

# Fjære Barneskole

Skisseprosjekt September 2021



Oppdrag:	<b>Fjære skole</b>					
Dokumentets navn:	<b>Skisseprosjektrapport</b>					
Oppdragsgiver:	<b>Grimstad kommune</b>					
Byggherre:	<b>Grimstad kommune</b>					
Sammendrag						
0	24.09.2021	45	Inkl.vedlegg	PGL	ARK/RI	PL
<b>Revisjon nr.</b>	<b>Dato</b>	<b>Antall sider rapport (+ Appendix)</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Kontrollert</b>	<b>Godkjent</b>	

## Innhold

<b>1.</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Rammebetingelser .....</b>	<b>6</b>
2.1	Rom og Funksjonsprogram (RFP) .....	6
2.2	Budsjett Fjære Barneskole .....	6
2.3	Hovedtidsplan .....	7
2.4	Miljø og bærekraftsforutsetninger .....	7
2.4.1.	<i>Svanemerke</i> .....	8
2.4.2.	<i>Energikrav</i> .....	9
2.4.3.	<i>Klimagassberegning</i> .....	10
2.4.4.	<i>Solceller</i> .....	10
2.4.5.	<i>Sirkulær økonomi og ombruk</i> .....	11
2.4.6.	<i>Forurenset grunn</i> .....	12
2.4.7.	<i>Økologi</i> .....	12
2.4.8.	<i>Veien videre i bærekraftsarbeidet</i> .....	14
<b>3.</b>	<b>Organisasjon .....</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>Arkitektur og landskap .....</b>	<b>16</b>
4.1	Hovedgrep og Arkitektur .....	16
4.2	Landskapsplan .....	19
<b>5.</b>	<b>Byggeteknikk .....</b>	<b>24</b>
<b>6.</b>	<b>Brannteknisk beskrivelse .....</b>	<b>25</b>
6.1	Generelt .....	25
6.2	Brannenergi og brannvesenets innsats i området .....	25
6.3	Bæresystem .....	25
6.4	Brannseksjonering .....	25
6.5	Brannceller .....	26
6.6	Kledninger, overflater og isolasjon .....	26
6.7	Horisontal og vertikal brannspredning mellom brannceller .....	26
6.8	Ventilasjonsanlegg, elektriske installasjoner, og gjennomføringer i vegger med brannmotstand .....	26
6.9	Manuelt slukkeutstyr .....	27
6.10	Automatisk slukkeanlegg .....	27
6.11	Røykkontroll .....	27
6.12	Brannalarmanlegg .....	27
6.13	Ledesystem .....	27
6.14	RØMNING AV PERSONER .....	27
6.14.1.	<i>Tiltak for å påvirke rømningstider</i> .....	27
6.14.2.	<i>Utgang fra branncelle</i> .....	28
6.14.3.	<i>Rømningsveier</i> .....	28
6.14.4.	<i>Trapperom</i> .....	28
6.15	Tilrettelegging for slukkeinnsats .....	28
6.16	Brannkummer / hydranter .....	30
<b>7.</b>	<b>VVS-teknisk beskrivelse .....</b>	<b>31</b>
7.1.1.	<i>Generelt &amp; Hovedprinsipper</i> .....	31
7.1.2.	<i>Grunnlag</i> .....	31
7.1.3.	<i>Sanitæranlegg</i> .....	31
7.1.4.	<i>Varmeanlegg</i> .....	33
7.1.5.	<i>Brannslukking</i> .....	34
7.1.6.	<i>Luftbehandlingsanlegg</i> .....	34
7.1.7.	<i>Frikjøling</i> .....	35

<b>8.</b>	<b>Elektroteknisk beskrivelse .....</b>	<b>36</b>
8.1	Elkraft .....	36
8.1.1.	Generelt .....	36
8.1.2.	Føringsveier .....	36
8.1.3.	Jording .....	36
8.1.4.	Lynvern .....	36
8.1.5.	Høyspentforsyning og nettstasjoner .....	36
8.1.6.	System for hovedfordeling og stigeledninger .....	37
8.1.7.	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk .....	38
8.1.8.	Kraftuttak til lys og stikkontakter .....	38
8.1.9.	Belysning .....	38
8.1.10.	Nødlys .....	38
8.1.11.	Elvarme .....	39
8.1.12.	Driftstekniske anlegg .....	39
8.1.13.	Reservekraft .....	39
8.2	Tele- og automatiseringsinstallasjoner .....	39
8.2.1.	Generelt .....	39
8.2.2.	Inntakskabler for tele/data .....	39
8.2.3.	Telefordelinger/kommunikasjonsrom .....	40
8.2.4.	Kabling for IKT .....	40
8.2.5.	Nettutstyr .....	40
8.2.6.	Brannalarm .....	40
8.2.7.	Adgangskontroll og innbruddsalarm .....	40
8.2.8.	Uranlegg .....	41
8.2.9.	ITV anlegg .....	41
8.2.10.	Lyd- og bilde .....	41
8.2.11.	Automatisering .....	41
8.2.12.	Heis .....	41
<b>9.</b>	<b>Budsjett .....</b>	<b>42</b>
9.1	Budsjett Fjære Barneskole – November 2020 .....	42
9.2	Budsjett Fjære Barneskole – September 2021 .....	43
9.2.1.	Bruk av massivtre .....	43
9.3	Opsjoner Bærekraft – Klima – Miljø – Energi .....	44
<b>10.</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>45</b>
10.1	Tegninger .....	45
10.2	Rapporter og notater .....	45

## 1. Innledning

Grimstad kommune har vedtatt å rive eksisterende skole og SFO på Fjære og erstatte dette med en ny 1-7 skole for 350 elever og legge til rette for en mulig utvidelse til 1-10 skole.

Fase 1 i prosjektet var utarbeidelse av Rom- og Funksjonsprogram (RFP). I arbeidet med RFP ble det lagt vekt på arealeffektivitet og sambruk – det er god økonomi og klimaeffekt i å spare areal.

Grimstad kommune har en Klima, miljø og energiplan vedtatt for perioden 2019 – 2022:

### Planens formål

*Klima, miljø- og energiplanen 2019 - 2022 skal føre til at Grimstad kommune som samfunnsutvikler og virksomhet, bidrar til reduksjon i utslipp av klimagasser, redusert energibruk og økt bruk av energi fra fornybare kilder. Kommunen må forberede seg på de utfordringer et mer ekstremt klima vil medføre.*

### Hovedmålsetning:

*Grimstad kommune skal bidra til å nå nasjonale og regionale klimamål for å redusere klimagassutslipp og energiforbruk, i egen virksomhet og i kommunen som helhet. Kommunen må forberede seg på de utfordringer et mer ekstremt klima vil medføre*

I skisseprosjektet for Fjære barneskole har prosjektet hatt bærekraft i tankene under planleggingen og har utredet ulike bærekraftstiltak og vektlagt bruk av tre i løsningen.

## 2. Rammebetingelser

### 2.1 Rom og Funksjonsprogram (RFP)

Nye Fjære barneskole var opprinnelig dimensjonert som en 1-7 skole med 300 elever. I forbindelse med arbeidet med RFP ble det vedtatt at skolen skal planlegges som en 1-7 skole for 350 elever og legge til rette for en mulig utvidelse til en 1-10 skole.

Skolen skal inneholde følgende romkategorier:

- Hjemmeområder
- SFO
- Administrasjon
- Personalavdeling
- Kunst og håndverk
- Mat og Helse
- Bibliotek
- Fellesarealer
- Renhold/vedlikehold

Se også romprogram i A3-hefte fra Arkitekt *Fjære Barneskole 1-7 Skisseprosjekt* s. 22-25.

### 2.2 Budsjett Fjære Barneskole

Følgende budsjett, datert november 2020, ligger til grunn for utvikling av prosjektet:

Budsjettet er basert på et standard TEK-17 bygg for 300 elever pr. Oktober 2020.

Kalkylke 01.Prosjektkostnad		Alternativ 2 4550 m2			
Iht bygningsdelstabellen NS 3451		Kalkyle 1		Kalkyle 2	
Postnr.	Beskrivelse	Pris per m2	Sum	Pris per m2	Sum
1.	Felleskostnader	1 412	6 424 600	1 430	6 506 192
2.	Bygning	11 373	51 747 150	11 841	53 877 269
3.	VVS	2 677	12 180 350	2 945	13 398 385
4.	Elkraft	2 035	9 259 250	2 239	10 185 175
5.	Tele og Automatisering	665	3 025 750	665	3 025 750
6.	Andre inst.	212	964 600	212	964 600
	<b>Huskostnad (1-6)</b>	<b>18 374</b>	<b>83 601 700</b>	<b>19 331</b>	<b>87 957 372</b>
7.	Utendørs	1 757	7 994 350	1 757	7 994 350
	<b>Entrepreniskostnad (1-7)</b>	<b>20 131</b>	<b>91 596 050</b>	<b>21 088</b>	<b>95 951 722</b>
8.	Generelle kostnader	2 268	10 319 400	2 268	10 319 400
	<b>Byggekostnad (1-8)</b>	<b>22 399</b>	<b>101 915 450</b>	<b>23 356</b>	<b>106 271 122</b>
9.	Spesielle kostnader	1 554	7 068 443	1 573	7 155 556
10.	Mva 25%	5 988	27 245 973	6 232	28 356 670
11.	Forventede tillegg/Sikkerhetsmargin 10%	2 994	13 622 987	3 116	14 178 335
<b>1.</b>	<b>Prosjektkostnad</b>	<b>kr 32 935</b>	<b>kr 149 852 853</b>	<b>kr 34 277</b>	<b>kr 155 961 682</b>

### 2.3 Hovedtidsplan

Følgende Hovedtidsplan er lagt til grunn i prosjektet:



### 2.4 Miljø og bærekraftsforutsetninger

Grimstad kommune har fått bevilget midler til bygging av ny Fjære barneskole som en TEK17 skole. I skisseprosjektet har Grimstad kommune ønsket at Rambøll skal vurdere hvilken miljø- og bærekraftsambisjon som Fjære skole skal etterstrebe og synliggjøre mulige tiltak og merkostnader for økt miljø- og bærekraftsambisjon for bygget. Som en del av dette arbeidet i skisseprosjektet har Rambøll benyttet et verktøy kalt Sustainable Dialogue Tool (SDT) til å vurdere hvor bærekraftig Fjære skole vil være dersom den blir bygget som en standard TEK17-skole. Verktøyet, som er utviklet av Rambøll ble benyttet til å vurdere åtte prioriterte områder, med underliggende tema. Resultatene presenteres i en såkalt «bærekraftsrose», som illustrerer ambisjonsnivået til prosjektet. Bærekraftsrosen for Fjære skole som en TEK17 skole er presentert i Figur 1.



Figur 1 Resultat av bærekraftsvurdering med Sustainable Dialogue Tool (SDT) av prosjektet Fjære skole som en standard TEK17 skole uten særskilte klima- og miljøtiltak

Resultatene fra bærekraftsvurderingen ble gjennomgått med prosjekteringsgruppen og representanter fra Grimstad kommune i en workshop. I workshopen ble resultatene presentert og gjennomgått og det ble diskutert på hvilke områder det vil være mulig og hensiktsmessig å komme med tiltak og løsninger som vil heve bærekraftsnivået og som vil bidra til at Fjære skole blir et mer bærekraftig bygg. Som et resultat av workshopen ble det besluttet å gjennomføre flere utredninger knyttet til energi og miljø i skisseprosjektet for at Grimstad kommune skal ha et grunnlag for videre beslutning av bærekraftsambisjon for prosjektet. Utredningene som er gjennomført er presentert i påfølgende kapitler.

#### 2.4.1. Svanemerke

I skisseprosjektet er det utarbeidet en rapport hvor de forskjellige kravene i svanemerkeordningen er gjennomgått. Rapporten er vedlagt skisseprosjektrapporten se M-rap-01.

Svanemerkestandarden har 41 minstekrav/obligatoriske krav som prosjektet må oppfylle i tillegg må prosjektet innhente minst 15 av 39 mulige poengkrav.

Nr	Krav	Maksimum poeng skole
P1	Energitilskudd fra lokal energikilde eller energigjenvinning	6
P2	Individuell måling av varmtvann (varmt tappevann)	Ikke relevant
P3	Beregninger av varmetap fra varmtvannssirkulasjon og bygningers klimaavtrykk	Ikke relevant
P4	Hvitevarer av bedre energiklasse	3
P5	Energieffektiv sanitæramatur	3
P6	Sement og betong med redusert energi- og klimabelastning	2
P7	Trekonstruksjon	2
P8	Lydmiljø (gjelder bare småhus og leilighetsbygg)	Ikke relevant
P9	Miljømerkede byggeprodukter og byggevarer	10
P10	Bevisste produktvalg	2
P11	Lister av tre fra sertifisert skogbruk	2
P12	Gjenvunnet eller gjenbrukt materialer, bygningsdeler og byggevarer	3
P13	Materialgjenvinning av byggavfall	3
P14	Grønne tiltak	3
Totalt		39

Rapporten konkluderer med at det bør være mulig å svanemerke Fjære skole, men at det vil kreve ekstra fokus på å benytte miljø og klimavennlige materialer i prosjektet. Her vil materialer som har godkjent svanemerkesertifikat være tilstrekkelig dokumentasjon, men det er også mulig å benytte produkter som ikke har svanemerkesertifikat. Nordisk miljømerking som står bak svanemerkestandarden for bygg, har en oversikt (husproduktportalen) på ca. 30 000 produkter som oppfyller materialkravene i svanemerkeordningen. Denne vil kunne benyttes som hjelp til prosjekteringsgruppen når materialer skal beskrives i forprosjektet.

