskadelege stoff. I ein presentasjon av det første sirkulære bygget i Norge, Kristoffer August Gate 13 nemnde utbygger Entra AS at dokumentasjonen av materiala er ein av dei mest omfattande aspekta ved ombruksprosessen.

4.8 Energikartlegging - temperatur- og stadskorrigering

Når ein skal bruke statistikk til å samanlikne energibruken til bygg må ein ta høgd for at energibruken ikkje berre er avhengig av det byggtekniske, men og klimaet bygget står i. Dersom der er store avvik i temperaturar frå eitt år til dei føregåande vil ein ikkje få eit riktig bilete av energibruken til bygget samanlikna med dei førre åra. Andre forhold å ta omsyn til er forskjellen i utetemperatur avhengig av kor bygget står. Eit bygg som står i eit arktisk klima vil alltid ha eit større varmetap enn i eit tilsvarande bygg i eit varmare klima. Dette betyr at energibruken vil vere større. Når ein skal lage statistikk for energibruk i bygg der ein samanliknar bygg frå heile landet bør ein korrigere for desse forholda. Ein måte å korrigere dette på er funne i Enova sin byggstatistikk for 2017 [23]. Dei bruker følgande formel:

$$E_{ts} = E \cdot T_{uavh.andel} + E \cdot T_{avh.andel} \cdot \left(\frac{\text{Normalgradtall}_{Oslo}}{\text{Graddagstall}_{Gaular}} \right)$$

Omgrepsforklaring:

E_{ts}	Spesifikt tilført temperatur- og stadskorrigert energibruk.
E	Spesifikt tilført energibruk.
$T_{uavh.andel}$	Mengd energibruk som ikkje er avhengig av utetemperatur.
$T_{avh.andel}$	Mengd energibruk som er avhengig av utetemperatur.
$\text{Normalgradtall}_{Oslo}$	Nasjonal normalgradtall for Oslo i perioden 1981-2010.
$\text{Graddagstall } 2017_{Gaular}$	Energigradtall i Gaular for 2017.

I perioden bacheloroppgåva blir skriven er den nyaste statistikken tilgjengeleg frå Enova frå 2017. Utrekninga blir gjort med konstantane frå denne statistikken:

Temperaturavhengig del for skulebygg (1951-1970): 0,6

Normalgradtall for Oslo 1981-2010 : 4052

Graddagstall for Gaular i 2017: 3655

5 Metode

I dette kapittelet blir det gitt ei oversikt over dei metodane som er brukte i oppgåva.

I bacheloroppgåva har det blitt brukt forskjellige vitenskaplege metodar for å skaffe nok informasjon om bygget, finne ut historia til bygget, finne ut kva dei reelle avgrensingane er når det gjeld fornyingsform som for eksempel avgrensingar knytt til økonomi og til slutt utifrå dette grunnlaget komme til ein konklusjon. For at informasjonen skal vere «gyldig» i ein vitenskapelig samanheng er det viktig at kunnskapen ein innhentar kan etterprøvast. Det kan difor vere greitt at ein på generelt grunnlag forklarar metodeval og kva metodar som er brukte i denne oppgåva.

Vitenskapelig metode er vanleg å dele inn i kvalitative og kvantitative metodar. Kvantitative metodar handlar om å bruke tal, statistikk og harde fakta for å kunne trekkje generelle konklusjonar. Eksempel kan vere å sende ut spørjeskjema med faste svaralternativ til fleire forskjellige bedrifter for å få greie på ein tendens i bransjen. Forskaren ser på fenomenet på avstand, og skal bere preg av nøytralitet og avstand.

Hensikta med kvalitative metodar er å gå i djupna på få eller eitt objekt og skaffe så mykje informasjon som mogleg om dei/det. For denne oppgåva er det berre eit bygg som skal undersøkast og analyserast. På bakgrunn av dette vil det vere kvalitative metodar som blir brukte mest. Fokuset vil ligge på å innhente nok opplysningar om skulen til på best mogleg vis å kunne ta ei avgjerse om kva fornyingsform som er den mest hensiktsmessige.

Metodar som er brukt:

- Litteraturstudium
- Casestudium
 - Tilstandsanalyse
 - Funksjonsanalyse
 - Ombruksanalyse
 - Dokumentanalyse

5.1 Litteraturstudium

Tidleg våren 2021, etter å ha definert oppgåva, starta prosessen med å søkje etter relevant litteratur. Målet var å skaffe seg oversikt over kva statistikkar, teori og metodar som ein kunne bruke for å produsere ei fagleg relevant oppgåve. Det var viktig at den informasjonen som blei funne blei møtt med et kritisk blick og at ein kunne setje lit til det som var skrive. Mykje av fagstoffet brukt i oppgåva er derfor brukt frå truverdige kjelder som for eksempel Grønn Byggallianse, Enova, Multiconsult etc.

Ulike søkjemotorar

Ein strategi var å søke i «Oria» etter relevante bachelor- og masteroppgåver og leite i referanselister etter relevant informasjon. Det blei og søkt i «NTNU open» som er NTNU sitt eigne institusjonelle vitskapsarkiv. Det blei funne mykje godt fagstoff spesielt i masteroppgåvene frå NTNU sitt masterprogram «Eigedomsutvikling og -forvaltning».

Google sin søkjemotor var og brukt med søkjeord som til dømes «Sande skule» og «skular i Gaular». Formålet her var å finne informasjon om historia til Sande skule, og korleis den blei oppretta. Ein skal vere kjeldekritisk når ein søkjer på Google, men ofte kan ein finne godt og relevant stoff om ein har erfaring med «søkjeprosessen» og klarer å luke ut det som ikkje er relevant/ikkje har gode kjelder. Ved å nytte denne søkjemotoren blei det funne ei bok av Andreas Timberlid kalla «Gaular 1865-1990 – Samarbeid og motsetningar» som tar for seg til dømes danninga av dei tre sentralskulane i det som før var Gaular kommune.

Søking på nett er nyttig, men det er nokre avgrensingar knytt til dette. Det er mykje godt fagstoff som ikkje blir lagt ut på nett, for eksempel stoff som bedrifter lagar til eige bruk. Det blei derfor gjort ein innsats for å grave litt etter relevant teori hos bedrifter som Multiconsult. Tanken var at det kunne vere til hjelp når dei «tradisjonelle» søkjemotorane kom til kort. Ein nyttig rapport som blei funne ved denne metoden var «Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger» av Byggforsk.

5.2 Digital opning av KA13

I forbindelse med ombruksanalysen blei det tipsa om eit digitalt «Futurebuilt» arrangement knytt til Kristian Augusts gate 13, også kalla KA13. Arrangementet fant stad den 23. april 2021 på heimesida deira. KA13 er Norges først sirkulære bygg og det blei på arrangementet snakka om «sirkulære erfaringar» som var veldig relevant for oppgåva.

Fakta om Kristian Augusts gate 13:

- *Utbygger:* Entra ASA
- *Arkitekt:* Mad Arkitektur AS
- *Interiørarkitektar:* AS Scenario Interiørarkitektar
- *Landskapsarkitekt og rådgjevar ombruk, energi og LCA:* Asplan Vik AS
- *Prosjektleiing:* Insenti AS

Spesielt interessant var erfaringane frå utbygger «Entra ASA» som trekte fram dei praktiske utfordringane ved å bruke om igjen. Utfordringane var i hovudsak knytt til å finne, lagre og dokumentere produkta.

5.3 Casestudie

Sidan oppgåva tar utgangspunkt i eit spesifikt bygg vil det vere naturleg å kartleggje dette bygget så godt som mogleg. Under kan ein finne dei forskjellige metodane brukt spesifikt for å kartleggje bygget.

Tilstandsanalyse

Det vil bli utført ein teknisk tilstandsanalyse av bygget etter NS 3424. Bygningsdeltabellen er tatt frå NS 3451. I siste punktet i registreringsskjemaet var det planlagt å skrive om universell utforming; dette er ikkje ein del av bygningsdelstabellen men basert delvis på standard for universell utforming NS 11001-1. Det blei bestemt å kutte ut dette punktet, sidan det er skrive ein god del om universell utforming i eine delkapittelet i funksjonsanalysen.

Til hjelp for kartlegging av bygget under synfaringar har det blitt brukt utstyr som; vanleg kamera (brukte telefon då kvalitet var tilstrekkeleg), elektronisk avstandsmålar, termografisk kamera (type Flir e60) og overflatetemperatursmålar.

Funksjonsanalyse inkludert analyse av tilpassingsevne

Det vil bli utført ein funksjonsanalyse av bygget. Foreløpig er det ikkje det nokon «standard» på dette slik som det er for tilstandsanalysar. Det må difor utarbeidast ein metodikk på dette som skal ligge til grunn for analysen. Det vil bli sett på både kor funksjonelt bygget er for bruken i dag, og for tilpassingsevna til bygget.

For å vurdere tilpassingsevna har det i denne rapporten blitt brukt eit tabelloppsett basert på forelesninga «Funksjonalitet og tilpassingsevne» i faget DVO [6]. Objektene som er vurdert er: Netto etasjehøgde, lastekapasitet, arealmengde per etasje, storleik på fri flate, breidde kommunikasjonsveg, innerveggar, bygningsbreidde og heis. Desse har blitt vurderte individuelt med tilstandsgrader 0-3. Dess lågare grad dess betre.

- Netto etasjehøgde vil seie lengda frå overkant golv til underkant dekke. Her er det funne gjennomsnittshøgde ved hjelp av lasermålar av klasserom, grupperom, og gangar for kvar fløy.
- Lastekapasitet dekke er ikkje noko som kan vurderast her. Dette er noko som bør vurderast av konstruktør.
- Arealmengde per etasje er blitt forstått som bruksareal per etasje.
- Storleik på fri flate er arealet der det er fritt for å rive ned ikkje-berande innerveggar for å til dømes slå saman rom. Her er det ikkje lov å inkludere kommunikasjonsveg med på fri flate. Planteikningane var ikkje alltid like tydelege. Dette gjorde det til tider problematisk å finne riktig fri flate.
- Breidde kommunikasjonsveg er breidda i gangar og inngangsparti. Her har det blitt tatt mål ved hjelp av lasermålar og kvalitetsjekka med teikningar.
- Innerveggar omhandlar berande og ikkje-berande innerveggar. Ein får god karakter om ein ikkje har berande innerveggar i tillegg til ingen tekniske føringar.
- Bygningsbreidde omhandlar spennvidda til dei forskjellige fløyene.
- Om det er heis eller ikkje, så blir det berre vurdert heis for hovudetasar.

Det har også blitt sett opp ein tabell for kartlegging av funksjonaliteten. Tabellen er basert på vurderingsparameterane gitt i figur 4-1. Desse vil og bli vurdert ved hjelp av eit «karaktersystem».

OmbBruksanalyse

Det vil bli utført ei ombBruksanalyse delvis basert Svanemerket, slik som det er gått igjennom i teorikapittelet. Det vil undersøkast kva som kan resirkulerast/brukast på nytt ved den valde fornyingsforma.

Det er satt opp fire analysetabellar som spesifiserer; miljø- og helsefarlege stoff, alder, mengd og tilstand. Ut frå dette inkludert forklarande punkt av kvar bygningsdel, blir det konkludert potensiale for ombruk. Tabellane er då satt opp for fløy A, B, C og E.

Dokument/rapportar knytt til skulen

Tidleg i oppgåveskrivinga blei det gjort dokumenteks og ein henta inn så masse relevant kunnskap som mogleg om historia til skulen, det reint byggtekniske knytt til skulen, liknande «casar» og avgjersler frå kommunen knytt til kva som er planen vidare for skulen.

Dokumenteks blei gjort på fleire forskjellige måtar:

Det blei etablert ein kontaktperson i kommunen som ein kunne be om forskjellig dokumentasjon i form av teikningar, historikk, planar, FDVU-budsjett og energibruk. Dette var veldig nyttig då ein kunne få ein betre forståing av oppbygginga til skulen, korleis FDVU har blitt utført over tid og kva som er planlagt fram i tid knytt til skulen.

Det blei gjort i 3D-scanning av bygget i perioden 15.02-19.02. For å få tilgang til dette blei det gitt ut ei internettlenkje og eit passord. Ein kunne då reise i bygget ved å bruke PC-en; dette var veldig nyttig då ein kan innhente informasjon utan å reise på synfaring for kvar minste ting.

6 Resultat

I dette kapittelet blir det gått igjennom resultatet av dei undersøkingane som er gjort. Det er fire «hovudkategoriar» som det er fokusert på: økonomi, tilstandsanalyse, funksjonsanalyse og ombruksanalyse.

6.1 Økonomi

I økonomikapittelet er det gjort eit forsøk å kartleggje dei reelle livsløpskostnadane knytt til Sande skule. Dette blir gjort for å støtte opp om den endelege valde fornyingsforma til skulen. I samanheng med dette er det gjort ei energikartlegging av skulen. Energikartlegginga er gjort fordi energiposten er ein stor del av FDVU-kostnadane. Klarer ein og skilje mellom dei ulike seksjonane vil det vere enklare å finne ut kor ein bør setje inn tiltak for å spare energikostnader. Utrekna oppvarma bruksareal (OPA) er ca. 6976 m².

Energikartlegging av skulen

Som nemnt tidlegare er bygget bygd i fleire etappar. Det er då naturleg at energieffektiviteten varierer avhengig av når dei forskjellige seksjonane vart bygd. Sidan fløy D er nyast vil denne sannsynlegvis vere mest energieffektiv i forhold til den eldre delen av bygget som vil bere preg av eldre materiale og meir liberale krav i lover og forskrifter knytt til energibruk i frå tida det blei bygd.

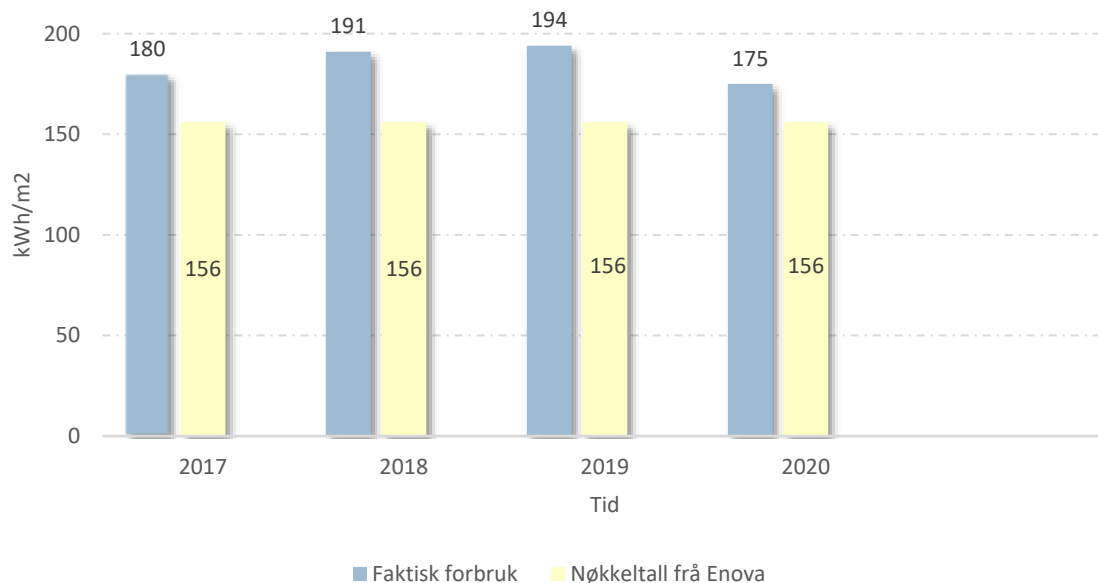
Frå Sunnfjord kommune er det gitt tilgang til straumforbruket i perioden 2017-2020. I tabell 6-1 kan ein sjå informasjon om den totale straumbruken til skulen over tid, både den reelle, arealfordelt og temperatur- og stadskorrigert for Oslo (runda til nærmaste heile tal). For utrekningsgrunnlag av korrigering sjå delkapittel «4.8 Energikartlegging – temperatur- og stadskorrigering».

Tid (årleg)	Energi (kWh)	Energi per m ² (OPA)	Temp. og stadskorrigert for Oslo (per m ² OPA)
2017	1 175 794	169	180
2018	1 245 463	179	191
2019	1 267 051	182	194
2020	1 142 740	164	175

Tabell 6 - 1: Reelle tal frå Sande skule (eigenprodusert, tal frå Sunnfjord kommune)

Samanlikning med energistatistikk

For å gjere ei vurdering av energibruken er det tatt i bruk Enova sine nøkkeltal frå 2017 knytt til energibruk for skulebygg [23]. Desse er samanlikna med energibruken til skulen. Enova lagar statistikken med bakgrunn i rapportert energibruk som er sendt inn til Enova si byggdatabase «Byggnett» frå byggeigarar i frå heile landet. Tala er sette inn i søylegrafan i figur 6-1.



Figur 6 - 1: Korrigert energibruks frå statistikk og for skulen i periode 2017-2020 (eigenprodusert, nøkkeltal frå Enova)

Den gjennomsnittlege temperatur- og stadskorrigerde energibruken frå Enova er 156 kWh/m². Ser ein på Sande skule over tid, ligg energibruken mellom 12-25% meir. Årsaker til dette kan for eksempel vere ei eldre byggemasse som ikkje er isolert godt nok, eller utforminga til bygget (mykje overflate i forhold til areal gir større energiforbruk).

Ein svakheit ved å samanlikne på denne måten er at inkludert i forbruket er ein liten symjehall og ein idrettshall. Dette vil naturlegvis auke energiforbruket. For å nyansere samanlikninga vil det vidare bli gjort eit estimat på forbruket til dei forskjellige seksjonane av bygget.

Oppvarminga av bygget er valt å dele det inn i tre delar: Eldre fløy, nyare fløy og symjehall. I den eldre delen, fløy A-C, er oppvarminga i hovudsak utført ved panelomnar. I den nyare delen er dette gjort ved vassboren varme som tar i bruk varmepumpe som grunnlast og elkjel som spisslast. Symjehall på ca. 12,5x8.5 blir varma opp av symjebassengspesifikt utstyr.

Det er mogleg å finne den formålsdelte energien per måned gjennom SD-anlegget «Desigo CC» som blant anna kontrollerer energiforbruket for bygget, men denne blir ikkje loggført. Difor er det utfordrande å skaffe ei oversikt over tid. For å løyse dette problemet har kommunen sendt den formålsdelte energibruken i starten av månadane februar, mars og april. I desse månadane var den gjennomsnittlege utetemperaturane på høvesvis -7,3, 3,2 og 2,78 grader celsius. Dei sprikande temperaturane vil vere med å støtte opp om estimeringane for energibruken.

Drøfting

Estimeringa som følger er basert på tal frå SD-anlegget «Desico CC» og har blitt tilsendt frå Sunnfjord kommune. Det vil ikkje vere 100% nøyaktig då ikkje alt av forbruk er kartlagt i SD-anlegget, men det vil kunne gje ein peikepinn på energiforbruket:

Energibruk basseng:

Faktisk energibruk: Februar (13 567 kWh), Mars (11 565 kWh), April (11 007 kWh)

Bassenget har med unntak av i sommarferien ein temperatur på 29 grader. Om sommarferien er den skrudd ned til 19 grader ifølgje vaktmeister på skulen. Brukar ein dei tre månadane som utgangspunkt kan ein sjå at til tross for sprikande temperaturar er forskjellen i energibruken liten. Energibruken til bassenget er altså lite sensitiv for svingande temperaturar. Dette gir meining då symjehallen er omringa av oppvarma rom og varmetapet vil vere stabilt. Rekna ein ut gjennomsnittsforkbruket og i tillegg tar høgde for ti grader reduksjon for dei to månadane om sommaren er det estimerte forbruket:

Estimert forbruk ca. 140 000 kWh/år

Gammal del:

Det største forbruket kjem i frå ventilasjonsanlegga og panelomnane. Energibruken til ventilasjonsanlegga er kartlagde i SD-systemet, men det er ikkje energi frå oppvarming av eldre del. Det blir derfor anteke at den «manglande» straumen frå det totale straumforbruket i hovudsak kjem frå oppvarming.

Forbruk ventilasjonsanlegg: Februar (43 955 kWh), Mars (37 621 kWh), April (33 627 kWh)

Anteke forbruk oppvarming: Februar (47 947 kWh), Mars (37 569 kWh), April (31 761 kWh)

Legg ein saman gjennomsnittleg månadsforbruk for ventilasjonsanlegg og oppvarming får ein eit forbruk på 929 916 kWh/år. Dette er sannsynlegvis eit for høgt tal i forhold til det reelle forbruket med tanke på at årsforbruket ligg på rundt 1 200 000 kWh/år (sjå tabell 6-1).

Årsaker til dette kan vere at i reknestykket over blir det ikkje tatt høgde for ein betydeleg reduksjon i energiforbruk i sommarferien i tillegg til mindre reduksjonar i blant anna jule- og påskeferie. Ved å sjå på statistikk for det totale energiforbruket i sommarmånadane for Sande skule ligg dette på ca. 40 000 kWh/månad. Oppvarminga av eldre del vil vere betydeleg mindre og dette betyr då at ein kan redusere energiforbruket til ca. 750 000 kWh/år. Dette er meir rimeleg.

Ny del:

Faktisk oppvarming: Februar (45 948 kWh), Mars (18 412 kWh), April (19 022kWh)

Anna forbruk: Februar (29 283 kWh), Mars (31 875 kWh), April (29 410 kWh)

Brukar ein same tankegang som med utrekninga av gamal del blir det estimerte forbruket rundt 550 000 kWh/år.

Til saman blir ny del, gamal del og symjebasseng 1 440 000 kWh/år. Litt over det faktiske forbruket vist i tabell 6-1.

FDVU budsjett

Det er gitt tilgang til dei formålsdelte utgiftene til skulen av Sunnfjord kommune for 2017-2019. Desse er fordelte i ettertid i dei forskjellige FDVU-postane der dei høyrer heime. Ved å ha utgiftene for 3 år i staden for berre 1 år vil det kunne setjast større lit til at dei faktiske FDVU kostnadane blir representerte på ein god måte.

Det blei tatt kontakt med «Norsk kommunalteknisk foreining» for å få tak i nøkkeltal. Det blei då tipsa om å bruke Kostra – nøkkeltal. Tala blir rapportert til SSB og gir eit godt bilete av ressursbruken i dei forskjellige kommunane i Norge. Det er desse tala kostnadane til skulen blir vurdert imot i tillegg til nøkkeltal for skular frå forelesninga «FDVU i eigedomsselskap og -etatar» [24]. Alle tala frå Kostra som det er vurdert etter er frå 2020 [25].

