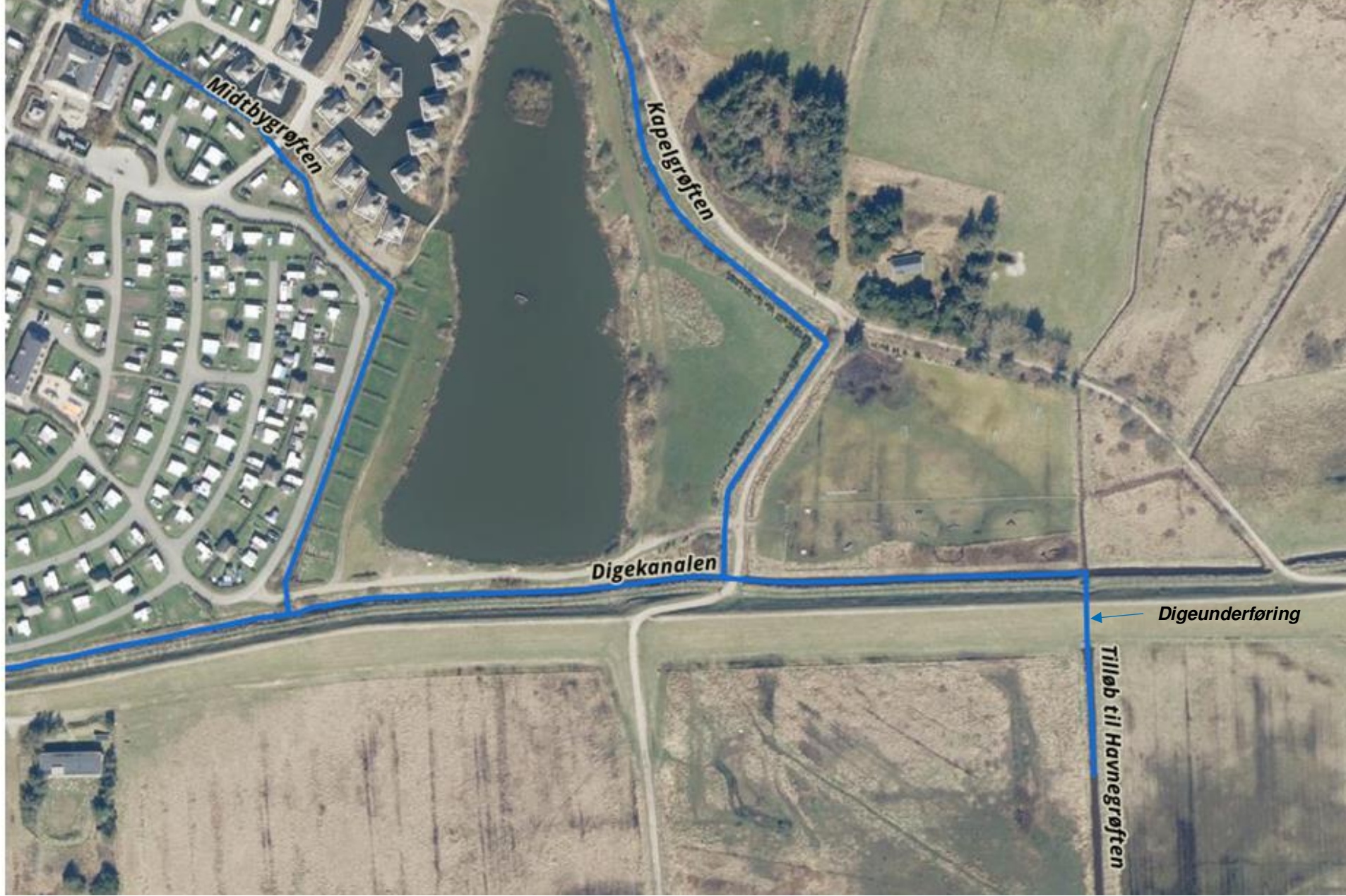


# Hvidbjerg: - sikring mod overfladevand grundet højt grundvandsniveau

Marts 2024



# Løsningsfokus

## Målsætning

- Tilstræbe løsning som Varde Kommune "let" kan godkende
- Undgå påvirkning af og arbejde i dige
- Hurtigt og effektivt afhjælpning af vand på terræn grundet kraftig nedbør
- Forebyggelse af vand på terræn grundet højt grundvandsspejl

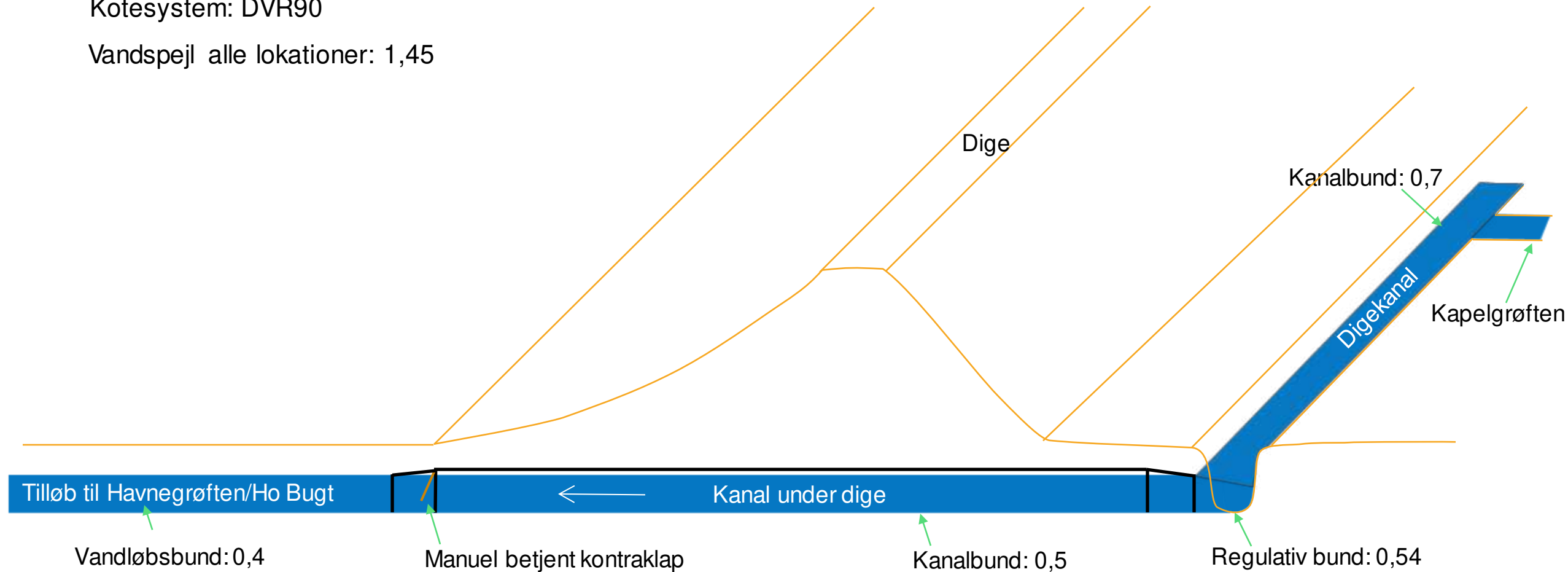
## Metode

- Anvendelig og transparent løsning for "ikke-pumpekyndige"
- Driftssikker og fleksibel løsning
- Kritiske vandproblemer løses ved at sænke vandstanden i Dige kanalen
- Etablere en velfungerende kontraventilfunktion i dige-underføring fra Dige kanalen til Havnegrøften
- Sikre naturlig strømning fra Dige kanalen til Havnegrøften i perioder med "normal" vandstand i kanaler
- Vandstandssænkningen må ikke medføre sætningsskader i bygninger
  
