

## Sagavoll folkehøyskole

### Gvarv



## *KLIMA OG ENERGIPLAN*

Rapport utarbeidet av : MILJØPROSJEKT AS, Nedre Hjelleggt. 2, 3724 Skien  
[bjorn.ballestad@miljoprojekt.no](mailto:bjorn.ballestad@miljoprojekt.no)

<i>Rev</i>	<i>Dato</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Utarbeidet</i>
0	8.3.2024	Energi og klimarapport	Bjørn Ballestad

## 1. GENERELT

Miljøprosjekt AS har fått i oppdrag å lage en energiplan for Sagavoll Folkehøgskole. Energiplanen omfatter en vurdering av selve byggene, VVS-løsninger, varmeløsninger og ventilasjonsanlegg. En målsetting er å finne løsninger som reduserer behovet for å kjøpe energi. Anleggene tilføres i dag primært elektrisk energi, og noe miljøolje for 1920-bygget Sagaheim. Byggene har ikke varmegjenvinningssystemer, solpanel eller varmepumper. Ventilasjonsanleggene er mangelfulle og fraværende i enkelte bygg.

## 2. BYGG SOM OMFATTES AV DENNE PLANEN

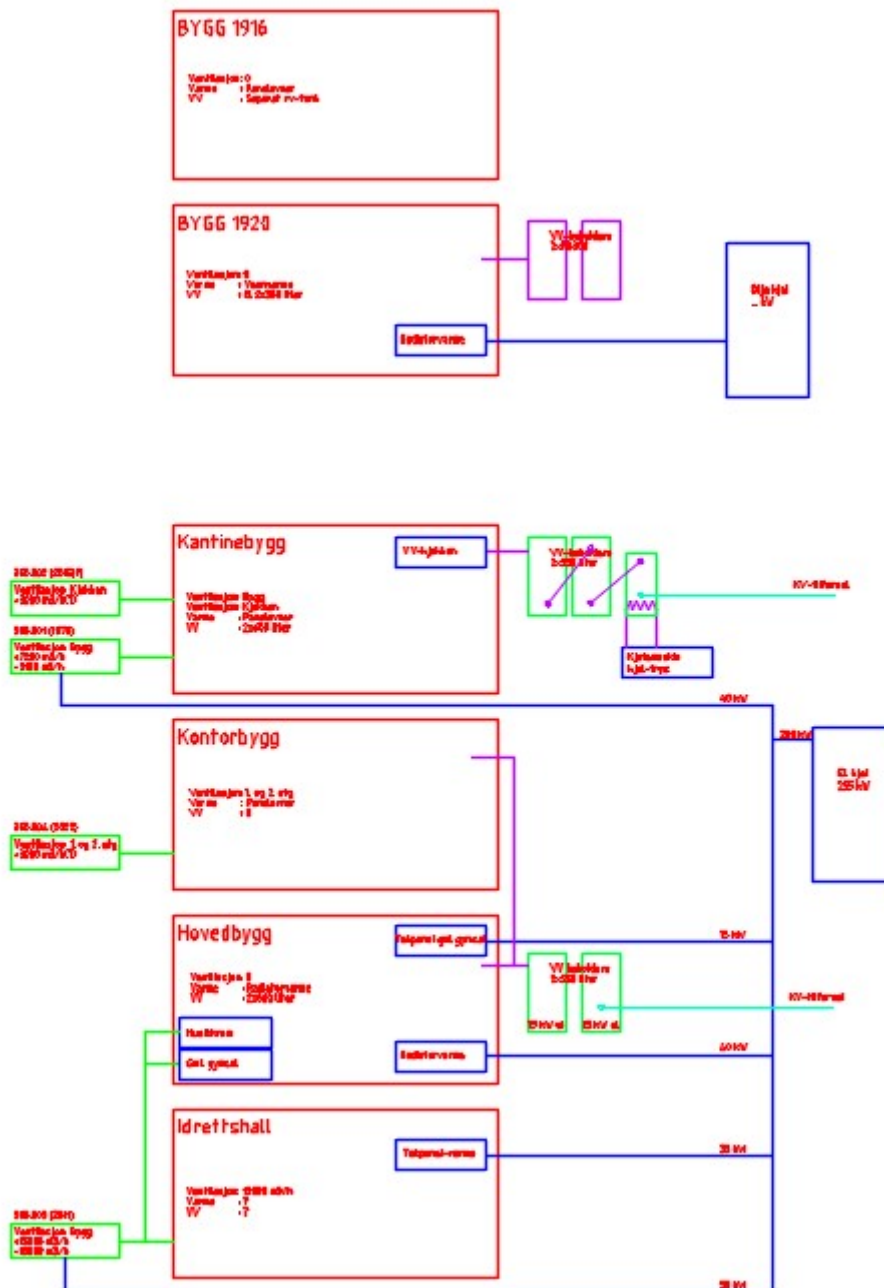
- Bygg 1916 – Formingsbygg
- Bygg 1920 – Sagaheim hybelhus
- Bygg 1976 – Kantine, dagligstue, kjøkken
- Bygg 1956 – Hovedbygg, mellombygg
- Bygg 1956 – Hovedbygg, Administrasjon mm
  