I tillegg til materialkrav setter svanemerkestandarden blant annet krav til:

- Beregnet energiforbruk på maksimalt 85% av energirammekravet i TEK 17
- God styring av ventilasjon og belysning
- Energieffektive hvitevarer
- Dagslyskrav som er strengere enn TEK 17
- Gode løsninger for kildesortering i bygget

Dersom svanemerkestandarden skal oppfylles vil det også være behov for å oppnå en god del poengkrav (15 poeng). Her er det i utredningen foreslått følgende poengstrategi:



- Bruk av solceller på tak av bygget som vil gi inntil 3 poeng
- Benytte betong med lav andel sementklinker (lavkarbonbetong) som vil gi 1 poeng
- Bruk av trekledning på fasade (1 poeng)
- Benytte svanemerkede produkter i bygget (3 av 10 mulige poeng lagt til grunn)
- Sette krav til minst 70% sorteringsgrad på byggeplass (3 poeng)
- Legge opp til minst en parkingsplass med lademulighet for el bil (1 poeng)
- Utvendig solavskjerming (1 poeng)
- God oppfølging og overvåking av bygget energibruk (1 poeng)
- Fokus på biologisk mangfold i forbindelse med beplantning av uteområdet (1 poeng)
- Lokal håndtering av overvann (1 poeng)

Ved å sertifisere ett bygg etter svanemerkestandarden vil man oppnå et miljø og klimavennlig bygg. Dette sikres gjennom sertifiseringsordningen og vil være et kvalitetsstempel for skolen.

Det anbefales at det tas endelig beslutning om Fjære barneskole skal oppfylle svanemerket eller ikke i start av forprosjektfasen. Et grovt anslag for merkostnaden ved å sertifisere og svanemerke bygget fremkommer i en egen kalkyle.

#### **2.4.2. Energikrav**

Fjære skole skal overholde energikrav i TEK 17 kap.14. Et forslag på hvordan energikrav i TEK 17 kan oppnås, er vist en egen rapport. Se vedlegg H-rap-01.

I skisseprosjektet er det også vurdert hvilke tiltak som er nødvendig for å oppnå passivhuskrav i NS 3701 og energikrav i svanemerkestandarden. Nødvendige tiltak for å oppnå disse energikravene er oppsummert i den samme rapporten.

Energiberegninger viser at det er relativt få tiltak som må til for å overholde krav i svanemerkestandarden. For å oppfylle energikrav i NS 3701 er det noe flere tiltak som må til, men samtidig er det relativt «tradisjonelle» isolasjonstykkelser i gulv, vegger og tak.

For å oppnå energikrav i svanemerkestandarden må det gjøres følgende forbedringer ift. TEK 17:

- 50mm mer isolasjon i gulv på grunn plan u og plan 1
- 50mm mer isolasjon i tilbakefylte yttervegger
- Gjennomsnittlig u-verdi vinduer og dører må forbedres fra 1.0 til 0.80

For å oppnå energikrav i passivhusstandarden må det gjøres følgende forbedringer ift. TEK 17 bygg:

- 100 mm mer isolasjon i gulv på grunn plan u
- 150mm mer isolasjon i gulv på grunn plan 1
- 50mm mer isolasjon i gulv mot friluft
- 100mm mer isolasjon i tilbakfylte yttervegger
- Yttervegger i teknisk rom og takoppbygg må isoleres med 100-150mm ekstra
- Gjennomsnittlig u-verdi vinduer og dører må forbedres fra 1.0 til 0.80
- De forskjellige takflatene må ha 50-100mm ekstra isolasjon.
- Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad 85% i stedet for 80%.

For passivhusbygget må det også være ekstra fokus på ett lufttett bygg og lav normalisert kuldebroverdi.

Her er det viktig å få frem at krav til normalisert kuldebroverdi kan medføre at veggtykkelse må økes noe slik at søyler kan skjules i yttervegg. Dette må vurderes nærmere i forprosjektet.

Merkostnad for å bygge i passivhusstandard er presentert i egen kalkyle som følger skisseprosjektrapporten. Det anbefales at det som minimum legges opp til at energikrav i svanemerkestandarden legges til grunn. Passivhuskrav i NS 3701 anses også som fullt mulig å oppnå uten store bygningsmessige eller tekniske grep, men vil gi noe økte kostnader ift. TEK 17 bygg.

Det anbefales at endelig ambisjonsnivå på energi besluttet før oppstart av forprosjekt.

#### 2.4.3. Klimagassberegning

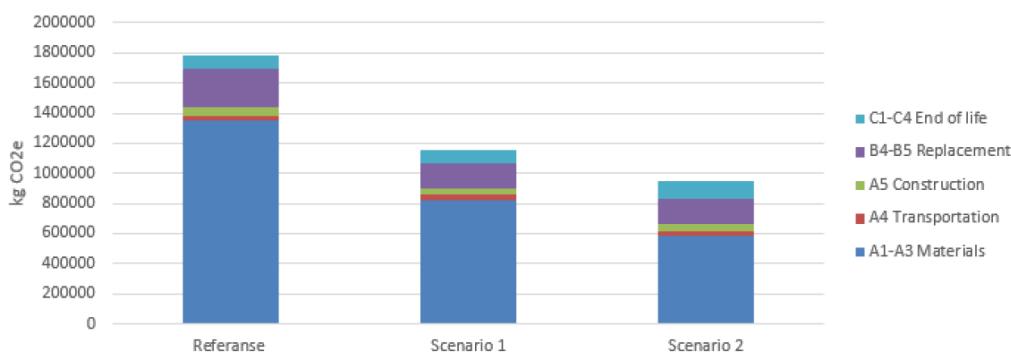
Det er foretatt en beregning av forventet klimagassutslipp fra materialer. Se vedlegg M-rap 02. Det er utført klimagassberegning for to ulike scenarier sammenlignet med et referansebygg

Som referansebygg er det lagt til grunn et standard TEK 17 bygg med tradisjonelle byggematerialer uten spesiell klimafokus. Referansebygget er tilpasset slik bygget er planlagt.

For scenario 1 er det lagt til grunn et bygg med bæresystem i betong i stedet for stål. For betong er det lagt til grunn klimavennlig betong og hulldekker, samt utstrakt bruk av tre i bygget. For scenario 2 er det lagt til grunn et bygg med massivtredekker og bæresystem i tre.

Beregninger viser at det scenario 1 vil gi en reduksjon på 35% ift. referansebygget, mens scenario 2 vil gi 45% reduksjon ift. referansebygget.

Klimagassutslipp fordelt på fasene



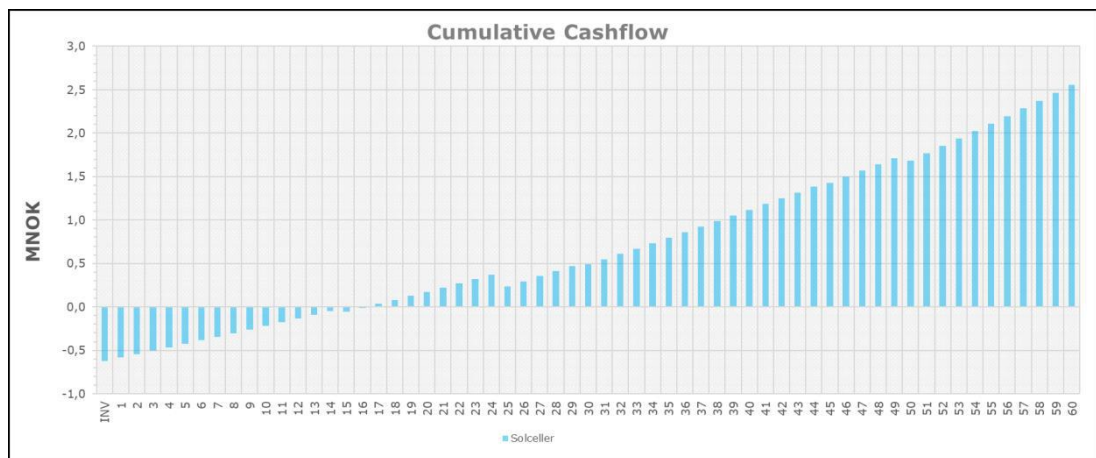
Merkostnad for å benytte klimavennlige materialer i bygget, utover et tradisjonelt TEK 17 bygg er presentert i egen kalkyle som følger skisseprosjektrapporten. Disse er vist som scenario 1 og 2. Det anbefales at endelig ambisjonsnivå knyttet til klimavennlig materialbruk besluttet før oppstart av byggeprosjektet.

#### 2.4.4. Solceller

I skisseprosjektet er det vurdert solceller på tak av bygget. Se vedlegg H-rap-02. Det er tatt utgangspunkt i et solcelleanlegg som oppfyller 3 poeng i svanemerkestandard, som tilsvarer et anlegg som produserer ca. 65 000 kWh/år.

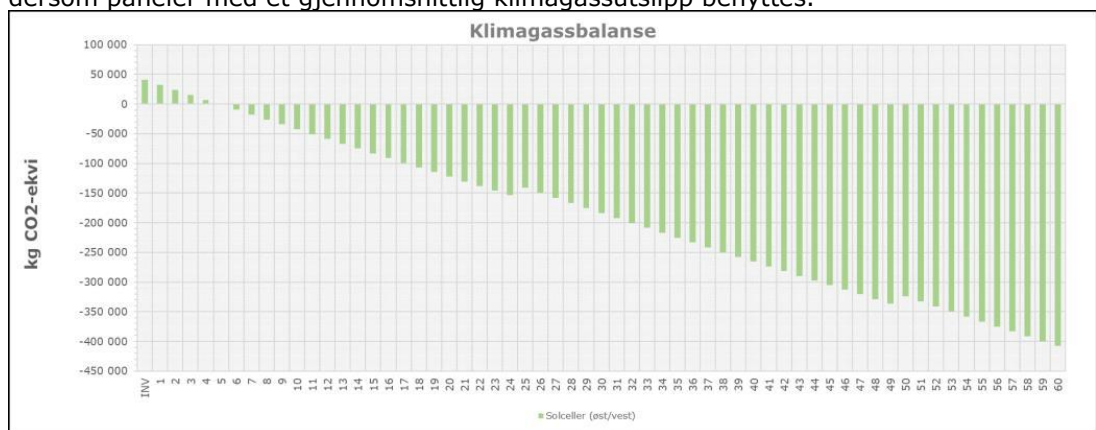
Beregninger viser at det er behov for ca. 409m<sup>2</sup> solcelleareal og et anlegg på 83 kWp for å oppnå denne produksjonen.

I rapporten er det også utarbeidet en LCC beregning av anlegget som viser at foreslått anlegg vil ha en tilbakebetalingstid på 17 år, og en IRR på 6,6% dersom investeringen sees over 60 år.



Produksjon av selve solcellepanelet utgjør et betydelig klimagassutslipp og det er derfor viktig å sette krav til klimavennlige solcellepaneler.

En LCA beregning at foreslått solcelleanlegg viser at anlegget vil betale seg tilbake på 5 år i en klimabalanse dersom paneler med lavt klimagassutslipp benyttes, og ca. 9 år dersom paneler med et gjennomsnittlig klimagassutslipp benyttes.



Beregninger viser at solcelleanlegget har relativt kort tilbakebetalingstid og det anbefales derfor å jobbe videre et solcelleanlegg på tak av bygget. Det anbefales også å benytte solceller med lavt klimagassutslipp i forbindelse med produksjon av solcellene. Kostnad for solcelleanlegget er vist i egen kalkyle i skisseprosjektrapporten.

#### 2.4.5. Sirkulær økonomi og ombruk

Veien til en mer sirkulær økonomi er høyt på agendaen for å bidra til et mer klimavennlig samfunn. I dette prosjektet er det en eksisterende skole som skal rives. Det vil før riving være krav til gjennomføring av miljøkartlegging av eksisterende bygningsmasse og utarbeidelse av miljøsaneringsbeskrivelse og avfallsplan i henhold til TEK17 §9-7 og §9-6 henholdsvis.

Grimstad kommune har selv foretatt en gjennomgang av eksisterende bygningsmasse for å vurdere hvilke bygningsdeler og tekniske installasjoner som egner seg for ombruk i andre kommunale bygg. Følgende elementer har blitt fjernet og ivaretatt av Grimstad kommune for videre ombruk:

- Alle ventilasjonsanlegg
- Sponavsug for sløyd

- Himlingsplater
- Innerdører
- VAV spjeld
- Noen toaletter
- Elektriske komponenter som lamper, stikkontakter, videokamera, adgangskontroller og mye kabler

I tillegg blir det meste av inventar gitt bort.

Det anbefales at det i forprosjektet gjennomføres en supplerende ombrukskartlegging av eksisterende skole for å vurdere om det er ytterligere bygningsmaterialer i eksisterende bygningsmasse som egner seg for ombruk, enten i dette prosjektet eller i andre prosjekter i stedet for at de samme materialene blir levert som avfall. Det vil kunne lønne seg både økonomisk, samt i et bærekraftsperspektiv. Ombrukskartlegging omfatter en befarings av en bygningsmasse med mål om å identifisere og beskrive relevante materialer som representerer verdi som ombruksobjekter eller -materialer. På befaringsen vil det være fokus på både de tekniske og estetiske egenskapene til materialer. Det er viktig å ta hensyn til om det er praktisk gjennomførbart å demontere materialer slik at verdien beholdes. Videre bør en ta stilling til mulighet for å bruke materialer internt hos samme eier eller om det vil være ønskelig å omsette materialer. Som minimum kan det være aktuelt at eksisterende betong benyttes som fyllmasse på tomten dersom den tilfredsstillende krav til innhold av miljøgifter som spesifisert i avfallsforskriften kapittel 14A. Videre vil bruk av plattformer som Rehub, øke muligheter knyttet til ombruk i et prosjekt

#### **2.4.6. Forurenset grunn**

Det er gjennomført en historisk kartlegging av området regulert til ny Fjære barneskole. Formålet med kartleggingen har vært å identifisere potensiell forurensning i området, samt eventuelle spredningsveier og resipienter. Resultatene fra den historiske kartleggingen er presentert i M-not-001 som er lagt ved. Med utgangspunkt i historisk flyfoto har deler av det aktuelle arealet tidligere blitt benyttet til jordbruksvirksomhet. Det kan derfor ikke utelukkes at det opptrer pesticider i jordsmonnet. I tillegg har det foregått utbygginger i nærliggende områder som kan være en kilde til forurensning. Grunnet nærhet til Vik og Bringværsveien kan det ikke utelukkes at avrenning samt trafikkrelatert utslipp kan ha forurenset grunnen. Området i øst fra det aktuelle arealet ble benyttet som lagringsplass for båt og bil i en lang periode. Det kan ikke utelukkes at det forekommer forurensning i grunnen i dette området. Grunnet at det aktuelle arealet heller mot vest, kan det heller ikke utelukkes uheldig avrenning fra denne virksomheten.