- Funktion og vandføringsevne i sekundære kanaler på campingpladsen ikke evalueret – kan løses ved oprensning/kapacitetsforøgelse
- Funktion og vandføringsevne i drænledninger ikke evalueret – kan løses ved funktionsopretholdelse samt sikring af uhindret udløb

# Principskitse med koter

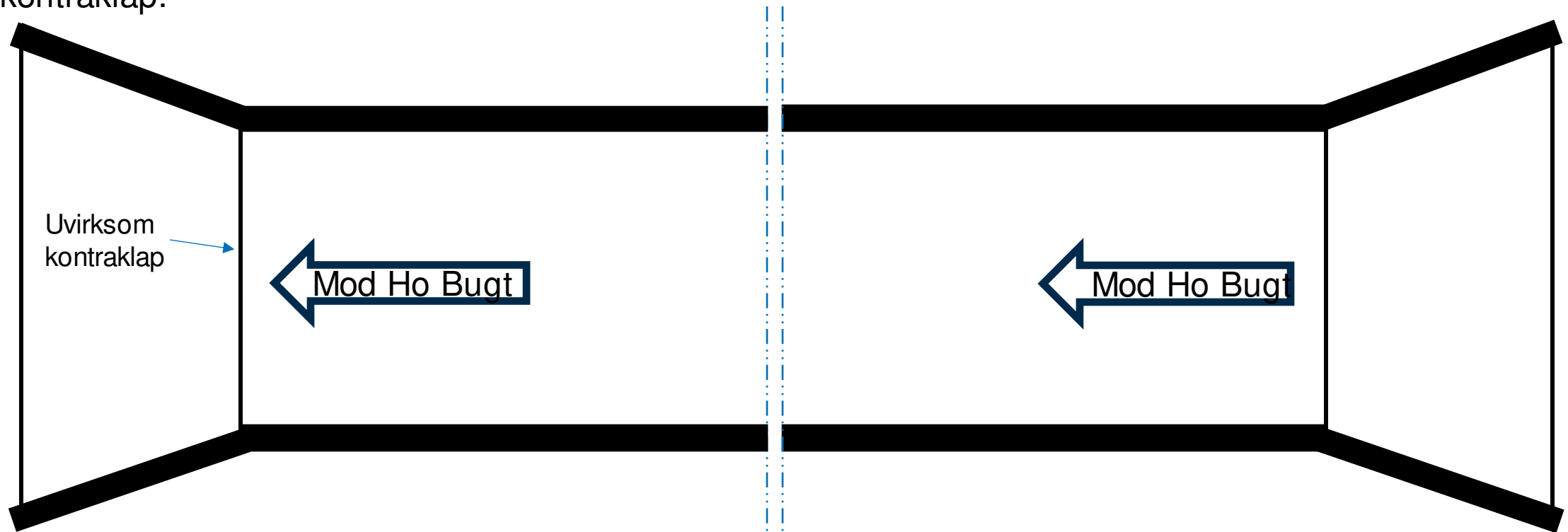
Kotesystem: DVR90

Vandspejl alle lokationer: 1,45



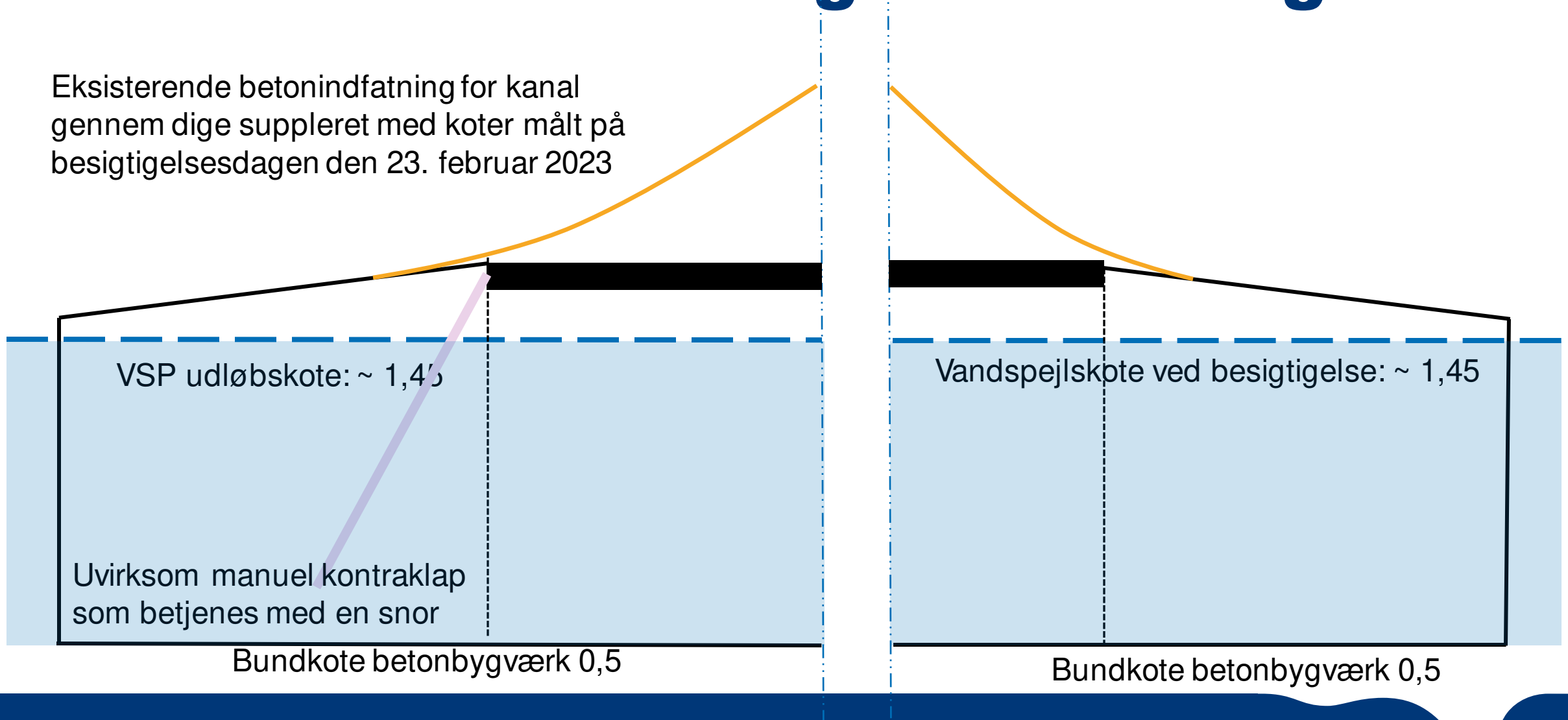
# Kanalindfatninger :

Eksisterende betonindfatning på landside af dige set fra toppen. Indfatningen på havsiden er udover at være tilnærmelsesvis identisk udformet, forsynet med en uvirksom tilbagestømningsikring. Af hensyn til myndighedsbehandlingen og tilladelsen til aktiv afvanding af campingområdet, bibeholdes den uvirksomme kontraklap.