FDVU 2017		FDVU 2018		FDVU 2019	
Forvaltning	184 589	Forvaltning	89 757	Forvaltning	149 514
Kr/m ² BTA	24,44	Kr/m ² BTA	11,87	Kr/m ² BTA	19,78
Skattar, avgifter og forsikringar	-	Skattar, avgifter og forsikringar	-	Skattar, avgifter og forsikringar	-
Drift	4 643 553	Drift	3 809 895	Drift	3 682 573
Kr/m ² BTA	614,23	Kr/m ² BTA	503,95	Kr/m ² BTA	487,11
Tilsyn	836 178	Tilsyn	416 304	Tilsyn	233 545
Energi	1 043 146	Energi	705 003	Energi	795 936
Reinhald	2 764 229	Reinhald	2 688 588	Reinhald	2 653 092
Vedlikehald	158 709	Vedlikehald	277 099	Vedlikehald	166 059
Kr/m ² BTA	21,00	Kr/m ² BTA	36,65	Kr/m ² BTA	21,97
Utvikling	0	Utvikling	0	Utvikling	0
Totalt:	4 986 851	Totalt:	4 176 751	Totalt:	3 998 146
Kr/m ² BTA	659,64	Kr/m ² BTA	552,48	Kr/m ² BTA	528,86

Tabell 6 - 2: FDVU budsjett for heile skulen, formålsdelt (eigenprodusert, tal frå Sunnfjord kommune)

Vurdering av FDVU kostnadane

Forvaltning: For å samanlikne forvaltningskostnadar blir det brukt nøkkeltal frå forelesning [24]. For ein større kommune (>20 000 innb.) kan ein forvente forvaltningskostnadar for skular på 49 kr/m² BTA. Dette er litt over skulen sine kostnader som ligg mellom 11-25 kr/m² BTA. Ut frå dette burde det vurderast om ein skal investere meir i forvaltninga av bygget.

Drift: Dei største utgiftspostane kan ein finne under drift som står for over 90% av dei totale utgiftene der reinhald utgjør litt over 50% driftskostnadane. Det er naturleg at driftskostnadane blir størst då desse inkluder energikostnadar og løn til to vaktmeistrar. Vaktmeisterstillingane er på 50% kvar. I tillegg kjem løn til reinhaldarar. Ifølgje Kostra er dei gjennomsnittlege driftskostnadane i Sunnfjord kommune på 598 kr/m² BTA og er då ikkje så ulikt Sande skule sine kostnadar. Landsgjennomsnittet er på 586 kr/m² BTA som igjen er ganske likt Sande skule sine kostnadar.

Vedlikehald: Her spelar bygget sin tilstand og alder inn. Vedlikehaldskostnadane på skulen er veldig låge og dette er ikkje nødvendigvis positivt. Sidan ein betraktar bygget i heile livsløpet vil dei låge vedlikehaldskostnadane føre til eit aukande vedlikehaldsetterslep. Desse utgiftene blir ofte større enn om ein hadde investert meir i vedlikehald.

Ifølgje Kostra er vedlikehaldskostnadane i Sunnfjord kommune på 20 kr/m² BTA. Dette er ganske likt Sande skule sine kostnadar. Samanliknar ein på landsbasis (119 kr/m² BTA) ligg både Sunnfjord kommune og Sande skule under snittet. Dette vil på sikt føre til at det må investerast store summar for å sette i stand bygningsmassen.

Utvikling: Det er opplyst at det ikkje er investert noko i utviklinga på skulen i perioden 2017-2019. Det har likevel skjedd noko utvikling opp gjennom åra. Dei mest vesentlege er gitt i tabell 6-3. For to av desse tiltaka er det blitt oppgitt kostnadar, mens for dei resterande tiltaka er det gjort egne kostnadsestimat:

Type	År	Kostnad (oppgitt)	Kostnad (estimert)
Nytt inngangsparti	2001	-	500 000
Brannsikring	2013	-	50 000
Energieffektivisering (byting av vindauge og kledning i fløy c)	2013	100 000	-
Inneklima (fjerning av asbest ved inngangsparti)	2013	-	200 000
Universell utforming-heis/fjerning av trapp (ved inngang i kjellar)	2013	-	1 500 000
Innemiljø (ventilasjonsanlegg i fløy A)	2013	-	1 000 000
Adgangskontroll	2013	-	40 000
Nytt inngangsparti	2013	-	750 000
Breiband	2021	50 000	-

Tabell 6 - 3: Ulike utviklingstiltak. Summar er ekskl. 25% mva (eigenprodusert)

Mykje av utviklingstiltaka blei gjort i 2013 når Gaularhallen blei bygd. Den estimerte prisen basert på tabell 6-3 er 4 550 000 inkl. mva, eller 601,85 kr/m² BTA. Dette var eit «utypisk» år når det gjaldt utviklingskostnader, då det nesten ikkje er investert noko i utvikling dei andre åra. Det då blir feil å bruke desse kostnadane som samanlikningsgrunnlag med nøkkeltal. I realiteten ligg dei gjennomsnittlege utviklingskostnadane per år sannsynlegvis eit stykke under dette.

Frå forelesning er typiske utviklingskostnader rundt 76 kr/m² BTA [24]. Det bør bli investert faste summar i utvikling, slik at ein ikkje får slike «rykk og napp» kostnader som i 2013.

6.2 Tilstandsanalyse

I dette delkapittelet vil tilstanden til skulen bli oppsummert, og det vil bli presentert anbefalte tiltak for dei kommande 10 åra. Grunnlaget for delkapittelet er det vedlagde tilstandsregistreringsskjemaet. Det som er nemnt som «eldre» fløyer i forskjellige punkt i tilstandsregistreringsskjemaet og dette delkapittelet, omfattar fløy A, B, C og E. Fløy E er nyare, men for enkelheita si skyld har det blitt gjort på denne måten.

Bygget som er blitt analysert blei sett opp i 1967 og består av to hovudetasjar med ein tredje etasje for eit ventilasjonsrom. Bygget har brutto- og bruksareal på høvesvis 7 560 og 7 300 m². Noverande eigar av dette bygget er Sunnfjord kommune.

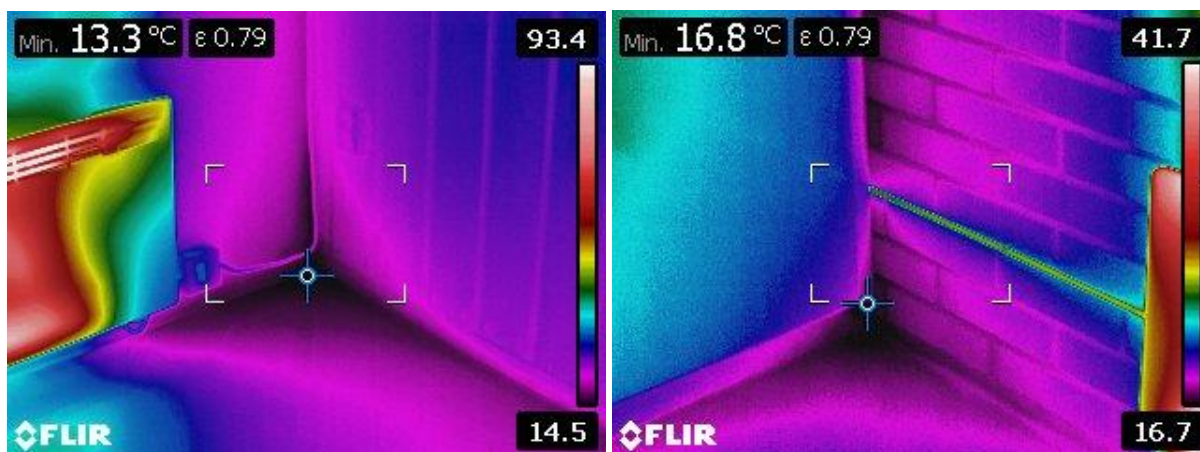
Synfaringar for tilstandsregistrering vart gjennomførte 23. februar og 15. mars i samarbeid med tilsette i kommunen og skulen. Tilstandsregistreringa er gjennomført på nivå 1 etter NS 3424, med tilstandsanalysetabellen sett opp etter NS 3451. Referansenivå for diverse tiltak er SINTEF Byggforsk, TEK17 og Norsk Standard.

Bygningsdelar

Grunn og fundament: I følgje snitteikningar er fundament for fløy A, B og C av Leca blokker. Det er også klart at fundamenta inneheld støypt betong, men her er det usikkert kor mykje. Fundament for fløy D og E er usikkert, då det ikkje er oppgitt informasjon på om det består hovudsakleg av Leca eller betong. Fundament for alle fløyene ser ut til å vere i god stand, men med litt småskadar som sprekker og setningsskadar på nokre delar av dei gamle fundamenta. Her bør det fjernast laus betong og mørtle eller pusse i betong.

Bæresystem: Bæresystem består av teglstein, betong, stål og bindingsverk av tre. Det meste av dette i dei eldre fløyene har snart nådd sin levetid og viser teikn til vesentlege skadar. Betongbjelkar i fløy A har armeringskorrosjon i tillegg til avskaling og sprekker. Stålsøyler i fløy B, C og E er rusta grunna avflassa korrosjonsbeskyttelse. Betongbjelkane bør overflatebehandlast der armeringa blir kledd inn med mørtel. Stålsøyler i dårlegast tilstand bør bytast ut og dei andre bør bli behandla for korrosjon, og deretter påførast nytt lag med korrosjonsbeskyttelse. Berekjelkar i tak er av stål og limtre. Mesteparten av desse kan ikkje observerast, men dei som er synleg for inspeksjon er i relativt god tilstand.

Yttervegger: Berande yttervegger i eldre del består av teglsteinsvegger med trebindingsverk. Mykje av teglsteinen syner teikn til frostsprenging, og fukt har trengt igjennom. Dette har ført til at stenderverk fleire stader har rotna. Det er opplyst om vesentlege varmetap som gjer klasseromsundervisning utfordrande. Det anbefalast å byte ut veggane for fløy B, C og E då desse ikkje har god nok tilstand. Ved nye veggjar bør U-verdi vere mindre 0,18. Samtidig med byting av vegg bør vindauga og dørene frå originalt byggeår bytast ut slik at dei er i samsvar med TEK17.



Figur 6 - 2: Infrarøde bilete av kuldebru i to forskjellige hjørne

Innervegger: Innervegger er bindingsverk av tre, gips, betong og teglstein. Desse veggane har betre tilstand enn ytterveggane, men mykje er likevel prega av slitasje. Her skal det ikkje meir til enn å vedlikehalde med maling der det er slitasje. Nokon av innerveggane i plan 0, fløy D, har diverse skadar på betongveggjar. Dette bør overflatebehandlast. Mange av innerdørene er frå originalt byggeår. Desse bør bytast ut grunna slitasje i tillegg til at dei ikkje oppfyller lyd- og brannkrav. Foldeveggane har halde seg bra.

Dekker: Golvoverflate er i hovudsak av linoleum/vinyl i tillegg til skifer somme stadar i gang og inngangsparti. Desse verkar for å halde seg godt. Vinyl frå byggeåret inneheld sannsynlegvis asbest og må ved utskifting sanerast i samsvar med regelverket. Betongdekke i bassengkjellar har dårlegast tilstand då rusta armering har sprengt vekk ganske mykje betong. Årsaka til dette er sannsynlegvis det høge klorinnhaldet knytt til bassenget. Med tanke på at dette er eit berande dekke bør det setjast inn tiltak, som for eksempel mekanisk reparasjon med ein gong. Andre typar dekke er himling. Store delar av himlingsplatene i alle fløyene har fuktskadar. Dette er i hovudsak på grunn av at taktekinga ikkje er utført godt nok. Platene bør skiftast ut i samband med utskifting av takpapp.



Figur 6 - 3: Synleg armering som har "sprengt" vekk overdekning

Yttertak: Det er flatt tak på heile bygget. Konstruksjonen består hovudsakleg av limtre med tverrbjelkar i heiltre for eldre fløy. I fløy D er det som har vore tilgjengeleg for undersøking hovudsakleg stålbjelkar og rammer. Taktekinga består av takpapp i alle fløyer og blei bytt ut i 1992. Den tekniske tilstanden er dårleg då fukta trenger igjennom og ned til himling. På synfaring kunne ein sjå at regnvatn ikkje blir transportert godt nok vekk i frå tak. Årsaka til dette er at nedløpa ikkje var plassert på botnen av takskråninga, men i skråninga. Vatnet samla seg då på botnen av skråninga. Det anbefalast å byte ut taktekinga og plassere den slik at hellinga går ned mot midten til nedløpa.

Trapper, balkongar m.m.: Innvendige trapper i fløy A er frå originalt byggeår. Det blir også anteke at trappene i hovudinngangen i fløy D er frå same år. Betongkonstruksjonane for desse trappene har halde seg relativt bra, men her må dei slitne rekkverka bytast ut. Rekkverk for plan 1 i fløy A har same tilstand og bør også skiftast ut. Utvendig trapp i fløy D er ny og held seg bra. Ramper, baldakinar og skjermtak er i ok stand.

Sanitær: Sanitærinstallasjonar som vask og toalett er av kvit porselen. Det meste av toalett og vaskar i dei eldre fløyene har halde seg ganske bra, med unntak av fløy C der toalett er stengt. Dette er ikkje grunna toaletta i seg sjølv, men røyr i bakken som er blitt tette. Røyra her bør utbetrast. Sanitærinstallasjonar i fløy B og D er nye og i bra stand.

Varme og elvarme: Oppvarming av fløy D er i hovudsak gjort ved vassboren varme som blir fordelt av radiatorar og av kablar under golv. Teknisk rom med dei ulike installasjonane som til dømes elektrokjel er i bassengkjellar. Denne oppvarminga er god. I dei eldre fløyene er oppvarminga gjort med panelomnar. Nokre av desse er deformerte og øydelagde. Dei omnane dette gjeld bør skiftast ut. Oppvarming for alle fløyene er sentralstyrt.

Brannsløkking: Der er 30 meter brannslangar i kvar fløy og desse har blitt kontrollerte i 2020. Med unntak av eit par brannslangar, blir dei på grunnlag av dette sett på som tilfredsstillande. Der er litt usikkerheit rundt brannslangen i fløy B då markering av brannslange på veggen utfor har blitt fjerna. Brannslangen plassert i toalettavdelinga for fløy C er antatt til å ikkje vere brukande grunna dei tette røyra. Brannslangen er også plassert på ein vrien måte der den er blokkert av stolar og låst bak ei toalettdør. Røyra må gjerast noko med snarast mogleg, grunna at søraustdelen av fløy C ikkje har noko form for brannsløkking. I tillegg til brannslangar, er der 6 liter skumapparat i fløy A og D. Desse har også blitt kontrollert.

Luftbehandling: Luftbehandlinga i bygget er utført ved balansert ventilasjon. Det er 9 forskjellige ventilasjonsanlegg som er kopla inn mot ventilasjonskanalar i stål. Desse er i hovudsak plassert under himling med unntak av i plan 0, Fløy A. Ventilasjonsanlegget i Fløy E står på taket til fløya utan noko som skjermar for regn og vind. Dette lagar ein del støy og er anbefalt å bytast I tillegg er det opplyst om ein del klager på den generelle luftkvaliteten i bygget. Dette bør undersøkjast ved hjelp av CO₂ målingar når klasseromma er i bruk slik at ein kan sjå om kapasiteten til aggregata er gode nok.

Alarm- og signalsystem: Bygget har eit brannalarmsystem som varslar automatisk til brannvesenet om det oppstår brann. Det manglar optiske røykdetektorar i fløy B og C. Det er derimot manuelle brannmeldarar ved inngangsparti i desse fløyene, men dette vil ikkje vere til hjelp viss det oppstår brann og ingen er til stades.

Rapportar: Det er mangel på fullstendige digitale teikningar som har gjort det vrient å finne fram til nøyaktige mål og areal. Digitale teikningar bør oppdaterast slik at informasjonen om bygget er lett tilgjengeleg for framtidige tiltak knytt til skulen. Det eksisterar nye og oppdaterte brannteikningar for heile bygget. Problemet er at desse teikningane ikkje har blitt hengde opp på heile skulen. I dei eldre fløyene heng det nokre utdaterte teikningar som viser til rømmingsvegar under brann. Spesielt med tanke på fløy A viser det teikningar frå før administrasjonstilbygget blei bygd. Der det heng utdaterte brannteikningar, bør det hengast opp nye.

Anbefalte tiltak kommande 10 år

I eit 10-års perspektiv anbefalast følgande tiltak i tabell 6-4. Kostnadar for desse tiltaka er estimert i tabellen 6-5.

Anbefalte tiltak (0-2 år)	Vidare tiltak (2-10 år)
Mekanisk reparasjon av skada betong i eldre del	Byte ut stålsøyler ved fløy B og C
Reinske sluk mellom B og C	Byte ut yttervegger ved fløy B, C og A i plan 1
Utbetring av rusta stålsøyler	Byte ut dører frå originalt byggeår
Byte ut beslag ved fløy D	Male utvendig kledning av tre i fløy A og B
Byte ut alle vindauge frå originalt byggeår	Setje inn persienner/markiser
Male innvendig kledning i fløy B og C	Byte ut himlingsplater som har fuktskadar
Utskifting av takpapp	Skifte ut rekkverk og trapperekker i fløy A
Utbetre tette røyr i fløy C	Utvikling av toalett i fløy A til HC-standard
Montere ny merking av brannslange i fløy B	Utbyting av aggregat over fløy E
Installere røykdetektor i kvart klasserom	-
Byte ut gamle teikningar med oppdaterte teikningar	-

Tabell 6 - 4: Anbefalte tiltak (eigenprodusert)

Sande skule		Kostnadstype	0-2 år	2-10 år	Totalt
2	Bygning	V	6 051 400	624 506	6 675 906
		U	2 000	170 100	172 100
3	VVS	V	500	0	500
		U	0	610 000	610 000
4	Elkraft	V	0	0	0
		U	0	0	0
5	Tele og automatisering	V	0	0	0
		U	4 800	0	4 800
8	Dokumentasjon, rapportar og HMS	V	0	0	0
		U	1 000 000	0	1 000 000
Total vedlikehaldskostnad eks. mva		V	6 051 900	624 506	6 676 406
Total utviklingskostnad eks. mva		U	1 006 800	780 100	1 786 900
Sum eks. mva		V+U	7 058 700	1 404 606	8 463 306
Marginar og reserver		25 %	1 764 675	351 152	2 115 827
Rigg, drift, adm., prosj. m.m.		20 %	2 205 844	351 152	2 556 995
Mva		25 %	2 757 305	526 727	3 284 032
Totalt estimat, inkludert mva			13 786 523	2 633 636	16 420 160

Tabell 6 - 5: Vedlikehalds- og utviklingskostnadar for føreslått tiltak (basert på tabell frå Sweco og Multiconsult)

6.3 Funksjonsanalyse

Basert på innhenta informasjon, egne observasjonar og med oversikt i tilstandsanalysevedlegget, er det tydeleg at skulen sin bygningsmasse er i veldig dårleg stand. Med hjelp av ein funksjonsanalyse vil det bli sett på dei ulike funksjonane til bygget i tillegg til tilpassingsevna, og om det er tilstrekkeleg for dagleg bruk og drift av bygget.

Tilstandsgrader for tilpassingsevne

Kvar fløy har blitt analysert individuelt og er ikkje samla opp i berre *ein* tabell. Dette vil gjere all informasjon knytt til dette meir oversiktleg og resulterer i eit oppsett som er meir oversiktleg og fordelt i fleire tabellar.

Vurderingsobjekt	Fløy A Plan 0	Fløy A Plan 1	Fløy B	Fløy C	Fløy D Plan 0	Fløy D Plan 1	Fløy E
Netto etasjehøgde	2,88 m	2,90 m	2,65 m	2,65 m	2,3 m	2,7 m	2,92 m
Grad	2	2	3	3	3	2	2
Lastekapasitet	-	-	-	-	-	-	-
Grad	-	-	-	-	-	-	-
Arealmengde per etasje	891 m ²	947 m ²	389 m ²	384 m ²	772 m ²	3 465 m ²	328 m ²
Grad	0	0	1	1	0	0	2
Storleik på fri flate	517 m ²	664 m ²	83 m ²	82 m ²	120 m ²	1 446 m ²	103 m ²
Grad	0	0	0	0	0	0	0
Breidde kommunikasjonsveg	3,06 m	3,51 m	3,85 m	3,85 m	2 m	2,10 m	2,95 m
Grad	0	0	0	0	2	2	0
Innerveggar	Berande veggjar i ei retning	Berande veggjar i ei retning	Berande veggjar i ei retning	Berande veggjar i ei retning	Berande veggjar i begge retningar	Berande veggjar i begge retningar	Berande veggjar i ei retning
Grad	1	1	1	1	2	2	1
Bygningsbreidde	13,6 m	13,6 m	11,7 m	11,7 m	42,9 m	50,5 m	11,0 m
Grad	0	0	0	0	0	0	0
Heis	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja	Nei
Grad	3	3	3	3	1	1	3
Snitt	0,86	0,86	1,00	0,86	1,14	1,00	1,14
Totalt snitt	0,98						

Tabell 6 - 6: Tilstandsgrader for tilpassingsevne (basert på tabell frå førelesning i faget DVO) [6]

Frå denne tabellen er det resultert nokon gode tal. Netto etasjehøgde og heis er ikkje så tilfredsstillande, men alt anna ser ganske bra ut. For å finne eit fast tal på tilpassingsevna, er det tatt snitt av tilstandsgradstal for kvar fløy/plan og eit samla gjennomsnittstal av desse tala igjen. Dette konkluderer at tilpassingsevna ligg på rundt 1.

Funksjonalitet

Her nemnast dei viktigaste parametrane knytt til funksjonaliteten til bygget. For at det ikkje skal bli for omfattande, blir berre det mest vesentlege for kvart punkt diskutert.

Funksjonar: Skulen har lokale for heimkunnskap, sløyd, tekstil, musikk, kunst, symjing og gym. Skulekjøkken, keramikk-, tekstil- og sløydrom er plassert i fløy A, medan musikksalen, bassenget, hallen og squashrommet er plassert i fløy D. Øvrige rom på skulen er klasserom, grupperom, datarom, helserom, naturfagrom og diverse areal for tilsette. Desse areala for tilsette er definerte som kontor, lærarrom, personalkjøkken, og konferanserom.