I henhold til forurensningsforskriften kapittel 2 §2-4 er det gitt at: *Dersom det er grunn til å tro at det er forurenset grunn i området, skal tiltakshaver sørge for at det blir utført nødvendige undersøkelser for å få klarlagt omfanget og betydningen av eventuell forurensning i grunnen.*

Resultatene fra den historiske kartleggingen som er gjennomført konkluderer med at det ikke kan utelukkes at det kan være mistanke om forurenset grunn på området. For å få en oversikt over forurensingssituasjonen på området, anbefales det derfor å ta stikkprøver av jordmassene i de aktuelle områdene for å avkrefte/bekreft mistanken om forurensning. Dersom det påvises forurensning i massene må det gjennomføres videre undersøkelser i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2 med tilhørende veiledere samt utarbeides tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn.

#### **2.4.7. Økologi**

Det er gjennomført en befarings av området for å se på miljøverdier og fremmede plantearter på området den 7. september 2021. Observasjonene og anbefalinger er

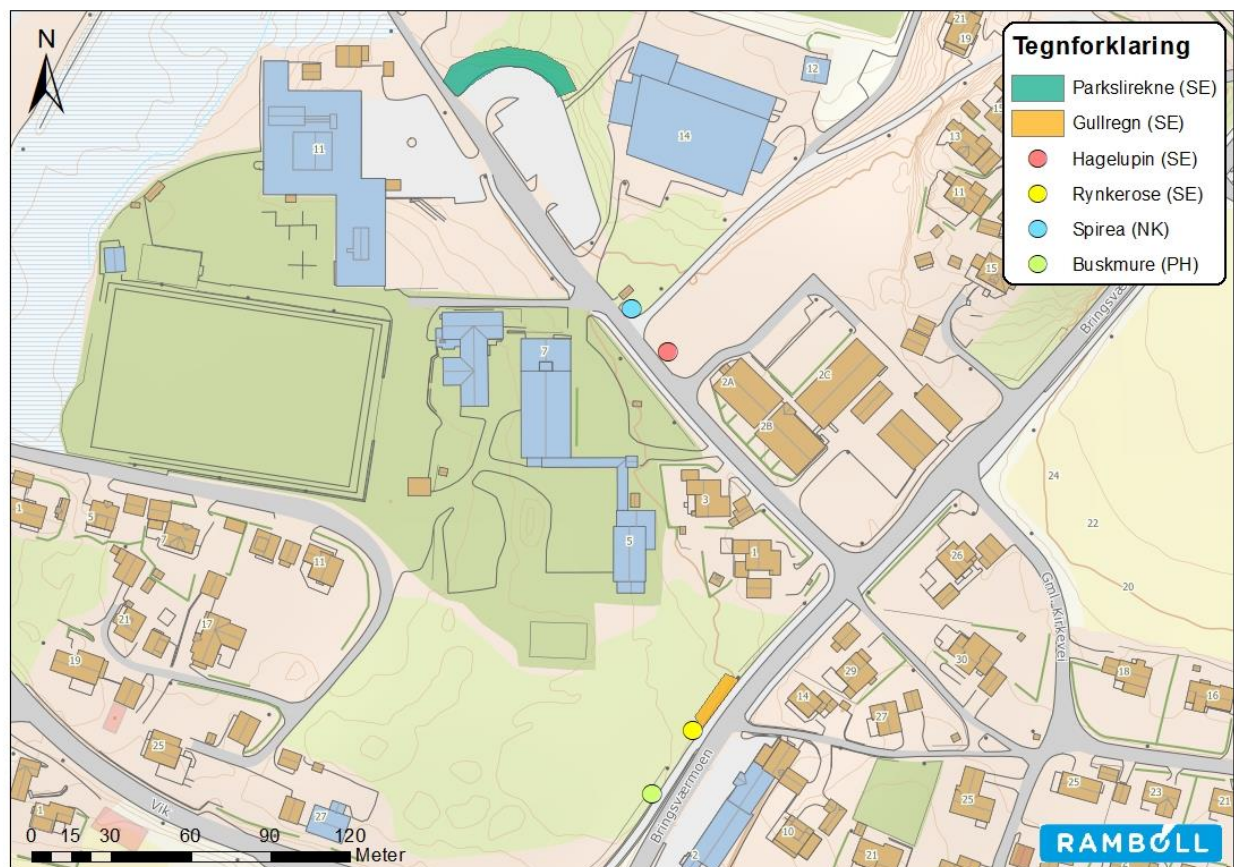
rapportert i notat M-not-002 som er lagt ved.

### Økologisk verdi

Det som utpeker seg av naturverdier på området i dag er de store eikene sentralt på området. To av disse er så store at de faller inn under Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven og iht. naturmangfoldloven skal det *tas særskilt hensyn til forekomsten av utvalgte naturtyper*. Dette er ivaretatt i utomhusplan. Øvrig skog på området består i hovedsak av eldre, men ikke gammel, furuskog. Dette er fine nærområder for tur, lek og undring men de er så ensartet og påvirket av menneskelig aktivitet at de har begrenset verdi for naturmangfold i dag.

### Fremmede arter

Det ble observert flere fremmede plantearter på/ved området og funnene ble gjort langs vei og parkeringsareal. Artene som er observert er parkslirekne (SE), spirea (NK), hagelupin (SE), gullregn (SE), rynkerose (SE) og buskmure (PH). Lokaliseringen av det fremmede artene som er observert er vist i Figur 2.



Figur 2. Funn av fremmede plantearter og tilhørende risikokategori. ©Norges kart.

### Forbedring av tomtens økologi

Økolog har i skisseprosjektet gjort en innledende vurdering av tomtens økologiske verdi og forslag til mulige tiltak som kan bidra til å opprettholde og forbedre tomtas økologiske verdi som følge av utbygging (sammenlignet med dersom det ikke gjøres noen tiltak). Disse tiltakene og anbefalingene må følges opp videre av økolog i videre faser:



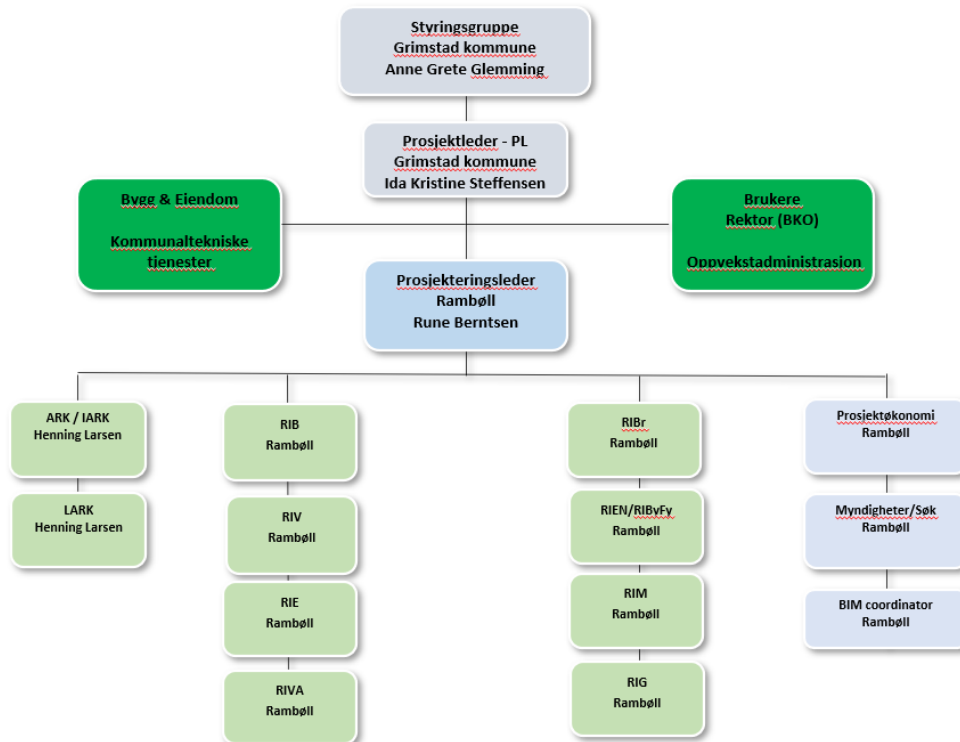
- Bevare eiker sentralt i området
- Ta vare på hundremeterskogene så lang det lar seg gjøre
- Noe tynning i skog kan være bra mtp. biologisk mangfold
- Død ved og trær som ev. felles bør ikke fjernes
- Hindre videre spredning av fremmede arter, og vurdere tiltak for bekjemping av eksisterende fremmede arter.
- Ved beplantning: bruke stedegne og norsk produserte arter, gjerne som tiltrekker seg pollinerende insekter
- Vurdere åpne overvannsløsninger som dam, regnbed og tidvis oversvømt areal for å lage nye leveområder (og lekeområder)
- Vurdere bruk av deler av området til skolehage
- Vurdere bruk av deler av arealet til slåttemarkliknende eng
- Vurdere bruk av grønne/vegetasjonsdekte tak

#### **2.4.8. Veien videre i bærekraftsarbeidet**

Bærekraftsvurderingene og utredningene som Rambøll har utført i skisseprosjektet har gitt Grimstad kommune et grunnlag for fastsettelse av konkrete bærekraftsmål og ambisjoner. Hvilke bærekraftsmål og ambisjoner som skal gjelde for dette prosjektet må bearbeides videre som en del av forprosjektet, men før forprosjektet må Grimstad kommune beslutte hvilket nivå de ønsker på enkelte områder, som f.eks. energi, klima og om bygget skal svanemerkes. I tillegg må det besluttes om det er ønskelig å jobbe videre med anbefalinger knyttet til ombruk av bygningsmaterialer og økt biologisk verdi. I forprosjektet anbefales det å utarbeide et miljøprogram hvor prosessen som har vært gjennomført i skisseprosjektet presenteres og bærekraftsnivået til prosjektert bygg med de valgte mål og tiltak knyttet til miljø presenteres i en ny bærekraftsrose. Miljøprogram utarbeides i henhold til NS3466/2009 og bør inneholde en miljøoppfølgingsplan hvor konkrete tiltak for måloppnåelse spesifiseres. Miljøprogrammet med miljøoppfølgingsplanen er et levende dokument som skal følge prosjektet og er spesielt viktig at følges tett opp i utførelsesfasen for å sikre ivaretagelse av prosjektets miljø- og bærekraftsmål.

### 3. Organisasjon

## Nye Fjære barneskole



## 4. Arkitektur og landskap

### 4.1 Hovedgrep og Arkitektur

#### SITUASJONEN OG HOVEDGREP

Den nye skolen skal plasseres på samme tomt som eksisterende barneskole ligger i dag.

Tomta begrenses av Bringsvæerveien i nordøst, eksisterende ungdomsskole i nord, nordvest, fotballbanen i vest og et skogholt med fredede gravhauger i syd. Dette skogholtet benyttes i dag som en del av skolens uteområde og vil fortsatt være et verdifullt område til den nye skolen.

Vi har valgt å orientere det nye skolebygget langs adkomstveien, Bringsvæerveien. Uteområdene til skolen blir på den måten i hovedsak orientert mot skogholtet i syd og fotballbanen i vest. Adkomsten for elever og ansatte er i all hovedsak langs Bringsvæerveien så det er derfor riktig å orientere bygget i forhold til denne veien.

Tomta skråner nedover fra Bringsvæerveien og ca. 5m ned til fotballbanen. For å få til et optimalt bygg har vi valgt å heve terrenget i forhold til dagens nivå slik at det blir et bygg i 2 hele etasjer. I tillegg er det en liten kjeller for tekniske rom. Dette er gjort for at vi skal unngå å få en underetasje hvor det vil være en del rom som blir liggende i mørke soner av bygget og som ikke vil være egnet for undervisningsformål.

Bygget er organisert med alle funksjonene rundt et sentralrom, amfiet som er «hjertet» i bygget. «Hjertet» blir på den måten møtestedet i bygget og alt kommunikasjon går rundt dette. Dette gir en effektiv planløsning med korte avstander internt i bygget.

Vi vil at bygget skal bære preg av å være en skole med gode og miljøriktige materialer. Bærekonstruksjonene vil være i betong, men det vil være utstrakt bruk av tre både på fasadene og inne i bygget.



#### UTVIDELSESMULIGHET

Som en del av denne planen vil en eventuell ny ungdomsskole også bli orientert langs veien og samtidig skape en rygg mot E18 og støy derfra for uteområdene til skolen. Disse områdene vil på denne måten ligge på sydsiden av skolebygget.



## PLAN 01

### HJERTE MED AMFI

Hovedprinsippet for planen er at det er en midtsone med amfi som er hjertet i bygget. Rundt dette sentralrommet er alle funksjonene knyttet sammen med gangsoner og korridorer som ligger rundt amfiet. Når man kommer inn hovedinngangen til skolen, ligger torget og amfiet som en del av vestibylen og dette blir derfor hjertet i bygget. Det er lyst og åpent med overlys som kommer ned fra taket. Fra dette hjertet i bygget er det også kort vei til alle funksjonene i bygget enten det er trinnområdene, SFO, spesialrommene, eller administrasjon og team- arbeidsplassene. Musikkrommene ligger også i tilknytning til torget og kan åpnes opp mot amfiet slik at det kan bli en del av dette arealet, enten som en utvidelse av scenen eller som en del av det torget. Torget er hjerte i bygget, hvor det skjer ulike aktiviteter i løpet av skoletiden og etter skoletid.