# Koter ved eks. kanal gennemføring

Eksisterende betonindfatning for kanal gennem dige suppleret med koter målt på besigtigelsesdagen den 23. februar 2023



# Indfatningen på landsiden

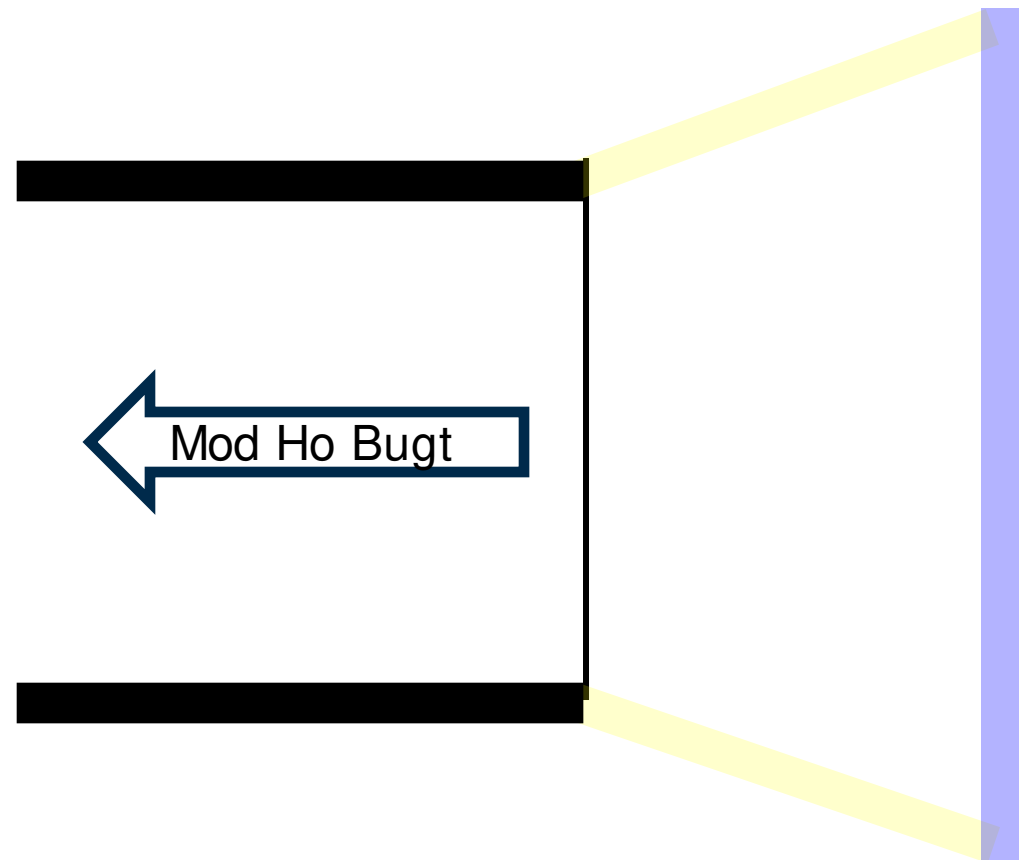
For at fastholde en effektiv afvanding fra land mod hav i perioder med høj vandstand på havsiden, skal kanthøjden på den nuværende indfatning på landsiden øges. Den nye kronehøjde skal afstemmes med forventningerne til fremtidens kritiske vandstande på havsiden, I nærværende projekt er der taget afsæt i en kronehøjde på 3,0 m.

For at kunne montere nye kontraklapper, skal indfatningen på landsiden lukkes med en tværgående væg, med kronekant i samme niveau som eksisterende vægge hæves til.

Eksisterende konstruktioner er sorte, mens nye er blå, og ombyggede er gule

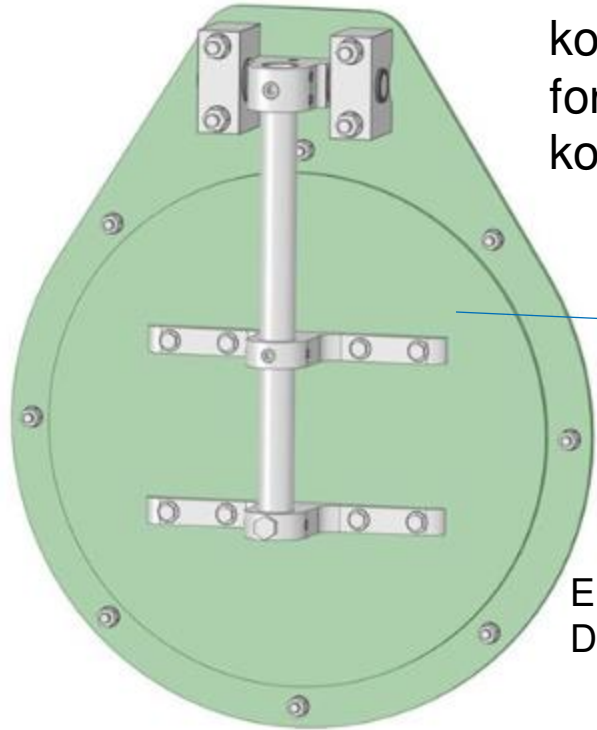
Eksisterende vægge forhøjes til kote 3,0 eller højere

Der etableres en ny væg med top i kote 3,0 eller højere på tværs af det eks. betonbygværk

