



## Notat

OPPDRAAG		DATO
Verholmen- Pumpeløsning		7.10.2021
OPPDRAAGSNUMMER	OPPRETTET AV	
63	AOF	

TIL:

**Gigante Havbruk AS**

KOPI TIL

### 1. Bakgrunn

Det vises til mail ifra Kjell Lorentsen, datert 05. okt 2021. vedr. vannforsyning til oppdrettskanaler på Verholmen, Meløy

Det planlegges 10 oppdrettskanaler med 20 stk inntaksrør, diameter på 1,5 m, lengde fra 60 til 100 m

Inntaksrørene ligger under laveste lavvann og avsluttes 1 m inne i bassenget.

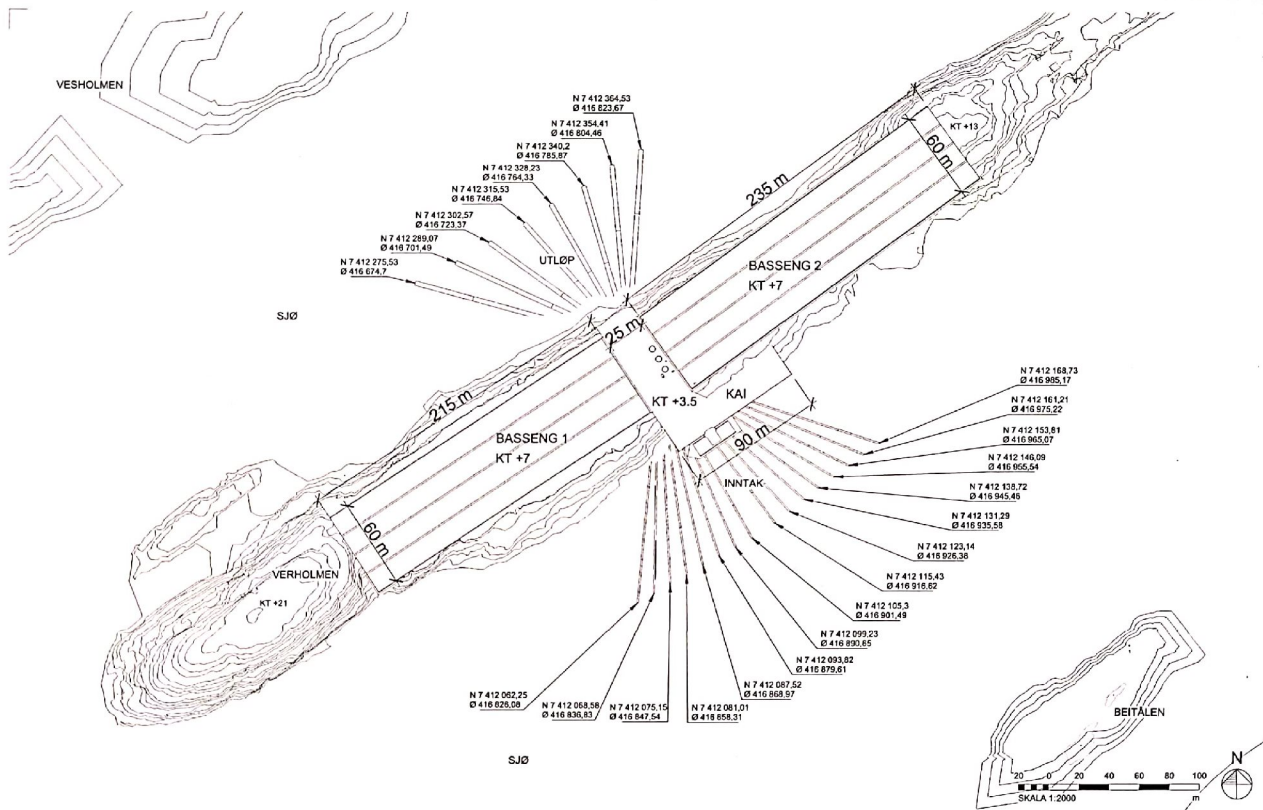
4.juli 2019 har departementet bestemt at oppdrettsenheten skal ligge over HAT vannstand (bunn oppdrettskanal) Vannet må derfor pumpes inn i anlegget.