- Idrettshall
- Hybelhus

## 3. BYGNINGSMESSIGE FORHOLD

Byggene på Sagavoll har svært forskjellig kvalitet med hensyn på varmetap. I forbindelse med energivurderinger er det viktig å vurdere om det er mulig å redusere varmetapet i bygningene, før energireducerende tiltak bestemmes. Det er viktig å vurdere og eventuelt utbedre følgende forhold:

Etterisolering	
Loft	Etterisolering av loft er ofte lønnsomme tiltak
Vegger	Lønnsomme tiltak, men ofte omfattende
Gulv	Vanskelig å få til med mindre gulv hugges opp
Bytte av vinduer	Lønnsomme tiltak fordi u-verdiforbedringer er stor. I tillegg er det mulig å bedre tetting rundt vinduer og redusere kuldebroer.

#### 4. TEKNISKE ANLEGG



#### 4.1 Varmeanlegg betjener i dag

##### Kantine-dagligstur-hovedbygg-idrettshall-kontorer

Samlet til varme og ventilasjonsanlegg	180 kW
Kapasitet el.kjel	255 kW
Overkapasitet	75 kW

Overkapasiteten kan benyttes til

- Oppvarming og nytt ventilasjonsanlegg for kantine og dagligstur
- Nytt ventilasjonsanlegg hovedbygg
- Oppvarming kontorbygg

#### 1916 og 1920 bygg

- Oppvarming med radiatorer begge bygg  
Oljefyr i 1920 bygget byttes ut med varmepumpe

#### 4.2 Ventilasjonsanlegg

Kantine, kjøkken	Ca 3-4000 m <sup>3</sup> /h	Eksisterende anlegg beholdes
Kantine, dagligstue	7500 m <sup>3</sup> /h	Nytt anlegg bør monteres
Hovedbygg	8500 m <sup>3</sup> /h	Nytt anlegg bør monteres
Idrettshall, gml. gymsal,		
Musikkrom	18000 m <sup>3</sup> /h	Eksisterende anlegg beholdes
Kontorbygg	2500 m <sup>3</sup> /h	Eksisterende anlegg beholdes/modifiseres
Bygg 1916	3000 m <sup>3</sup> /h	Nytt anlegg bør monteres
Bygg 1920	3000 m <sup>3</sup> /h	Nytt anlegg bør monteres

#### 4.3 VVS anlegg

Det er 2 større VV-anlegg i byggene  
VV-anlegg for kjøkkenet. Dette har en energiløsning hvor overskuddvarme fra kjøll og frys benyttes til forvarming av VV.  
VV-anlegg for dusjanlegg i varmesentral tilføres elektrisk energi. Det kan tilknyttes et eventuelt nytt varmepumpeanlegg.

#### 5. ENERGIKILDER

Aktuelle energikilde til oppvarming i dette anlegget er:

1. Elektro oppvarming
  - o Med panelovner
  - o Elektrokjel for oppvarming av varmt vann til varmeanlegg eller vv produksjon.
2. Varmepumpe hvor energi hentes fra
  - o Fjell brønner, borehull
  - o Uteluft
3. Solpanel
  - o For oppvarming av varmt vann eller i forbindelse med varmepumpe
  - o Solcelle anlegg for elektro produksjon

Ikke aktuelle energikilder:

- Fjernvarme  
Det finnes ikke fjernvarmeanlegg på Gvarv. Eventuell etablering av et fjernvarmeanlegg for å forsyne alle byggene på Sagavoll, vil være omfattende og kostbart i etablering og drift.  
Store deler av bygningsmassen baserer i dag oppvarmingen på elektrovare. Skal man benytte fjernvarmeanlegg må byggene ha varmeanlegg basert på vann, radiatorer eller gulvvarme.
- Varmepumpe basert på grunnvann  
Varmepumpeløsning basert på grunnvann er benyttet noen steder i Norge. Typisk eksempel er Melhus, hvor det er mulig å hente vann noen meter ned, fordi Melhus ligger nær inntil Gaula. I omerådene rundt Gaula er det betydelig med sand i grunn.