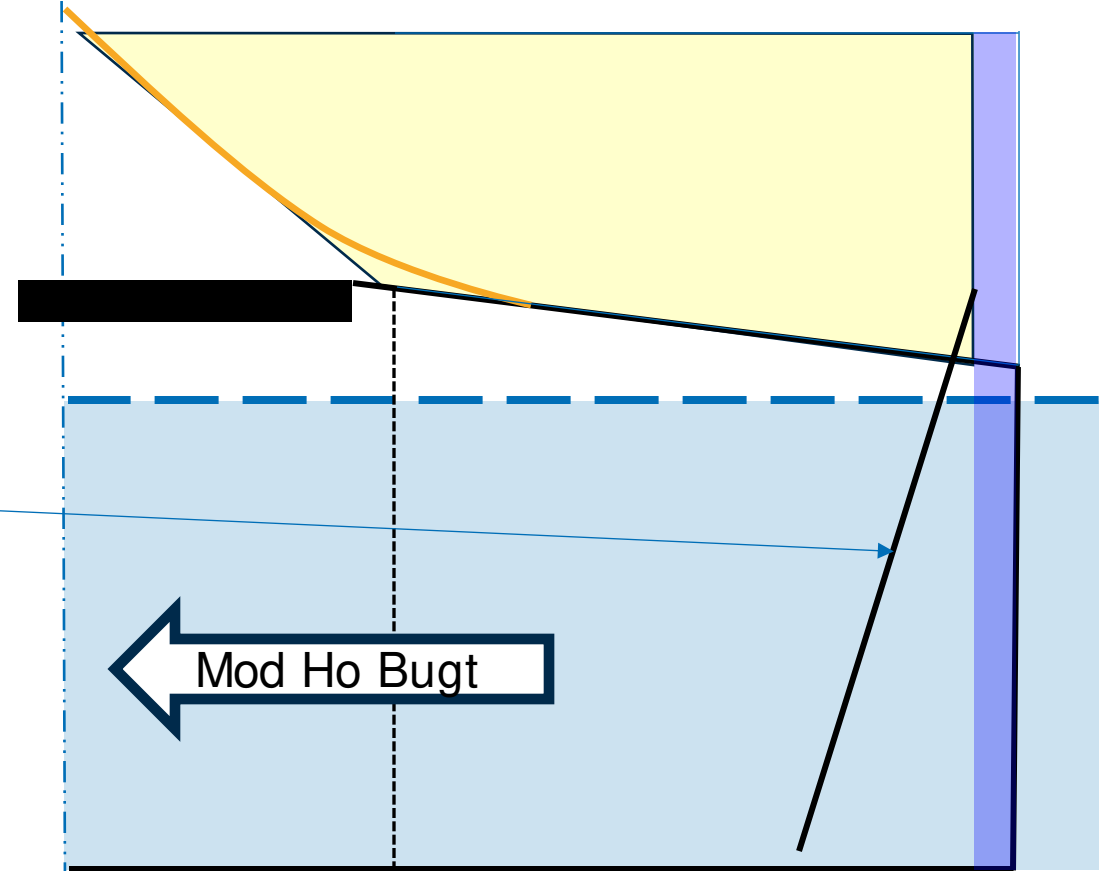


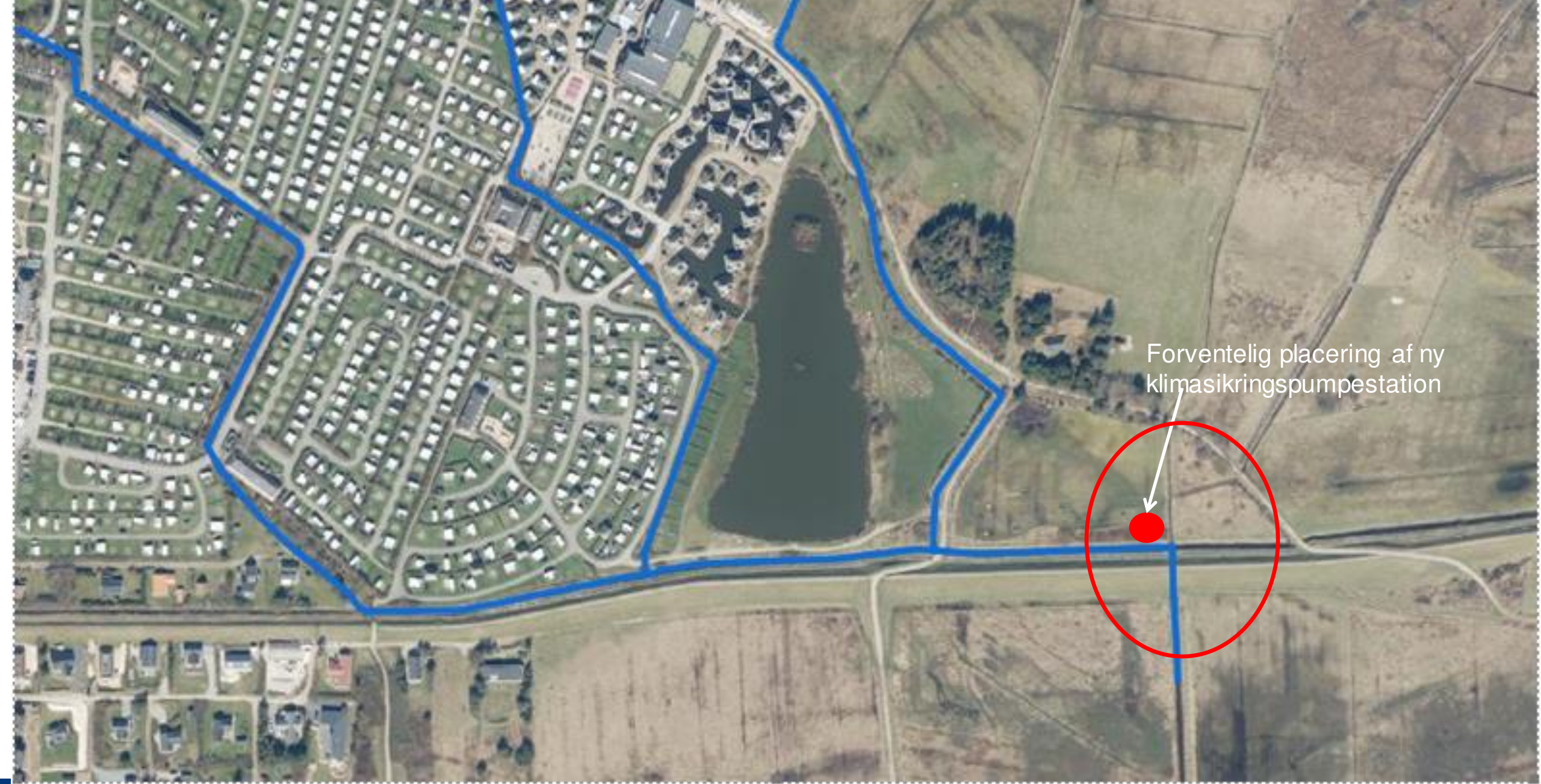
# Tilbagestrømningssikring gennem kanal

I den nye tværvæg i eksisterende betonindfatning på landsiden, monteres to korrosionsbestandige kontraklapper, som kompensation for manglende funktion i nuværende kontraklap på havsiden.



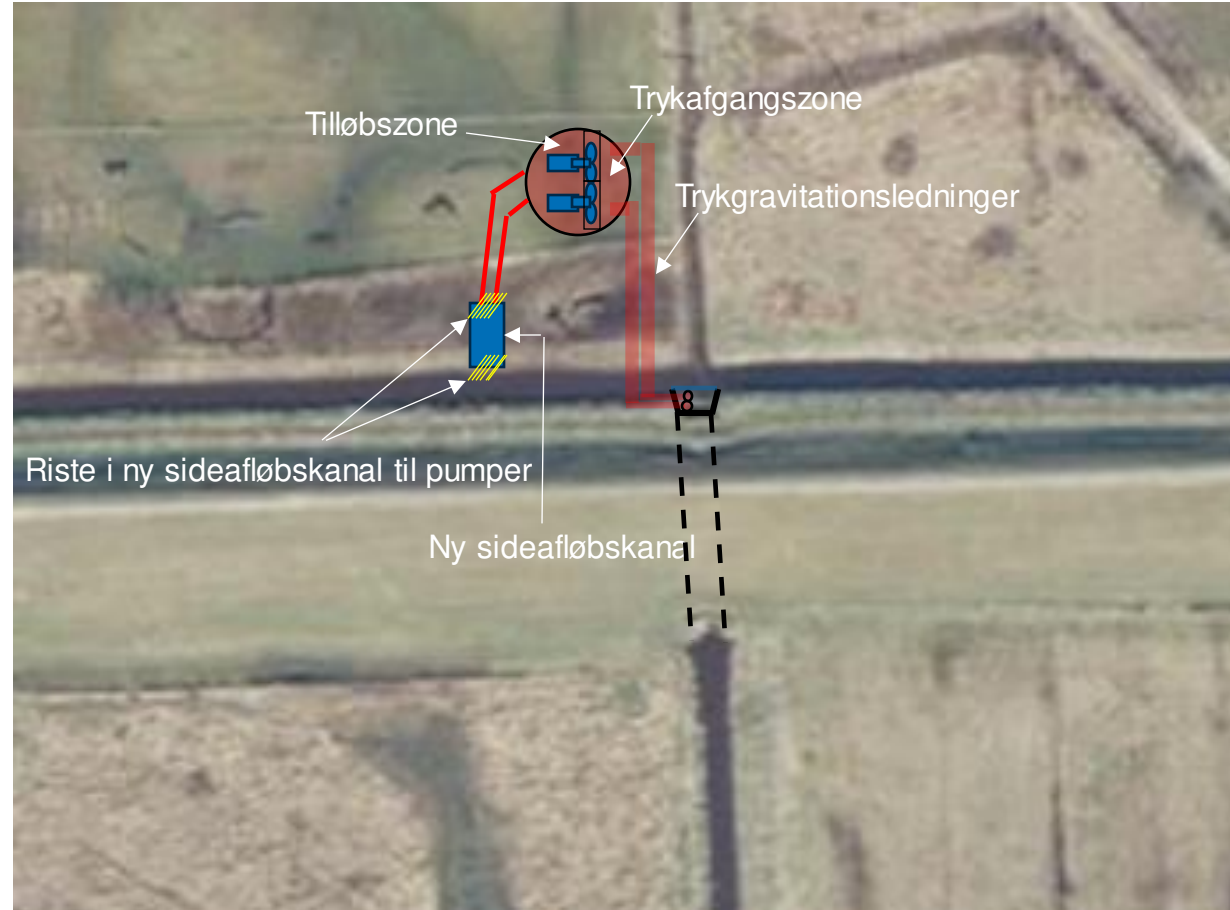
Eksempelvis 2 stk. Dannozzle kontraklapper.  
Dimension afklares.