I den anledning ble jeg bedt om å komme med forslag til pumpeløsninger.





Koordinatene for inntaksledningene er vist som følger:



LANDBASERT OPPDRETTSANLEGG  
VERHOLMEN, MELØY  
GIGANTE HAVBRUK AS

FORPROSJEKT  
OVERSIKTSPLAN

TEGN NR.  
AP01-2

DATE: 05.10.2021 JW  
SCALE: 1:2000

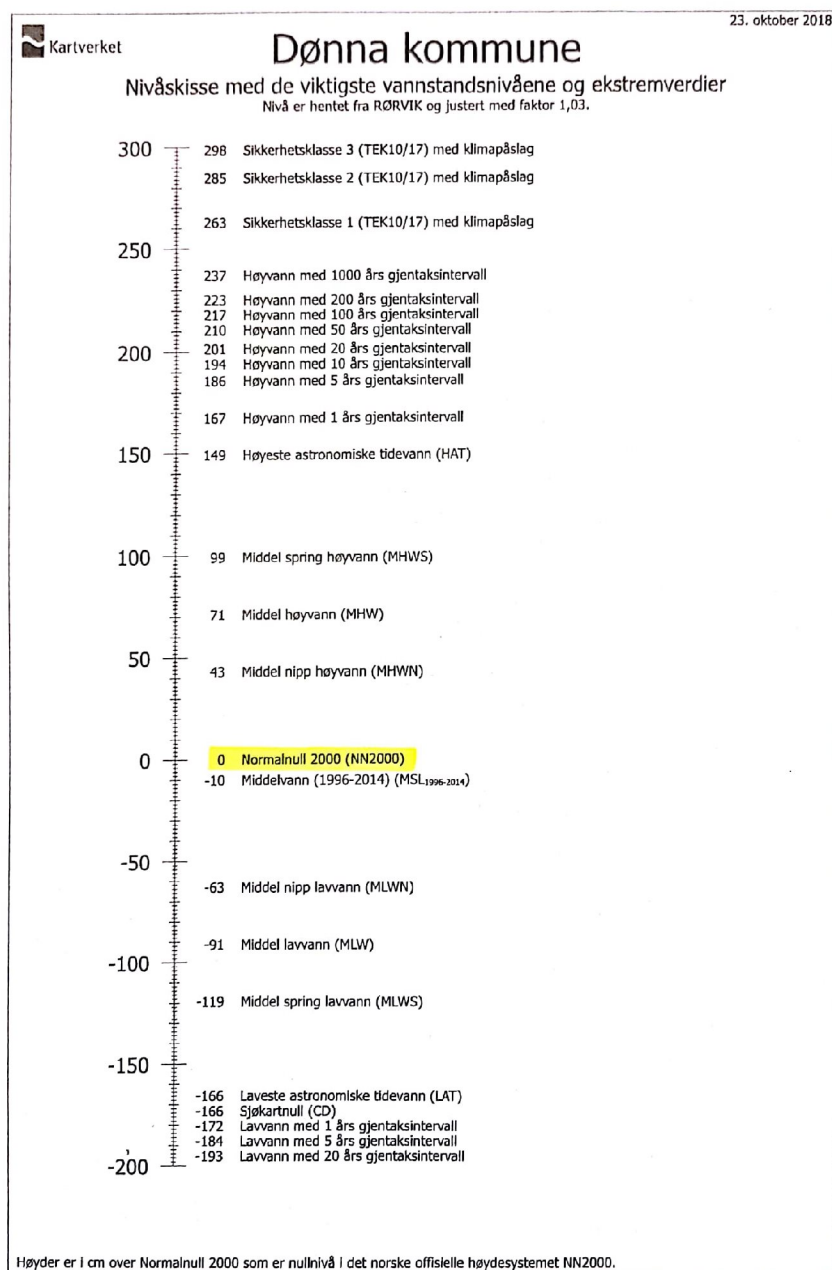
**BOARCH**

BOARCH er et sivilingeniør firma som tilbyr tjenester innenfor: Arkitektur, Anlegg, Geoteknikk, Kystteknikk, Offshore, Fiskeoppdrett, og Energi. Vi har over 20 års erfaring og er medlemmer i Næringsmiddelindustriens Landsforbund, Næringsmiddelindustriens Landsforbund, og Næringsmiddelindustriens Landsforbund.



## 2. Forutsetninger

- Nivåskisse for Dønna legges til grunn. Denne viser høyder over NN2000 i cm. Kote høyeste astronomiske tidevann (HAT) viser +149. Lavvann med 20 års gjentakintervall viser – 193 Dette vil gi en total differanse på +342 cm, dvs. **3,42m**
- Høyde bunn oppdrettskanal til topp vannspeil settes til 5,0m (se notat dat 7.04.2021)