Vidare har ein funksjonar som ikkje er godt nok stetta:

- Nesten alle fløyene har direkte tilgang til toalett, utanom fløy C der toaletta er stengt grunna tette røyr.
- Der er særdeles mangel på grupperom i dei eldre fløyene B og C. Grupperomma her er også for små. Dette vil bli meir omtalt i «Romstorleik og -utforming».
- Der finst ikkje noko fast lokale for private samtalar. Om ein elev har behov for privat samtale med pedagog, må pedagogen bruke tid på å leite etter eit ledig rom.
- Der er mangel på naudsynte uteaktivitetar. I tillegg verkar uteområdet meir tilpassa for barneskuleelevar enn ungdomsskuleelevar. Sidan denne skulen er frå trinn 1 til 10 burde dette vore tilpassa betre. Eksempelvis vil ikkje klatreparken vere til stor interesse for eldre elevar.

Kapasitet: Etter vår egen kalkulasjon, basert på teljing av pultar i kvart klasserom, er det gjennomsnittleg; 16 elevar per klasserom i fløy A, 13 elevar per klasserom i fløy B, 18 elevar per klasserom i fløy C, 22 elevar per klasserom i fløy D, og 14 elevar per klasserom i fløy E. Ettersom kapasiteten til eit klasserom på 60 m² er 30 elevar, blir ikkje kapasiteten til klasseromma sett på som noko problem. Elevtalstatistikken for kvart klasserom vil sjølv sagt endre seg årleg ettersom klasstrinn flyttar til nye rom, men det er generelt rom for ekspandering av elevtalet. Fløy E er eit unntak grunna mindre klasserom. Kapasiteten er stor nok med det elevtalet som brukar romma no, men vil ikkje stette krava når elevtalet aukar.

Inngangspartia i fløy B og C er for små då kvart inngangsparti skal dekke behova for to klasserom kvar. Desse romma har funksjon både som inngang og garderobe. Med eit areal på 12 m² meint for gjennomgang av ca. 26 elevar per inngangsparti i fløy B og ca. 36 elevar per inngangsparti i fløy C, er dette arealet altfor lite i forhold til kapasitetsbehovet.

Romstorleik og -utforming: Dei fleste klasserom er på 60 m² og godt innafor kravet på 2 m² per elev etter helsedirektoratet si anbefaling [26]. I fløy E er eine klasserommet på 40 m² og dei tre andre på 50 m². Kravet er per dags dato oppfylt sidan elevtalet her er 12-16 per klasserom. Men behova vil sjølvstundt endre seg ettersom tal elevar endrar seg årleg.

Garderobar i fløy B og C er for små. I fløy B har eine garderoben fått arealet utvida ved å ta litt av arealet til to av grupperomma. I den andre garderoben har to andre rom blitt gjort om til ein hybrid av garderobe og grupperom. I fløy C står garderobane som originalt. Det er veldig lite garderobeplass då desse er meint for to klasserom kvar. Grupperomma i desse fløyene er i tillegg ganske små. I tillegg til dette har det eine grupperommet nedsett funksjon, då dette rommet også blir brukt som garderobe.

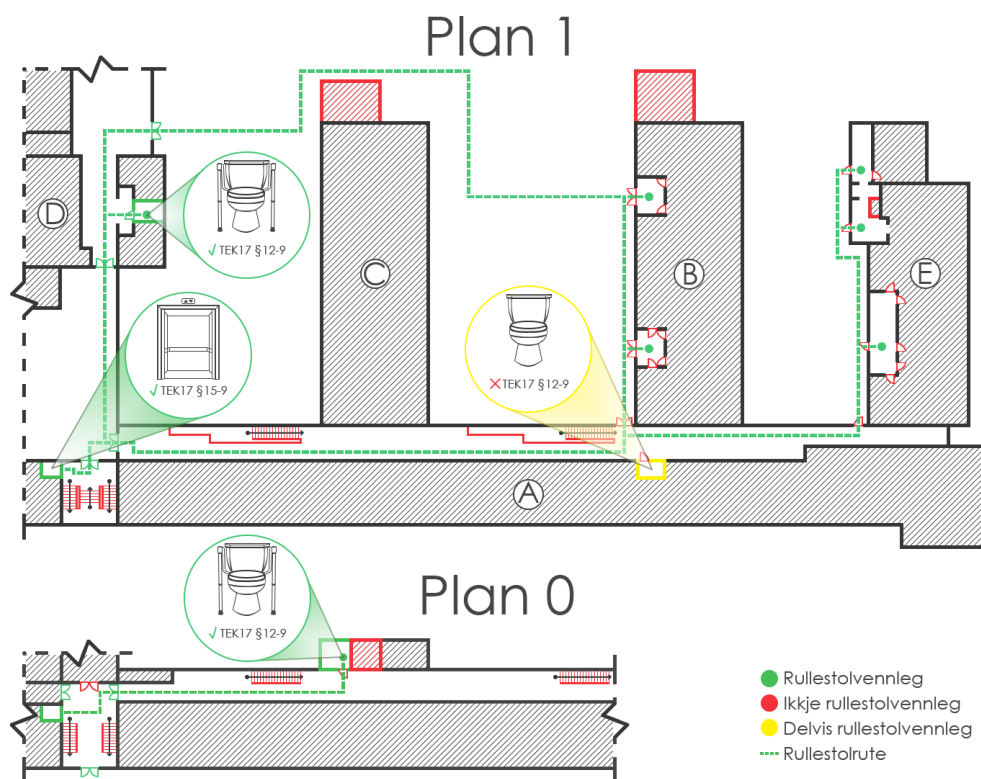
Resultatet av denne samanslåinga er utfordringar knytte til inneklima. Til dømes blir ytterklede hengt opp i grupperommet som fører til dårleg luft. Generelt for alle grupperom i fløy B og C er at høgda er for lav. Etter TEK17 §12-7 andre ledd bokstav a, er kravet på høgde minimum 2,4 m for rom meint for varig opphald [27]. Dei fleste grupperom har ei høgde på 2,2 m.

I fløy A, plan 0 er det fire kontorareal som er for små. Dei ligg på 15,6 m². I den tida det vart bygd i 2001, var det opp til standard, men i dag ligg kravet på 6 m² per tilsett etter arbeidstilsynet sin forvaltningspraksis [28]. Per i dag er det 5 tilsette i kvar av desse kontorareala. Det vil sei 3,12 m² per person. Personalkjøkkenet i fløy A plan 1 på lærarrommet er også veldig lite. Der er eit kjøkken på 4,18 m² fordelt på omtrent 50 tilsette.

Planløyising: Det meste av fellesrom er plasserte i midten av bygget, altså fløy A, med lett tilgang for dei andre fløyene. Dette vil sei naturfagrom og dei forskjellige formingsromma, medan musikksal og forskjellige rom for fysisk aktivitet ligg i fløy D.

Avstanden til det eine lagerrommet nede ved fløy E gjer arbeidet tungvindt. Det tek lang tid å transportere ting til og frå alt etter kor i bygget lærarane oppheld seg.

Figur 6-4 er ein illustrasjon som viser til kor langt det er for elevar frå fløy B og E til næraste handikaptoalett. Dette er fløyene som er mest utsette for akkurat dette. Det som er grønt illustrerer alt som er rullestolvennleg, raudt illustrerer det motsette. Det gule er gråsoner - oppfyller ikkje krav, men kan for så vidt brukast av rullestolbrukarar. Dei bygningsdelane som er markert i raudt er vanlege toalett som ikkje er meinte å ha tilgang for rullestol.



Figur 6 - 4: Planløyising for rullestolbrukarar (eigenprodusert)

Som ein ser på denne illustrasjonen, er det berre to toalett innanfor rekkjevidda for fløy B og E, altså dei to næraste handikaptaoletta, som tilfredsstillar krav til TEK17 §12-9 andre ledd [29]. Toalettet i fløy A plan 1 som er markert i gult kan bli brukt, men det oppfyller ikkje krav som nok fri golv plass og handstøtte på begge sider av toalettet. To ruter kan brukast: elevlar kan enten gå gjennom fløy A til toalett, eller ut og rundt fløy C. Ruta som går ut er berre relevant for elevlar i fløy B, sidan det er omtrent like langt (omtrent 100 m) til toalett som det ville vore å gå gjennom fløy A. Viss ein skal tenke på omsyn til vêr, er det ideelt å gå gjennom fløy A, spesielt med tanke på regn og snø.

Universell utforming: Skulen er ikkje tilstrekkeleg tilpassa for elevlar med spesielle behov. Det som står bra til er handikapparkering rett utfor hovudinngangen, som oppfyller krav etter TEK17 §8-8 første ledd [30]. Det er også heis rett innanfor hovudinngangen opp til 2. etasje, og denne heisen oppfyller krav etter TEK17 §15-9 andre ledd [31]. Det som manglar er automatiserte dører i dei eldre fløyene, samtidig som elevlar med rullestol må gjennom to ytterdører for å komme til fløy B og E. Ingen av desse dørene opnar seg automatisk. Etter TEK17 §12-13 er det ikkje noko krav på at det må vere automatiske dører, men det skadar ikkje [32]. Det er også klager på kantar i gåfelt rundt inngangar ved dei eldre fløyene. Det er lett for svaksynte og blinde å dette når dei trakkur utfor. Det manglar også eigne rom for multihandikappa elevlar. Vidare blir det lagt fokus på to av dei største problema knytt til den universelle utforminga for denne skulen.

Eit stort problem er som nemnt i punktet for planløyising at det er generelt få handikaptaolett, der det er handikap toalett for fløy A i plan 0 og fleire toalett i fløy D. Ingen toalett for elevlar med spesielle behov i fløy B, C og E. Dette betyr at viss ein elev i rullestol frå

fløy B eller E må på toalettet, må eleven gjennom to ikkje automatiserte ytterdører for å komme inn i fløy A, og då komme seg heilt bort til toalettet i fløy D. Kan også ta heisen ned til plan 0 og bruke toalettet i fløy A, då begge rutene er omtrent like lange.

Eit anna problemområde er hovudtrappane i fløy A. I avsnittet under blir det referert til TEK17 §12-14 som tar for seg krav til trapper [33]. Det er tredje ledd som er mest relevant når det kjem til universell utforming.

Hovudtrappene i fløy A frå plan 0 til plan 1 i kommunikasjonsvegen er 1,3 m brei og har jamn stigning på 33°. Dette er omtrent dei 2 einaste krava trappene oppfyller - då krav på breidde er 1,2 m etter tredje ledd bokstav a, og krav på stigning er under 37° etter Byggforsk 324.301. Etter første ledd bokstav a er det krav om handløparar på begge sider av trappar. Desse trappene har ikkje dette, her er det brukt standard trapperekker og berre på eine sida av trappane. Dette rekkverket er meir vrient å halde seg fast i enn standard handløpar. I tillegg til dette etter tredje ledd bokstav b, er det krav til handløparar som: Illuminanskontrast på 0,8, først minimum 0,3 m forbi øvste og nedste trappetrinn og skal ha avrunda avslutning. Sjølv om det er brukt standard trapperekker i staden for handløparar, blir uansett desse krava ikkje oppfylt. Eit lite unntak der rekkverket er avrunda på toppen av trappa. Etter tredje ledd bokstav c manglar det også farefelt. Dette farefeltet skal settast foran øvste og nedste trappetrinn og ha illuminanskontrast på 0,8, i tillegg markerast taktilt for blinde. Trappa har derimot markerte inntrinn med illuminanskontrast antatt til å vere 0,8, men dette oppfyller krav til andre ledd bokstav c som gjelder for bueiningar.

Estetikk og trivsel: Der er ei rekke problem som fører til dårleg trivsel for både elevar og lærarar. Det er store problem knytt til inn klima. Konsekvensen er at det kan bli for varmt om sommaren og for kaldt om vinteren. Overflatetemperatur blei målt på både nye og gamle vindauge i fløy A, B, C og E. Eldre vindauge hadde særdeles stort temperaturavvik i forhold til dei nye. Sidan dei meste av vindauga på desse fløyene er eldre vindauge, er dette eit problem. Mange vindauge kan heller ikkje opnast for å lufte rom. CO₂ målarar viser at luftkvaliteten er tilfredsstillt, men elevar og lærarar meiner at det ikkje er godt nok. For mykje dagslys i klasserom då det ikkje er nok persienner eller markiser. Vindauge har gardiner men dette er ikkje godt nok. Skulen har også eit skjegg-/sølvkre problem truleg over heile skulen.

Som nemnt i punktet romstørrelse og -utforming er det veldig små personalrom i kjellaretasjen, samt lite personalkjøkken. Dette er ikkje lærarar fornøgd med, spesielt med tanke på at kjøkkenet er til bruk for omtrent 50 lærarar. Mange rom er ikkje eigna for støy då til dømes dørene i den eldre delen av bygget ikkje er berekna for 60 dB.

Innreiing kunne blitt gjort betre då møblane er gamle og slitne. Både elevar og lærarar er lite nøgd med dette. Uteareal er heller ikkje tilfredsstillande. Uteaktivitetar er meir tilpassa for dei yngste, men sjølv for denne aldersgruppa er det ikkje optimalt. Det er anbefalt etter Sosial- og helsedirektoratet (2003) at utearealet skal vere på 10 000 m² for middels store skular (100-300 elevar) [34]. Sande skule oppfyller ikkje denne anbefalinga, då utearealet for elevar ligg på omtrent 6 500 m².

Tilstandsgrader for funksjonalitet

For å vurdere funksjonalitet blir det brukt ein tabell der ulike parameter knytt til funksjonalitet blir gradert. Graderinga for hovudpunkta (funksjonar, kapasitet, romstorleik og -utforming m.m.) er ikkje basert på tal frå underpunkt. Underpunkt vart inkludert for oversikta sin del slik at det er tydleg kva som er i bra- og ikkje bra stand i dei forskjellige hovudpunkta.

Vurderingsobjekt	Objektsbeskriving	Grad
Funksjonar	I kva grad finst alle naudsynte lokale?	2
Formingsrom	Sløyd, tekstil, keramikk og kjøkken.	0
Fysisk aktivitetsrom	Gym, basseng og squash.	0
Andre rom	Klasse-, gruppe-, musikk-, data-, helse- og naturfagrom.	2
Lærarrom	Kontor, personalkjøkken, lærar- og konferanserom.	2
Toalett	Toalett knytte til kvar fløy.	2
Privatrom	Rom for pedagogisk hjelp/private samtalar.	3
Uteområde	Uteaktivitetar	2
Kapasitet	I kva grad er kapasiteten tilstrekkeleg tilpassa behovet?	2
Klasserom	Elevtal per klasserom.	1
Inngangsparti	Elevtal gjennom forskjellige inngangsparti.	3
Romstorleik og -utforming	I kva grad er romma eigna for brukarane?	3
Klasserom	Arealkrav	1
Garderobar	Utforming	3
Grupperom	Utforming	2
Kontor	Arealkrav	3
Lærarkjøkken	Utforming	3
Planløyising	I kva grad har romma god plassering i høve til ynskt funksjon?	1
Fellesrom	Tilgjengelegheit	0
Lagerrom	Tilgjengelegheit	2
HC toalett	Tilgjengelegheit	3
Universell utforming	I kva grad er gjeldande krav til UU ivaretekne?	3
Parkering	HC parkering.	0
Dører	Automatiske dører.	2
Trapper	Tilgjengelegheit for rørslehemma.	2
Heis	Tilgjengelegheit for rullestolbrukarar.	0
Toalett	HC toalett.	3
Estetikk og trivsel	I kva grad er brukarar nøgde?	3
Inneklima	Temperatur, luftkvalitet og dagslys.	3
Personalrom	Nøgdheit	3
Innreiing	Nøgdheit	2
Uteområde	Uteaktivitetar og -areal	2

Tabell 6 - 7: Tilstandsgrader for funksjonalitet (eigenprodusert)

6.4 Ombruksanalyse

I dette delkapittelet vil resultatet frå ombruksanalysen bli presentert. Bygningsdelane som er vurdert er valt utifrå Svanemerkets punkt 03. Forelesningar i faget DVO har også vore retningsgjevande for val av kva bygningsdelar som er vurderte. I ombruksanalysen er Fløy D ikkje vurdert då denne fløya har blitt vurdert som tilstrekkeleg når det gjeld tilstand og funksjonalitet. Den er såleis ikkje eit rivings- eller ombyggingsobjekt.

Vurderingsområde

Det er blitt utført ein ombruksanalyse, der vurderingane er basert på fagstoff frå faget DVO og rapporten «Anbefalingar ved ombruk av byggemateriale» av SINTEF Byggforsk som er nytta [35]. Ved vurdering av potensiale for ombruk, har det blitt brukt eit talsystem frå 1-3 der 1 betyr at det er godt eigna for ombruk, og 3 betyr at det er lite eigna. Talet 2 betyr at det er delvis eigna. Ved hjelp av talsystemet og basert på kunnskap nemnt, har det blitt konkludert gode og reelle vurderingar for potensiale rundt ombruk for forskjellige bygningsdelar. Det som har potensiale for ombruk kan ombrukas lokalt med tanke på nybygg.

Analysetablellar

Fløy A						
Bygningsdel	Objekt	Alder	Mengd	Miljø- og helsefarlege stoff	Tilstandsgrad	Potensiale for ombruk
Betong	Søyler	54	17 stk.	-	2	3
Murstein	Innvendig tegl	54	320 m ²	PCB	1	1
	Utvendig tegl	54	125 m ²	PCB	2	2
	Leca	54	762 m ²	-	IU	-
Tre	Søyler	54	52 stk.	-	2	3
Metall	Søyler	-	-	-	-	-
Berande trekonstruksjonar	Limtrebjelkar	54	38 stk.	-	1	1
Golv	Vinyl/Linoleum	54	821 m ²	Asbest, PCB, ftalater	1	3
	Skifer	54	295 m ²	-	1	1
	Fliser	54	9 m ²	-	1	2
Trapper	Hovudtrapper	54	2 stk.	-	2	2
Ventilasjonskanalar	Sirkulærkanalar	8	60 m ³	-	1	1
Vindauge	Eldre vindauge	54	154 stk.	PCB, argongass, klorparafiner	3	3
	Nyare vindauge	20	38 stk.	Argongass	1	2
Dører	Eldre innerdører	54	21 stk.	-	2	3
	Nyare innerdører	-	32 stk.	-	1	1
	Ytterdører	20-54	9 stk.	-	2	2
Tak	Taktekking	29	947 m ²	-	3	3
Sanitærporselen	Toalett	-	8 stk.	-	2	2
	Vask	-	12 stk.	-	2	2
Trevirke/treplater	Utvendig kledning	54	43 m ²	-	2	3
	Innvendig trevirke	54	118 m ²	-	2	3
Mineralull	Glava	54	25 m ³	-	2	3
Nøddylanlegg	Viser nødutgang	20	8 stk.	-	1	1
Brannslangeskap	NOHA	-	4 stk.	-	1	1
Fasadeplater	-	-	0 stk.	-	-	-
Stein	-	-	-	-	-	-

Tabell 6 - 8: Ombruksanalysetabell av fløy A (eigenprodusert, bygningsdel punkttoppsett delvis etter Svanemerket)

Fløy B						
Bygningsdel	Objekt	Alder	Mengd	Miljø- og helsefarlege stoff	Tilstandsgrad	Potensiale for ombruk
Betong	-	-	-	-	-	-
Murstein	Innvendig tegl	54	71 m ²	PCB	1	1
	Utvendig tegl	54	144 m ²	PCB	2	2
	Leca	54	408 m ²	-	IU	-
Tre	Søyler	54	32 stk.	-	2	3
Metall	Søyler	54	8 stk.	PCB, tungmetall	2	2
Berande trekonstruksjonar	Limtrebjelkar	54	12 stk.	-	IU	-
Golv	Vinyl/Linoleum	54	333 m ²	Asbest, PCB, ftalater	1	3
	Skifer	54	21 m ²	-	1	1
	Fliser	54	27 m ²	-	0	1
Trapper	-	-	-	-	-	-
Ventilasjonskanalar	Sirkulærkanalar	8	6 m ³	-	1	1
Vindauge	Eldre vindauge	54	35 stk.	PCB, argongass, klorparafiner	3	3
	Nyare vindauge	3	12 stk.	Argongass	0	1
Dører	Innerdører	54	14 stk.	-	2	3
	Eldre ytterdører	54	4 stk.	-	2	3
	Nyare ytterdører	6	2 stk.	-	0	1
Tak	Taktekking	29	408 m ²	-	3	3
Sanitærporselen	Toalett	6	5 stk.	-	0	1
	Vask	6	8 stk.	-	0	1
Trevirke/treplater	Utvendig kledning	6	6 m ²	-	1	1
	Innvendig trevirke	54	105 m ²	-	2	3
Mineralull	Glava	54	22 m ³	-	2	3
Nødlýsanlegg	Viser nødutgang	-	0 stk.	-	-	-
Brannslangeskap	NOHA	-	1 stk.	-	IU	-
Fasadeplater	-	-	0 stk.	-	-	-
Stein	-	-	-	-	-	-

Tabell 6 - 9: Ombruksanalysetabell av fløy B (eigenprodusert, bygningsdel punktoppsett delvis etter Svanemerket)

Fløy C						
Bygningsdel	Objekt	Alder	Mengd	Miljø- og helsefarlege stoff	Tilstandsgrad	Potensiale for ombruk
Betong	-	-	-	-	-	-
Murstein	Innvendig tegl	54	71 m ²	PCB	1	1
	Utvendig tegl	54	141 m ²	PCB	2	2
	Leca	54	403 m ²	-	IU	-
Tre	Søyler	3-54	32 stk.	-	1	2
Metall	Søyler	54	8 stk.	PCB, tungmetall	2	1
Berande trekonstruksjonar	Limtrebjelkar	54	12 stk.	-	IU	-
Golv	Vinyl/Linoleum	54	333 m ²	Asbest, PCB, ftalater	1	3
	Skifer	54	21 m ²	-	1	1
	Fliser	54	23 m ²	-	1	1
Trapper	-	-	-	-	-	-
Ventilasjonskanalar	Sirkulærkanalar	8	6 m ³	-	1	1
Vindauge	Eldre vindauge	54	12 stk.	PCB, argongass, klorparafiner	3	3
	Nyare vindauge	3	32 stk.	Argongass	0	1
Dører	Innerdører	54	14 stk.	-	2	3
	Ytterdører	54	6 stk.	-	2	3
Tak	Taktekking	29	403 m ²	-	3	3
Sanitærporsele	Toalett	-	5 stk.	-	IU	-
	Vask	-	8 stk.	-	IU	-
Trevirke/treplater	Utvendig kledning	54	5 m ²	-	2	3
	Innvendig trevirke	54	105 m ²	-	2	3
Mineralull	Glava	54	21 m ³	-	2	3
Nødløyslegg	Viser nødutgang	-	0 stk.	-	-	-
Brannslangeskap	NOHA	-	1 stk.	-	1	1
Fasadeplater	-	-	0 stk.	-	-	-
Stein	-	-	-	-	-	-

Tabell 6 - 10: Ombruksanalysetabell av fløy C (eigenprodusert, bygningsdel punkttoppsett delvis etter Svanemerket)

Fløy E						
Bygningsdel	Objekt	Alder	Mengd	Miljø- og helsefarlege stoff	Tilstandsgrad	Potensiale for ombruk
Betong	-	-	-	-	-	-
Murstein	Innvendig tegl	-	-	-	-	1
	Utvendig tegl	10-28	64 m ²	-	1	2
	Leca	-	-	-	-	-
Tre	Søyler	10-28	10 stk.	-	1	2
Metall	Søyler	10-28	13 stk.	-	1	2
Berande trekonstruksjonar	Limtrebjelkar	10-28	8 stk.	-	IU	-
Golv	Vinyl/Linoleum	10-28	328 m ²	-	1	3
	Skifer	-	-	-	-	-
	Fliser	-	-	-	-	-
Trapper	-	-	-	-	-	-
Ventilasjonskanalar	Sirkulærkanalar	10-28	3 m ²	-	IU	-
Vindauge	Vindauge	10-28	42 stk.	Argongass	1	1
Dører	Innerdører	10-28	14 stk.	-	2	2
	Ytterdører	10-28	3 stk.	-	1	1
Tak	Taktekking	10-28	353 m ²	-	3	3
Sanitærporselen	Toalett	10	2 stk.	-	1	1
	Vask	10	1 stk.	-	1	1
Trevirke/treplater	Utvendig kledning	10-28	44 m ²	-	1	2
	Innvendig trevirke	10-28	213 m ²	-	1	2
Mineralull	Glava	10-28	10 m ³	-	IU	2
Nødløyslegg	Viser nødutgang	-	2 stk.	-	1	1
Brannslangeskap	NOHA	-	2 stk.	-	1	1
Fasadeplater	-	-	0 stk.	-	-	-
Stein	-	-	-	-	-	-

Tabell 6 - 11: Ombruksanalysetabell av fløy E (eigenprodusert, bygningsdel punktoppsett delvis etter Svanemerket)

Anbefalinger til ombruk

Betong: Det er uvisst kor mykje av fundament som er av betong i fløy A, B og C. Det er også knytt usikkerheit til Fløy D og E sidan der ikkje er noko informasjon om fundamenta består av Leca blokker eller støypt betong. Her kan det ikkje antakast noko heller, sidan ombruksanalysen er basert på informasjon som er oppgitt og i tillegg til det som er oppdaga på synfaringar.