I omerådet rundt Sagavoll er det mye leire. Avstanden ned til elva er også for lang til at dette skal bli et lønnsomt prosjekt.

Vedlikehold at slike varmepumpeanlegg er større enn de fleste andre løsningene.

- Oljefyringsanlegg med bio olje  
Forbudt fra 1. januar 2020  
Bioparafin er lovlig, men prisen er svært høy >20 kr/liter i 2019.

### 5.1 Elektro oppvarming

Sagavoll varmes i dag primært opp med varme fra elektriske panelovner og elektrokjel. Kun hybelbygg fra 1920 har oppvarming med oljefyringsanlegg.

De frittstående hybelhusene har oppvarming med panelovner.

- Solcelleanlegg kan bidra til å redusere behovet for kjøpt energi i hybelhusene.

Solcelleanlegg integreres i hovedtavlen og styres i prinsipp av strømleverandøren.

Overskuddsenergi kan leveres tilbake på nettet.

### 5.2 Varmepumpeanlegg

Sagavoll har i dag ikke varmepumpeanlegg.

Varmepumpeanlegg kan leveres i følgende varianter:

- Luft til luft                      Normalt mindre anlegg beregnet for eneboliger, enkle industrilokaler  
Kapasiteter ofte opptil 7 kW, men finnes også i større varianter  
En eller av og til et begrenset antall innedeler
- Luft til vann                     Forutsetter et gulvvarmeanlegg eller radiatoranlegg i bygget.  
Varme fra dette anlegget brukes til:
  - Gulvvarmeanlegg
  - Radiatoranlegg
  - Oppvarming forbruksvann
  - Ettervarme i ventilasjonsanleggBegrensningen i dette anlegget er at effekten blir dårligere ved lave utetemperaturer.  
Anleggs kostnaden er relativ lav.  
Krever noe vedlikehold/ ettersyn om vinteren
- Vann til vann                    Varmen i disse anleggene hentes enten fra grunnvann, fjell eller en industriell prosess.  
Varmen benyttes i samme anlegg som ved bruk av luft til vann varmepumpe.  
Varmepumpen har like god effekt hele året uavhengig av utetemperaturen.  
Vanntemperaturen i rørkretser ned i fjell blir noe lavere etter lengre tids drift avhengig av fjellstruktur.  
Anlegget kan benyttes til kjøling av ventilasjonsluft om sommeren.  
Anleggskostnaden er høyere pga fjellbrønnene.  
Høy driftsikkerhet og lav vedlikeholdskostnad.
- Vann til luft                     Benyttes i spesielle situasjoner.

Varme fra luft og fjellgrunn er ikke avgiftsbelagt. Varmepumpene har en systemvirkningsgrad på 60-70%. Energivirkningsgraden er 10-15% høyere.

Varmepumpeanlegget dimensjoneres normalt for ca 70% av effektbehovet.

### 5.3 Solpanel

Solvarmeanlegg leveres i 2 varianter:

- Solpaneler basert på vann      Benyttes av og til i kombinasjon med varmepumpe i Norge. Kan brukes i kombinasjon med geovarme, varme fra luft for å gi et mer fleksibelt anlegg.
- Solceller, elektriske      Elektriske solpanel integreres i det elektriske anlegget for bygget. Effekt fra solpanelet benyttes før energi fra strømleverandør benyttes. I dag tilbyr strømleverandøren å ta imot overskuddsenergi.

### 5.4 Valg energikilder

Vi foreslår følgende hovedretning- strategi:

1. Eksisterende varmeanlegg for hovedbygg, og bygg 1916/1920 utstyres med varmepumpeanlegg, helst type vann-vann med geobrønner. Varmen benyttes til
  - Eksisterende varmeanlegg
  - Nye ventilasjonsanlegg
  - Forvarming av forbruksvann
2. Det vurderes solcelleanlegg for frittstående boliger. Solcelleanlegg for hovedbygg kan vurderes etter at:
  - Eventuelle bygningsmessige tiltak er utført
  - Etter at varmepumpeanlegg er installertDa vil behovet bli betydelig lavere.