- Max Geodetisk høydeforskjell blir da 5,0m + 3,42m = **8,42 m**





### 3. Valg av pumpetype

En har allerede valgt å vurdere propellerpumpe type PL 7125/965- 3 fas 1230.

#### PL 7125/965 3~ 1230

#### Teknisk spesifikasjon



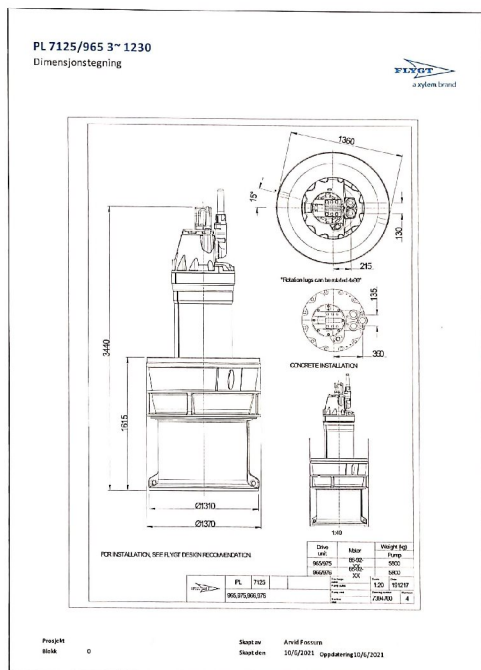
#### Motor - General

<b>Motor number</b> P0965.000 66-92-12AA-W 500KW	<b>Faser</b> 3~	<b>Merke turtall</b> 495 rpm	<b>Merkeeffekt</b> 500 kW
<b>EX godkjent</b> No	<b>Antall poler</b> 12	<b>Merkestrøm</b> 1040 A	<b>Statorvariant</b> 1
<b>Frekvens</b> 50 Hz	<b>Merkespenning</b> 400 V	<b>Insulation class</b> H	<b>Driftstype</b>
<b>Version code</b> 000			

#### Motor - Technical

<b>Strømfaktor - 1/1 Load</b> 0,73	<b>Motor virkningsgrad - 1/1 Load</b> 94,0 %	<b>Trøghetsmoment</b> 61,7 kg m <sup>2</sup>	<b>Antal starter per time</b> 0
<b>Strømfaktor - 3/4 Load</b> 0,69	<b>Motor virkningsgrad - 3/4 Load</b> 94,5 %	<b>Startstrøm, direkte oppstart</b> 4000 A	
<b>Strømfaktor - 1/2 Load</b> 0,59	<b>Motor virkningsgrad - 1/2 Load</b> 94,0 %	<b>Startstrøm, star-delta</b> 1330 A	