Betongsøylene i fløy A har stått sidan 1967 og har snart nådd si levetid. Etter det som blei konkludert med i tilstandsanalysen, er desse ikkje spesielt eigna for ombruk.

Murstein: I rapporten frå SINTEF Byggforsk blir det påpeikt at i dei fleste teglsteinsveggar som er nyare enn 1950 blei det brukt sementmørtel som er vanskeleg å skylje og reinse. For denne type mørtel kan ein skjære i murelement og bruke om igjen. Dette vil vere relevant for skulen då den er nyare enn 1950. Det er laga ein standard for dokumentasjon av ombruksteglstein kalla «European assessment document for Re-cycled clay masonry units» som er godkjent av EU. Må vere obs på at det kan vere PCB i fugen.

Teglsteinen i bygget som ikkje er utsett for frostsprenging og har store sår bør då vurderast for ombruk. Det som er av dårleg kvalitet kan bli brukt ved gjenvinning som til dømes fyllmasse.



Figur 6 - 5: Teglstein som kan bli brukt om igjen

Basert på snitt-teikningar er det antatt at Leca blokker er brukte som fundament i fløy B og C. Leca blokker i original bygningsmasse basert på snitt teikningar. Det er usikkert kva fundamentet i ventilasjonsrom frå 2013, i tillegg til administrasjonsbygg er laga av.

Tre: Tresøyler opp langs vindauge har varierende tilstand for kvar fløy. Omtrent halvparten av søylene i fløy C er neste heilt nye, medan resten frå C, A og B er frå originalt byggeår. Desse er nokså slitt, men det som er nytt frå C og E er i god stand og kan brukast på nytt.

Metall: Metall er godt eigna for ombruk. Sidan metallet er veldig energikrevjande å produsere vil det i tillegg vere ein stor miljøgevinst i å bruke om. Ein bør vere obs på at eldre bygningsdelar av metall (1930-1978) kan ha blitt overflatebehandla med maling som inneheld PCB og tungmetall. Dette er relevant for stålsøylene i fløy B og C.

Tekniske utfordringar knytt til ombruk av stålsøylene er, som påpeikt i tilstandsanalysen, at dei har starta å ruste somme stader.

Berande trekonstruksjonar: Limtrebjelkar i fløy A kan brukast om igjen då ombruk generelt sett er ei moglegheit for det meste av trevirke. I SINTEF sin rapport blir det derimot påpeikt at ein bør anta ein lågare kvalitetsklasse sidan det ikkje er mogleg å ettersortere lamellane. I tillegg må ein justere ned fastheita om tverrsnittet ikkje passar og høgda må justerast ned.

Bjelkane i dei andre fløyene er skjult under himling og er derfor ikkje mogleg å undersøke.

Golv: Det meste av golvoverflata består av linoleum og vinyl. Gamle vinylgolv kan innehalde PCB, ftalater, asbest og andre skadelege stoff. Det er derfor ikkje anbefalt å bruke om igjen, men i staden sende det til forbrenning som farleg avfall. Skiferhellene er i god stand og kan brukast om. Også i mørtelen blant skiferhellene må ein vere obs på PCB.

Trapper: Det finst berre trapper i fløy A. Desse er frå 1967. Hovudkonstruksjonane er i relativt god stand, men rekkverka og trappetrinn er ganske slitt. Hovudkonstruksjonane kan ombrukas, men det er ikkje anbefalt grunna alderen.

Ventilasjonskanalar: Ventilasjonskanalane er relativt nye (dei eldste er frå 1993) og er av stål i fløy A, mens i fløy B, C og E er materialet ukjent. Desse kan demonterast relativt enkelt då dei er skøytt med skruar og bør brukast om igjen. Sidan kanalane er nye er det sannsynlegvis ikkje skadelege stoff i isolasjonen.

Vindauge: Mange gamle vindauge som kan innehalde blant anna PCB, argongass og klorparafiner. Argongass finn ein imellom glasplater og er ikkje så farleg med mindre ein inhalerer veldig mykje av det, men PCB og klorparafiner i vindaugeslim/gummilister må ein vere obs på. Desse vindauga har også etter tilstandsanalysen veldig dårleg isolasjonsevne. Nyare vindauge står det betre til med.



Figur 6 - 6: Gamalt vindauge som ikkje er eigna for ombruk

Dører: Her er det mange eldre innerdører som ikkje oppfyller brann- eller lydkrav. I tillegg er der ein del slitasje. På grunn av dette bør desse dørene ikkje brukast på nytt. Nyare dører i klasse- og personalrom for fløy A har usikker alder, men er i veldig god stand. Dette gjeld også for nye innerdører i fløy E.

Dei fleste av ytterdørene er frå 1967 og har som nemnt i tilstandsanalysen dårleg isolasjonsevne.

Tak: Takpappen over heile bygningsmassen omtalt i denne analysen er i dårleg stand. Kvar fløy har lekkasje, til og med fløy E som er litt nyare. Takpappen i sin heilheit for alle fløyene burde derfor ikkje ombrukas.

Sanitærporselen: Det er usikkert kor gamalt det meste av sanitærporselen er sidan det ikkje er klart om desse har blitt skifta ut nyleg eller ikkje. Fløy B derimot fekk totalrenovert toalett i 2015, så toalett og vaskar her er maks 6 år. Sanitærporselen i fløy E er maks 10 år. Vaskar og toalett har varierende tilstand i dei ulike fløyene, men det frå fløy B og E kan ombrukas.

Trevirke/treplater: Utvendig kledning i fløy A og C er frå originalt byggeår og er ganske slitt. Kledning i fløy B og det som er frå nyare tilbygg i fløy E har betre tilstand og har potensiale for ombruk.

Innvendige treveggjar i fløy A, B og C er frå originalt byggeår. Desse veggane er slitt og er ikkje spesielt eigna til ombruk. Fløy E derimot har litt nyare og betre veggjar. Fastheit til trevirke tenderar å auke over åra, som er den dimensjonerande eigenskapar for trekonstruksjonar. Med tanke på dette i tillegg til at innerveggjar i nyare tilbygg av fløy E ikkje er noko særleg slitt, kan dette ombrukas. Eldre tilbyggs innerveggjar av fløy E er litt meir slitt og ikkje like godt eigna.

Mineralull: Mineralull frå 1967 har ikkje god nok teknisk tilstand til å kunne brukast om igjen på grunn av fuktskadar. I tillegg er det kome mykje strengare krav til isolasjon sidan 1967. Dette fører til at ombruk ikkje er anbefalt. Dette gjeld fløy A, B og C. Mineralull i fløy E er av ukjent tilstand.

Nødlýsanlegg: Det manglar nødlýs i fløy B og C, men ikkje i fløy A og E. Desse kan brukast om igjen. Nødlýsa i fløy E har usikker alder, men i fløy A er dei maks 20 år. Etter SINTEF rapporten vil det generelt vere ein viss usikkerheit rundt ombruk av elektriske komponentar, men lysinstallasjonar er meir på den sikre sida. Nødlýsa for fløy A og E blir derfor sett på som i god stand og eigna for ombruk.

Brannslangeskap: Brannslangeskapa har generelt sett god teknisk tilstand. Desse skapa har blitt kontrollsjekka ganske nyleg og har blitt godkjende. Det er litt usikkerheit rundt brannslangeskapet i fløy B. Alderen på desse skapa er uvisst, men dei ser relativt nye ut og bør kunne brukast på nytt.

7 Alternativ til fornyingsformer

I dette kapittelet blir det foreslått fire ulike alternativ til fornyingsform for Sande skule. Det blir estimert pris for kvart alternativ i tillegg til at det blir gitt karakterar for dei fire vurderingsparametarane; berekraft, økonomi, funksjonalitet og tilstand.

Dei ulike fløyene har ein varierende teknisk tilstand, men generelt sett er det dei eldre fløyene som har behov for fornying. Skulen er 54 år og ein del bygningsdelar har nådd si levetid. Dette gjeld også delar av konstruksjonane som viser teikn til skadar. Det er derimot fleire andre faktorar som også må vurderast; funksjonalitet, tilpassingsevne, økonomi- og berekraftsperspektivet, omplasseringsperiode m.m.

I delkapittel «4.1 Fornyingsform» blir det gjennomgått fire aktuelle fornyingsformer for bygget. Fløy A, B, C og E blir lagt fokus på, men fløy D blir også inkludert. Fornyingsformene som blir vurdert er; verdibevarande vedlikehald/utvikling, ombygging, riving og nybygg og kombinasjonar av desse. For å oppsummera kvart alternativ er det laga ein tabell der vurderingsparametrane får ein karakter frå 1-5 der 1 er best og 5 er dårlegast.

Uansett val av fornyingsform vil kjerneverksemda bli påverka når sjølv byggeprosjektet set i gong. Spesielt med tanke på riving og nybygg som fornyingsform då elevar manglar plass å halde seg til under byggeprosessen. Det har då blitt foreslått ei løysing om å sende elevar i utsette fløyer til paviljong bygd opp av modular under fornyingsprosessen.

Prisestimering brukt i kostnadsutrekning er basert på forelesninga «Ombygging prosjekteksempel» i faget DVO [4] og erfaringstal frå ulike bedrifter:

- 20 000 kr per m² BTA ombygging
- 35 000 kr per m² BTA nybygg
- 25 000 000 kr for paviljong (leige, tomt og montering)

Ombygging

Ved denne løysinga vil ein bygge om etter dagens standard der det er størst behov. Store kostnadsberarar knytt til ombygging er arealutviding/tilbygg, utskifting av takteking og ytterveggar.

Med eit ombyggingsareal på 2 126 m² BTA og tilbyggsareal på 344 m² BTA, er prisen inkludert paviljong estimert til: 79 500 000 kr + mva

Ombygging				
Vurderingsform	Berekraft	Økonomi	Funksjonalitet	Tilstand
Karakter	2	3	2	2

Tabell 7 - 1: Karakertabell for ombygging (eigenprodusert)

Vedlikehold og utvikling

Krav og standardar blir strengare over tid, og her kjem vedlikehold og utvikling inn i bilete. Regelmessig vedlikehold og utvikling vil forlengje levetida til bygget og minske vedlikeholdsetterslep. Utskifting av ventilasjon, vindauge og dører i tillegg til vedlikehold av betongkonstruksjonar, er nokre av dei store kostnadane knytt til denne fornyingsforma.

Dette er den mest miljøvennlege i tillegg til den beste fornyingsforma for å ivareta den originale arkitekturen. Som nemnt i «6.1 Økonomi» har det generelt blitt brukt lite pengar på vedlikehold, noko som vil føre til eit vedlikeholdsetterslep. Etersom krava blir strengare og meir omfattande vil det bli dyrare over tid å fikse skadar og manglar.

Basert på vedlikehalds- og utviklingskostnadane estimert i tilstandsanalysen er prisen på omtrent: 16 400 000 kr inkl. mva

Vedlikehold og utvikling				
Vurderingsform	Berekraft	Økonomi	Funksjonalitet	Tilstand
Karakter	1	2	5	3

Tabell 7 - 2: Karaktertabell for vedlikehold og utvikling (eigenprodusert)

Riving og nybygg

Ved denne fornyingsforma vil ein rive fløy A, B, C og E og bygge ein ny skule.

Fordelar med dette er at ein ikkje har avgrensingar i eksisterande bygningsmasse og kan bygge «fritt» etter dagens krav. Med tanke på manglar knytt til funksjonalitet (rommangel, store avstandar etc.) og problem knytt til den tekniske tilstanden gir dette meining.

Dette er kanskje det enklaste tiltaket. Ein slepp å ta omsyn til den litt meir krevjande prosessen med å bygge om og utvikle den eksisterande og aldrande bygningsmassen og ein kan starte på nytt med moderne løysingar, materiale og arkitektur.

I denne oppgåva er det derimot lagt vekt på berekraftige løysingar. Med tanke på dette blir riving det minst gunstige alternativet då dette produserer mest byggeavfall og utslepp av miljøgassar ved rivingsarbeid, og i tillegg kjem konsekvensar av bygging av eit heilt nytt bygg. Det bør gjerast ein innsats for å bruke om igjen så mykje som mogleg, slik som det er gått gjennom i ombruksanalysen. Det bør også vurderast å miljøsertifisere prosjektet etter Svanemerket eller andre sertifiseringar som for eksempel BREEAM.

Med ein eldre bygningsmasse på 3 026 m² BTA, er prisen for nybygg inkludert paviljong estimert til: 130 000 000 kr + mva

Riving og nybygg				
Vurderingsform	Berekraft	Økonomi	Funksjonalitet	Tilstand
Karakter	5	5	1	1

Tabell 7 - 3: Karaktertabell for riving og nybygg (eigenprodusert)

Kombinasjonsløsning

Med utgangspunkt i tilstandsanalysen og funksjonsanalysen vil det vere vanskeleg å skulle setje fløy B, C og E i stand for det dimensjonerande elevtalet (med tanke på funksjonalitet og manglande tilpassingsevne) i tillegg til at det må gjerast omfattande tiltak for å utbetre tilstanden til bygget. Fløy A har i tillegg manglar knytt til blant anna plassmangel for lærarar. I denne løysinga er det derfor forslått ein kombinasjon av riving og nybygg, verdibevarande vedlikehald og ombygging. Fløy B, C og E vil bli rivne og erstatta av nybygg og for fløy A vil ein bygge om, i tillegg til å føre verdibevarande vedlikehald og utviklingstiltak for fløy D.

Årsaka til at dette kan vere ei god løysing er dette:

Ved å bevare fløy A vil ein unngå å rive store delar av bygget og om ein i tillegg gjer ein innsats for å bruke om igjen materiala frå dei rivne fløyene vil ein redusere miljøavtrykket betrakteleg. Fløyene som skal rivast i dette alternativet har lite betong, berre i fundament. Dette er positivt i forhold til miljøavtrykket. Dei rivne fløyene erstattast med nybygg som er dimensjonert og planlagt riktig slik at for eksempel grupperom/garderobe-problematikken blir løyst.

Med 1 264 m² BTA nybygg, inkludert tilbygg, og 962 m² BTA ombygd, er prisen inkludert paviljong estimert til: 88 500 000 kr + mva

Kombinasjonsløsning				
Vurderingsform	Berekraft	Økonomi	Funksjonalitet	Teknisk tilstand
Karakter	3	3	1	1

Tabell 7 - 4: Karakertabell for kombinasjonsløsning (eigenprodusert)

8 Drøfting

I dette kapitlet blir det drøfta kva fornyingsform som er mest hensiktsmessig for Sande skule basert på kapittel 7 « Alternativ til fornyingsformer »

8.1 Drøfting av ulike løysingar

Basert på karaktertabellane i kapitlet alternativ til fornyingsform, ser ein at ombygging og vedlikehald og utvikling er dei billigaste og mest berekraftige alternativa. Desse fornyingsformane har derimot dårlegast karakter for funksjonalitet og tilstand, med andre ord dei vil ikkje vere dei beste alternativet for å oppnå eit bygg med best mogleg funksjonalitet og teknisk tilstand.

Riving og nybygg er den dyraste fornyingsforma i tillegg til at den er dårlegast med tanke på berekraft. Den får ein god karakter for funksjonalitet då det vil vere enklare å gjere eit nybygg funksjonelt samanlikna med å gjere eit eksisterande bygg funksjonelt. Teknisk tilstand får naturlegvis god karakter ved nybygg.

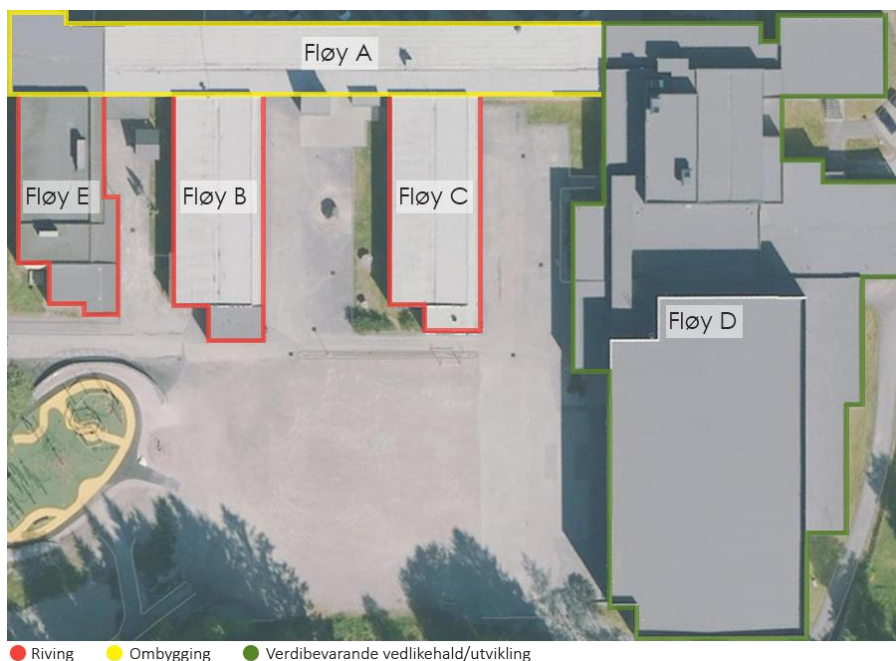
Fornyingsform	Berekraft	Økonomi	Funksjonalitet	Tilstand	Karakter
Ombygging	2	3	2	2	9
Vedlikehald og utvikling	1	2	5	3	11
Riving og nybygg	5	5	1	1	12
Kombinasjonsløysing	3	3	1	1	8

Tabell 8 - 1: Samla karaktertabell (eigenprodusert)

Summerer ein dei ulike karakterane og samanliknar dei med kvarande, ser ein at kombinasjonsløysing er det beste alternativet. Det blir derfor konkludert med at kombinasjonsløysinga blir den valde fornyingsforma for Sande skule.

8.2 Forslag til fornyingsform

Som endeleg konklusjon blir fornyingsforma kombinasjonsløyningar av dei forskjellige fornyingsformane. Det er laga ei enkel skisse av dei forskjellige fornyingsformane i figur 8-1.



Figur 8 - 1: Forslag til fornyingstiltak (eigenprodusert)

Fløy A

I ombygginga av fløy A vil ein ta vare på mykje av den originale bygningsmassen og såleis ivareta den originale arkitekturen.

Det vil bli fokusert på å bygge om personalrom då fleire av desse ikkje oppfyller arealkrav. Spesielt gjeld dette kontorareal i plan 0 der fire kontor i administrasjonstilbygget er svært små i forhold til tal tilsette som oppheld seg i desse romma. Det bør også gjerast noko med personalkjøkkenet i plan 1. Dette kjøkkenet er brukt av 50 tilsette og er ikkje stort nok.

Ei mogleg løysing på problemet knytt til kontorareal er å bygge eit tilbygg mellom administrasjonstilbygget og den originale bygningsmassen i plan 0 sidan dette arealet har stått ubrukt. Då får ein plass til tre ekstra kontorareal med vindauge, og kanskje også eit rom for private samtalar mellom elevar og lærarar. Spesielle omsyn ein må vurdere ved dette tiltaket er at tilbygget vil bli bygd under ein eksisterande etasje.

For utviklingstiltak blir det sett fokus på vesentlege problem som ventilasjonsanlegg og universell utforming. Luftkvaliteten i fløy A er ikkje tilfredsstillande. Ein bør då utbetre det eksisterande ventilasjonsanlegget eller å installere eit nytt. For universell utforming, er det ein del som må gjerast for å tilfredsstillere dagens krav. HC toalett i plan 1 har dårleg planløyning, og bør utbetrast for å tilfredsstillere krav i TEK17 §12-9 andre ledd [29]. Ved gjennomføring av dette vil det vere HC toalett i begge etasjane.

I tillegg til dette, bør det bli gjort tiltak ved trappene frå plan 0 til plan 1. Desse trappene tilfredsstill ikkje krav for universell utforming. Her er det fleire ting som må utbetrast; installasjon av handløparar, taktilt merka farefelt og illuminanskontrast på forskjellige stader.