### HJEMMEOMRÅDENE

De rom og funksjoner som hvert trinn har til disposisjon er samlet i et hjemmeområde. hjemmeområdet brukes av de elever og det pedagogiske personalet tilhørende trinnet. Hjemmeområdet er de læringsarealene hvor elevene oppholder seg mest. Størrelsen på elevgruppene på hvert trinn er 50 elever. En mer tradisjonell klasseromstenkning ville man tenkt «2 parallell skole med inntil 14 klasser, og dermed 14 klasserom». Programmeringen av trinnarealene blir da for trinnet og ikke for en og en klasse. På denne måten kan man i større grad kan tenke sambruk av romfunksjoner og gi en større fleksibilitet i undervisningshverdagen. Hjemmeområdet inneholder da ikke kun tradisjonelle klasserom, men utformes i tillegg med grupperom, fleksibelt undervisningsareal med amfi og møbleringssoner for ulikt type arbeid. Amfiet skal kunne romme hele trinnet for kortere informasjons- eller fellesøkter. Her kan det være en digital tavle for fremvisninger. Samlinger i amfiet kan skje flere ganger om dagen.

De største formidlingsrommene (klasserom) vil kunne romme 25 elever samtidig i tillegg til lærere. Det bør være oversiktlig fra de store formidlingsrommene til de mindre, slik at lærere har oversikt dersom aktiviteter skjer i flere rom samtidig. Med denne formen for pedagogikk deles trinnet ofte inn i grupper med rullerende stasjonsundervisning, hvor gruppene forflytter seg mellom ulike aktiviteter. Møbleringen i hjemmeområdet må være variert og fleksibel.

### ELEVGARDEROBENE

Garderobene er adkomsten til hvert trinn/ hjemmeområde utenfra. Her kommer elevene inn og skifter fra utetøy til innesko. I garderobene er det et skap for hver elev hvor det er plass til yttertøy, byttetøy, innesko/utesko og støvler. Det er både hyller og skap med knagger. 1.-4. trinn skal ha felles garderobe for skole og SFO. I garderobene er det et handicaptoalett (HCWC) og 2 vanlige toaletter. HCWC er plassert rett innenfor inngangen slik at det er kort vei til toalett i friminuttene.

### SFO – SKOLEFRITIDSORDNING

SFO ligger plassert sentralt ved småtrinnene, mellom 1. og 3. trinn slik at disse arealene også kan benyttes ved behov. Samtidig er det kort vei fra garderobene for de minste årstrinnene. SFO er dimensjonert for inn til 200 elever.

SFO består av ulike aktivitetssoner og et kjøkken med spiseplass. SFO-basen kan også brukes av småtrinnet i skoletiden. I tillegg til spiseplass i kjøkkenrom/sone, vil bord som brukes til aktiviteter i SFO-basen, også brukes til bespisning.

Sambruk mellom skole og SFO gir bedre utnyttelse av samlet areal i SFO og 1.-4.trinn. For eksempel skal SFO-basens areal kunne benyttes til undervisning når SFO ikke er åpen. Motsatt må også trinnområdene kunne benytte arealer og rom i SFO

### SPELIALROM

I plan 1. etasje er det plassert spesialrom for mat og helse samt sløyd. I tillegg er musikkrommene plassert i tilknytning til amfi.

Mat og helse har 4 arbeidsstasjoner for inn til 4 elever. Hver stasjon er et komplett kjøkken med komfyr, oppvaskkum og oppvaskmaskin i tillegg til vanlige skap og benker. En av stasjonene er tilpasset for rullestolbrukere med hev-/ senk benk som en del av kjøkkenet.

Sløyd er også dimensjonert med 4 stasjoner og 4 arbeidsbenker for hver stasjon. Her er det stasjoner med høvelbenker, i tillegg er det eget rom for maskiner og lager.

#### MUSIKKROM

Musikkrommene er plassert i tilknytning til amfi. Selve musikkrommet har et lite amfi inne i rommet som benyttes i undervisningen, men kan også være for eksempel kortrappet. Mellom musikkrommet og amfi er det en foldevegg som kan åpnes opp ved tilstelninger. Rommet kan da være som en del av scenen, eller det kan være en utvidelse av arealet foran amfi. Til musikk er det også et eget øvingsrom og et øvingsrom for dans med speilvegg.

#### PLAN 02

Plan 2. etasje er på mange måter veldig lik plan 01, prinsippene er helt lik med amfiet som hjertet i bygget og alle funksjonene rundt. I 2. etasje er det 3 hjemmeområder i stedet for 4 som det er nede. Alle hjemmeområdene har egen trappeadkomst fra skolegården nede på bakkeplan slik at disse ikke trenger inn i bygget før de kommer direkte inn i garderobene via trappene.

#### BIBLIOTEK

Biblioteket ligger i toppen av amfiet og henvender seg ut mot dette. Det legges opp til at dette skal være mest mulig åpent og være lett tilgjengelig for elevene.

#### MULTIFUNKSJONSROM

Som en del av spesialrommene er det lagt et multifunksjonsrom i 2. etasje over musikkrommene. Rommet er tiltenkt å kunne brukes til ulike formingsfag, det er egne rom for keramikknovn og tørkerom, men det skal også brukes til tekstil og til tegning.

#### ADMINISTRASJON OG TEAMROM

Administrasjonen og arbeidsplassene til pedagogene er lagt til 2. etasje. Administrasjonen er lagt over et av hjemmeområdene i 1. etasje, strategisk slik at det er oversikt til skolegården både fra kontorene og pauserommet. Garderobes for de ansatte er lagt i tilknytning til administrasjonen. Teamarbeidsplassene er lagt samlet i 2. etasje, fordelt slik at hvert trinnområde sitter samlet i egne arbeidsrom. Fra disse rommene er det utsikt mot den andre delen av skolegården.

Kontor og møterom for skolehelsetjenesten ligger også plassert i 2. etasje, i en stille og usjenert del av bygget med kort vei til trapp og hovedinngang.

#### TAKPLAN OG KJELLER

Over amfiet og «hjerterommet» er hele taket løftet opp en etasje slik at dette blir et stort, luftig rom og med masse lys inn fra de store vinduene vi har planlagt på to av sidene i disse veggene.

På de andre to veggene er det planlagt to tekniske rom for ventilasjon strategisk på hver side av amfiet. Disse rommene vil da kunne betjene hver sin del av bygget og være med på å redusere mengden og lengden av kanaler.

Hovedtrappa ved inngangspartiet føres opp som adkomst til taket og de tekniske rommene her oppe. Tilsvarende går den trappa ned til En liten kjeller for tekniske rom som varmesentral, hovedtavle og IKT- rom.



Sett fra Bringsvæerveien mot hovedinngang og hjemmeområder i forgrunnen.

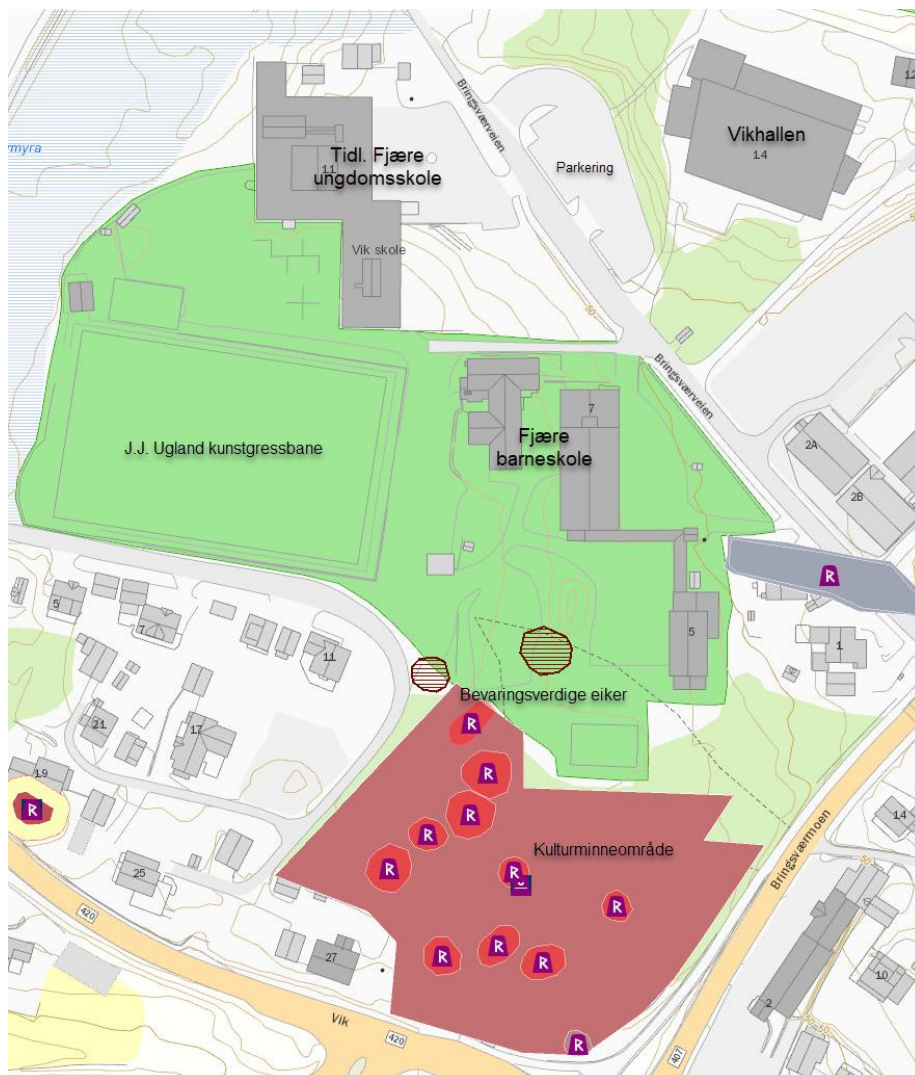
## 4.2 Landskapsplan

### Terrengtilpasning

Fjære skole ligger på et høydetrug landskapet i et kulturhistorisk viktig område. Skolens uterom er stort og åpent, men rammet inn av skog og store furutrær. Skogsområdet som brukes til lekeområdet er fredet som Kulturminneområde.

Området er solrikt og ligger godt i terrenget.

Dagens skolebygning ble bygget i 1957 og dagens landskapsrom er formet omkring dette, med både ungdomsskolen, Vikhallen og kunstgressbane i umiddelbar nærhet.



Figur 3 Landskapet omkring Fjære barneskole

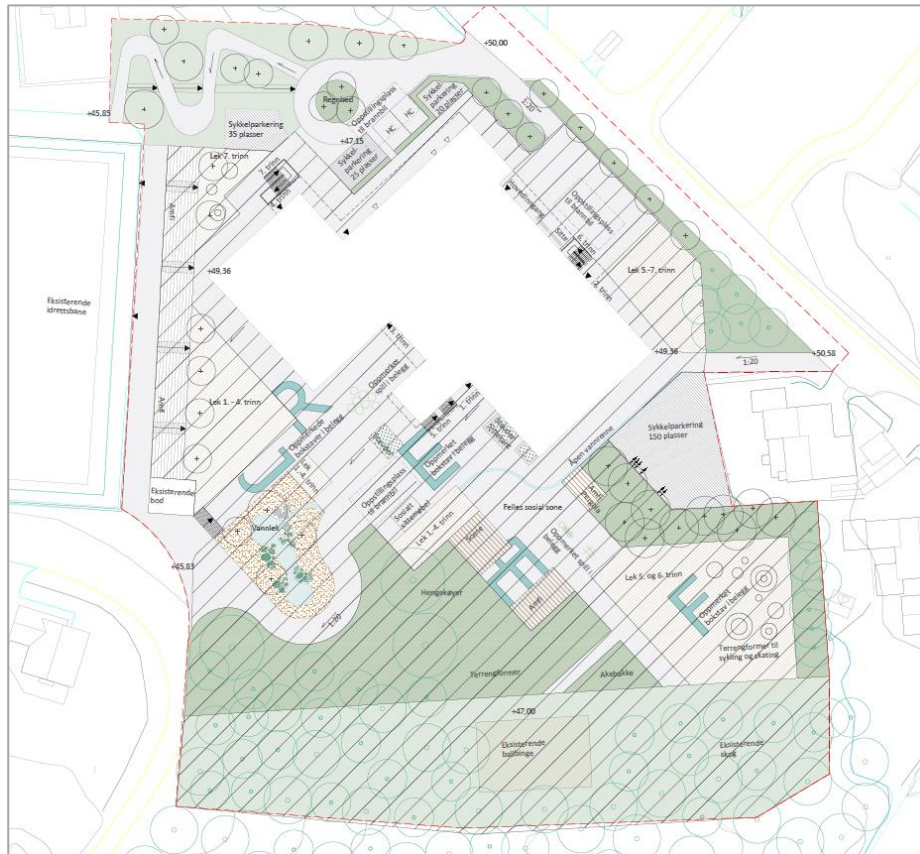
Ny skole er planlagt på ett plan over to etasjer. Det gir noen høydemessige utfordringer med tanke på terrengetilpassing, men det åpner også opp for noen gode muligheter. For å sikre universell tilgjengelighet for alle, må alle ramper legges på 1:20, og skolens uterom blir noe formet av dette. Høydeforskjellene tas over to deletapper. Fra kunstgressbanen tas det opp 3,4 meter i et amfi, mur og en gangbane. På denne måten skilles skolens uterom fra kunstgressbanen, men tilkomst tilrettelegges via trapper og gangbane. Ved hovedinngangspartiet er det en høydeforskjell på 1,3 meter, hvor denne tas opp i to ramper. Årsaken til at denne høydeforskjellen er så liten kontra den mot kunstgressbanen, er for å unngå fall inn mot bygningskroppen. Skolens bygningskropp løftes i terrenget og uterommet åpnes opp.

#### Arealkrav

I arealkrav til skolens uteområder, som anbefales for skoler som har fra 100 til 499 elever, et uteområde på 30m<sup>2</sup> pr. elev (Ref.: Uteområder i barnehage og skoler, NMBU 2019). Byggforsk anbefaler på middels store skoler, inntil 300 elever, et krav på uteareal på 10000m<sup>2</sup>, mens store skoler over 300 elever anbefales et uteareal på ca. 15000m<sup>2</sup>. Fjære barneskole er en middels til stor skole, med et beregningsgrunnlag på 350 elever.