CS Scanned with CamScanner



Preparasjon: 10/02/2011  
Dimensjon: 10/02/2011  
Oppdatert: 10/02/2011

CS Scanned with CamScanner

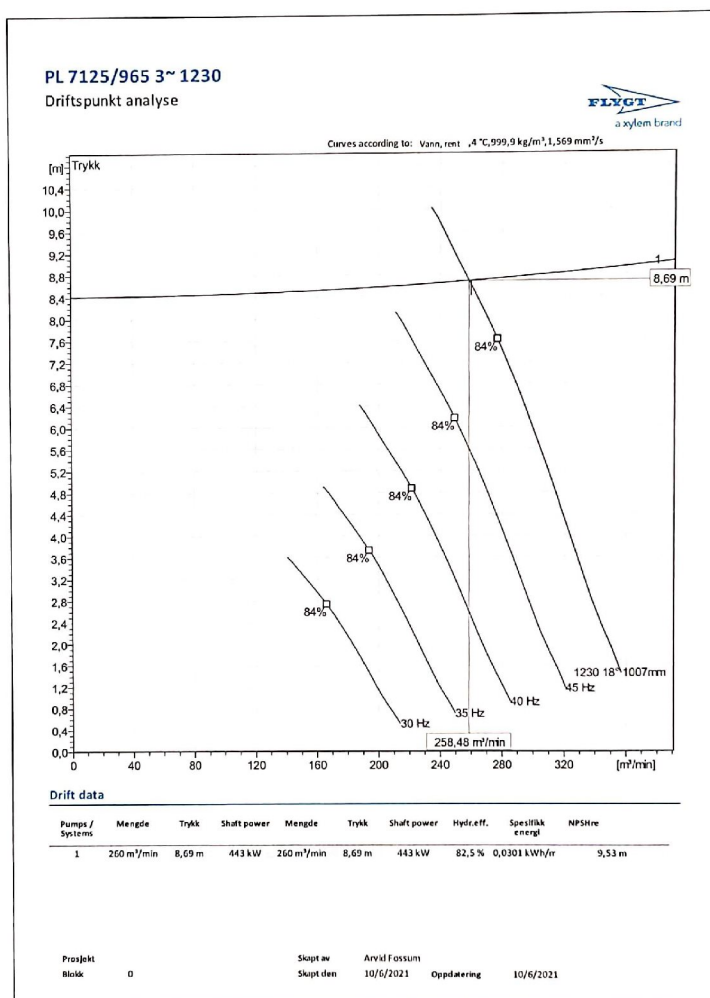


## 4. Beregning av driftspunkt

- Lengde inntaksrør= 100m
- 2 stk Ø1500 pr pumpe

Dette vil gi et friksjons- og singulærtap på 0,27m. Driftspunktet for største løftehøyde blir derfor:

**258,5 m<sup>3</sup>/min x 8,69m** (se pumpekurve nedenfor)



Programvare: S&S - 21.06.2021 (2021.11)

Eksempel: 18.08.2021 (18.2)