Andre tiltak som burde utførast er reparasjon av skadar på berekonstruksjonar, ytterveggar og tak som nemnt i tilstandsanalysen.

Fløy D

Fløy D har ein tilfredsstillande teknisk tilstand og funksjonalitet. Hovudfokuset vil derfor vere å drive med verdibevarande vedlikehald i tillegg til tiltaka som er foreslått i tilstandsanalysen.

Nybygg

Foreslått løysing på nybygg er at ein bygger to fløyer i to etasjar, der dei rivne fløyene stod. Om det arkitektoniske står i stil med fløy A, kan ein bruke om igjen mykje av det rivne materiale, spesielt teglsteinen som har stått inne og ikkje syner teikn til skadar.

Fornyingsprosessen er foreslått at skal skje i ein kontinuerlege prosess. Bygger ein i etappar blir det dyrare i tillegg til at det er slitsamt for brukarane av bygget å ha lange periodar med anleggsarbeid. Paviljong bygd opp av modular er foreslått til å plasserast på fotballbana omtrent ein halv kilometer sørvest frå skulen. Der er det god plass til sjølve paviljongen i tillegg til at elevane har tilgang på store uteareal.

I dette forslaget skal dei to nybygga erstatte 11 klasserom då det er fire klasserom kvar i fløy B og C, og tre klasserom i fløy E. I dette oppsettet vil det vere tre klasserom per etasje på 60 kvadratmeter for kvar fløy, grupperom for kvart klasserom i tillegg til toalett. Dette vil resultere i eit klasserom ekstra i eine fløya, då det vil vere 12 nye klasserom, men dette kan for eksempel bli brukt til eit nytt SFO areal. Med omsyn til plassering av dei to nye fløyene, er det best å plassere dei der som fløy B og E står i dag. Ved å gjere det på denne måten vil arealet der Fløy C står no, vere tomt. Ein får då eit større samanhengande uteareal.

Desse fløyene bør vere breiare enn dei rivne fløyene slik at ein får løyst problem knytt til storleik på grupperom og inngangsparti. På figur 8-2 har dette forslaget blitt skissert for første etasje men andre etasje vil ha same planløysing. Her er det ikkje tatt i betraktning diverse løysingar som trapper eller heis, men trapper kan eventuelt plasserast på utsida langs veggane eller på innsida.



Figur 8 - 2: Forslag til nybygg i to etasjar (eigenprodusert)

9 Prosjektadministrasjon

I dette kapitlet vil det bli gått igjennom korleis prosjektet er administrert og til slutt vil det bli utført ei prosjektevaluering.

9.1 Organisering

Under kan ein sjå organisasjonskartet som syner dei ulike rollene som har vore med i prosjektet:



Figur 9 - 1: Organisasjonskart (eigenprodusert)

Prosjektleiing

Det er krav om å ha ein prosjektleiing som skal administrere prosjektet. Det er då valt rullere på å vere prosjektleiing kvar andre veke. Grunnen til dette er at det er ein del ansvar som er knytt til å vere prosjektleiing som for eksempel å kalle inn- leie, og referere møter. For å fordele arbeidet relativt likt er det nødvendig å byte på ansvaret med jamne mellomrom.

Prosjektdagbok

I projektdagboka er det inkludert kontaktinformasjon til sentrale personar i prosjektet. Det er også ein tabell som viser kven som er prosjektleiing til ei kvar tid. Loggføringa er gjort på ein måte der aktiv prosjektleiing tar ansvar for å skrive ei felles loggføring for kvar dag, i tillegg til at det blir loggført det som er gjort individuelt. Projektdagboka har vore eit nyttig verktøy då ein har hatt oversikt over alt som er blitt gjort i prosjektperioden.

Programvare

Microsoft Teams: Brukt for skylagring av dokumenter i tillegg til at det har blitt brukt som aktiv redigering mellom to partar i same dokument.

Microsoft Word: Brukt til å skrive alle dokument, inkludert hovudrapporten

Microsoft Excel: Brukt til å lage tabellar for hovudrapporten, inkludert tilstandsregistreringsskjemaet.

Microsoft PowerPoint: Brukt til å sette opp midtvegs- og sluttpresentasjon.

Google Drive: Brukt til skylagring av bilete då Microsoft Teams ikkje er spesielt godt eigna for dette.

Acrobat Reader DC: Brukt for å lese PDF filer.

AutoCAD: Brukt for å opne digitale teikningar av Sande skule

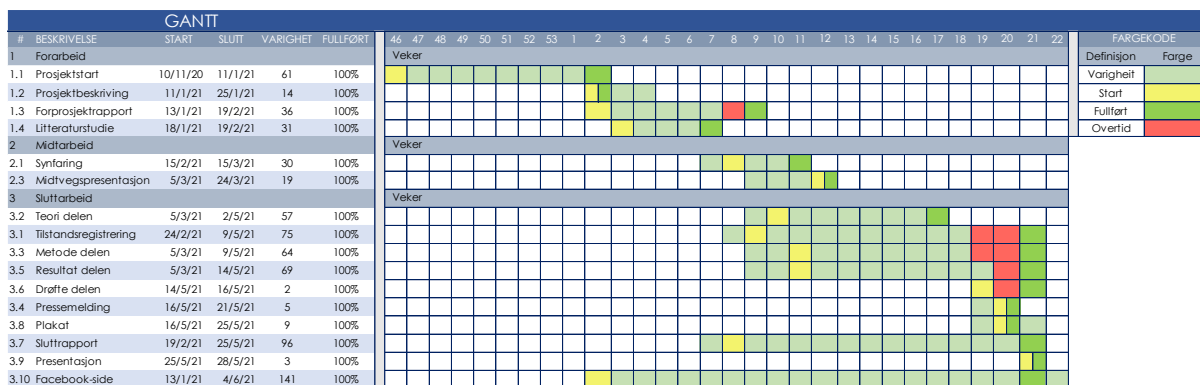
Adobe Photoshop: Brukt til å lage alt av illustrasjonar i hovuddokumentet.

Møter

Det var planlagt møte mellom rettleiar og prosjektgruppa, måndagar klokka 10.00, kvar andre veke med oppstart 01.02.2020. Planen blei for det meste overhalden sjølv om det blei gjort nokre mindre endringar. Møta blei utført på Zoom, med unntak av eit møte som blei halde på Sande skule.

9.2 Gjennomføring

Frå starten av har vi hatt ein god og konkret plan for korleis prosjektet skulle gjennomførast. Det blei sett opp eit Gantt-diagram frå prosjektstart. Dette diagrammet omfattar alt av faste fristar som var obligatorisk, i tillegg til fristar vi har sett for oss sjølve. Fargane si betydning er lista opp i figuren, men det er verd å nemne at den lysegrøne fargen betyr planlagt varigheit, då desse periodane ikkje alltid starta på planlagt startpunkt.



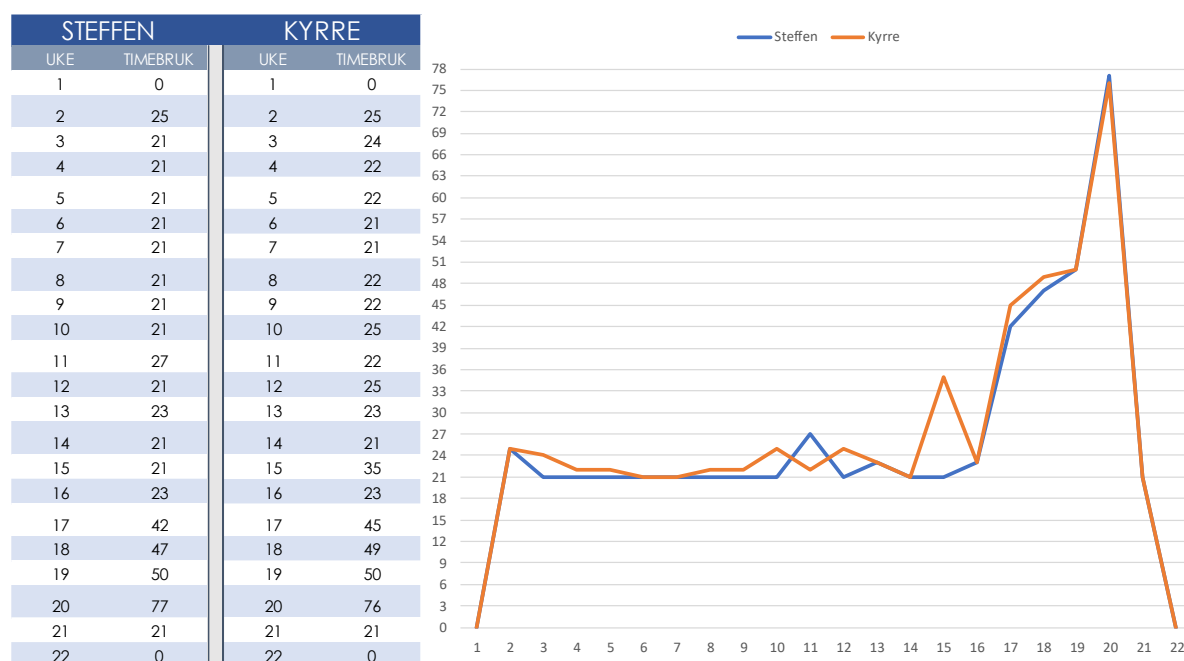
Figur 9 - 2: Gantt-diagram (eigenprodusert)

Generelt sett har det blitt gjort bra arbeid i forhold til faste fristar og sjølvplasserte fristar. Tida har blitt brukt nokså bra, med eit lite avvik på deloppgåver markert i raudt i diagrammet. Desse avvika betyr at nemnde deloppgåver ikkje har blitt fullført innan sjølvplassert frist. I desse «overtidsperiodane» har det generelt blitt prioritert meir viktige ting, då det som gjenstod på dei uferdige deloppgåvene var finpussing.

9.3 Økonomi

Dei einaste kostnadane knytt til prosjektet er utgifter for drivstoff og bomstasjonar ved synfaringar på Sande. Avstanden frå Førde til Sande er ca. 20 km. Går ein ut frå HVL sin km-sats på 2.5 kr/km og i tillegg tar omsyn til bomstasjonar (30 kr per stasjon) blir pris per tur 220 kr. For dei tre turane vi gjorde til Sande blir dei totale utgiftene 660 kr.

Det er også loggført timebruk for kvar veke i eit tabellsystem oppretta ved prosjektstart. Desse tabellane loggfører timebruken for heile den 22 vekers perioden, og basert på tala frå tabellane er det også oppført ein graf som viser meir oversiktleg kor mykje som har blitt jobba kvar veke. Figur 9-3 er ein oppsummeringstabell av dei 22 andre timeloggingstabellane for kvar veke. Grafen på denne figuren er då ein visuell representasjon av desse tala. Som utgangspunkt vart det sett opp 3 timar bachelorskriving kvar dag for å oppnå eit krav på 500 timar vi sett for oss sjølv. Vi ligg litt over 500 timar kvar.



Figur 9 - 3: Timeloggstabell og -graf (eigenprodusert)

9.4 Prosjektevaluering

Vi har generelt hatt ein god flyt i jobbinga frå start til slutt. Kommunikasjonen mellom oss har vort god og det har vore få usemjer om korleis vi skulle angripe oppgåva. Generelt har vi jobba ganske jamt med tanke på timebruk for kvar veke, men ein liten sjølvkritikk her er at det blei litt knapt med tid på slutten av prosjektperioden. Vi innsåg at vi måtte jobbe ein god del meir dei siste vekene for å kunne gjere bachelorrapporten så god som mogleg. Dette ser ein igjen på timelogsgrafen i figur 9-3.

10 Referanser

- [1] O.-G. Søgner, «Introduksjon - bygningen over livsløpet DVO,» 2020.
- [2] J. A. Timberlid, «Bygdebok for gaular,» i *Gaular 1865-19190: samarbeid og motsetningar*, Gaular sogenemnd, 1995, pp. 382-392.
- [3] Utdanningsdirektoratet, «[www.gsi.udir.no](https://gsi.udir.no),» [Internett]. Available: <https://gsi.udir.no/app/#!/view/units/collectionset/1/collection/88/unit/3721/>. [Funnet 10 5 2021].
- [4] O.-G. Søgner, «Val av fornyingsformer for eksisterande bygningar,» 2020.
- [5] Byggordboka, «www.Byggordboka.no,» 6 November 2017. [Internett]. Available: <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/funksjonalitet>. [Funnet 4 April 2021].
- [6] O.-G. Søgner, «Funksjonalitet og tilpassingsevne,» 2020.
- [7] S. Brand, *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*, Viking Press, 1994.
- [8] F. Duffy og A. Henney, *The changing city*, London: Bulstrode press, 1989.
- [9] De forente nasjoner, «*Our Common Future*,» The oxford press, 1987.
- [10] Regjeringa, «www.regjeringen.no,» 11 November 2020. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/>. [Funnet 10 02 2021].
- [11] Statistisk sentralbyrå, «www.ssb.no,» 31 Mars 2021. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/avfbygganl>. [Funnet 2 April 2021].
- [12] Statistisk sentralbyrå, «www.ssb.no,» [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/statbank/table/09247/tableViewLayout1/>. [Funnet 3 Mars 2021].
- [13] Statistisk sentralbyrå, «www.ssb.no,» [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/statbank/table/09781/tableViewLayout1/>. [Funnet 22 Februar 2021].
- [14] Den Europeiske union, «www.europa.eu,» [Internett]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>. [Funnet 17 Februar 2021].
- [15] Statistisk sentralbyrå, «www.ssb.no,» 30 Mars 2021. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/statbank/table/09781/tableViewLayout1/>. [Funnet 19 April 2021].

- [16] Byggeindustrien, «www.bygg.no,» 8 Januar 2020. [Internett]. Available: <http://www.bygg.no/article/1419574>. [Funnet 26 Januar 2021].
- [17] Byggalliansen, «www.byggalliansen.no,» [Internett]. Available: <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/nysgjerrig-pa-breeam-nor/>. [Funnet 7 Mars 2021].
- [18] T. B. Haugen, O. E. Sæbøe og M. Foss, «Eiendomsforvaltning,» Vigmostad og Bjørke AS, 2020, p. 84.
- [19] «www.lovdatab.no,» 1 Januar 2017. [Internett]. Available: <https://lovdatab.no/dokument/NLO/lov/1999-07-16-69>. [Funnet 5 Mars 2021].
- [20] Svanemerket, «www.svanemerket.no,» 31 Mai 2016. [Internett]. Available: <https://www.svanemerket.no/aktuelt/nyheter/svanemerket-og-etikk/>. [Funnet 3 Februar 2021].
- [21] Svanemerket, «www.svanemerket.no,» [Internett]. Available: <https://api.nordicocolabel.org/api/docs/CriteriaDocuments?productGroupNumber=102&language=e>. [Funnet 10 Mars 2021].
- [22] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/3/3-1/>. [Funnet 5 April 2021].
- [23] Enova, «www.Enova.no,» [Internett]. Available: https://www.enova.no/download?objectPath=upload_images/5C6245BC2AD74248BB629BFA95145AA3.pdf&filename=Enovas%20byggstatistikk%202017.pdf. [Funnet 15 Februar 2021].
- [24] O.-G. Søgner, «FDVU i eidsdomsselskap og - etatar,» 2020.
- [25] Statistisk sentralbyrå, «www.ssb.no,» [Internett]. Available: https://www.ssb.no/kommunefakta/kostra/sunnfjord/eiendomsforvaltning?checkbox_kostragruppe=true&checkbox_land-uten-oslo=true&checkbox_land-med-oslo=true&checkbox_vis_flere_regioner=true. [Funnet 10 Mai 2021].
- [26] Helsedirektoratet, «www.helsedirektoratet.no,» 1 Mars 2014. [Internett]. Available: <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/miljo-og-helse-i-skolen/veiledning-og-god-praksis-1-29/9-utforming-og-innredning>. [Funnet 5 April 2021].
- [27] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/ii/12-7/>. [Funnet 6 Mars 2021].
- [28] Arbeidstilsynet, «www.arbeidstilsynet.no,» [Internett]. Available: <https://www.arbeidstilsynet.no/tema/byggesak/veiledning-til-dokumentasjonskrav->

ved-soknad-om-arbeidstilsynets-samtykke/arealkrav-til-kontorarbeidsplasser/. [Funnet 9 Mars 2021].

- [29] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» 1 Oktober 2020. [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/ii/12-9/>. [Funnet 4 April 2021].
- [30] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/8/8-8/>. [Funnet 19 April 2021].
- [31] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/15/iv/15-9/>. [Funnet 25 Mars 2021].
- [32] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/iii/12-13/>. [Funnet 29 Mars 2021].
- [33] Direktoratet for byggkvalitet, «www.dibk.no,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/iii/12-14/>. [Funnet 16 Februar 2021].
- [34] «www.helsedirektoratet.no,» [Internett]. Available: <https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/skolens-utearealer-om-behovet-for-arealnormer-og-virkemidler>. [Funnet 3 Mars 2021].
- [35] Sintef byggforsk, «www.sintefbok.no,» 2014. [Internett]. Available: <https://www.sintefbok.no/book/download/985>. [Funnet 20 April 2021].
- [36] Utdanningsdirektoratet, «www.udir.no,» [Internett]. Available: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/elevtall-i-videregaende-skole/elevtall-fylker-og-skoler/>. [Funnet 5 Februar 2021].
- [37] O. Dalland, «Metode og oppgaveskriving,» Oslo, Gyldendal Norsk Forlag, 2012, p. 111.
- [38] Statistisk sentralbyrå, «www.ssb.no,» 31 Mars 2021. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avbygganl/aar>. [Funnet 2 Mai 2021].

11 Vedlegg

Her er det inkludert vedlegg til bachelorrapporten, og ikkje eventuelle mindre vedlegg som ikkje er til støtte for rapporten. Eit unntak her er timelogs- og arbeidsplanvedlegg.

Bachelorrapport vedlegg

Vedlegg 1 – Tilstandsregistreringsskjema

Vedlegg 2 – Bilete dokument

Andre vedlegg

Vedlegg 3 – Timelogg

Vedlegg 4 – Arbeidsplan

Facebook-side

<https://www.facebook.com/Bachelor-Analyse-av-Sande-skule-100622912020079>

Gaular kommune			Sande skule		HMS-konsekvens = 1-5							1-2 = Liten/ubetydeleg risiko					
Bygg-ID:			Gards/Bruks-nr 161/1		Drifts- og vedlikeholdskonsekvens = 5-7							3-4 = Middels/betydeleg risiko					
Bruttoareal:			7 560 m ²		Estetikk- og funksjonalitetskonsekvens = 7-9							6-9 = Stor/kritisk risiko					
Mengd brukarar:			335 (skuleformål) + brukarar av Gaularhallen									Konsekvenstypar: 1 = Fare for liv og helse 2 = Pålegg føreligger 3 = Sikkerheit 4 = Pålegg pårekeleg 5 = Helse og miljø 6 = Driftsavbrot 7 = Vedlikehald 8 = Funksjonalitet 9 = Estetikk			Konsekvensgrader: 0 = Ingen konsekvensar 1 = Små/middels konsekvensar 2 = Vesentlege konsekvensar 3 = Store/alvorlege konsekvensar		
Registreringsformål:			Teknisk tilstandsbeskriving									Sansynlegheitsgrader: 1 = Liten sansynlegheit 2 = Middels sansynlegheit 3 = Stor sansynlegheit					
Byggeår:			1967														
Registreringsdato:			23.02.2021 & 15.03.2021		Tilstandsgrader: 0 = Ingen avvik 1 = Mindre eller moderate avvik 2 = Vesentleg avvik 3 = Stort eller alvorleg avvik IU = Ikkje undersøkt												
Rapportansvarleg:			Steffen Berntsen, Kyrre Vereide Kroken														
					Tilstandsgrad	Konsekvenstype	Konsekvensgrad	Sannsyn	Risiko (KGxS)	Anbefalast utført innan	KALKYLE		KOSTNADSFORDELING				
NS3424 2009	Bygningssdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)		
												%	8 463 306	6 676 406	1 786 900		
2	Bygning																
20	Bygning, generelt																
200	Bygning, generelt	Original bygningsmasse frå 1967; fløy A, B, C og D. Bygget har i seinare tid gått gjennom fleire etappar: Fløy E bygd i 1993 med tilbygg i 1996 og 2013, fløy A tilbygga for administrasjon i 2001 på sørvest enden og ombygd mot fløy D i 2013. Fløy D tilbygga i 2004 og 2013, og Gaularhallen bygd i 2013.		Til informasjon.									-	-	-		
21	Grunn og fundament																
210	Grunnmur og fundament, generelt	Ansjaast ok tilstand, ikkje teikn til alvorlege skadar. Bygd opp av Leca blokker og betong.		Til informasjon.									-	-	-		
211	Klargjering av tomt	Ikkje aktuelt.											-	-	-		
212	Byggegrep	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-		
213	Grunnforsterking	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-		
214	Støttekonstruksjonar	Mykje riss, avflassing, synleg armering og armeringskorrosjon på synleg betongvegg for Fløy A.	101 - 105	Mekanisk reperasjon ved å fjerne betong med synleg skade, fjerne korrosjon på armering, og støype over på nytt.	Byggforsk 720.112 720.232	2	3	1	1	1	2022		2 500	2 500	-		