Det er i ny plan beregnet et uteareal på 10814 m<sup>2</sup>, men da er ikke hele skogens lekeareal regnet med, og ikke grøntområdet mellom barneskole og ungdomskolen. Arealet skravert i bildet under gir 30,9 m<sup>2</sup> pr elev, som tilfredsstillers anbefalt krav til uteområde. Idrettsbanen er ikke medregnet i arealregnskapet.



Figur 4 Skravert areal viser uteområdet for lek

### Soneinndeling

Skolens uterom er delt inn i soner med tanke på de ulike alderstrinnene og deres ulike behov for lek og nærhet. Bygningskroppen for ny skole og uterommet er utformet i sammen, med tanke på trygge soner for de minste barna, litt mer friere soner for de eldste barna, og med tanke på å kunne holde lett oversikt for skolens personale. Det er et konsentrert uteområde, hvor det legges opp til en stor felles sosial sone sentralt plassert i uteområdet.

Skolen har i mange år arrangert sommerfest for elever, lærere og foreldre. Det er tatt hensyn til denne festen i utformingen, med tanke på at skolens uteområde også kan fungere bra som et nærmiljøsent, med både scene og to mindre amfier inne på skolens uteområde.

Lokal overvannshåndtering går som en blå tråd gjennom uterommet og skaper aktiviteter og lek. Takvann og overflatevann føres ut i et vannrennesystem, formet til lek, læring og nysgjerrighet.



*Figur 5 Overvannssystem for lek Mosby skole*

1 og 2. klasse er plassert i tett nærhet til skolens innganger og vannlek. 3. og 4. klasse er også plassert nærme skolen, men dette er en aldersgruppe som også bruker skogens arealer mye, og har derfor god nærhet til den.

5 og 6. klasse er beregnet litt mer bort fra skolens bygninger, samtidig som de har et ekstra uteområde i nærheten av inngangen til 6 trinn. Det legges opp til at også 7. trinn bruker de samme områdene, samtidig som de har et eget område ved sitt inngangsparti. Det er lagt opp til en fleksibel løsning med bruk av områdene på tvers av klassetrinn, og også bevist at de ulike sonene krysser hverandre, slik at det kan invitere til lek i flere områder.



*Figur 6 Terrengformer til lek og aktivitet*

Det er lagt stor vekt på å gjøre skolens uteområde mer grønn og å trekke skogen inn i uterommet. Gode terrengformer gir assosiasjoner til det kulturhistoriske viktige området som Fjære er, men gir også rom til lek, aking og ro.

### **Trafikk og sykkelparkering**

I dag foregår melkelevering og avfallshåndtering hvor bussene kommer inn ved kunstgresset. Denne formen videreføres, da det er en god trafikk sikker løsning.

Hele trafikkbildet rundt skolen vurderes i neste fase. Det legges stor vekt på å skape bilfrie soner rundt skolens uterom.

Det er planlagt 255 sykkelparkeringsplasser, hvor noen av dem kan gjøres om til plass for sparkesykkel.

## 5. Byggeteknikk

### Bæresystemet

Fjære Barneskole er planlagt fundamentert med direkte fundamentering, altså betongfundamenter. Grunnforholdene tilsier at dette lar seg fint gjøre. Dette sikrer en god og trygg fundamentering. Bygget vil ha et bæresystem i tre, betong og i mindre grad stål. Det vil være forskjellige materialer i ulike etasjer/funksjoner valgt med basis i hva som er hensiktsmessig i forhold til byggets form og layout.

Alle yttervegger under bakken utføres med plass-støpt betong. I etasjene over bakken er det bæresystem i utført i tre, noe stål, men i all hovedsak betong.

Det er vektlagt fleksibilitet og robusthet i valg av bæresystem. Det planlegges å benytte hulldekker for å kunne ha større avstander mellom bærelinjer(søylor/bjelker) og dermed skape en fleksibilitet i bygget. Dette tilrettelegger for at planløsning kan justeres senere ved endret behov. Bæresystem i åpne arealer vil fortrinnsvis utføres i eksponerte trekonstruksjoner.

Det tilstrebes å benytte byggematerialer som har en tydelig miljøprofil.



## 6. Brannteknisk beskrivelse

### 6.1 Generelt

Prosjektet vurderes etter TEK 17 med veiledning

De branntekniske ytelseskrav dokumenteres i henhold til preaksepterte ytelser angitt i VTEK.

### 6.2 Brannenergi og brannvesenets innsats i området.

Spesifikk brannenergi i bygningene vil normalt være mindre enn 400 MJ/m<sup>2</sup> iht. NS-EN 1991-1-2.

Spesifikk brannenergi mindre enn 400 MJ/m<sup>2</sup> legges til grunn for prosjekteringen.

Fjære barneskole ligger plassert ca 4 km fra Grimstad brannstasjon.

Beredskapsavdelingen består av 11 heltidsstillinger. I tillegg til dette kommer dagtidspersonell som bistår beredskap ved behov. Det er også 15 deltidstillinger ved Grimstad brann og redning. Minst seks personer er på vakt for Grimstads innbyggere til enhver tid

Med utrykningstid på ca 1 min. pr km i tillegg til 1 min. før bilene forlater brannstasjon og 2 min. før de er i innsats vurderes under 10 minutters innsatstid å være reelt (avhengig av trafikkforhold og kø).

Mindre enn 10 minutters innsatstid legges til grunn.

Bygget etableres i et etablert boligområde, der god vannforsyningskapasitet skal kunne forventes.

### 6.3 Bæresystem

Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at byggverket som helhet, og de enkelte delene av byggverket, har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet.

*Krav til bærende bygningsdelers brannmotstand i bygg inntil 2 etasjer:*

Bygningsdel	Krav RKL 3 og BKL 1
Hovedbæresystem	R30[B30]
Sekundært bæresystem og etasjeskillere som ikke er stabiliserende	R30[B30]
Trappeløp	-
Bærende bygningsdeler under øverste kjeller	R60A2-s1,d0[A60]
Utvendig trappeløp	-

### 6.4 Brannseksjonering

Bygninger skal deles inn i brannseksjoner slik at en brann innen en seksjon ikke gir urimelig store økonomiske eller materielle tap. En brann skal med påregnelig innsats fra brannvesenet ikke spre seg til en annen brannseksjon.

Spesifikk brannenergi MJ/m <sup>2</sup>	Største bruttoareal pr. etasje uten seksjonering			
	Normalt	Med brannalarm	Med sprinkler	Med røykventilasjoner
Over 400	800	1 200	5 000	Uegnet
50-400	1 200	1 800	10 000	4 000
Under 50	1 800	2 700	Ubegrenset	10 000

Skolen har en grunnflate på ca 2400m<sup>2</sup> i 1. etasje, ca 2300 m<sup>2</sup> i 2. etg, takoppbygg med tekniske rom på ca 150 m<sup>2</sup> samt en teknisk kjeller på ca 135 m<sup>2</sup>. Arealene planlegges sprinklet.

Foreløpig arkitektgrunnlag viser åpenhet over to plan der det forutsettes røykventilering i det åpne gårdsrommet, som også benyttes som rømningsvei. For beregning av røykventilasjon forutsettes utarbeidet simulering av røykskikt for sikker rømning.

### **6.5 Brannceller**

Byggene skal deles inn i hensiktsmessige brannceller. Eksempler på dette er: undervisningsbaser, rømningsveier, trapperom, tekniske rom osv.

Branncellebegrensende bygningsdeler må ha brannmotstand EI30[B30] i brannklasse 1. Dører i eller til rømningsvei kan ha brannmotstand EI<sub>2</sub> 30-Sa [B30]. Dør til trapperom må ha automatisk dørlukker. Andre rom (tekniske rom, lager mm) må ha samme brannmotstand som veggen.

Overbygget gård eller gate kan benyttes som rømningsvei dersom den er tilrettelagt for sikker rømning. Det skal i tillegg finnes alternativ rømningsvei utenom det overbygde arealet. Gården forutsettes utrustes med røykventilasjon samt at hele bygget sprinkles.

### **6.6 Kledninger, overflater og isolasjon**

Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på muligheten for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning

Innvendige kledninger i brannceller som er rømningsvei, sjakter og hulrom må være klassifisert minst K<sub>2</sub>10 B-s1,d0[K1], f. eks sementbundne- eller brannimpregnerte sponplater ol.

Kledningens overflate må oppnå klasse B-s1,d0[In1]. I rømningsveier må overflater på gulv tilfredsstillende klasse D<sub>fl</sub>-s1[G].

Brannceller > 200 m<sup>2</sup> må ha kledninger klassifisert minst K<sub>2</sub>10/D-s2,d0[K2], noe som muliggjør trepanel. Kledningens overflate må oppnå klasse D-s2,d0[In2].

Brannceller < 200 m<sup>2</sup> kan ha kledninger klassifisert minst K<sub>2</sub>10/D-s2,d0[K2] og overflater D-s2,d0[K2], som kan ivaretas med ordinære trefiberplater eller trepanel

Utvendig overflater må være minst i klasse D-s3,d0[Ut2]. Taktekking må tilfredsstillende klasse B<sub>ROOF(t2)</sub>[Ta].

Isolasjonen må være ubrennbar og tilfredsstillende klasse A2-s1,d0[ubrennbar/begrenset brennbar]. Brennbar isolasjon kan unntaksvis benyttes i samsvar med anerkjente retningslinjer for dette og må normalt tildekkes, mures eller støpes inn.

### **6.7 Horisontal og vertikal brannspredning mellom brannceller**

Bygget forventes å bli fullsprinklet.

Det er således ikke krav til særskilte konstruksjoner som følge av vertikal eller horisontal brannspredning. Mot rømningsvei/trapperom gjelder imidlertid spesifikke krav til brannmotstand nær eventuelle innvendige hjørner.

### **6.8 Ventilasjonsanlegg, elektriske installasjoner, og gjennomføringer i vegger med brannmotstand**

Ventilasjonsanlegget skal utføres iht. anvisninger i veiledning til TEK-17.

«Trek ut» og «Steng inne» er to alternative prinsipper for brannsikring av ventilasjonssystemer. Ved «Trek ut» sikres ventilasjonsanlegget med brannisolasjon og

bypass-vifter. Anlegget må da funksjonssikres drift under brann.

Brannspjell i brannskillende bygningsdeler utgjør hovedtiltak i en «Steng inne» løsning. Anlegget må normalt stoppe automatisk ved brann.

Desentraliserte ventilasjonsanlegg i boenheter vil i liten grad medføre at kanaler krysser brannskiller. Brannsikringstiltak for slike anlegg er normalt moderate, men noen brannsikringstiltak må påregnes ifm. eventuelle felles inntaks- og/eller avkastkanaler i felles sjakt.

Installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende i konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Alle gjennomføringer i brannklassifiserte konstruksjoner tettes med klassifiserte produkter, med minst samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Arbeidet utføres iht. godkjente monteringsanvisninger.

### **6.9 Manuelt slokkeutstyr**

Bygninger i risikoklasse 3 (skole) hvor det er trykkvann må ha egnet brannslange som rekker inn i alle rom. Brannslanger skal ikke plasseres i trapperom.

I tillegg skal det monteres egnet slokkemiddel i de rom hvor slokking med vann ikke er det beste. Dette kan være CO<sub>2</sub>-apparat, pulverapparat, branntepper o.l.

### **6.10 Automatisk slokkeanlegg**

Deler av et byggverk med og uten automatisk brannslukkeanlegg skal være ulike brannseksjoner.

I skolen gjelder følgende: [NS-EN 12845:2015](#) kan benyttes i alle arealer

### **6.11 Røykkontroll**

Trappesjakter over mer enn to etasjer skal ha røykluke (1 m<sup>2</sup>) i topp.

### **6.12 Brannalarmanlegg**

Det er krav om at det installeres brannalarmanlegg kategori 2 i bygget. Brannalarmanlegg må ha direkte varsling til nødalarmsentral.

Brannalarmanlegg må prosjekteres og utføres i samsvar med NS 3960:2013 og NS-EN 54-serien.

### **6.13 Ledesystem**

Byggverket må ha markeringsskilt over alle utganger til det fri fra rømningsvei.

Korridor/trapperom som rømningsvei skal ha nøddlys.

Størrelse på skilt må være i henhold til leseavstand. Alternativ kan retningsendringsskilt benyttes.

Nød og ledelys må fungere i minst 30 minutter.

Nøddlys ute i det fri utenfor trapperom er ikke nødvendig, hvis området er dekket med utebelysning slik at man kan orientere seg vekk fra byggverket.

Det kan enten velges ledesystem etter NS 3926 eller nød/ledesystem etter NS 1838/NEK 50172. Det kan være krav om lavtsittende ledesystem i noen lokaler.

## **6.14 RØMNING AV PERSONER**

### **6.14.1. Tiltak for å påvirke rømningstider**

Avhengig av bygningens størrelse, persontall og risikoklasse stilles det krav om såkalte aktive brannsikringstiltak. Dette er tiltak som ved sin funksjon er med på å enten øke den tilgjengelige rømningstiden eller reduseres tiden som er nødvendig for å rømme fra

byggverket.

Samspeilet mellom de aktive brannsikringstiltakene og de passive brannsikringstiltakene gjør at man oppnår en tilfredsstillende sikkerhetsmargin mellom nødvendig og tilgjengelig rømningstid.

#### **6.14.2. Utgang fra branncelle**

Fra branncelle skal det minst være én utgang til sikkert sted, eller utganger til to uavhengige rømningsveier.

Rømning forutsettes gjennom røykventilert overbygget gård, innvendige trapperom og utvendige trapper.

#### **6.14.3. Rømningsveier**

Rømningsvei skal på en oversiktlig og lettfattelig måte føre til et sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde og være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning.

- Fri bredde i rømningsvei fra skolen må være minst 1,16m og slagretning i rømningsretningen. Høyde på rømningsdør er minimum 2,0 m
- Største tillatte avstand til nærmeste utgang er 30m
- Dører som er plassert i selve rømningsveien må uavhengig av persontall, slå i rømningsretning. Dør i rømningsvei kan likevel slå mot rømningsretningen dersom det ikke er fare for oppstuvning ved rømning.
- Dører i rømningsvei skal ha et låsesystem som sikrer at dørene lar seg åpne ved rømning, og som gjør det mulig å vende tilbake dersom det er røyk i rømningsveien.