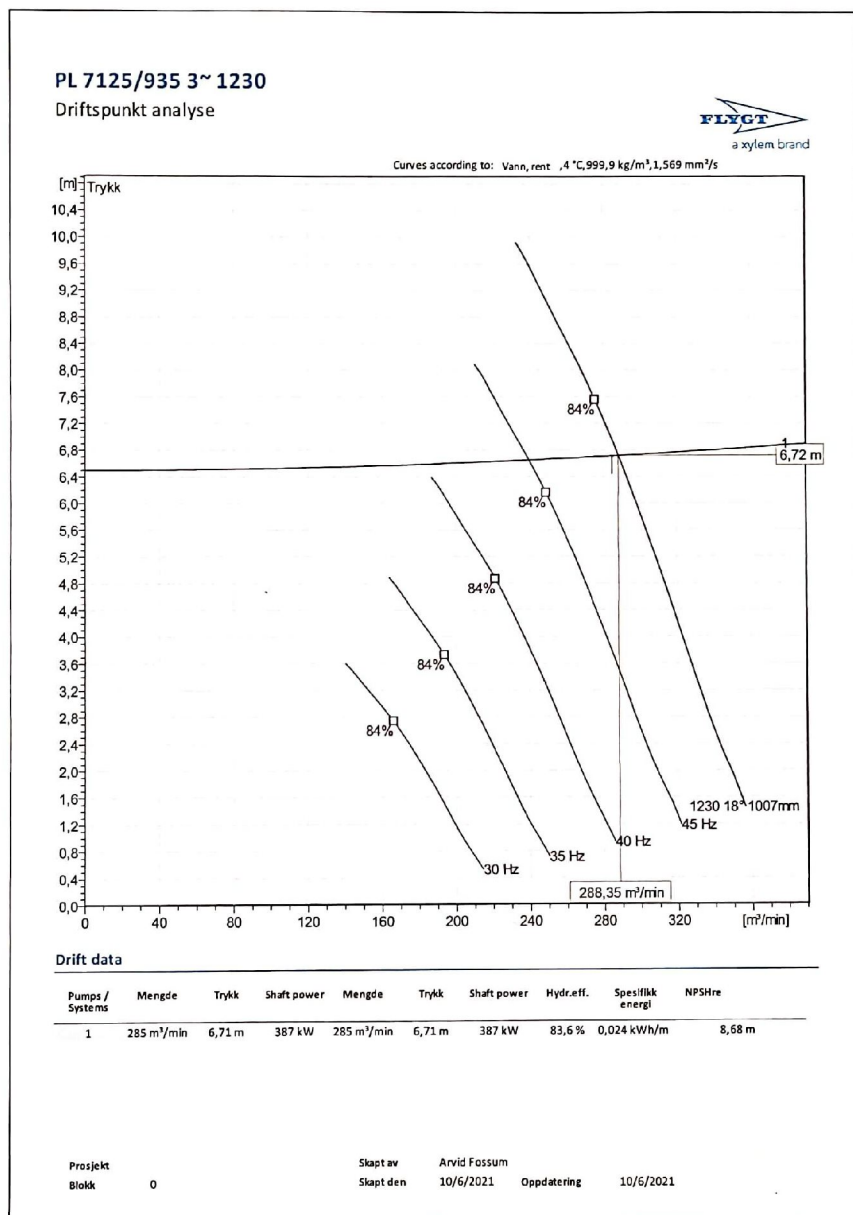
Utgangspunkt: Arvid Fossum 2021

CS Scanned with CamScanner



I det etterfølgende har en valgt å sette **geodetisk løftehøyde til 6,5m**. En får da følgende driftspunkt:

**288,3 m<sup>3</sup>/min x 6,72m** (frisjon- og singulærtap er 0,22m)

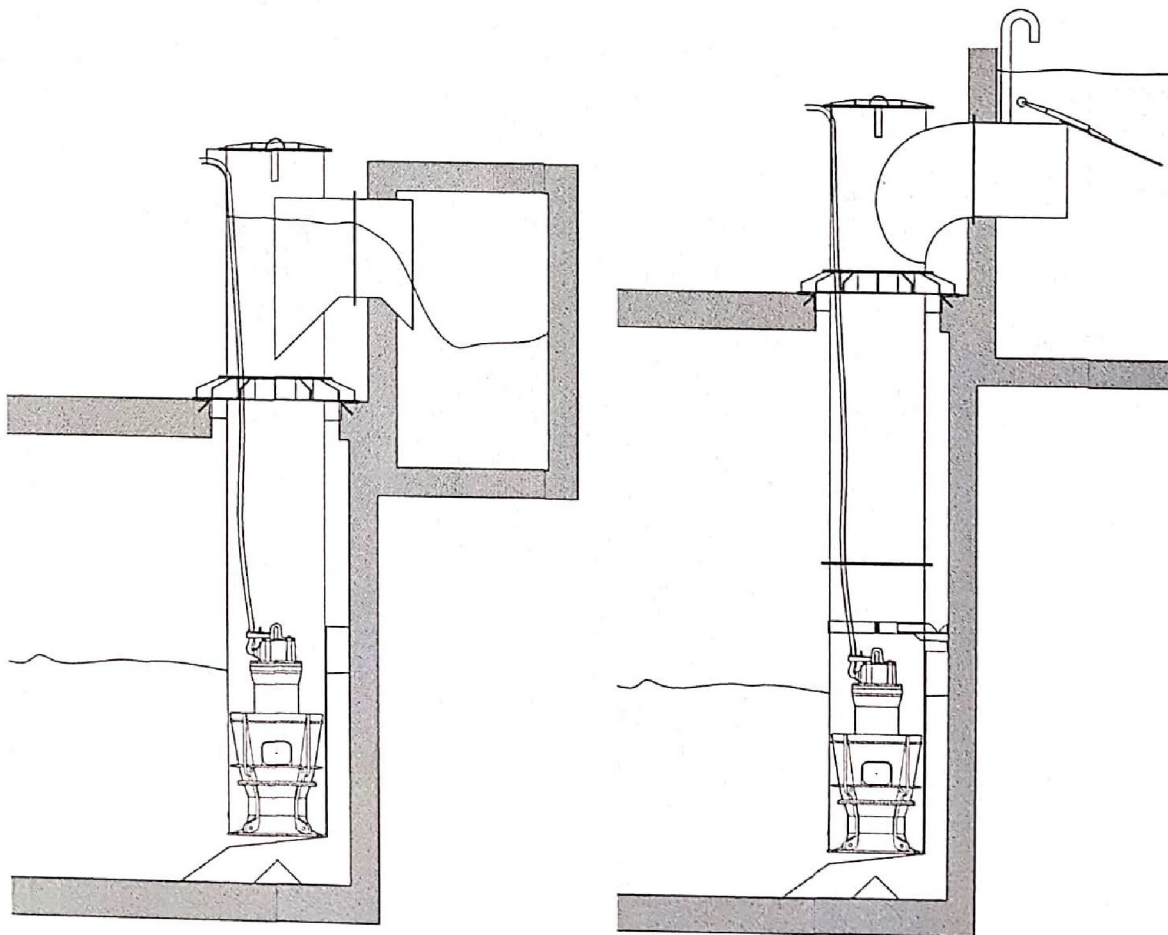






## 5. Pumpearrangement, alt 1

Nedsenkbare propellerpumper monteres direkte ned i vertikale rør. De krever derfor minimalt med plass. Pumpa hviler på en innvendig flens med låseribber for å hindre rotasjon i startøyeblikket. Eksempel på arrangement er vist nedenfor. Dersom løftehøyden er 10m, så er enkleste monteringsalternativ et vertikalt rør på 10 m. Pumpe med kapasitet 288 m<sup>3</sup>/min vil kreve et vertikallrør på min 1500mm innvendig. Vekta på pumpa er 5800 kg. **Beregning av kote bunn pumpe** krever egen utredning der en må hensyn til pumpens høye NPSH verdi, samt faren for innsug av luft.