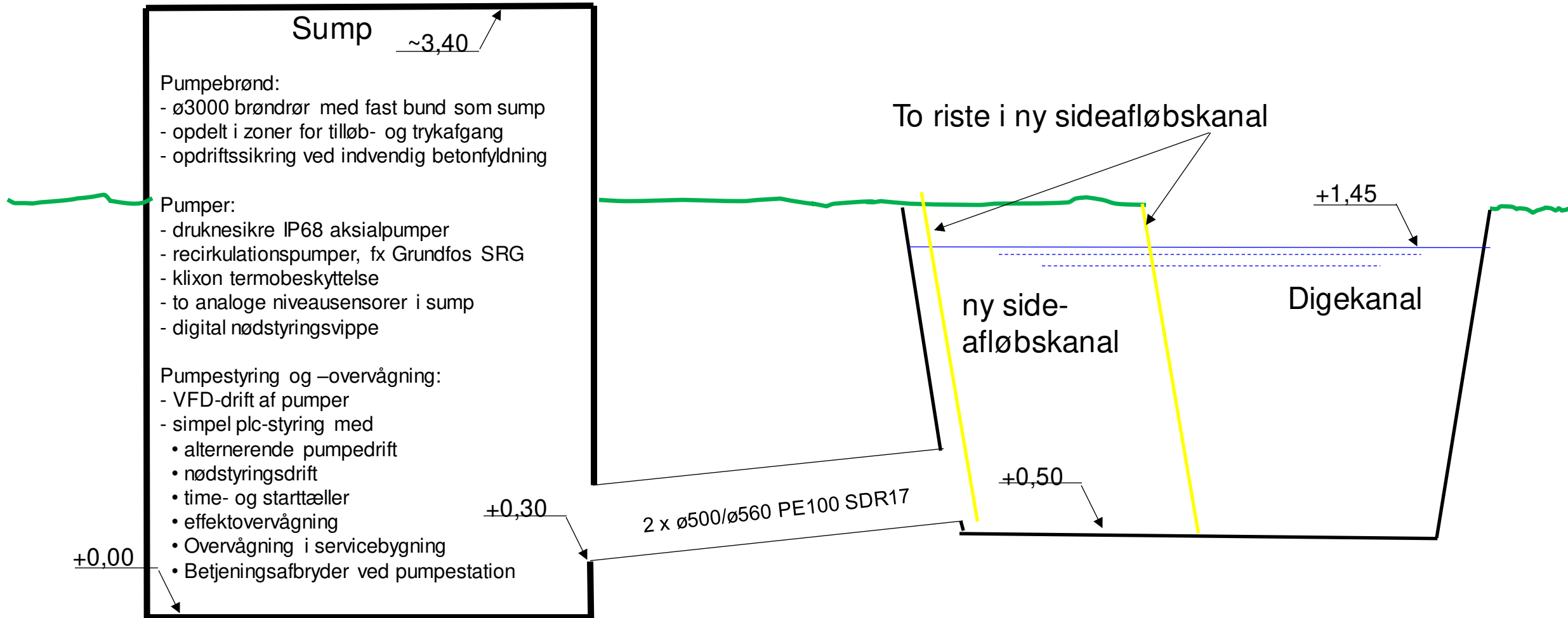


Forventelig placering af ny klimasikringspumpestation

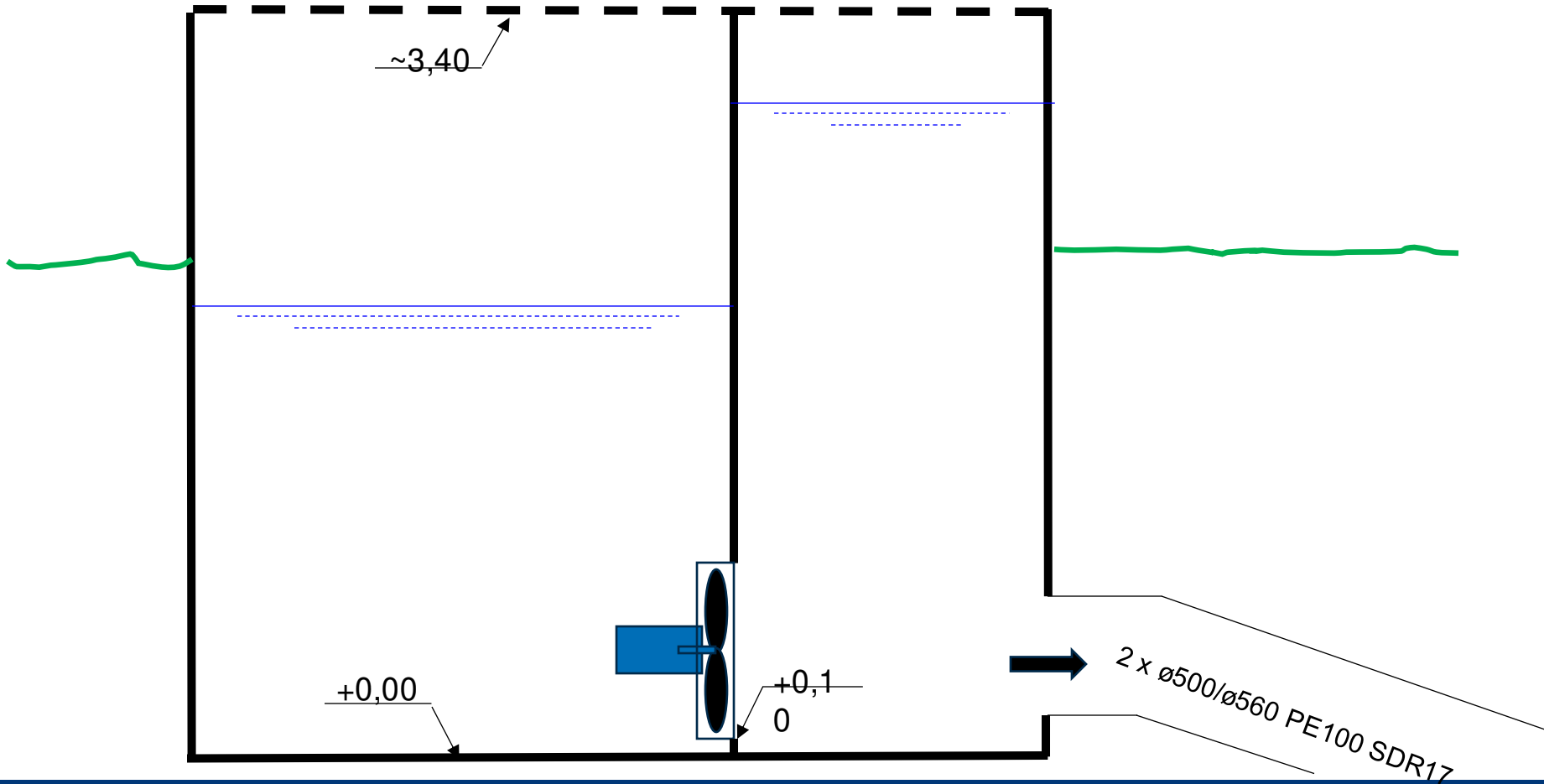
# Forventelig placering af klimasikringspumpe