#### **6.14.4. Trapperom**

Skolebygning inntil 8 etasjer skal ha 2 rømningstrapper Tr2.

Foreløpige planlagt trapperom (Tr1) anses ivaretatt med fraviksvurdering.

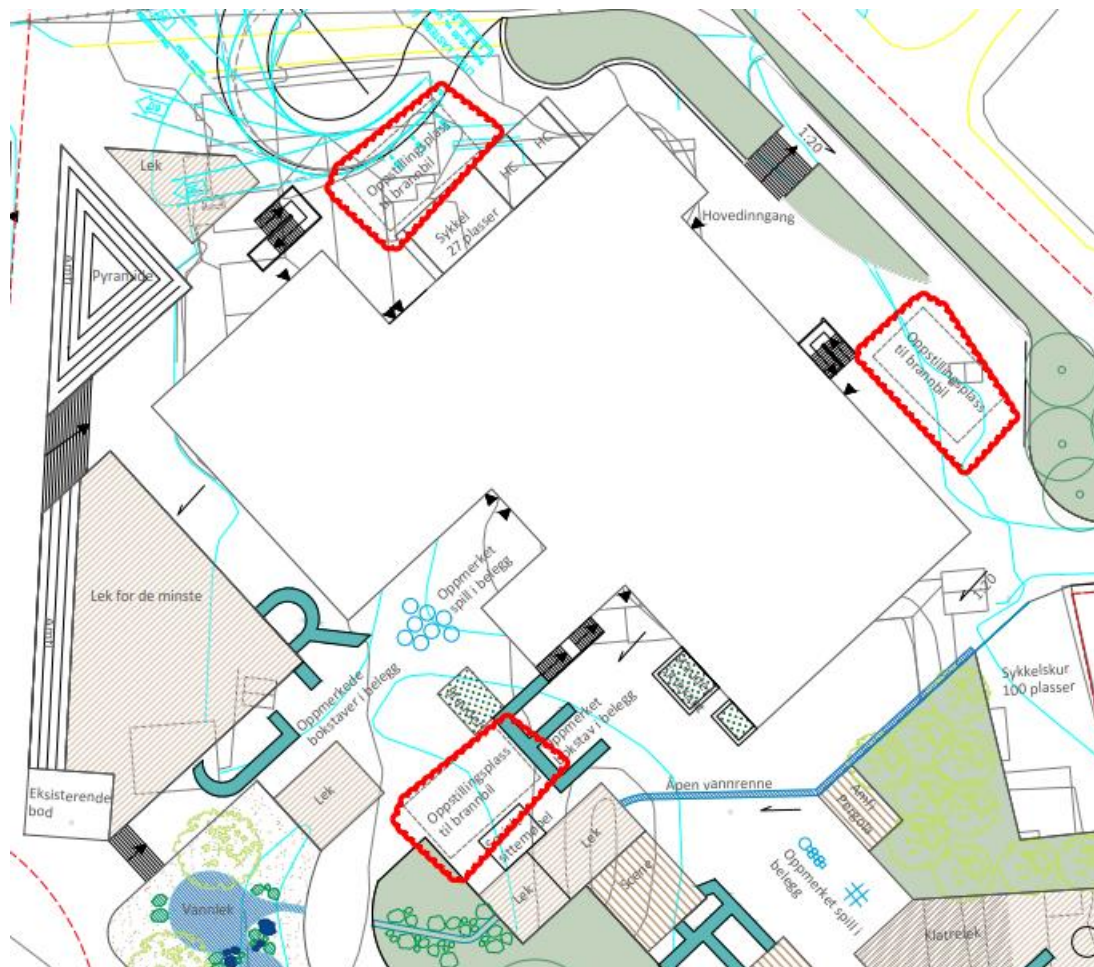
### **6.15 Tilrettelegging for slokkeinnsats**

Det må være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverk.

Atkomstvei og oppstillingsplasser skal tilrettelegges i henhold til retningslinjer for lokalt brannvesen:

<b>Forhold</b>	<b>Krav</b>
Kjørebredde minst:	4 m
Stigning maks:	1:8 (12,5 %)
Stigning oppstillingsplass:	1:30 (3,5 %)
Fri kjørehøyde:	4 m
Svingradius, ytterkant vei for:	12 m
Akseltrykk:	10 tonn
Boggitrykk:	16 tonn
Punktbelastning støtteben:	Maks. jordtrykk u/markplate 11,7 kg/cm <sup>2</sup>
Bredde oppstillingsplass:	7 m
Lengde på oppstillingsplass:	12 m

Følgende forslag legges til grunn for brannoppstillingsplasser for utrykningskjøretøy:



Røde felter viser mulighet for oppstillingsplasser. Denne plasseringen sikrer at brannvesenet, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til byggverket for rednings- og slukkeinnsats.

Det er krav til universalnøkkel ved inngangsdører, lett tilgjengelig for brannvesenet. Det må tilrettelegges for angrepsveier til bygget slik at alle områder nås med maks 50 meter innsatslengde.



### 6.16 Brannkummer / hydranter

Prosjektet etableres utenfor sentrum av Grimstad. Det forutsettes at kommunal vannforsyning er sikret innenfor 25-50m til hovedangrepsvei og leverer minst 3000 l/minutt fordelt på to uttak. (brannkummer markert med blå prikk)



## 7. VVS-teknisk beskrivelse

### 7.1.1. Generelt & Hovedprinsipper

Det henvises generelt til utredninger for bakgrunn for valg gjort i skisseprosjektet.

### 7.1.2. Grunnlag

I tillegg til byggeforskriften og byggherrens retningslinjer legges følgende dokumentasjon til grunn for prosjektering av VVS-anleggene:

- Arbeidstilsynets veiledning nr 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen»
- Arbeidstilsynets forskrift om tiltaks- og grenseverdier.
- VENTØK 1.6 – Inneklima.
- NBI Byggetaljer.
- Normalreglement for sanitæranlegg.
- Våtromsnormen.
- Plan- og bygningsloven.
- Gjeldende TEK.
- NS 12845.
- NS 1717.
- Veiledning og forskrift om miljørettet helsevern for barnehager og skoler.

### 7.1.3. Sanitæranlegg

Det legges opp til et konvensjonelt komplett sanitæranlegg som i hovedsak vil bestå av følgende deler:

- Avløp fra utstyr føres som selvfallsledning via bunnledninger og tilkobles utvendige offentlige VA-ledninger.
- Avløpsrør over grunn legges som MA-støpejernsrør.
- Rørledningsnett for varmtvann, sirkulasjon og kaldtvann frem til sanitærustyr, maskiner o.l.
- Brannskap og tilførselsrør til disse.
- Innvendige taknedløp.

#### *Bunnledninger for sanitærinstallasjon*

Bunnledninger for spillvann og overvann legges i PVC-kvalitet. Disse kobles på kommunale rør i området.

Det etableres vanninntak i varmesentral i kjeller der vanninntak og sprinklerinntak legges inn. Disse kobles på kommunale vannrør i området.

Vannrør i grunnen legges i plastkvalitet (type PE trykkrør eller tilsvarende).

#### *Ledningsnett for sanitæranlegg*

Fra vanninntak i teknisk rom føres rør for forbruksvann opp i sjakt til plan 1 der rørene føres med avstikkere til fordelerskap i plan 1 og 2.

Fordelerskap etableres i vegg med overløp til rom med sluk, eventuelt skal det være automatisk lekkasjestopper som stenger tilførsel til fordelerskap dersom lekkasje detekteres.

Om bygget skal svanemerkes skal ikke hovedføringer for forbruksvannsledninger legges som kobberrør, men for eksempel som komposittrør, alupex, greenpipe e.l. Føringer i lukkede sjakter/vegger frem til fordelere må legges med vannskadesikre rør (PEX). Fra fordelere legges rør-i-rør ned til hvert enkelt utstyr.

Generelt bør kaldtvannsrør ligge noe atskilt fra varme rør for å unngå varmeoverføring.

Det etableres også sirkulasjon på varmtvann for å sørge for at tappetid for varmtvann blir kortest mulig. Sirkulasjonsledning legges sammen med varmtvannsledning ut til de «ytterste» punktene på anlegget.

I forbindelse med kaldtvannsforsyning skal det også legges opp vanntilførsel til brannskap. Rørføringer må dimensjoneres med tanke på dette.

Avløp fra utstyr og takvann føres via vegger og sjakter og ned til bunnledninger og derfra videre ut til kommunale ledninger.

#### *Armaturløsninger for sanitæranlegg*

Ved vanninntaket etableres hovedstengeventil, vannmåler og andre nødvendige komponenter.

I fordelerskap så skal det monteres stengeventiler på alle kurser. Det monteres også stengeventiler på rør inn til fordelere.

Det vil også være viktig å sikre byggets tappevannsanlegg for legionella. Viktige punkter for å unngå dette er:

- Unngå overdimensjonerte rør som gir lave hastigheter og slamavleiringer.
- Isolering av røranlegg for å unngå temperaturer for vekst.
- Pluggede blindrør må unngås.
- Sirkulasjonsledninger i bygget bør ha god vannhastighet og mulighet for høy temperatur, minimum 60 °C.

I tillegg må det etableres en permanent installasjon for fjerning av bakterier eller biofilm i rørene. Det anbefales bruk av Anodix, ENWA Titanium eller tilsvarende løsning.

#### *Utstyr for sanitæranlegg*

Alt sanitærutstyr skal installeres på vegg for enklere renhold.

Det skal velges toaletter, servanter og annet utstyr som er velkjente og har god driftsøkonomi.

Klosetter skal i utgangspunktet være vegghengte med innebygd sistene. Servanter skal generelt sett ha berøringsfrie armaturer med strømtilkobling for bedre hygienisk standard og for å redusere vannforbruk.

Utslagsvasker i bøttekott skal være i rustfritt stål og i god kvalitet, slitesterke og praktiske.

Det skal etableres et tilstrekkelig antall spylekraner slik at hele uteområdet er dekket. Spylekranene skal være frostfrie.

#### *Isolasjon av sanitærutstyr*

Innvendige overvannsrør isoleres i sin helhet for å hindre kondensering utenpå rørene.



Det benyttes cellegummi for dette.

Varmtvannsrør og sirkulasjonsrør isoleres med rørskålisolasjon i full lengde frem til fordelerskap. Alle ventiler og andre komponenter isoleres på lik linje med rørene.

Kaldtvannsrør isoleres i full lengde frem til fordelerskap for å unngå kondensering. Det benyttes cellegummi. Alle ventiler og komponenter skal isoleres på lik linje som rørene.

#### **7.1.4. Varmeanlegg**

TEK §14-4 settes som krav at bygninger over 1000 m<sup>2</sup> skal tilrettelegges for bruk av lavtemperatur-varmeløsninger. Dette vil si turtemperatur på 60 °C eller lavere ved dimensjonerende forhold.

Tur- og returtemperatur i anleggene må tilpasses dette.

Som varmekilde skal det i utgangspunktet brukes varmepumpe. Det skal enten benyttes væske til vann varmepumpe eller luft til vann varmepumpe. Grunnforholdene i området skal utredes av hydrogeolog. Dette for å se på muligheten for bruk av grunnvannsvarmepumpe. Hvilken type varmepumpe som skal brukes bestemmes på et senere tidspunkt når man vet mer om grunnforholdene. Som spisslast og backup skal det monteres elkjel som kan dekke hele anleggets effektbehov.

##### *Ledningsnett for varmeinstallasjoner*

Det legges opp til et vannbårent system i bygget. Det etableres hovedvarmefordeling i varmesentral i kjeller.

Varmerørene fordeles ut fra varmesentral til føringer i plan 1 og 2.

Det etableres også varmerør til varmebatterier i ventilasjonsaggregater og eventuelle vannbårne luftportar i bygget.

Om det skal være snøsmelting i større arealer enn 5-10 m<sup>2</sup> skal det etableres vannbårent snøsmelteanlegg.

##### *Armaturer for varmeinstallasjoner*

Energisentral etableres i kjelleretasje. Den består av følgende komponenter:

- Hovedpumpe.
- Pumper for delsystemer.
- Energimålere. Disse skal ha mulighet for tilkobling og overføring av måledata til SD-anlegg.
- Luft- og slamutskiller av typen Spirovent eller tilsvarende.
- Vannbehandlingsanlegg.
- Ekspansjonstanker og påfyllingsanlegg med sikkerhetsventiler.
- Nødvendige stenge- og strupeventiler.
- Nødvendig antall temperatur- og trykklølere (også differansetrykk). I par med alle følere skal det stå klokke for manuell avlesning på stedet.

Det skal etableres energimålere for romoppvarming, ventilasjonsvarme og varmtvann. Det skal også være mulig å overvåke energiproduksjon på varmepumpe og elkjel.

##### *Utstyr for varmeinstallasjoner*

Det skal etableres radiatorer for oppvarming. Vegghengte radiatorer for enkelt renhold

benyttes. I enkelte arealer kan det bli aktuelt med gulvvarme. Ved inngangsdører som åpnes automatisk og som vil kunne bli stående oppe skal det etableres varmluftsporter for å unngå stort varmetap.

#### *Isolasjon for varmeinstallasjoner*

Varmerør isoleres ut ifra et energiøkonomisk perspektiv og for å sørge for at varme kommer frem til der den trengs.

Det benyttes rørskålisolasjon og rørstrekk og komponenter isoleres fullt frem til avstikkere til radiatorer.

### **7.1.5. Brannslukking**

Brannslukking dekker både sprinkleranlegg og brannslukking med vann.

#### *Installasjon for manuell brannslukking med vann*

TEK setter krav til at alle rom i byggverket skal tilrettelegges for manuell brannslukking. Det skal etableres nødvendig antall brannslanger som dekker hele bygget. Brannslangene kobles på byggets kaldtvannsforsyning. Vann som har stått stille i brannskap skal ikke kunne slå tilbake til andre deler av sanitæranlegget.

I tekniske rom plasseres brannslukningsapparater, både pulver og CO<sub>2</sub>. I tillegg må det tas høyde for montasje av egnet slokkemiddel i andre rom hvor vann ikke er det beste.