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Bilete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostnad (V)	Del utviklings kostnad (U)
215	Pelefundamentering	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
216,01	Direkte fundamentering	Ikkje synleg for inspeksjon for det meste av bygningmassen.											-	-	-
216,02	Direkte fundamentering	Fundament på fløy B og C har diverse sprekker/setningsskader.	221 307	Fjerne laus betong og enten mørtle eller pusse i betong.	Byggforsk 720.112 720.232	2	3	3	1	3	2022		800	800	-
216,03	Direkte fundamentering	Ein stor del av betongen har losna i hjørnet med inngangen til fløy A på fundamentet i fløy E.	503	Etterstøype hol.		2	3	2	1	2	2022		700	700	-
217,01	Drenering	Det er knotteplast somme plasser rundt ringmur. Ikkje synlege skader.	111 112			1							-	-	-
217,02	Drenering	Tett sluk mellom B og C.	219 220	Vedlikehalde og reinske sluken.		2	7	3	3	9	2022		-	0	-
218	Utstyr og komplettering	Ikkje aktuelt.											-	-	-
219	Andre delar av grunn og fundament	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,8	4,0			3,8					
Sum grunn og fundament netto													4 000	4 000	
22	Bæresystem														
220	Bæresystem, generelt	Bæresystem er generelt av betong, stål, teglstein og bindingsverk av tre. Teknisk levetid er typisk på 60 år, men reell levetid er ofte lenger.		Til informasjon.									-	-	-
221	Rammer	Rammer i fløy D. Ved visuell synfaring verkar desse ok, og sidan bygget er oppført i 2013 ansjåast dette som i ok tilstand.				1							-	-	-
222,01	Søyler	Berande betongsøyler, spesielt ved hovudinngangen i fløy D, har setningsskadar og avflassing.	108 - 110	Fjerne laus betong og deretter mørtle/sprøyte overflata. Kan pussast også.	Byggforsk 720.112 720.232	2	3	3	1	3	2022		2 500	2 500	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
222,02	Søyler	Korrosjonsbeskyttelsen til stål søyler ved fløy B og C har flasset av, altså malinga. Dette har ført til rust. Kan vere frå hærverk av elevar og/eller påført av vær.	201	Utbytte av søyler med mykje rust. Vanleg vedlikehald på søylene som ikkje er spesielt utsett, hovudsakleg nytt lag med korrosjonsbeskyttelse.		2	3	3	2	6	2031		4 000	4 000	-
222,03	Søyler	Stålsøyler i fløy E viser teikn til noko korrosjon, men elles i god stand.	501 502	Vedlikehald med maling.		1	3	3	1	3	2022		500	500	-
223,01	Bjelkar	Berebjelker for fløy A har synleg armering og armeringskorrosjon, nokre plasser, i tillegg til avskaling og små sprekker i betongen.	106 107	Kle inn armeringa med mørtel for å forhindre meir alvorlege skadar, og pusse betongen.	Byggforsk 720.112 720.232	1	3	3	1	3	2022		1 600	1 600	-
223,02	Bjelkar	Berebjelkar i tak for alle fløyene, ikkje synleg for inspeksjon utanom i visse deler av fløy A der limtrebjelkar kjem til syne. OK tilstand.	139			1							-	-	-
224	Avstivande konstruksjonar	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
225	Brannbeskytting av bærande konstruksjonar - veggjar og søyler	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
226	Kledning og overflate	Ikkje aktuelt.											-	-	-
227	Utstyr og komplettering	Ikkje aktuelt.											-	-	-
229	Andre delar av bæresystem	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,3	3,0			3,0					
Sum bæresystem netto													8 600	8 600	
23	Ytterveggjar														
230	Yttervegger, generelt	Yttervegger generelt av teglstein, tre og betong. Teglstein er i god stand utanom fløy B og C. Treveggjar er slitt, medan betongveggjar har heldt seg bra.		Til informasjon.									-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Bilerte nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostnad (V)	Del utviklingskostnad (U)
231,01	Bærande yttervegg	Teglstein veggar i fløy B og C har blitt utsett for frostsprenging og har derfor sprekker og murstein har falt av. Det er også mosevekst på mykje av nedre sida av veggene, i tillegg til råte, soppvekst, og kalkutfelling. Pga desse skadane har ikkje veggane god nok isolasjonsevne. Ifølgje rektor har deler av veggen blitt opna og her har stenderverk rottna. Det er sannsynleg at resterande veggar har same tilstand.	202 204 & 301 - 306	For så vidt kan alle berande ytterveggar ha same indre skadar som ikkje har vore synleg for inspeksjon. Men med utgangspunkt i det som er klart, så burde dei verste veggane bli riven ned og bytta ut. Dei som er i litt betre stand, burde overflatebehandlast og reparerast. Diverse fjerne skada steinar og reparere fugene.	Byggforsk 742.303	3	5	3	3	9	2026		55 000	55 000	-
231,02	Bærande yttervegg	Ytterveggane i fløy A består ifølgje dei originale teikningane frå 1960-talet av 1/2 stein med tegl, 2 cm luftrom 3/5 mm asfaltplate, 15 cm glava, isolasjonspapp og innvendig kledning. Teglsteinen har sprekker og murstein har falt av. Det er og mosevekst somme plasser. I følge dei tilsette på skulen er det veldig trekkfult på romma innanfor veggane.	124 125 126 703 704	Veggen bør bytast ut med tanke på sannsynlege fuktskadar og dårleg isolering. Veggen kan bli erstatta med ny teglstein, isolasjon, dampspærre og eit vindtett sjikt slik at u-verdien er i samhøve med TEK17, altså mindre enn 0,18.	Byggforsk 742.303 TEK17 §14-2	2	5	2	3	6	2031		153 000	153 000	-
232,01	Ikkje-bærande yttervegg	Yttervegg på hallen i fløy D lekker inn vatn grunna dårleg konstruert beslag. Dårlig patent.	427	Bytte ut beslag.		1	7	1	2	2	2022		2 000	-	2 000
232,02	Ikkje-bærande yttervegg	Yttervegg i fløy A plan 0 av tre, generelt god stand men litt slitasje.		Generell vedlikehald og overflatebehandling.		1	7	1	2	2	2022		-	-	-
233	Glasfasadar	Ikkje aktuelt.											-	-	-
234,01	Vindauge, dører, foldevegg	Det meste av vindauge frå fløy A, B og C har ikkje blitt gjort mykje med sidan 1967, med nokre unntak som relativt nye vindauge for rømningsvegar. Nokon av ytterdørene er frå original byggeår og bør byttas ut.											-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
234,02	Vindauge	Mesteparten av vindaug i fløy B er gamle og slitt frå original byggeår, og har dårleg isolasjonsevne. Nokon nye vindaug er installert for rømmingsvegar og diverse. Fløyen er identisk med fløy C som har hatt råteproblem, så det er sannsyn for at det er råte i denne fløya også.	206 207 210 - 214	Undersøke om det finst rotne stendarar, bytt ut om det er råte. Uavhengig av råte, bør det installerast nye vindaug.	Byggforsk 723.638	3	5	3	3	9	2023		182 000	182 000	-
234,03	Vindaug	Vindaug på sør-vest sida av fløy C har blitt bytta ut i 2018 pga. rotne stendarar, men dei fleste av vindauga er frå original byggeår.	308	Vindaug frå original byggeår bør bytast ut med 2 lags isolerglassruter.	Byggforsk 723.638	2	5	2	3	6	2023		62 400	62 400	-
234,04	Vindaug	Mesteparten av vindaug i fløy A er frå originalt byggeår, med nokon nye hovudsakleg i administrasjonstilbygget. Dei gamle vindaug har dårleg isolasjonsevne.	120 - 122	Sjå tiltak pkt. 234,03.	Byggforsk 723.638	2	5	2	3	6	2023		800 800	800 800	-
234,05	Vindaug	Dei fleste vindaug i fløy E er frå 1993. Nokså slitt men har betre isolasjonsevne enn vindaug frå originalt byggeår 1967.	505	Dei gamle vindaug bør bytast ut.	Byggforsk 723.638	1	5	2	3	6	2023		171 600	171 600	-
234,06	Dører	Nokon av ytterdørene er sannsynlegvis frå originalt byggeår (1967), og har derfor dårleg isolasjonsevne.		Byte ut eldre dører.		2	5	2	3	6	2026		265 200	265 200	-
235,01	Utvendig kledning og overflate	Slitt maling på nokre av treveggane på fløy B og A.	140	Generell vedlikehald og overflatebehandling.		1	7	1	2	2	2026		5 306	5 306	-
235,02	Utvendig kledning og overflate	Diverse skader på fasadeplater i fløy D. Dette gjelder lause kantar, hol, soppvekst, mosevekst, sprekker og avflassa maling.	413 - 418	Generell vedlikehald og overflatebehandling.		2	7	2	2	4	2022		6 000	6 000	-
236	Innvendig overflate	Trebindingsverk for fløy B og C, god del slitasje.	217 218	Vedlikehald og overflatebehandling. Eventuelt bytte ut panel og plater.		2	7	2	2	4	2022		20 000	20 000	-
237	Solavskjerming	Det er markiser på deler av bygget og elles består solskjerming av gardiner. Generelt dårleg solavskjerming.	113 504	Sette inn persienner der solskjerminga ikkje er tilstrekkeleg.		2	5	1	3	3	2026		50 000		50 000
238	Utstyr og komplettering	Ikkje aktuelt.											-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
239	Andre delar av yttervegg - brannspreiing i fasade	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,8	5,8			5,0					
Sum ytterveggar netto													1 773 306	1 721 306	52 000
24	Innerveggar														
240	Innerveggar, generelt	Inneveggar består av bindingsverk av tre, teglstein, gips og betong. Eldre veggjar er prega av slitasje men held ganske god stand. Det er ikkje noko teikn til alvorlege skadar som for eksempel sopp. Teglstein har lang levetid og har heldt seg bra.		Til informasjon.									-	-	-
241,01	Bærande innerveggar	Bærande innervegger i fløy A, B, C og E består hovudsakleg av teglstein, betong og bindingsverk av tre. Desse er i generelt god stand kontra dei bærande ytterveggane, då desse ikkje har blitt utsett for verpåkjenningar.	114 - 118 & 222 225			1							-	-	-
242	Ikkje-bærande innerveggar	Ikkje-bærande innerveggjar i med bindingsverk av tre, panel og plater i fløy A, B, C og E. Dei fleste veggane er frå originalt byggeår, med nokon unntak som i fløy A der det har blitt revet og satt opp nye veggjar. Generell slitasje.	127 228 229 509	Periodevis vedlikehald og overflatebehandling og ny maling.		2	7	2	3	6	2026		10 000	10 000	-
243	Systemveggjar, glasfelt	Ikkje aktuelt.											-	-	-
244,01	Vindauge, dører, foldeveggjar	Det fleste av dører utanom i fløy D er frå byggeår 1967, der dører i fløy E er frå byggeår 1993, 1996 og 2011.											-	-	-
244,02	Vindauge	Vindauge i skulekjøkken ut til gang er i god stand.				1							-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
244,03	Dører	Fleire av innerdørene utanom fløy D er frå byggeår. Desse vil ikkje holde krav i forhold til brannmotstand og lydisolasjon.	123 226 227 506	Dører frå originalt byggeår bør byttas ut. Helst byte til 60 dB dører	NS 8175:2019	3	8	2	3	6	2026		-	-	-
244,04	Dører	Dei aller fleste dører i fløy D er relativt nye, medan nokon dører i plan 0 er frå originalt byggeår.	419 420	Sjå tiltak pkt. 244,03.	NS 8175:2019	3	8	2	3	6	2026		30 600	-	30 600
244,05	Foldeveggar	Foldeveggar i fløy A og D er relativt nye og i god stand.	401 402			1							-	-	-
244,06	Foldeveggar	Foldvegg i fløy E er truleg frå 1993. Ansjåast i ok tilstand	507 508			1							-	-	-
245	Skjørt	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
246	Kledning og overflate	Godt slitt kledning og overflater på bindingsverk av tre i de eldre fløyene. Teglstein har heldt seg bra.	316	Periodevis vedlikehald, overflatebehandling og ny maling.		2	7	2	3	6	2026		10 000	10 000	-
247	Utstyr og komplettering	Ikkje aktuelt.											-	-	-
248	Andre delar av innervegg - seksjoneringsveggar brann	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
249	Branncelle avgrensande innerveggar - generelt	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,8	7,5			6,0					
Sum innerveggar netto													50 600	20 000	30 600
25	Dekker														
250	Dekker, generelt	Etasjeskiller er i betong. Armering syner visse plasser og det er teikn til avskalningar.		Til informasjon.									-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
251	Frittberande dekker	Dekker under basseng og kantine har mykje synleg armering i underkant. Dette er sannsynlegvis ein årsak av for høgt kloridinnhold i nivå med armeringa i samanheng med svømmehallen. Armeringa har korrodert og dette har ført til at betongen i overdekninga har sprengt vekk.	406 407 426	Ein rekke ting som bør gjerast; auke overdekning, mekanisk reperasjon, kloriduttrekk og overflatebehandling. Mekanisk reperasjon omhandlar fjerning av laus betong, bør sandblåse/reingjere korrodert armering samt påføre korrosjonsbeskyttelse.	Byggforsk 720.112 720.232	3	3	3	3	9	2022		500 000	500 000	-
252	Golv på grunn	Golv på grunn-basert på teikningar er Leca steiner, plastfolie og avretting på kult. Av det som er mogleg å observere er dette i god stand.	705 706			0							-	-	-
253	Oppfora golv, påstøyp	Ikkje aktuelt.											-	-	-
254	Golvsystem	Ikkje aktuelt.											-	-	-
255	Golvoverflate	Består i hovudsak av finmarksskifer i gangar og inngangsparti og vinyl/ linoleumsgolv i resterande rom. Der det er vinylgolv bør ein vere obs på asbest ved utskifting. Overflatene er generelt i god stand.	310 129 130			0							-	-	-
256,01	Faste himlingar og overflatebehandling	Fukttekn fleire stader i fast himling i fløy E. Dette er på grunn av at takteking ikkje er god nok/godt nok utført. Sjå punkt 260 og 265.	230	Isolasjon og andre sjikt burde sjekkast og utbetra då desse og er utstatt for fukt. Når dette er fiksa bør ein bytte ut himling.		2	5	1	2	2	2026		5 000	5 000	-
256,02	Faste himlingar og overflatebehandling	Fast himling i fløy A ser generelt ok ut. Ifølgje planteikningar er det 2mm internittplater som inneheld asbest over himling (sjå referert teikning).	701			0							-	-	-
257,01	Systemhimlingar	Systemhimling i fløy A, plan 1, ligger ca. 30 cm frå fast himling. I plan 0 er det for det meste ikkje klaring mellom systemhimling og fast himling. Akustikk er ikkje undersøkt.				0							-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
257,02	Systemhimlingar	I lagerrom, ved sida av bassengkjellar er det mykje fukt i himling, spesifikt ved kanten på dei forskjellige himlingsplatene. Dette kan komme av kondens på stålbeslaga som platene ligg på/er opphengde i, då rommet er kjøleg og fukt kjem frå bassengkjellar.	408	Utbytte av himlingsplater. Bør halde dør til bassengkjellar lukka så masse som mogleg, for å forhindre at den varme lufta med høgt fuktinnhald treng igjennom.		2	7	2	2	4	2026		10 000	10 000	-
257,03	Systemhimlingar	Fløy B og C: Himling i grupperom og inngangsparti ligger ca. 80 cm frå fast himling. Desse viser teikn til slitasje og fukt. Det er og teikn til fukt i toaletthimling.	309	Utbytte av himlingsplate. Gjerast i samanheng med tiltak pkt. 262.		2	5	2	2	4	2026		102 000	102 000	-
257,04	Systemhimlingar	Syner til teikn på lekkasje da det er fuktskade på mykje av himlingane i fløy D. Hovudsakleg observert i gangar, men også i kantina.	421 -	Sjå tiltak pkt. 257,03.		2	5	2	2	4	2026		5 000	5 000	-
259	Andre delar av dekker	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,2	5,0			4,6					
Sum dekke netto													622 000	622 000	
26	Yttertak														
260	Yttertak, generelt	Flatt tak på heile bygget. Konstruksjonen består hovudsakleg av limtre med tverrbjelkar i heiltre, og takpapp. Takpappen er gamal og ein ser teikn til fuktskadar i alle fløyene.		Til informasjon.									-	-	-
261	Primærkonstruksjon	Limtrebjelkar og tverrbjelkar, ansjåast som i god stand.	139			0							-	-	-
262	Taktekking	Takpapp over heile konstruksjonen. Bytta ut i 1992, men det lekk inn vatn i fløy B og E, truleg og i fløy A og C. Også lekkasje i fløy D.	601 602	Takpapp bør skiftast ut.		3	5	2	3	6	2022		4 300 000	4 300 000	-
263	Glastak, overlys, takluker	Ikkje aktuelt.											-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
264	Takoppbygging	Basert på eldre teikningar er taket bygd opp av: Limtrekonstruksjonar, tverrbjelkar, 10 cm glava, papp, 1/2" x 4" c/c 60 cm, 2 mm internitt svartmalt og 3/4" x 4" sløydferu. Ved fløyskifte er det vertikal oppbygging av eternit glasal, 15 mm sponplate, papp D-kv. og 1" utlekting. Internitt og eternit inneheld asbest.	701 702			0							-	-	-
265	Gesimsar, takrenner og nedløp	Taket klarer ikkje å transportere alt vatnet til nedløp, så det blir mykje dammar. Taket går skrått nedover mot midten der det er nedløp for å drenere vatn, men på deler av taket er ikkje slukane plassert heilt på midten, og derfor samlar det seg opp vatn der også.	603 - 607	Takpapp bør plasserast på ein måte som forsikrar at vatnet renner ned til nedløp slik som det skal.		3	7	3	3	9			-	-	-
266	Himling og innvendig overflate	Teikn til fukt på himlingsplater i alle fløyene.		Sjå tiltak pkt. 257,03.		2	5	2	2	4			-	-	-
267	Prefabrikkerte takelement	Ikkje aktuelt.											-	-	-
268	Utstyr og komplettering	Ikkje aktuelt.											-	-	-
269	Andre delar av yttertak	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,6	5,7			6,3					
Sum yttertak netto													4 300 000	4 300 000	
28	Trappar, balkongar m.m.														
280	Trappar, balkongar m.m., generelt	Trapper i fløy A frå originalt byggeår, medan trapper ved hovudinngangen er usikkert. Sjølve trappe konstruksjonane er observert til å ha heldt seg bra, men trinn er slitt og rekkverk rustne.		Til informasjon.									-	-	-
281	Innvendige trappar	Trappar av betong i fløy A frå originalt byggeår er i generelt god stand, men rekkverket er gammalt og slitt.	131	Skifte ut rekkverket.		2	3	2	2	4	2026		12 500	-	12 500
282	Utvendige trappar	Utvendig trapp ved fløy D. Relativt ny og i god stand.				0							-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikehaldskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
283	Ramper	Liten rampe ved hovudinngangen i fløy D, bygd i ettertid då dette ikkje viser på teikningar. Rampa er i god stand.				0							-	-	-
284	Balkongar og verandaer	Ikkje aktuelt.											-	-	-
285	Tribuner og amfi	Ikkje aktuelt.											-	-	-
286	Baldakinar og skjermtak	Skjermtak langs fløy B og C ansjåast ok. Det er mosevekst på baldakin ved hovudinngang.	428	Reinske vekk mosevekst: Bruk mosefjerner og fjern mose med skurebørste, vatn og hender ca. 15 kvm.		1	7	1	1	1	2026		2 000	-	2 000
287	Andre rekkverk, handlister og fendere	Rekkverk i fløy A, plan 1. Same kvalitet som rekkverk på trappene; gammalt og slitt.		Sjå tiltak pkt. 281.		2	3	2	3	6	2026		75 000	-	75 000
288	Utstyr og komplettering	Ikkje aktuelt.											-	-	-
289	Andre trappar, balkongar m.m.	Ikkje aktuelt.											-	-	-
						1,0	4,3			3,7					
													89 500		89 500
3	VVS														
31	Sanitær														
310	Sanitærinstallasjonar, generelt	Mykje av toalett og anna utstyr for sanitærinstallasjonar i relativt god stand, der eit vesentleg unntak er i fløy C grunna tette røyr til toalett.		Til informasjon.									500	-	-
311	Botnleidningar for sanitærinstallasjonar	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
312	Leidningsnett for sanitærinstallasjonar	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
314	Armaturar for sanitærinstallasjonar	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
315,01	Utstyr for sanitærinstallasjonar	Toaletta i fløy A og E er av kvit porselen. Vaskane er av stål og porselen. Generelt i ok stand. Eine toalettet i fløy A plan 1 når nesten kravet til eit HC toalett.	132 511 512	Porselen held seg bra lenge både kvalitetsmessig og estetisk, så her er det ikkje behov for utbetring enda. Med tanke på få HC toalett, anbefalast toalettet nemnd å utbetrast etter TEK17 §12-9 annet ledd, bokstav b.	TEK17 §12-9	1	7	1	2	2	2026		110 000	-	110 000

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
315,02	Utstyr for sanitærinstallasjonar	Toalett i fløy B totalrenovert i 2015. Derfor er meste av sanitærinstallasjonar er i god stand, men eine vasken har laus kran.	231 - 235			1	7	1	2	2			-	-	-
315,03	Utstyr for sanitærinstallasjonar	Toalett i fløy C stengt, pga. tette røyr.		Utbetne tette røyr.		3	8	3	3	9	2023		-	-	-
316	Isolasjon av sanitærinstallasjonar	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
319	Andre delar av sanitærinstallasjonar	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,7	7,3			4,3					
Sum sanitær netto													110 000		110 000
32	Varme														
320	Varme, generelt	Varme i fløy D kjem i hovudsak frå vassboren varme. For oppvarming av eldre del sjå pkt. 45.		Til informasjon.									-	-	-
321	Botnleidningar for varmeinstallasjonar	Ikkje aktuelt.											-	-	-
322	Leidningsnett for varmeinstallasjonar	Ikkje aktuelt.											-	-	-
324	Armaturar for varmeinstallasjon	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
325	Utstyr for varmeinstallasjonar	Utstyr for varmeinstallasjonar består i hovudsak av radiatorar. Ansjåast i ok tilstand.	403			1							-	-	-
326	Isolasjon av varmeinstallasjonar	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
329	Andre delar av varmeinstallasjonar	Ikkje aktuelt.											-	-	-
Snitt verdi pr. registrering															
Sum varme netto															
33	Brannsløkking														
330	Brannsløkking, generelt	Brannslangar i alle fløyene, men brannslange i fløy B har ikkje markering og slangen i fløy C er blokkert av stolar og låst bak WC dør. Skumapparat er ikkje like tilgjengeleg.		Til informasjon.									-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
331,01	Installasjon for manuell brannsløkking med vatn	30 m brannslangar av NOHA i alle fløyene, kontrollert av Nortronik i januar 2020. Antakast på bakgrunn av dette å vere i ok stand med tanke på trykk og vasstiførsel.	134 409 410 411 513			0							-	-	-
331,02	Installasjon for manuell brannsløkking med vatn	Brannslange i fløy B er plassert i toalett, men det manglar markering av brannslange. Det har tydelegvis vært ein markering der før, men den har blitt fjerna av ukjent grunn.	209 236	Montere ny markering av brannslange.		2	1	2	2	4	2022		500	500	-
331,03	Installasjon for manuell brannsløkking med vatn	Brannslange i fløy C er plassert i toalett og er blokkert i tillegg til plassert innanfor ein dør som vanlegvis er stengt. Det er også antatt at brannslangen blir påverka av dei tette røyra. Dette betyr at det ikkje er tilgang til brannslange viss det brenner i sør halvdelen av fløya.	315	Må fjerne blokkinga og la døra stå ulåst, sjølv om toalettet ikkje er i bruk. Røyra må også utbetrast.		3	1	3	3	9	2021		-	-	-
332	Installasjon for brannsløkking med sprinklar	Ikkje aktuelt.											-	-	-
333	Installasjon for brannsløkking med vasståke	Ikkje aktuelt.											-	-	-
334	Installasjon for brannsløkking med pulver	Ikkje aktuelt.											-	-	-
335	Installasjon for brannsløkking med inertgass	Ikkje aktuelt.											-	-	-
339	Andre delar av installasjonar for brannsløkking	6 liter skumapparat av Nortronik i fløy A og D.	412			IU							-	-	-
Snitt verdi pr. registrering						1,7	1,0			6,5					
Sum brannsløkking netto													500	500	
36	Luftbehandling														