Scanned with  
CamScanner



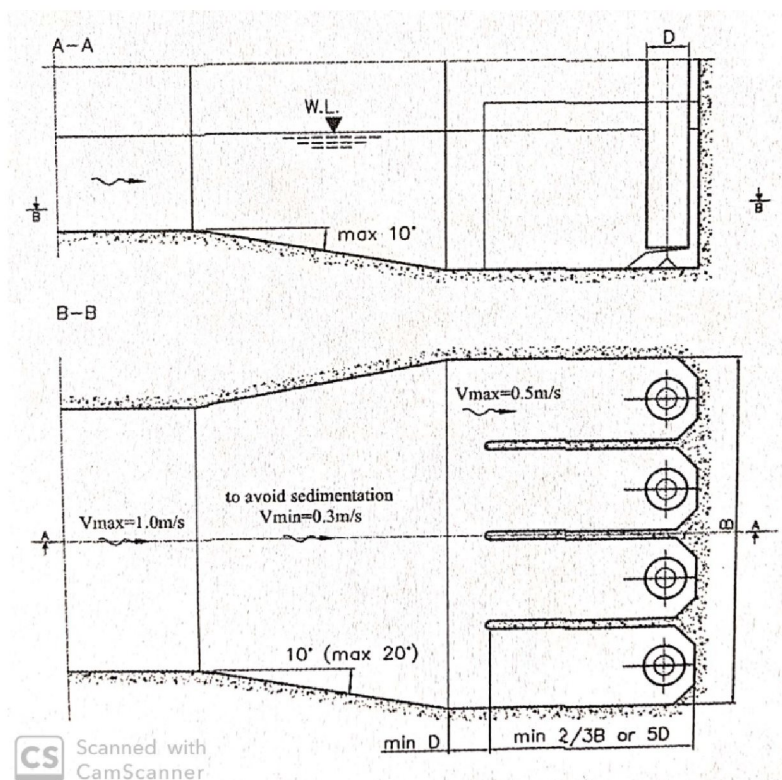
## 6. Pumpearrangement, alt 2

Det er 10 oppdrettskanaler og 20 Ø1500 inntaksrør. Det vil kreves 2 stk Ø1500 for å forsyne 1 stk PL 7125. Det vil derfor være behov for 10 stk PL 7125 pumper. Innløpsarrangementet til pumpene må utføres slik at vannet kommer mest mulig lineært inn på pumpene for å hindre vortex og turbulens. Det må også legges inn reservekapasitet. For bedre oversikt kan en vurdere å dele inn pumpene i seksjoner (pumpestasjoner)

Eksempel:

Hver pumpestasjon har 4 pumper der 3 pumper gir  $Q_{\max}$  (864 m<sup>3</sup>/min) pumpe nr 4 representerer reservekapasitet, men inngår i pumpesyklusen. Kapasiteten til hver pumpe må da være 288 m<sup>3</sup>/min

Arrangementet ville i så fall kunne se slik ut:







## 7. Energikostnader

Bunn oppdrettskanal skal ligge på høyeste astronomiske tidevann (HAT) kote 1,49

Middel høyvann (MHW) ligger på kote 0,71

Middel lavvann (MLW) ligger på kote -0,91

Vannspeil i oppdrettskanal ligger 5,00 over HAT

Kote vannspeil i oppdrettskanal =  $5,00 + 1,49 = 6,49$

Geodetisk løftehøyde ved MHW =  $6,49 - 0,71 = 5,78$

Geodetisk løftehøyde ved MLW =  $6,49 + 0,91 = 7,40$

Midlere geodetisk løftehøyde =  $(5,78 + 7,40) / 2 = 6,59$  (m)

Friksjonstap og singulærtap er beregnet til 0,23 m

Midlere totalt tap blir derfor  $6,59 + 0,23 = 6,82$  m

10 pumper med merkeeffekt 500 kW (reservepumpene er ikke med i beregningen)

Forutsetter at pumpene går 8670 timer i året.

Da vil en få følgende oppsett:

### kWh forbruk pr år

	Q	Trykk	Virkningsgrad	Effekt/pumpe	Pumper	Total effekt	kWh/år
Pumpetype	m <sup>3</sup> /min	m	η	kW	Antall	kW	kWh
PL 7125	288,3	6,82	0,786	408,8	10	4088	35.445.619

## 8. Konklusjoner

- Propellerpumper er det eneste fornuftige valg. Bygningsteknisk bygger de minst. Installasjonen består kun av et vertikal rør som ender opp i en fordelingskanal. Ved detaljprosjektering av pumpeumpen må en vurdere nøye utformingen og kote bunn pumpeump for å forebygge kavitasjon og vortex effekt (innsug av luft fra overflaten) En må også vurdere muligheten for å dele pumpene inn i mindre enheter (pumpestasjoner) for bedre kontroll med styringen.
- Dersom en legger snittet av MHW og MLW til grunn for beregning av energiforbruk i løpet av et år vil en komme ut med **35.445.619 kWh**.

Børsa 7.10.2021



Arvid O. Fossum

Arvid O. Fossum