#### *Installasjon for automatisk brannslukking*

Det skal etableres heldekkende sprinkleranlegg i byggverket i henhold til NS12845. Sprinklerinnlegg og sprinklersentral med alt nødvendig utsyr etableres i varmesentral i kjeller.

### **7.1.6. Luftbehandlingsanlegg**

Ventilasjonsanleggenes kapasitet beregnes etter retningslinjer i TEK17, arbeidstilsynets veiledning nr. 444, byggforskserien: Luftmengder i ventilasjonsanlegg 421.503 og Godt inneklima i yrkesbygninger. Dersom byggverket skal bygges som passivhus skal ventilasjonsanleggene også dimensjoneres for dette. I tillegg kan det bli aktuelt å dimensjonere luftmengder for kjøling av arealer i varme perioder.

Det er viktig å redusere forurensingsbelastning fra materialer for å holde nødvendig luftmengde til et minimum. Det vil si bruk av lavemitterende materialer og inventar.

Det etableres to ventilasjonsrom på tak.

#### *Kanalnett for luftbehandling*

Det skal i hovedsak benyttes sirkulære spirokanaler med ordinære dimensjoner (Ø125/Ø160/Ø200 osv.).

Dersom det oppstår plassproblemer på enkelte plasser, kan rektangulære kanaler benyttes unntaksvis. Kanaler legges fra ventilasjonsrom på tak og ned i sjakter med fordelinger til plan 1 og 2. Alle ventilasjonskanaler skal i hovedsak legges skjult over himlinger og det må settes av nødvendig plass til dette.

#### *Utstyr for luftfordeling*

Generelt skal luftfordelingen i hele bygget utføres som fortynningsventilasjon (omrøring) med tilluftsventiler i himling. I rom med stor takhøyde kan det bli aktuelt med fortrenningsventilasjon.

Det planlegges behovsstyring av anleggene (DCV/VAV). I disse områdene må man se spesielt på tilluftsventiler angående kastelengder og dropp når luftmengdene justeres opp og ned, for å unngå treksituasjoner.

Større områder styres via temperatur og CO<sub>2</sub>, mens mindre rom/kontorer osv. styres via temperatur og tilstedeværelse.

Luftmengder i underordnede rom som ikke er beregnet for varig personbelastning, som korridorer, lager, toaletter, osv. kan være konstant luftmengde (CAV). I rom med dårlig luftkvalitet, lukt osv. skal det være undertrykk.

#### *Utstyr for luftbehandling*

Ventilasjonsaggregater plasseres i tekniske rom på tak.

Det tas utgangspunkt i totalt fire aggregater som skal betjene bygget.

I hovedsak skal aggregater med roterende gjenvinner benyttes. Det kan allikevel bli aktuelt med aggregat med motstrømsgjenvinner dersom det kommer områder der det er fare for luktsmitte fra avtrekk til tilluft.

Det legges opp til aggregater med maksimal SFP-faktor 1,5 kW/(m<sup>3</sup>/s) i hele bygget.

Aggregatene skal ha temperaturvirkningsgrad over 85 %.

Krav til SFP-faktor og varmegjennvinningsgrad gjelder ved gjennomsnittlige luftmengder.

I rom med spesielt forurensende aktiviteter, som "mat og helse", "sløyd" osv. skal det etableres spesialavtrekk hvor avtrekksluften føres til det fri.

#### **7.1.7. Frikjøling**

Dersom det etableres væske til vann varmpumpe skal det etableres frikjøling via kjølebatterier i ventilasjonsaggregat. Det må i forprosjektfasen gjøre en vurdering på om man ønsker kjøling selv om kilden ikke skulle bli frikjøling.

I rom med større varmeavgivelse som IKT-rom kan det bli nødvendig å installere lokal kjøling. Kjøling i IKT-rom skal være DX-kjøling.

## 8. Elektroteknisk beskrivelse

### 8.1 Elkraft

#### 8.1.1. Generelt

De elektrotekniske installasjonene i bygget omfatter basisinstallasjoner for elkraft, lavspent forsyning, belysning, data og tele, automatisering, alarm og signalsystemer og grensesnitt mot lyd- og bildeanlegg. Kraft og IKT struktur må planlegges ut fra tekniske forhold i bygget samt vedlikeholdsbehov og tilkomst.

All merking skal utføres iht. Statsbyggs tverrfaglige merkesystem, PA 0802.

#### 8.1.2. Føringsveier

I alle etasjer forutsettes det bruk av kabelstiger, og det må tas hensyn til frihøyde for dette.

I vertikale kabelsjakter og korridorer/fellesarealer etableres kabelstiger og kabelrør for kabelfremføring (for elkraft og ekom). I nisjer for etasjefordelinger etableres kabelrør bak fordelinger der det ikke er plass til kabelstiger. Det skal etableres tomme trekkerør i sjakter for fremtidig installasjoner. Solceller vil bli utredet i forprosjektfase og det må påregnes føringsveier for dette også.

I alle rom skal det være skjult kabelforlegning. Åpen forlegning skal kun benyttes der det ikke er praktisk mulig å etablere skjult kabelforlegning.

Det skal benyttes kabelkanaler eller grenstaver i kontorer, møterom, multifunksjonsrom, grupperom, musikkrom, fleksible undervisningsareal, klasserom og bibliotek med uttak for stikk og tele/data. I enkelte rom kan det bli aktuelt å benytte gulvbokser/gulvbrønner.

Alle gjennomføringer skal lyd- og branntettes.

#### 8.1.3. Jording

Det etableres kombinert fundamentjord og ringjordelektrode med nødvendige tverrforbindelser i hvert felt, som til slutt sammenkobles til et jordingsanlegg. Jordelektrode tilkobles hovedjordskinne i hovedtavlerom.

#### 8.1.4. Lynvern

Det må gjennomføres en lynvernanalyse og vurdere om det er behov for installasjon av lynvernanlegg for å gi en effektiv beskyttelse av bygningsmassen. Eventuelt lynvernanlegg skal installeres iht. NEK320 Lynvernanlegg.

#### 8.1.5. Høyspentforsyning og nettstasjoner

Agder Energi:

Foreløpig effektbudsjett er meldt inn til Agder Energi. Eksisterende nettstasjon har kapasitet til et inntak på 800A. Dette vurderes tilstrekkelig til ny barneskole inkl. utvidelse (8-10. Trinn).

Det legges egen stigerkabel fra eksisterende trafo frem til hovedtavlerom.

Effektbudsjett:

Det er utarbeidet et foreløpige effektbudsjett som også ivaretar evt. utbygging av trinn 8-10:

Post	Trinn 1-7	Trinn 8-10	Sum
1. Romoppvarming	109	44	153
2. Oppvarming ventilasjonsluft	100	41	141
3. Vannoppvarming	25	10	35
4. Vifter og pumper	44	18	62
5. Belysning	49	20	69
6. Teknisk utstyr	29	12	41
7. Romkjøling	0	0	0
8. Kjølebatterier	0	0	0
9. Andre effektbidrag	0	0	0
SUM:	356	145	501
Samtidighetsfaktor:	249	102	351
Reservekapasitet:	37	15	53
<b>EFFEKT BUDSJETT:</b>	<b>287</b>	<b>117</b>	<b>404</b>

Det er ikke hensyntatt kapasitet til elbillading i skisseprosjektfasen.

### **8.1.6. System for hovedfordeling og stigeledninger**

Hovedtavlerom etableres i teknisk etasje og plasseres slik at det er plass til tavleseksjoner langs begge veggene i lengderetning av rommet eller tavleseksjoner plasseres rygg mot rygg midt i rommet. Det forutsettes et tavlesystem som ikke krever tilgang fra baksiden for inspeksjon, vedlikehold og ved termografering. Stigeledninger fra hovedtavle til el-sjakter legges på kabelbro over himling. Det legges separat stiger til hver underfordeling.

Det stilles følgende krav til hovedtavle:

- Inntaksbryter for innkommende kabler fra nettstasjon
- Minimum formkrav 2
- Multi-instrument i tavledør med bus-grensesnitt til SD anlegg
- Avganger til blant annet underfordelinger, heiser, VVS-anlegg, avganger til øvrige driftstekniske anlegg/fellesanlegg
- Det skal være en avgang og stigerkabel til hver sjakt/nisje for etasjefordelinger
- Jordfeilovervåking av alle utgående kabler
- Overspenningsvern type T2
- 30% reserve kapasitet

Det skal etableres 1 stk. måler for elkraft og ledig plass for 1 stk. to-veis måler for solcelle og 1 stk. fremtidig måler for elbillading. Spenningsystem skal være 400V TN-C-S.

I forprosjektfasen må det avklares med RIBr, RIR og Byggherre hvordan slokking i hovedtavlerom skal utføres. Det er utfordrende for el-sikkerhet og krav til oppetid dersom hovedtavlerom sprinkles. Alternativ til sprinkling er inergen anlegg, eller at det benyttes pre-action ventiler inn til hovedtavlerom.

Hovedtavlerom bør være minimum 12 m<sup>2</sup>.

### **8.1.7. Elkraftfordeling til alminnelig forbruk**

Underfordelinger plassert i nisjer i fellesarealene. Hver underfordeling skal ha egen seksjon for ekom installasjoner. Nisje skal ha dør som kan låses.

Nisjer for underfordelinger utstyres med lys, bryter og stikk.

Sjakter for underfordelinger bør være minimum 2,4 x 0,7 m inkl. felt for EKOM. Det legges opp til én underfordeling for UPS i hovedtavlerom som forsyner kritisk utstyr.

### **8.1.8. Kraftuttak til lys og stikkontakter**

Minimum bestykning av stikkontakter i ulike rom vurderes i forprosjektfasen. Det skal etableres større uttak for moppevaskemaskiner, rengjøringsmaskiner, keramikkovn og andre større maskiner i spesialrom.

Det må vurderes om det skal etableres et felles sted for lading av pc/nettbrett pr. klasse.

Dobbel stikkontakt utvendig ved hvert inngangsparti. I korridorer skal det være minst 1 stk. dobbel stikkontakt for hver 10. meter.

Utendørs stikkontakter skal være låsbare.

Omfang av ladestasjoner utredes nærmere i forprosjektet.

### **8.1.9. Belysning**

All belysning innvendig og utvendig skal være med LED lyskilde. Belysningstekniske anbefalinger iht. publikasjoner fra Selskapet for Lyskultur skal legges til grunn. Publikasjon nr 20 «Lys i læringsmiljø» er spesielt relevant.

Alle lysarmaturene skal ha elektronisk forkoblingsutstyr type Dali.

Dersom bygget skal oppfylle passivhuskrav iht. NS 3701, skal energibehov til belysning dokumenteres for at beregnet årlig spesifikt energibehov til belysning, uttrykt ved LENI ikke skal overstige 9,9 kWh/(m<sup>2</sup> år) iht. tabell 8 i NS3701. LENI skal dokumenteres etter NS- EN 15193. Gjennomsnittlig effektbehov til belysning i driftstiden skal ikke overstige 4,5 W/m<sup>2</sup> iht. tabell 8 i NS3701. Dette avklares i forprosjektet.

Dersom bygget skal Svanemerkes, skal prinsipper for for styring av belysning iht.

Svanemerking av

småhus, leilighetsbygg, barnehager og skoler, versjon 3.13 kap. 2.1 O5 følges. Dette avklares i forprosjektet.

RIE har ikke vurdert type belysning i skisseprosjektet. Prinsipper fra arkitekt bearbeides i et eventuelt forprosjekt.

Utvendig belysning utføres i samarbeid med LARK. En nærmere utredning og beregning vil bli gjort i forprosjektet.

### **8.1.10. Nødllys**

Det skal være et sentralisert nødlysanlegg (markeringslys og ledelys) iht. gjeldene regelverk. Det kan være krav om lavsittende etterlysende systemer i enkelte bygningsdeler.

### **8.1.11. Elvarme**

Snøsmelteanlegg for inngangspartier/gangsoner/dørterskler vil bli nærmere vurdert i forprosjektet. Generelt benyttes varmekabel i areal < 10 m<sup>2</sup>.

### **8.1.12. Driftstekniske anlegg**

Det skal medtas kursopplegg til alle driftstekniske anlegg. Dette innebærer bla:

- Ventilasjonsanlegg med intern automatikk
- Varmesentral
- Pumper, radiatorer og andre elektrosystemer for VVS-anlegg
- Legionella system
- Sprinklersentral
- Kjøling datarom
- Vifter for spesial avtrekk
- Kjøkkenhetter
- Vannstoppventiler

### **8.1.13. Reservekraft**

Det medtas UPS som forsyner dørautomatikk til rømningsdører i fellesarealer og IT kritisk utstyr. UPS plasseres i hovedtavlerom.

## **8.2 Tele- og automatiseringsinstallasjoner**

### **8.2.1. Generelt**

Kabling og installasjon til telefon, data, tv, alarmsystem og andre ekom-installasjoner utføres etter NEK 700-serien. Nødvendige patchpaneler og patchesnorer for alle uttak må være med i leveransen. Aktivt nettverksutstyr leveres av kommunens infrastruktur avdeling. I et rack må det ikke være mer enn 250 terminerte punkter for at det skal kunne være oversiktlig og ryddig.

### **8.2.2. Inntakskabler for tele/data**

Det skal etableres en fiberkabel fra tjenestetilbyder(e) inn til bygget. Fiberkabler skal kunne føres direkte fra utsiden av bygget og inn i kommunikasjonsrom. Dette må være fiberkabel som kan installeres både utendørs og innendørs (tilfredsstillende brannkravene i EN 60332-1-2). Innkommende fiberkabler fra tjenestetilbyder(e) termineres i kommunikasjonsrom(HKR) i teknisk etasje. Fiberkabler skal termineres i rackmontert fiberpanel/fiberskuff med LC-konnektorer, en fiber inntakskabel per fiberpanel.

Alle kostnader til koordineringsarbeid med fiber/tjenesteleverandør, og oppdragsgivers IT-avdeling, skal være inkludert i TE sin leveranse. Dette gjelder forhold som blant annet dimensjonering, bestilling, levering, fremdriftsplanlegging, nødvendige grøfter, rør, kummer etc. Entreprenør har ansvar for all koordinering.