# Tilløb fra Digekanal til pumpestation



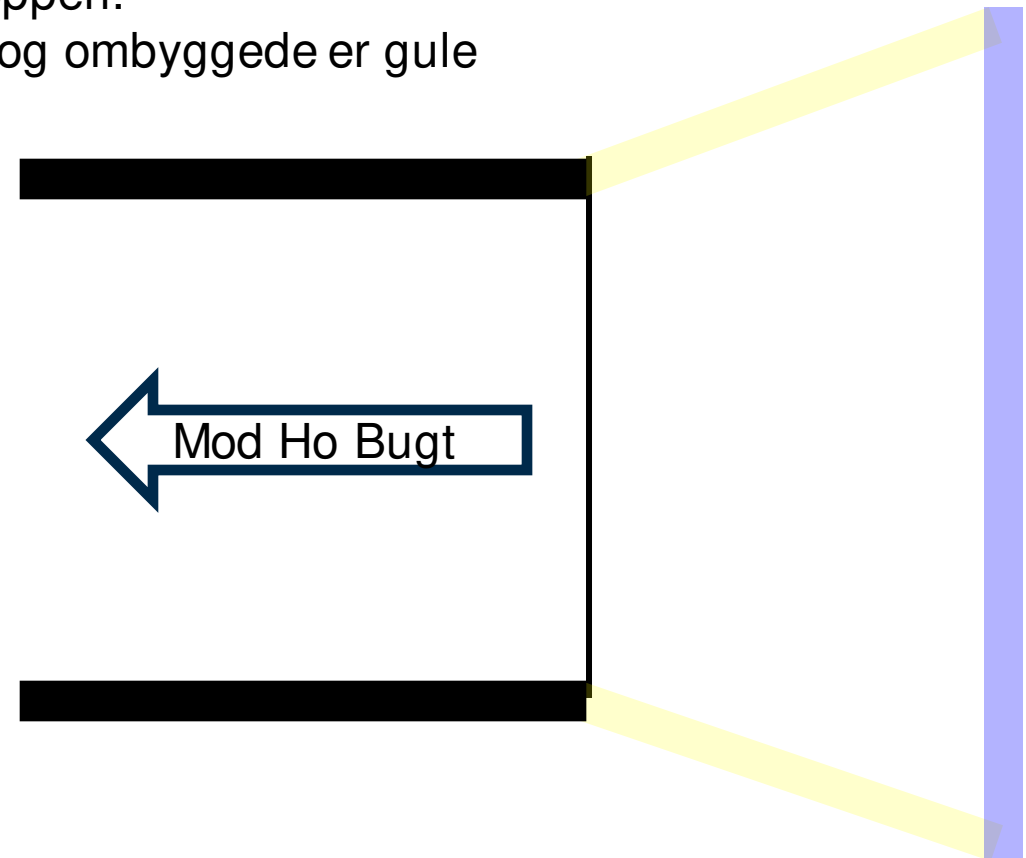
# Trykafgang til kanal under dige



# Forudsætninger:

Eksisterende betonindfatning landside af dige set fra toppen.

Eksisterende konstruktioner er sorte, mens nye er blå, og ombyggede er gule

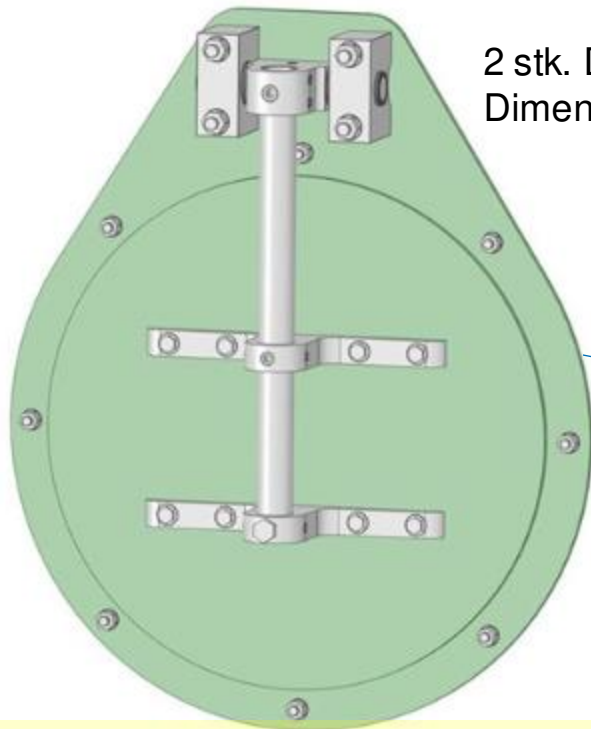


Eksisterende vægge forhøjes til kote 3,0 eller højere

Der etableres en ny væg med top i kote 3,0 på tværs af det eks. betonbygværk

# Forudsætninger:

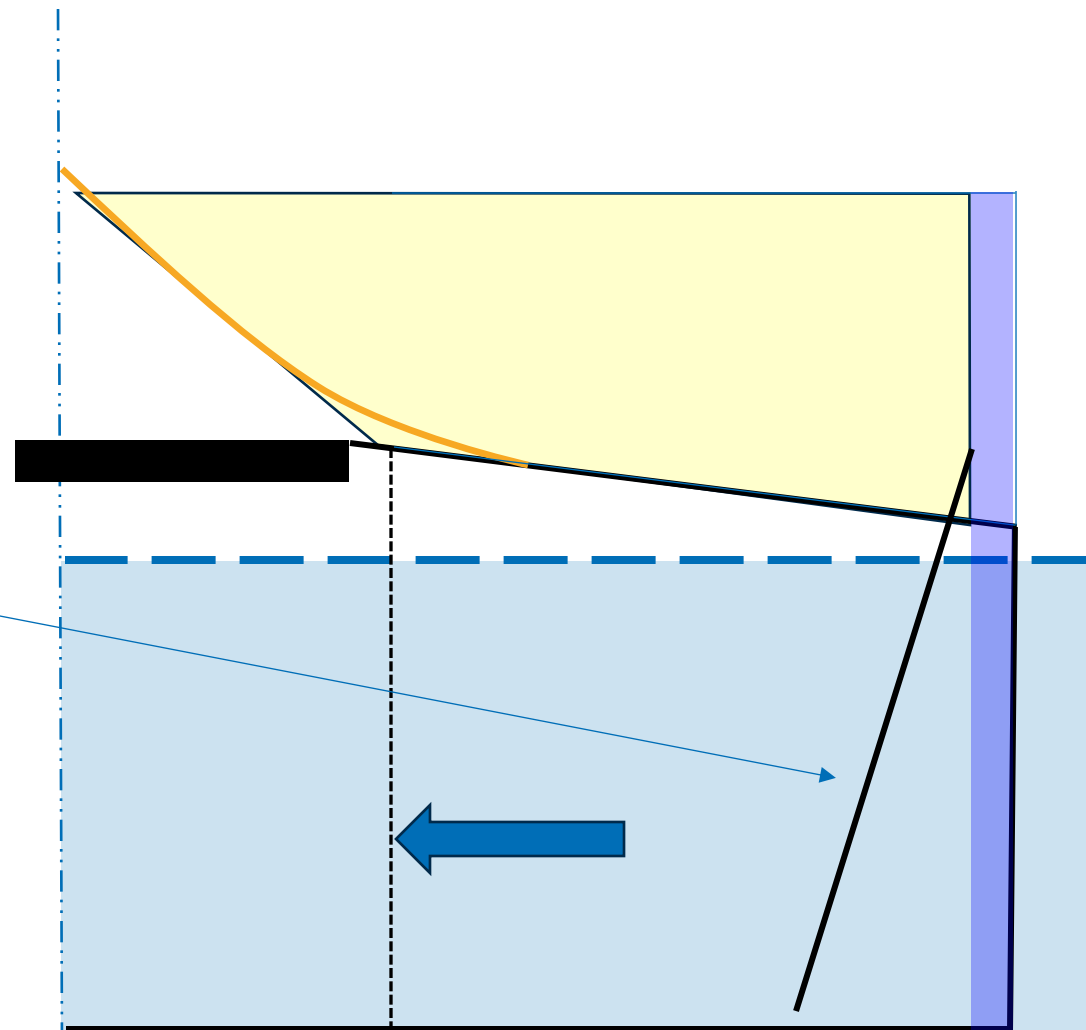
Eksisterende betonindfatning for kanal gennem dige



2 stk. Dannozzle kontraklap.  
Dimension afklares.