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Bilete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
360	Luftbehandling, generelt	Luftbehandlina på skulen er generelt gjort ved balansert ventilasjon. Det er ikkje opplyst om kapasiteten til anlegga men tilsette ved skulen påpeiker at ventilasjon på eldre del ikkje er god nok.		Til informasjon.									-	-	-
361	Kanalnett i grunnen for luftbehandling	Ikkje aktuelt.											-	-	-
362	Kanalnett for luftbehandling	Kanalnett er av ventilasjonsrør i stål. Dette er generelt ført over systemhimling med unntak av i fløy A, plan 0. I god tilstand	137			0							-	-	-
364	Utstyr for luftfordeling	Avtrekk og luftfordeling er gjort ved diverse gitter.				1							-	-	-
365	Utstyr for luftbehandling	Det er opplyst om 9 forskjellige aggregat i bygget. Dette er i ulik stand.											-	-	-
365,01	Utstyr for luftbehandling	Dei to aggregata i plan 0, fløy A supplerer fløy B, C og A. Nytt i 2013. Ansjaast som i ok tilstand	135			1							-	-	-
365,02	Utstyr for luftbehandling	Dei to aggregata på tak over fløy E supplerer forskjellige deler av fløy E. Det er klager på støy frå desse aggregata. Støy blei observert på synfaring; det er tydeleg at dette kan verke forstyrrende for elevar.	608 609	Det bør vurderast utbyting av desse aggregata. Ved nytt aggregat bør det bli gjort nøyaktige støyberekningar slik at det ikkje er for høge lydnivå.		2	5	2	3	6	2026		500 000		500 000
365,03	Utstyr for luftbehandling	Aggregat som supplerer skulekjøkken, plassert i rom ved skulekjøkken. Ansjaast som ok tilstand.	136			1							-	-	-
365,04	Utstyr for luftbehandling	To aggregat i fløy D, teknisk rom plan 2. Supplerer Gaularhallen og fløy D.				1							-	-	-
365,05	Utstyr for luftbehandling	Menerga ventilasjon i svømmehall (utstyr står rett under svømmehall)				1							-	-	-
365,06	Utstyr for luftbehandling	Det er opplyst om eit aggregat over garderobeanlegg i plan 2. Dette er ikkje undersøkt				IU							-	-	-
366	Isolasjon av installasjon for luftbehandling	Isolasjon ansjaast ok. Ventilasjonsrør er for det meste ført i varme områder slik at ein ikkje mistar varme. Der ventilasjonen er i kaldt rom er røra isolert.	133			0							-	-	-
369	Anna utstyr for luftbehandling	Ikkje aktuelt.											-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Bilerte nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)	
38	Vassbehandling															
380	Vassbehandling, generelt	Vassbehandling for symjehallen har ikkje blitt trekt fram som problematisk av brukarar. Det meste har ikkje vært tilgang til og då ikkje undersøkt.		Til informasjon.									-	-	-	-
381	System for reinsing av forbruksvatn	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-	-
382	System for reinsing av avløpsvatn	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-	-
383	System for reinsing av vatn til symjebasseng	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-	-
386	Innandørs fontener og springvatn	Ikkje aktuelt.											-	-	-	-
389	Andre delar for vassbehandling	Ikkje aktuelt.											-	-	-	-
4	Elkraft															
41	Basisinstallasjonar for elkraft															
410	Basisinstallasjonar for elkraft, generelt												-	-	-	-
411	System for kabelføring	Kabelføring er generelt sett over himlingsplater, unntatt i fløy A, plan 0. Ansjåast i ok tilstand.	138			1							-	-	-	-
412	System for jording	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-	-
413	System for lynvern	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-	-
414	System for elkraftuttak	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-	-
419	Andre basisinstallasjonar for elkraft	Ikkje aktuelt.											-	-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
				Snitt verdi pr. registrering		1,0									
				Sum basisinstallasjoner for elkraft netto											
45	Elvarme														
450	Elvarme, generelt	Det er hovudsakleg brukt panelomnar som oppvarming i den eldre delen. Denne er sentralstyrt.		Til informasjon.									-	-	-
452	Varmeomnar	Generelt i eldre del: Det er brukt ca. 6 panelomnar pr. klasserom, 1 panelomn pr. grupperom og 2 panelomnar pr. lærarrom. Disse har varierende tilstand, men fungerer ok.	311 312	Tiltak bør sjåast i samanheng med tilstand på vegger i eldre del (sjå pkt. 231,01). Sidan veggane har eit stort varmetap vil det ikkje vere hensiktsmessig å vurdere endring i varmekjelde før dette er fiksa.		0							-	-	-
453	Varmeelement for innbygging	Antar golvvarme i toalett i fløy B. Det er opplyst om restar av Eswa i eldre del av bygget. Ansjåast i ok tilstand.				1							-	-	-
454	Vassvarme og elektrokjel	Termomax 180 kW (elektrokjel), Nibe UKV 300 eller 500 (volumutviding for varmesystem) og Cubex ekspansjonstank. Supplerer fløy D. Ansjåast som ok.				1							-	-	-
459	Annan elvarme	Ikkje aktuelt.											-	-	-
				Snitt verdi pr. registrering		0,5									
				Sum elvarme netto											
5	Tele og automatisering														
54	Alarm- og signalsystem														
540	Alarm- og signalsystem, generelt	Brannalarm anlegg som varslar automatisk til brannvesenet. Manglar litt røykdetektorar.		Til informasjon.									-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Billete nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)
542	Brannalarm	Bygget har eit brannalarm anlegg som varslar automatisk til brannvesenet. Manuelle brannmeldarar i kvar fløy, og optiske røykdetektorar i alle lærar rom, fellesareal og rømmingsvegar. Røykdetektorar i klasserom i Fløy D, men manglar i klasserom for dei eldre fløyene.		Bør installerast røykdetektorar i alle klasserom, da det ikkje alltid er folk tilstades for å bruke manuell melder.		3	1	3	3	9	2023		4 800	4 800	-
543	Adgangskontroll, innbrotts- og overfallsalarm	Ikkje undersøkt.				IU							-	-	-
544	Pasientsignal	Ikkje aktuelt.											-	-	-
545	Uranlegg og tidsregistrering	Ikkje aktuelt.											-	-	-
549	Andre delar for alarm og signal	Ikkje aktuelt.											-	-	-
				Snitt verdi pr. registrering		3,0	1,0			9,0					
				Sum alarm- og signalsystem netto									4 800		4 800
8	Dokumentasjon, rapportar og HMS														
81	Rapportar														
810	Rapportar, generelt	Det blei gjort ei tilstandsanalyse av Sweco og Arki i 2018. I tillegg er det diverse teikningar av bygget. Det blei dokumentert røyrlegging av Jølster rør i forbindelse med bygging av garderobeanlegg i 2003.		Til informasjon.									-	-	-
811	FDV-dokumentasjon	FDV-dokumentasjon blir registrert i kommunen. Det er mangel på fullstendige digitale teikningar av bygget.		Oppdatere digitale teikningar basert på korrekte forhold.							2023		1 000 000	-	1 000 000
812	Fagrapport bygningsvern kulturminne	Tilstandsanalyse av Sweco i 2018.											-	-	-

NS3424 2009	Bygningsdel	Tilstandsbeskriving	Bilerte nr.	Tiltak	Referansenivå	TG	KT	KG	S	R	År	Del (U)	Kalkyle netto TOTALT (V+U)	Del vedlikeholdskostn ad (V)	Del utviklings kostnad (U)	
819	Andre rapportar	Finst oppdaterte brannteikningar, men mykje av bygget har framleis utdaterte teikningar hengt opp i klasserom og andre areal. Desse teikningane er ganske gamle og viser bygget før alle tilbygg vart bygd. Fløy D har oppdaterte teikningar.		Må henge opp nye teikningar der det er relevant.							2022		-	-	-	
					Snitt verdi pr. registrering											
					Sum rapportar netto								1 000 000		1 000 000	

BILETE AV SANDE SKULE

Dette vedlegget omhandlar alle bilete vi har tatt av Sande skule.

Innhald

1	Fløy A	2
2	Fløy B.....	9
3	Fløy C.....	15
4	Fløy D	18
5	Fløy E.....	23
6	Tak.....	26
7	Teikningar	28

1 Fløy A



Figur 101 Betongvegg dårleg flikking, plan 0



Figur 102 Betongvegg hull, plan 0



Figur 103 Betongvegg synleg armering, plan 0



Figur 104 Betongvegg synleg armering, plan 0



Figur 105 Betongvegg synleg armering, plan 0



Figur 106 Betong bærebjelke korrosjon & synleg armering, plan 0



Figur 107 Betong bærebjelke, plan 0



Figur 108 Berande betongsøyle setningskade, plan 0



Figur 109 Berande betongsøylar, plan 0



Figur 110 Berande betongsøyle riss og avflassing, plan 0



Figur 111 Hovudinngang (knotteplast), plan 0



Figur 112 Knotteplast rundt ringmur, plan 0



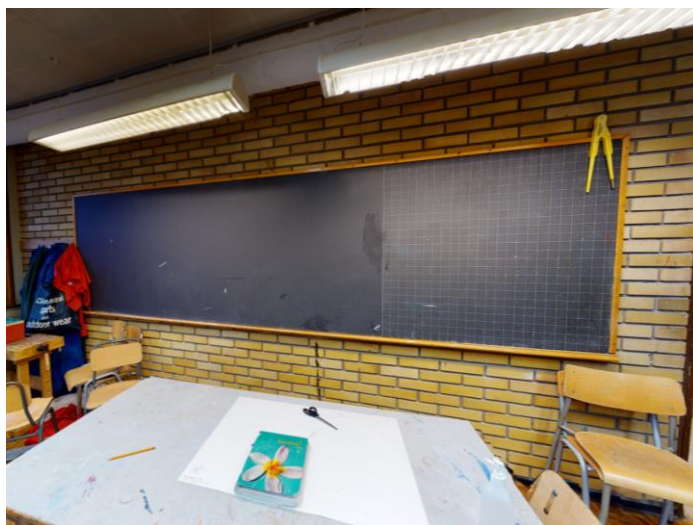
Figur 113 Markise, plan 1



Figur 114 Berande innervegg, gang plan 0



Figur 115 Berande innervegg, plan 0



Figur 116 Berande innervegg, plan 0



Figur 117 Berande innervegg, gang plan 1



Figur 118 Ikkje-berande innervegg, plan 1



Figur 119 Berande innervegg, plan 1



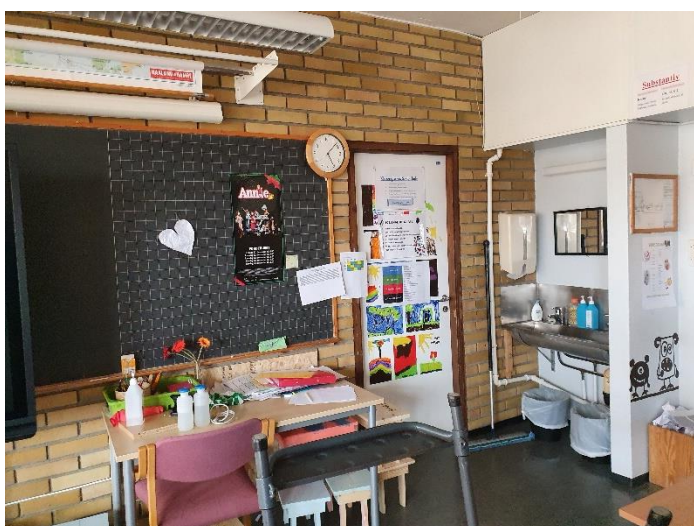
Figur 120 Vindauge, plan 0



Figur 121 Vindauge, plan 1



Figur 122 Vindauge, plan 1



Figur 123 Innerdør, plan 0



Figur 124 Langsgående sprekk og hol i vegg på yttervegg, plan 1



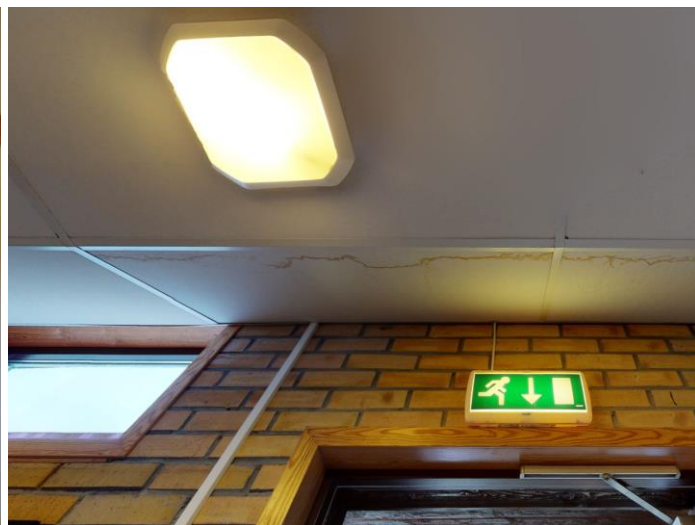
Figur 125 Mosevekst på yttervegg plan 1



Figur 126 Sprekker på yttervegg, plan 1



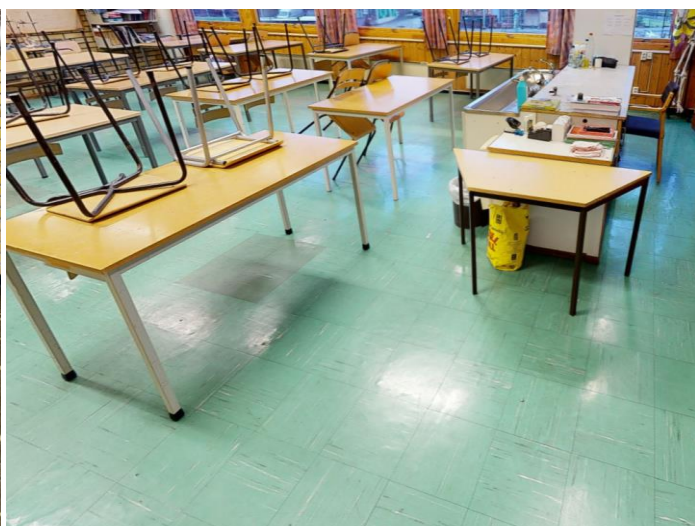
Figur 127 Ikkje-berande innervegg, plan 0



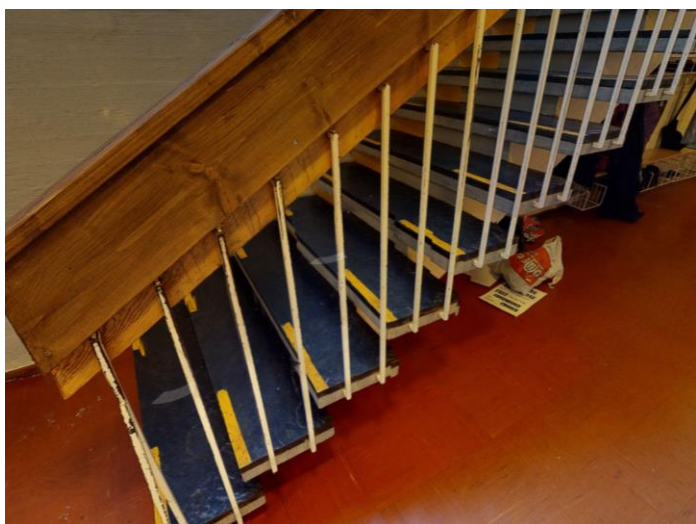
Figur 128 Himling fuktskade, plan 1



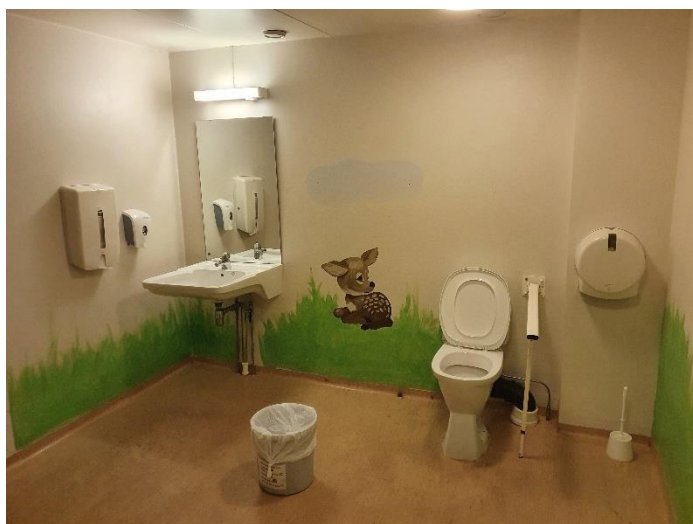
Figur 129 Golvoverflate i skifer, plan 1