Totalentreprenør skal etablere nødvendige føringer (gravearbeider, rør og kummer) fra tomtegrense frem til datarom. Der fiber/tjenesteleverandør har sine avslutningspunkt ved tomtegrense, etablerer totalentreprenør kummer for sammenkobling. Dette beskrives nærmere i forprosjektet.

### **8.2.3. Teleforderinger/kommunikasjonsrom**

I teknisk etasje etableres det 1 stk. HKR. I HKR etableres det en bygningsfordeler. Bygningsfordeleren blir også grensesnittet/tilknytningspunkt for tjenestetilbyder(e).

HKR bør være minimum 2x3 m.

### **8.2.4. Kabling for IKT**

Det etableres et felles spredenett for tele og data, sambandsklasse Ea (utstyr i kategori 6a).

Spredenett i sambandsklasse Ea skal også etableres fra HKR til eventuelle fellesanlegg som har behov for dette (feks. adgangskontrollanlegg).

Det skal etableres singelmodus fiberkabel med minimum 12 fiber frem til ekom-felt i underfordelinger i hver etasje.

Det vil i stor grad bli benyttet trådløst nettverk i undervisningsarealer der en må ta høyde for at alle elever må kunne være tilkoblet med flere enheter samtidig. Det vil også legges opp til noen telekommunikasjonsuttak (kablet nettverk) i klasserom og undervisningsarealer. Ved lærerarbeidsplasser vil det legges opp til telekommunikasjonsuttak i tillegg til trådløst nettverk.

Minimum uttak i hver rom utredes nærmere i forprosjektet.

### **8.2.5. Nettutstyr**

IKT-fordelere skal leveres med:

- fiberkabler terminert på koblingspanel (fiberskuff) med LC-konnektorer.
- 2 stk. doble stikkontakter i hvert ekom felt. Egen 16A kurs til hver stikkontakt.

### **8.2.6. Brannalarm**

Det skal være heldekkende brannalarmanlegg i kategori 2 iht. NS3960:2019 som dekker hele bygget. Se brannteknisk rapport for utfyllende krav og detaljer.

Brannalarmsentral plasseres i HKR. Brannmannstablåer og nøkkelsafer plasseres ved brannvesenets hovedadkomstvei i bygget. Brannvarsling skal være med optiske alarmorganer og talevarsling. Talevarslingsanlegget skal også kunne benyttes for varsling av trusselsituasjoner eller lignende. Styring mellom brannalarmanlegg og ventilasjonsanlegg avklares i forprosjektfasen.

### **8.2.7. Adgangskontroll og innbruddsalarm**

Adgangskontroll anlegg iht NEK EN 60839-11-1:2013/AP 2015 grad 2.

Innbruddsalarm iht NEK EN 50131 FG-grad 2.

Dører til det fri som ikke har kortleser skal ha lukke/låst funksjon for kontroll på avlåsning.

Omfang av innbruddsalarmanlegg og adgangskontrollanlegg må avklares i forprosjektfasen.



### **8.2.8. Uranlegg**

Omfang av uranlegg avklares i forprosjektet.

### **8.2.9. ITV anlegg**

Omfang avklares i forprosjektet.

### **8.2.10. Lyd- og bilde**

Omfang avklares i forprosjektet. AV-utstyr er brukerutstyr.

Det skal leveres et mobilt teleslyngeanlegg for brukere med nedsatt hørsel.

### **8.2.11. Automatisering**

I tekniske rom skal det være tilkobling for/underfordeling for automatikk/VVS-tekniske anlegg.

Se VVS-teknisk beskrivelse.

Det må i forprosjektet vurderes hvilke deler av den elektriske installasjonen som skal tilknyttes SD-anlegg.

### **8.2.12. Heis**

Det er lagt opp til 1 stk. heis iht. TEK-17 og EN 81-70-2018 i bygget.

Heisalarm med to-veis talekommunikasjon til døgnbemannet alarmmottak/vaktselskap, iht. NS-EN 81-28.

Ved brannalarm skal heiser kjøre til evakueringsplan og dører åpnes.

## 9. Budsjett

### 9.1 Budsjett Fjære Barneskole – November 2020

Kalkylke 01. Prosjektkostnad		Alternativ 2 4550 m2			
Iht bygningsdelstabellen NS 3451		Kalkyle 1		Kalkyle 2	
Postnr.	Beskrivelse	Pris per m2	Sum	Pris per m2	Sum
1.	Felleskostnader	1 412	6 424 600	1 430	6 506 192
2.	Bygning	11 373	51 747 150	11 841	53 877 269
3.	VVS	2 677	12 180 350	2 945	13 398 385
4.	Elkraft	2 035	9 259 250	2 239	10 185 175
5.	Tele og Automatisering	665	3 025 750	665	3 025 750
6.	Andre inst.	212	964 600	212	964 600
	<b>Huskostnad (1-6)</b>	<b>18 374</b>	<b>83 601 700</b>	<b>19 331</b>	<b>87 957 372</b>
7.	Utendørs	1 757	7 994 350	1 757	7 994 350
	<b>Entreprenskostnad (1-7)</b>	<b>20 131</b>	<b>91 596 050</b>	<b>21 088</b>	<b>95 951 722</b>
8.	Generelle kostnader	2 268	10 319 400	2 268	10 319 400
	<b>Byggekostnad (1-8)</b>	<b>22 399</b>	<b>101 915 450</b>	<b>23 356</b>	<b>106 271 122</b>
9.	Spesielle kostnader	1 554	7 068 443	1 573	7 155 556
10.	Mva 25%	5 988	27 245 973	6 232	28 356 670
11.	Forventede tillegg/Sikkerhetsmargin 10%	2 994	13 622 987	3 116	14 178 335
<b>1.</b>	<b>Prosjektkostnad</b>	<b>kr 32 935</b>	<b>kr 149 852 853</b>	<b>kr 34 277</b>	<b>kr 155 961 682</b>

Budsjettforutsetninger:

- TEK-17 skole – Ingen definerte Bærekraftmål
- Kalkulert for 300 elever – Nå vedtatt skole for 350 elever
- Pris pr. Oktober 2020
- RFP med økt arealeffektivitet utover Budsjett medfører høyere m2-pris
- Markedet har gitt prisstigning utover hva som kunne forventes

Budsjett 2020 - Justert for Ant. Elever og Prisstigning		Budsjett 2020	Budsjett 2020	Budsjett 2020	Indeksjustert	BTA-300 elever	4550
					1,167	12 %	
			300 Elever	350 elever		BTA-350 elever	4997
			Pris	Justert Pris	112 %	350 elever	
Postnr.	Beskrivelse	m2/BRA				Justert m2-Pris	Kommentar:
1.	Felleskostnader	1 412	6 424 600	7 495 367	8 394 811	1 680	
2.	Bygning inkl. Riving	11 373	51 747 150	60 371 675	67 616 276	13 531	
3.	VVS	2 677	12 180 350	14 210 408	15 915 657	3 185	
4.	Elkraft	2 035	9 259 250	10 802 458	12 098 753	2 421	
5.	Tele og Automatisering	665	3 025 750	3 530 042	3 953 647	791	
6.	Andre inst.	212	964 600	1 125 367	1 260 411	252	
	<b>Huskostnad (1-6)</b>	<b>18 374</b>	<b>83 601 700</b>	<b>97 535 317</b>	<b>109 239 555</b>	<b>21 861</b>	
7.	Utendørs	1 757	7 994 350	9 326 742	10 445 951	2 090	
	<b>Entreprenskostnad (1-7)</b>	<b>20 131</b>	<b>91 596 050</b>	<b>106 862 058</b>	<b>119 685 505</b>	<b>23 951</b>	
8.	Generelle kostnader (Prosj, Adm, Forsikring)	2 268	10 319 400	12 039 300	13 484 016	2 698	
	<b>Byggekostnad (1-8)</b>	<b>22 399</b>	<b>101 915 450</b>	<b>118 901 358</b>	<b>133 169 521</b>	<b>26 650</b>	
9.	Spesielle kostnader (Løst inventar, Kunst)	1 554	7 068 443	8 246 517	9 236 099	1 848	
10.	MVA 25%	5 988	27 245 973	31 786 969	35 601 405	7 125	
11.	Forventede tillegg/marginreserve	2 994	13 622 987	15 893 485	17 800 703	3 562	
	<b>Prosjektkostnad inkl. MVA</b>	<b>32 935</b>	<b>149 852 853</b>	<b>174 828 329</b>	<b>195 807 728</b>	<b>39 185</b>	
	<b>Kostnad pr. elev:</b>		<b>499 510</b>	<b>499 510</b>	<b>559 451</b>		

Justert Budsjett:

- Budsjett 300 elever = 150 MNOK ---> Budsjett 350 elever = 175 MNOK
- Prisstigning beregnet 12% -> Budsjett Oktober 2021 = 196/202 MNOK
- Riving av skole og SFO er inkludert
- Justert m2-pris for 350 elever fremkommer av indeksjustert budsjett for 350 elever delt på 4997 BTA.
- I budsjett 2020 er det regnet 15,1 m2/elev.
- I Budsjett 2021 er det en mer kompakt løsning med 14,2 m2/elev. Dette gir en noe høyere kostnad pr. BTA, men en lavere totalsum enn en større skole.

## 9.2 Budsjett Fjære Barneskole – September 2021

Grunnkalkyle TEK-17 – Fjære Barneskole:

	Bygningsdelstabellen NS 3451	Budsjett 2021	m2 - BTA	4997
Postnr.	Beskrivelse	Justert m2/BRA	Pris	Kommentar:
1.	Felleskostnader	2 401	12 000 000	
2.	Bygning	13 344	66 678 169	
3.	VVS	3 920	19 585 742	
4.	Elkraft	2 560	12 792 320	
5.	Tele og Automatisering	998	4 987 506	
6.	Andre inst.	252	1 259 244	
	<b>Huskostnad (1-6)</b>	<b>23 475</b>	<b>117 302 980</b>	Bygning
7.	Utendørs	2 090	10 443 730	
	<b>Entreprisekostnad (1-7)</b>	<b>25 565</b>	<b>127 746 710</b>	Inkl. Utendørs
8.	Generelle kostnader (Prosj, Adm, Forsikring)	2 812	14 052 138	11 %
	<b>Byggekostnad (1-8)</b>	<b>28 377</b>	<b>141 798 848</b>	
9.	Spesielle kostnader (Løst inventar, Kunst)	1 986	9 925 919	7 %
10.	MVA 25%	7 591	37 931 192	25 %
11.	Forventede tillegg/marginreserve	3 795	18 965 596	10 %
	<b>Prosjektkostnad inkl. MVA</b>	<b>41 749</b>	<b>208 621 556</b>	

Budsjett sept-2021 er basert på følgende:

- Norsk Prisbok
- Holte Prosjekt
- SSB
- Erfaringstall

Budsjettkommentarer:

Fjære barneskole er planlagt med fokus på god arealeffektivitet og funksjonalitet. En kompakt løsning gir noe høyere m2-pris men lavere totalcost enn ved en mer arealkrevende løsning.

Det er lagt opp til en miljøvennlig materialbruk med mye bruk av tre i tråd med ønske fra brukerne og Grimstad kommune.

Byggets utforming er tilpasset stedet og terrenget og koster noe mer enn en enklere bygningsform.

Utomhusanlegget er også tilpasset terrenget, plassering av bygget på tomte og hensyn til omgivelsene med en universell utforming. Dette gir økt behov for støttemurer og ramper.

### 9.2.1. Bruk av massivtre

I vedlagt Klimagassberegning scenario 2 er følgende lagt til grunn:

- Etasjeskillere og dekker for tak av massivtre
- Bæresystem av limtresøyler og -bjelker
- En kombinasjon av bærende innervegger i massivtre og lavkarbonbetong
- Utvendig kledning av malmfuru

Erfaringstall angir ca 5% økt kostnad på bæresystemet i et bygg ved bruk av massivtre. Av hensyn til lydkrav må ekstra tiltak utføres på innevegger og dekker av limtre, dette gir en betydelig merkostnad i denne løsningen. Det anslås en merkostnad på opp mot 15% av byggekostnad. Budsjettert prosjektkostnad ved bruk av massivtre anbefales satt til 20 MNOK.

### 9.3 Opsjoner Bærekraft – Klima – Miljø – Energi

Prosjektet har utredet ulike parametere med tanke på å få til en mer bærekraftig skolebygning. Vi har utredet:

- Svanemerke: Kap. 2.4.1 – M-rap-01  
Merkostnad: NOK 800.000 – 1 MNOK
- Energiklasse: TEK-17 - Passivhus – Kap.2.4.2 – H-rap-01  
Merkostnad Passivhus: NOK 1 MNOK
- Klimagassberegning – Scenario 1 og 2 – Kap. 2.4.3. – M-rap-02  
Merkostnad Scenario 1: 600 NOK – 35% (Reduksjon Co2-utslipp)  
Merkostnad Scenario 2 (Massivtre): 20 MNOK – 45% (Reduksjon Co2-utslipp)
- Solceller – Kap. 2.4.4 – H-rap-02  
Merkostnad Solceller: NOK 700.000 (Nedbetalingstid – 17år og IRR = 6,6%)

Disse kostnadene kommer i tillegg til Prosjektkostnad i pkt. 9.2 over. Alle tall inkl. MVA.

Det anbefales som minimum å medta Opsjon Klimagassberegning scenario 1. For scenario 1 er det lagt til grunn et bygg med bæresystem i betong i stedet for stål. For betong er det lagt til grunn klimavennlig betong og hulldekker, samt utstrakt bruk av tre i bygget.

I tillegg bør opsjonene på Svanemerke, Passivhus og Solceller vurderes.

## 10. Vedlegg

### 10.1 Tegninger

A3 Hefte Arkitekt: Fjære Barneskole, Skisseprosjekt, datert 24.09.2021

### 10.2 Rapporter og notater

Dokumentnummer	Dokumentnavn
M-not-001	Historisk kartlegging av potensielt forurenset grunn
M-not-002	Naturmangfold
M-rap-01	Svanemerke
H-rap-01	Energikonsept
M-rap-02	Klimagassberegning
H-rap-02	Solceller