Eksisterende væg forhøjes til kote 3,0 eller højere

Der etableres en ny væg med top i kote 3,0 på tværs af det eks. betonbygværk



# Vandspejls- niveauer og vandmængder

## Campingplads

- Terrænkote på campingplads ~ 2,00
- Grundvandsspejl på campingpladsen på besigtigelsesdagen kote 1,60
- Kritisk grundvandsvandstand på campingplads kote 1,40 – 1,50
- Ønskelig grundvandskote på campingpladsen ~ 1,40

## Digekanal

- Vandstand i Digekanal på besigtigelsesdagen – kote 1,45
- Ønskeligt niveau i Digekanal ved digeunderføringen - kote ~ 1,00
- Digekanalens hydrauliske bredde ~ 1,50 m
- Estimeret min. vandspejlsgradient i Digekanal 0,6 o/oo

## Estimeret pumpebehov

- Behov for pumpning i "almindelige" tørvejrperioder ~ 75 l/s
- Behov for pumpning i "almindelige nedbørsperioder" ~ 200 l/s
- Behov for pumpning i "særligt våde perioder" ~ 400 l/s

## Kriterier og kapaciteter

### Campingplads

### Digekanalen

- Ved et niveau i Digekanalen på 1,00 vil hastigheden i kanalen være:
  - 0,10 m/s ved et flow på 75 l/s i ét rør
  - 0,27 m/s ved et flow på 200 l/s i ét rør
  - 0,27 m/s ved et flow på 400 l/s i to rør

## Driftscenarier udvalgt

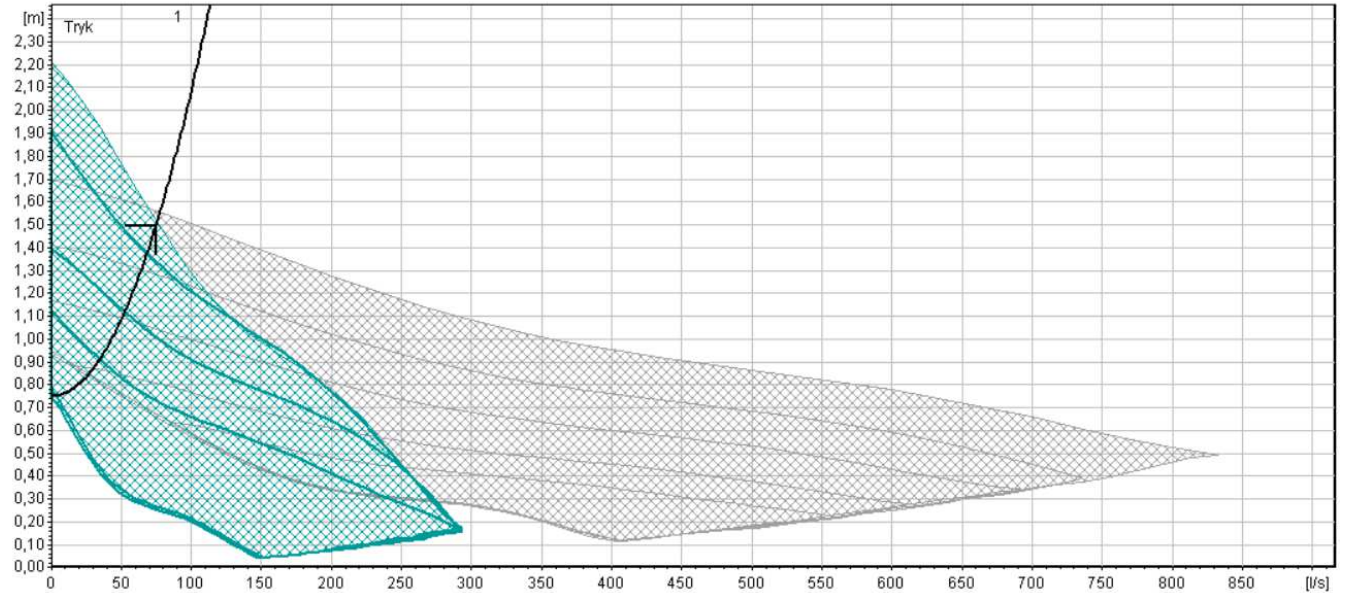
Vandstand Havnegrøft kote	Vandstand Digekanal kote	GVS-niveau campingplads	Vejr	Pumpe-kapacitet	Pumpe-drift	Mål med drift
<=1,0	<= 1,2	Moderat <= kote 1,40	Tørvejr	0 l/s	-	Gravitation via kontraklap under dige
<=1,2	<=1,2	Moderat <= kote 1,40	Tørvejr	~ 0 - 75 l/s	Øko-drift	Fastholde GVS<=1,4 på campingplads
>1,2	> 1,2	Højt > kote 1,40	Tørvejr	~ 75 - 200 l/s	Øko-drift	Sænke GVS til kote 1,4 på campingplads
<=1,0	<= 1,2	Moderat <= kote 1,40	"Alm." nedbør	0 l/s	-	Gravitation via kontraklap under dige
<=1,2	<= 1,2	Moderat <= kote 1,40	"Alm." nedbør	~ 0 - 75 l/s	Øko-drift	Fastholde GVS<=1,4 på campingplads
>1,2	> 1,2	Moderat <= kote 1,40	"Alm." nedbør	~75 – 200 l/s	Øko-drift	Fastholde GVS<=1,4 på campingplads
>1,2	>1,2	Højt > kote 1,40	"Alm." nedbør	200-400 l/s	Dynamisk kapacitet	Sænke GVS til kote 1,4 på campingplads
<=1,0	<= 1,2	Moderat <= kote 1,40	"Skybrud" nedbør	0 l/s	-	Gravitation via kontraklap under dige
>1,2	> 1,2	Moderat <= kote 1,40	"Skybrud" nedbør	~75 – 200 l/s	Øko-drift	Fastholde GVS<=1,4 på campingplads
>1,2	>1,2	Højt > kote 1,40	Skybrud" nedbør	200-400 l/s	Dynamisk kapacitet	Fastholde GVS<=1,4 på campingplads
	>= 1,4	Højt > kote 1,40	Skybrud" nedbør	Maks. Kap.	Maks. pumpe-kapacitet	Sænke GVS til kote 1,4 på campingplads