Figur 130 Vinylbelegg, plan 1



Figur 131 Trapp, plan 0



Figur 132 Toalett, plan 0



Figur 133 Isolert ventilasjonsrør, plan 0



Figur 134 Brannslangekontroll, plan 1



Figur 135 Ventilasjonsaggregat i teknisk rom, plassert i fløy A plan 0



Figur 136 Ventilasjonsaggregat ved skulekjøkken



Figur 137 Synleg ventilasjonskanal



Figur 138 Synleg kabelføring frå sikringskap ved bassengkjeller



Figur 139 Synlege limtrebjelkar i plan 1



Figur 140 Ikkje berande yttervegg av tre

2 Fløy B



Figur 201 Korrosjon på stål søyle



Figur 202 Teglstein frostsprenging



Figur 203 Teglstein frostsprenging



Figur 204 Teglstein mosevekst



Figur 205 Teglstein



Figur 206 Teglstein/vindauge



Figur 207 Teglstein/vindaug



Figur 208 Teglstein/vindaug



Figur 209 Fjernet markering av brannslange



Figur 210 Gammalt vindaug



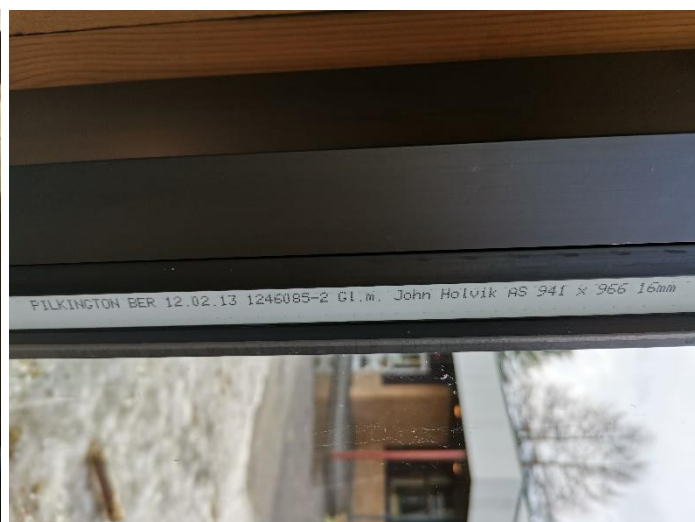
Figur 211 Gammalt vindaug



Figur 212 Nytt vindaug



Figur 213 Nytt vindauge



Figur 214 Nytt vindauge



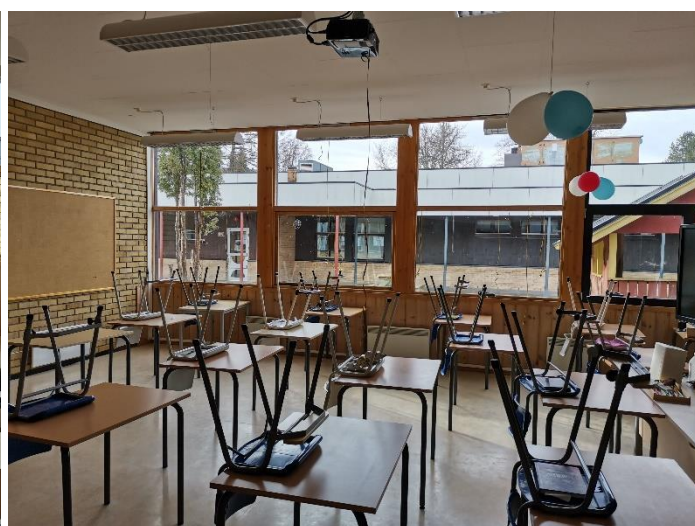
Figur 215 Garderobe ytterdør



Figur 216 HC ytterdør



Figur 217 Innvendig overflate



Figur 218 Innvendig overflate



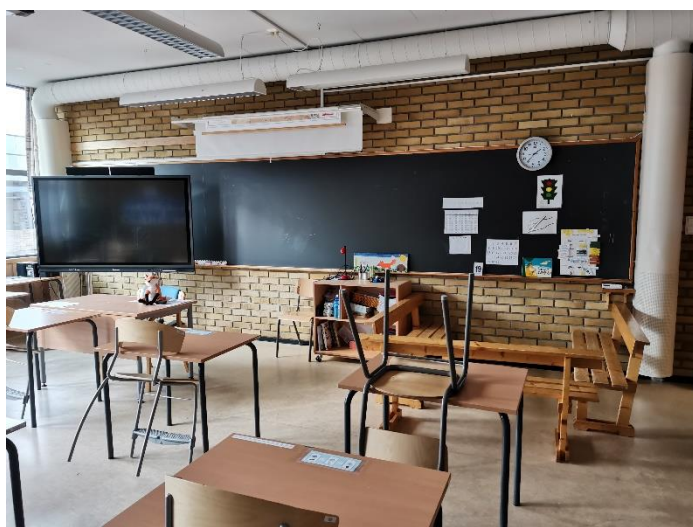
Figur 219 Drenering



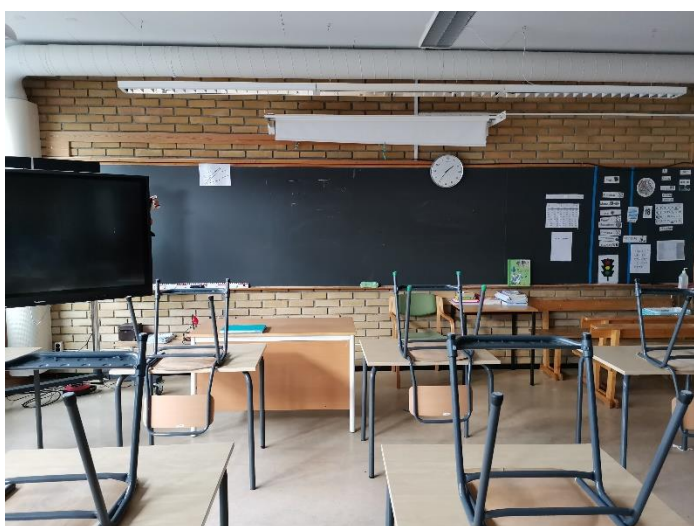
Figur 220 Drenering



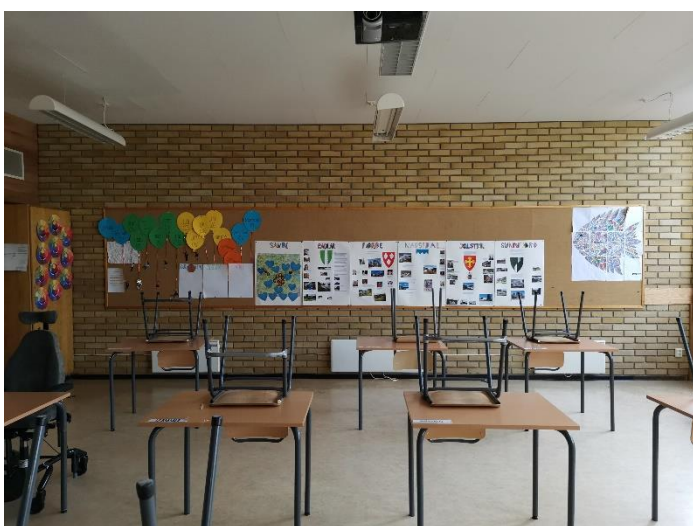
Figur 221 Fundament setningskade



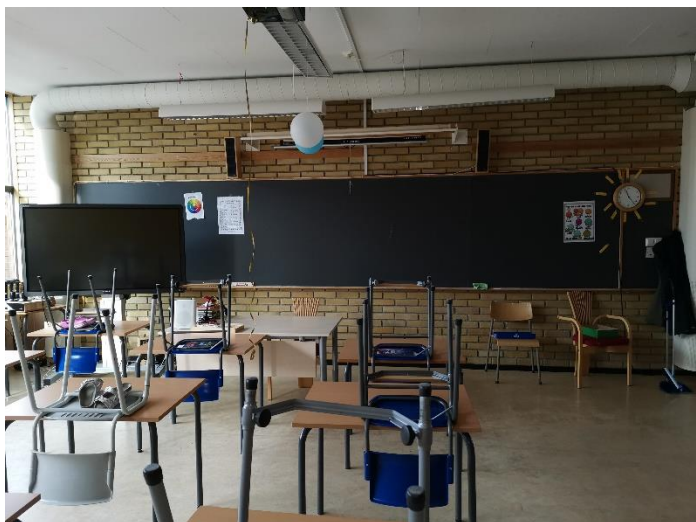
Figur 222 Berande innervegg



Figur 223 Berande innervegg



Figur 224 Berande innervegg



Figur 225 Berande innervegg



Figur 226 Innerdør



Figur 227 Innerdør



Figur 228 Ikkje-berande innervegg



Figur 229 Ikkje-berande innervegg



Figur 230 Himling fuktskade



Figur 231 HC



Figur 232 Sluk



Figur 233 Vask, laus kran



Figur 234 Toalett



Figur 235 Urinal



Figur 236 Brannslange + fjerna brannslangemarkering (kvitt felt)

3 Fløy C



Figur 301 Teglstein frostsprenging



Figur 302 Teglstein frostsprenging



Figur 303 Teglstein frostsprenging



Figur 304 Teglstein soppvekst



Figur 305 Teglstein soppvekst



Figur 306 Teglstein frostsprenging



Figur 307 Fundament setningskade



Figur 308 Vindauge



Figur 309 Himling fuktskade



Figur 310 Linoleumsgolv



Figur 311 Skade på panelomn



Figur 312 Utbøygd panelomn



Figur 313 Fuktskadar rundt lysarmatur



Figur 314 Ventilasjonsrør, hærverk

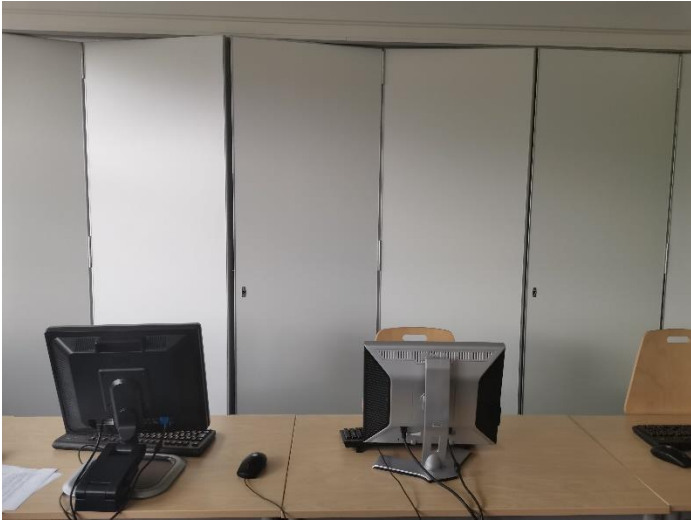


Figur 315 Brannslange, stolar er til hinder for brannskap



Figur 316 Innerveggkledning

4 Fløy D



Figur 401 Foldevegg, plan 0



Figur 402 Foldevegg, plan 0



Figur 403 Radiatorar, plan 1



Figur 404 Reinsketank i bassengkjellar



Figur 405 Røyrssystem til vassboren varme i bassengkjellar, plan 0



Figur 406, Synleg armering i bassengkjellar, plan 0



Figur 407 Synleg armering i dekke under basseng, plan 0



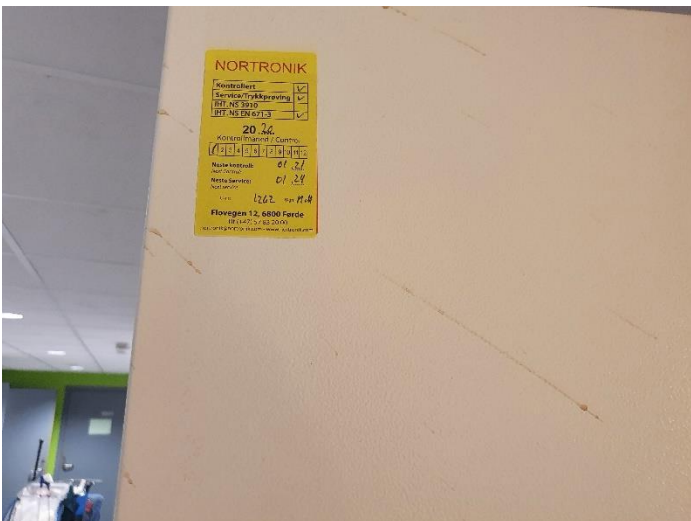
Figur 408 Fukt i himling i lager ved sidan av bassengkjeller, plan 0



Figur 409 Brannslange, plan 0



Figur 410 Brannslange kontroll, plan 0



Figur 411 Brannslange kontroll, plan 0



Figur 412 Skumapparat, plan 0



Figur 413 Laus kant på fasadeplate



Figur 414 Hol i fasadeplate



Figur 415 Soppvekst på fasadeplate. Sannsynlegvis vedmusling



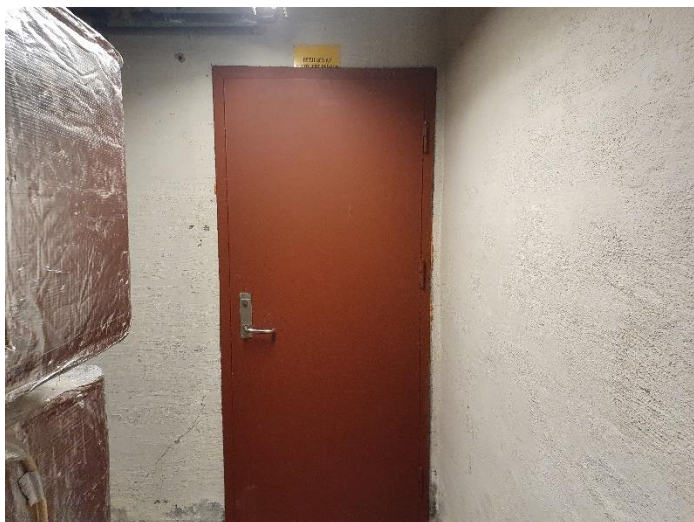
416 Mosevekst på fasaden



Figur 417 Sprekker i fasadeplate



Figur 418 Avflassa maling på fasadeplate



Figur 419 Innerdør fra originalt byggeår, plan 0



Figur 420 Innerdør fra original byggeår, plan 0



Figur 421 Fuktskade i himling i gang, plan 1



Figur 422 Fuktskade i himling i gang, plan 1



Figur 423 Fuktskade i himling i gang, plan 1



Figur 424 Fuktskade i himling i gang, plan 1



Figur 425 Fuktskade i himling i kantina, plan 1



Figur 426 Synleg armering og sprengt betong under basseng, plan 0



Figur 427 Yttervegg lekkasje



428 Baldakin mosevekst

5 Fløy E



Figur 501 Søyte



Figur 502 Søyte



Figur 503 Fundamentskade



Figur 504 Markise



Figur 505 Vindauge



Figur 506 Innerdør



Figur 507 Foldevegg



Figur 508 Foldevegg



Figur 509 Ikkje-berande innervegg



Figur 510 Fukt i himling



Figur 511 Toalett



Figur 512 Vask



Figur 513 Brannslange kontroll

6 Tak



Figur 601 Tak



Figur 602 Tak



Figur 603 Sluk



Figur 604 Sluk



Figur 605 Sluk



Figur 606 Sluk



Figur 607 Dam på tak

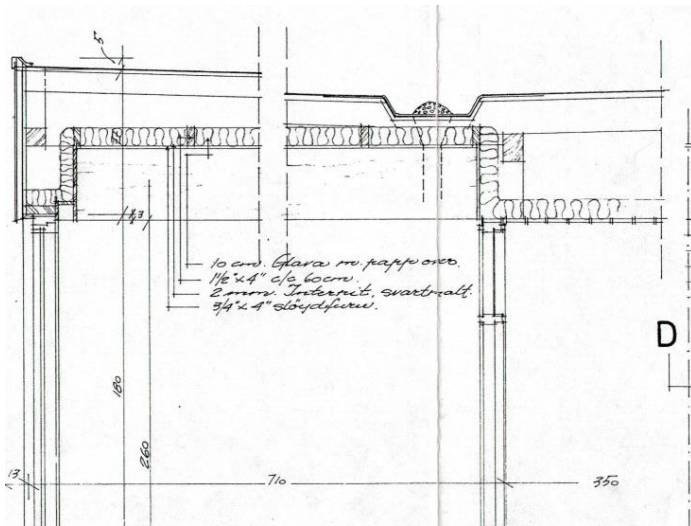


Figur 608 Ventilasjonsaggregat på tak

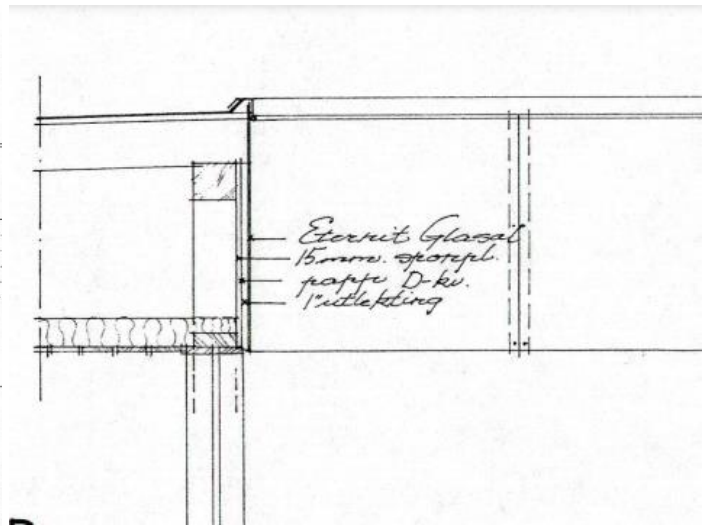


Figur 609 Andre ventilasjonsaggregat på tak

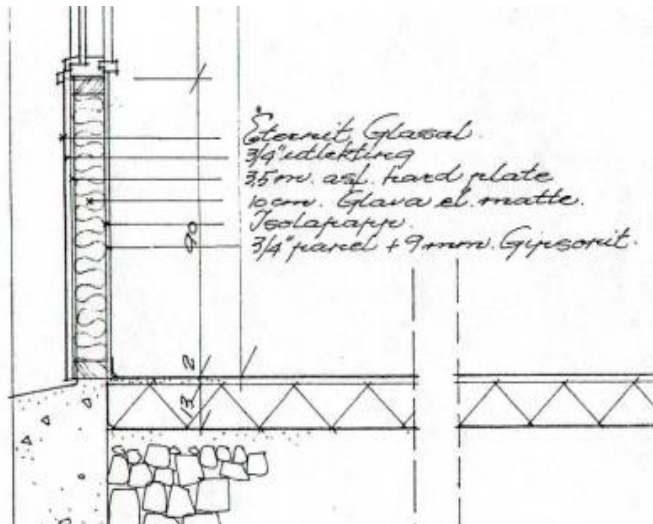
7 Teikningar



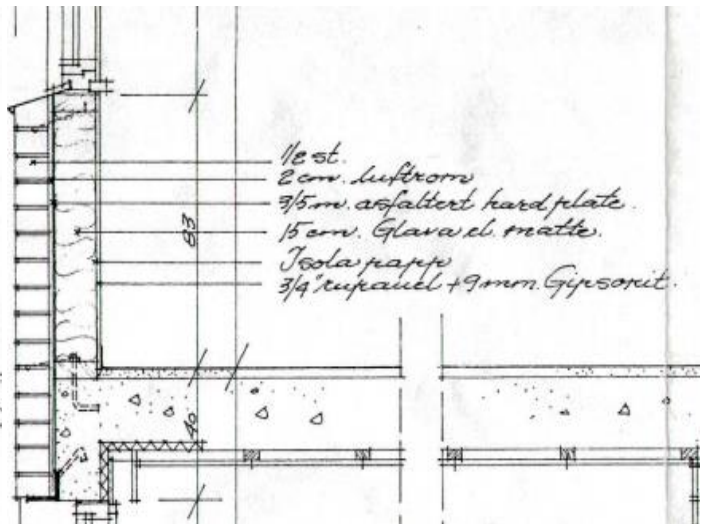
Figur 701 Takoppbygging plan 1 (Fløy A)



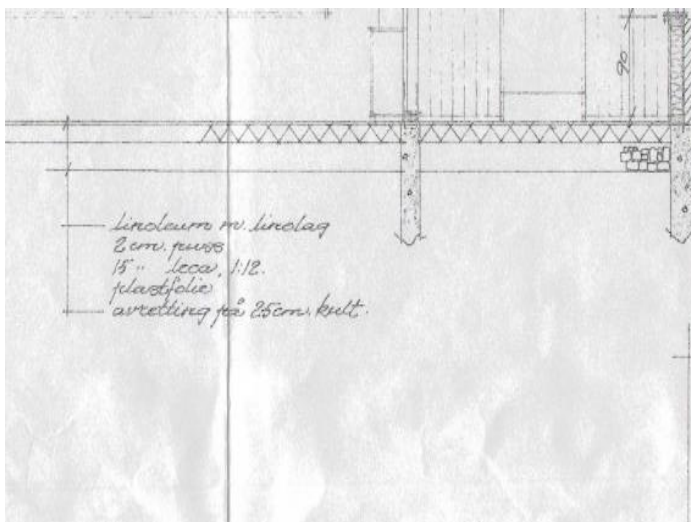
Figur 702 Takoppbygging plan 1 (overgang fløy A til fløy B og C)



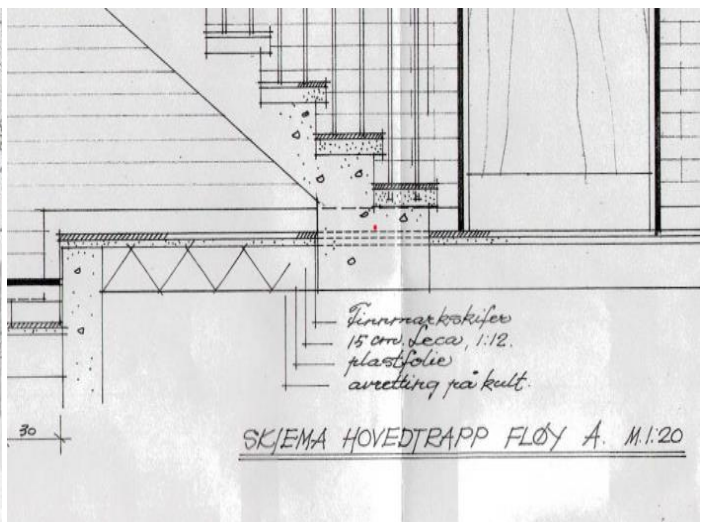
Figur 703 Veggoppbygging plan 0 (Fløy A)



Figur 704 Veggoppbygging plan 1 (Fløy A)



Figur 705 Golvoppbygning i fløy B og fløy C

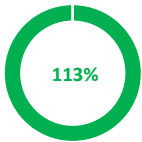


Figur 706 Typisk golvoppbygning i eldre del av bygget (hovudinnngang)

Steffen

UKE 1							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK							
UKE 2							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	5	5	5		
UKE 3							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	4	2	5	1	3	3
UKE 4							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK			4	3	4	5	5
UKE 5							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	5	3	3	3		4
UKE 6							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK			3	4	5	5	4
UKE 7							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3		3	3	3	3	6
UKE 8							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	7		3	3	3	2	3
UKE 9							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	3	3	3	3	3	3
UKE 10							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	4	3		4	3	4
UKE 11							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	4	4	6		6	2
UKE 12							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	4	4	5		
UKE 13							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	4	4	4		3
UKE 14							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	3	4	3		4	3
UKE 15							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	5		7	5		1
UKE 16							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	4	4	5	4		3
UKE 17							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	4	4	2	9	11	7
UKE 18							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	6	8	7	8	7	8
UKE 19							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	8	7	6	8	8	6	7
UKE 20							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	8	14	15	15	15
UKE 21							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	15	6					
UKE 22							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK							

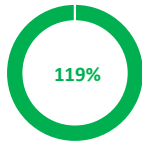
TOTALT	
TIMEBRUK	566
GJENSTÅR	0



Kyrre

UKE 1							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK							
UKE 2							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	5	5	5	5	2	0
UKE 3							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	3	5	4	2	0
UKE 4							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	0	0	5	4	5	3	5
UKE 5							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	5	3	5	5		
UKE 6							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	0	0	5	5	5	3	3
UKE 7							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3		5	3	3	4	3
UKE 8							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	2	8	0	3	3	3	3
UKE 9							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	3	3	5	0	5	3
UKE 10							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	5		4	3	3
UKE 11							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	5	5			4
UKE 12							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	4	4	5		4
UKE 13							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	4	4	4		3
UKE 14							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	4	4	0	0	5
UKE 15							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	5	5	5	5	5
UKE 16							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	4	4	5	5	5	0	0
UKE 17							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	5	5	9	11	5
UKE 18							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	3	7	8	7	8	8	8
UKE 19							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	8	7	6	8	7	7	7
UKE 20							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	5	5	7	14	15	15	15
UKE 21							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK	15	6					
UKE 22							
DAG	Man.	Tirs.	Ons.	Tors.	Fre.	Lør.	Søn.
TIMEBRUK							

TOTALT	
TIMEBRUK	594
GJENSTÅR	0



GANTT

#	BESKRIVELSE	START	SLUTT	VARIGHET	FULLFØRT	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
1 Forarbeid						Veker																																	
1,1	Prosjektstart	10/11/20	11/1/21	61	100%	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
1,2	Prosjektbeskriving	11/1/21	25/1/21	14	100%										█	█	█	█																					
1,3	Forprosjektrapport	13/1/21	19/2/21	36	100%										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
1,4	Litteraturstudie	18/1/21	19/2/21	31	100%											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
2 Midtarbeid						Veker																																	
2,1	Synfaring	15/2/21	15/3/21	30	100%																																		
2,3	Midtvegspresentasjon	5/3/21	24/3/21	19	100%																																		
3 Sluttarbeid						Veker																																	
3,2	Teori delen	5/3/21	2/5/21	57	100%																																		
3,1	Tilstandsregistrering	24/2/21	9/5/21	75	100%																																		
3,3	Metode delen	5/3/21	9/5/21	64	100%																																		
3,5	Resultat delen	5/3/21	14/5/21	69	100%																																		
3,6	Drøfte delen	14/5/21	16/5/21	2	100%																																		
3,4	Pressemelding	16/5/21	21/5/21	5	100%																																		
3,8	Plakat	16/5/21	25/5/21	9	100%																																		
3,7	Sluttrapport	19/2/21	25/5/21	96	100%																																		
3,9	Presentasjon	25/5/21	28/5/21	3	100%																																		
3,10	Facebook-side	13/1/21	4/6/21	141	100%																																		

FARGEKODE	
Definisjon	Farge
Varighet	█
Start	█
Fullført	█
Overtid	█



Høgskulen på Vestlandet

Bacheloroppgåve

HO2-300

Predefinert informasjon

Startdato:	12-05-2021 12:00	Termin:	2021 VÅR
Sluttdato:	25-05-2021 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgåve		
SIS-kode:	203 HO2-300 1 O 2021 VÅR		
Intern sensor:	Ole-Gunnar Søgner		

Deltaker

Navn:	Steffen Berntsen Habbestad
Kandidatnr.:	202
HVL-id:	576995@hvl.no

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	25997
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja

Inneholder besvarelsen Nei
konfidensielt
materiale?:

Jeg bekrefter at jeg har Ja
registrert
oppgavetittelen på
norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:

Gruppe

Gruppenavn: Analyse av Sande skule
Gruppenummer: 8
Andre medlemmer i gruppen: Kyrre Vereide Kroken

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Ja, Sunnfjord kommune