# Pumpning af kanalvand

## Alternativ 1 Xylem



Flygt PP 4200



flow

PP pumps - ultra-low head, high flow

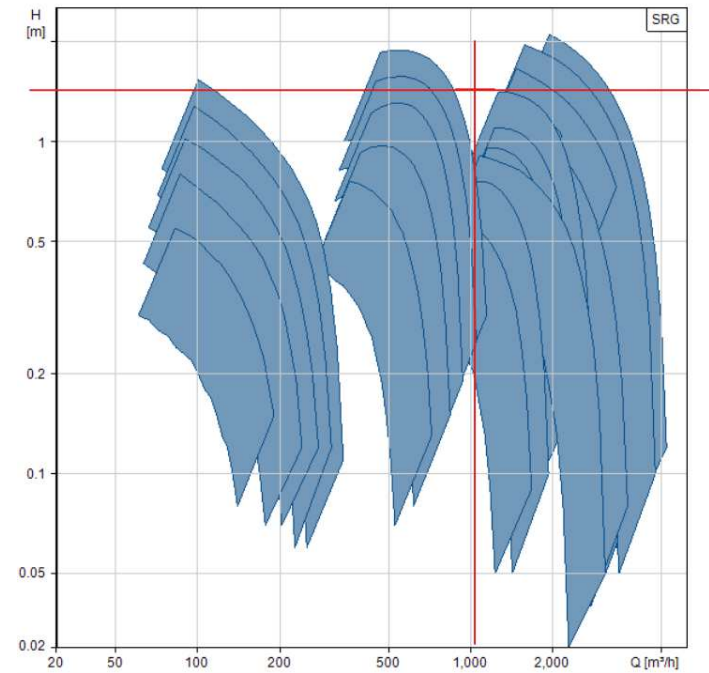


# Pumpning af kanalvand

## Alternativ 2, Grundfos

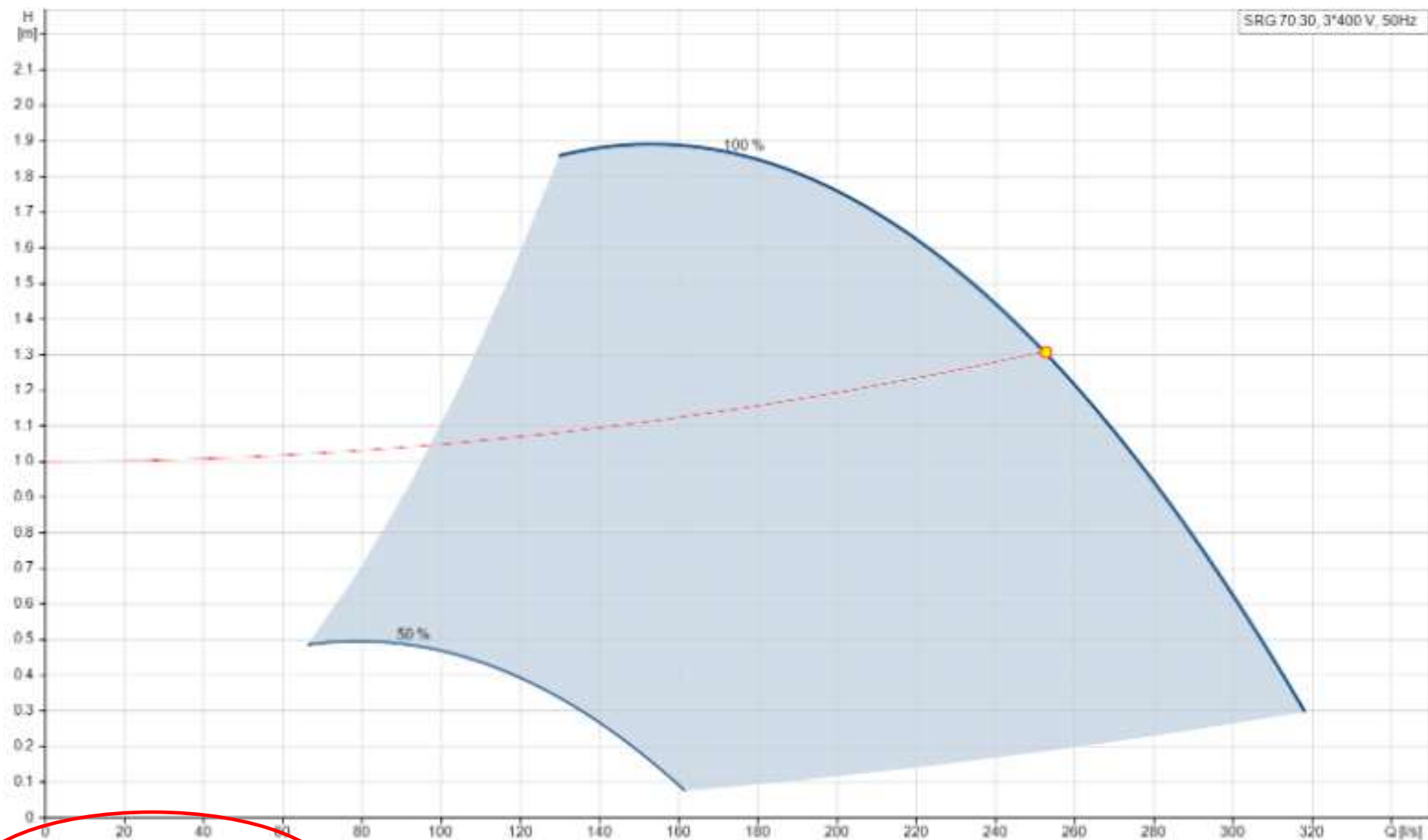


SRG



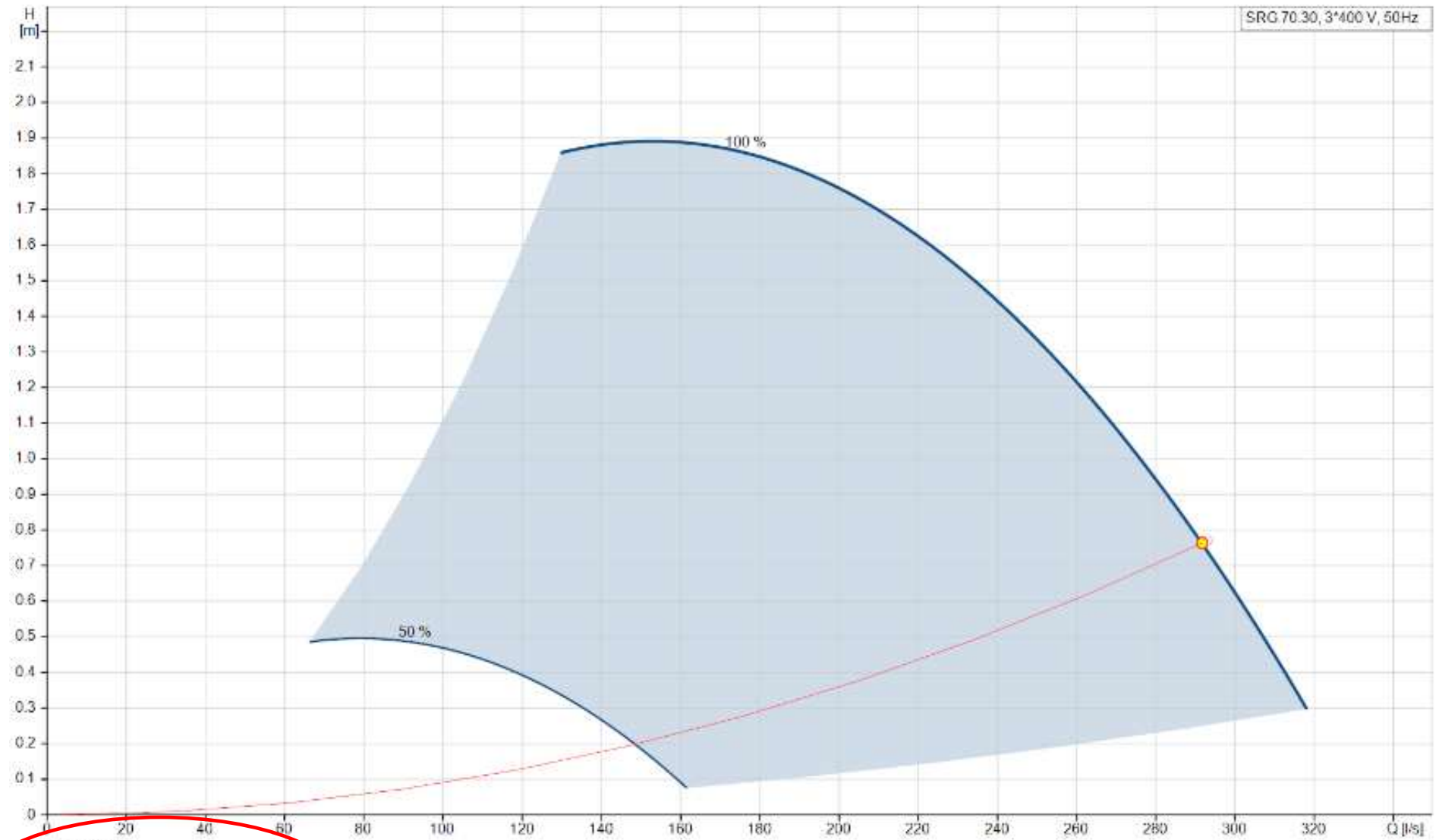


# Maks. kapacitet pr. pumpe almindelige forhold



Q = 253 l/s  
H = 1.307 m  
n = 100 % (50Hz)  
Liquid temperature during operation = 0 °C

# Maks. kapacitet pr. pumpe ved vsp 1,50 m i Digekanalen



$Q = 292$  l/s  
 $H = 0.763$  m  
 $n = 100\%$  (50 Hz)  
Liquid temperature during operation =  $0^\circ\text{C}$