

# Reersø Pumpelag

---

Afklaringer vedr. Skitseprojekt:  
Forslag til forstærkning af diger

---

**REERSØ PUMPELAG**

**07. FEBRUAR 2020**

# Indhold

---

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Matrikel 16c, 26e, 18d og 18l</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Forhøjelse af Reersøvej</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Dræn bag dige på digestrækning 1-2</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>10</b>

---

**Bilagsliste:**

Bilag 1: Anlægsoverslag for vejforhøjelse

**Tegningsliste:**

F1\_H1\_101: Plantegning med markering af Natura2000 afgrænsningen

F1\_H1\_102: Plantegning med markering af paragraf3 beskyttet natur

F1\_H8\_201: Længdesnit

F1\_H3\_301: Tværsnit

---

Projekt ID: 10402778  
Ændret: 06-02-2020 14:29  
Revision 2

Udarbejdet af MLV, PMA  
Kontrolleret af JAD  
Godkendt af MLV

## 1 Indledning

Kalundborg Kommune og Reersø Pumpelag ønsker at igangsætte et kommunalt Fællesprojekt til beskyttelse af Reersø Pumpelags arealer. På et møde mellem Reersø Pumpelag, Kalundborg Kommune og NIRAS d. 23.10.2019 blev der defineret et behov for at få afklaret tre spørgsmål forud for udarbejdelsen af et myndighedsprojekt for det Kommunale Fællesprojekt.

De tre spørgsmål drejer sig om løsningsforslaget havværts for matrikel 16c-18l, muligheden og prisen for forhøjelse af Reersøvej som beskyttelse samt nødvendigheden for grøfter på digestrækning 1-2.

Nærværende notat er således et tillæg til Skitseprojektet fra 8. januar 2019, [1].

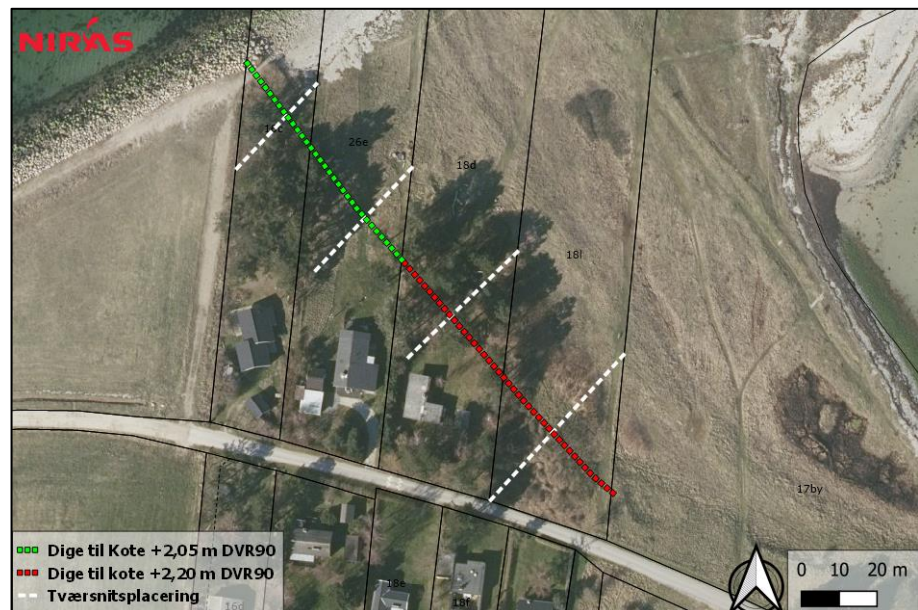
## 2 Matrikel 16c, 26e, 18d og 18l

Matriklerne 16c, 26e, 18d og 18l ligger uden for Pumpelagets område på havværts side af Landervejen. Der er bebyggelse på tre af disse matrikler. Mellem de fire matrikler og pumpelagets område er der et lavereliggende område henover Landervejen. Denne korridor skal lukkes af, hvilket kan gøres enten med et anlæg langs vejen eller med et anlæg havværts henover de fire matrikler, havværts for bebyggelsen. Ved sidstnævnte mulighed beskyttes bebyggelsen på matriklerne også.

I Skitseforslaget er indarbejdet en løsning, som beskytter bebyggelsen på disse matrikler ved et mindre dige skråt henover matriklerne, som hæfter til eksisterende terræn, se [1]. Linjeføringen er i forbindelse med nærværende notat justeret og forlænget lidt til at være som på Figur 2.1.

Figur 2.1: Linjeføring (Centerlinje) af det lille dige ud for matriklerne 16c, 26e, 18d og 18l. tværsnitslokaliteterne er også vist.

Baggrundskort: Ortofoto 2019, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.

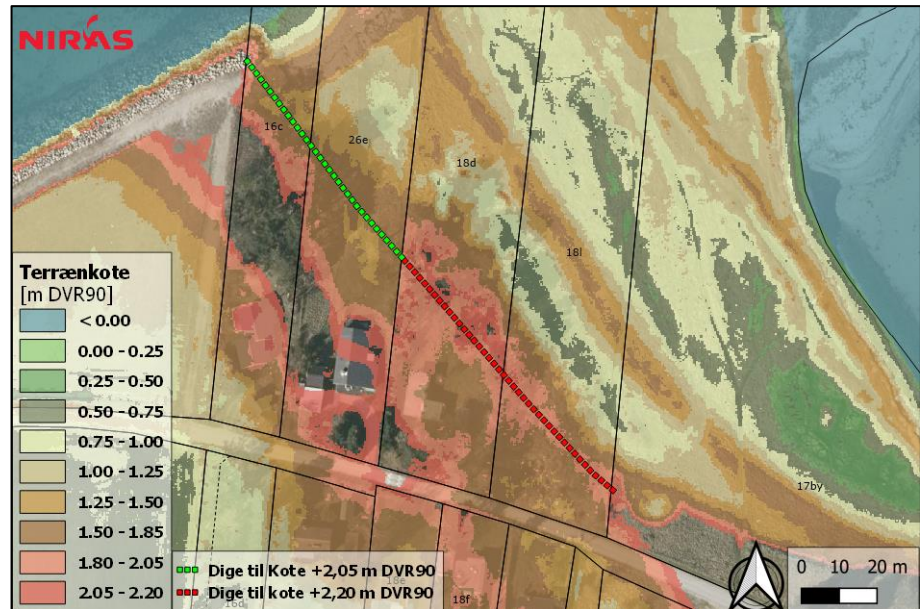


Ved dette forslag udnyttes det eksisterende terræn mest muligt, således at landskabsændringen er mindst muligt. På nuværende tidspunkt er centerlinjen indtegnet som en ret linje, men linjen kan slynges lidt for at følge det eksisterende terræn i endnu højere grad, se Figur 2.2.

Figur 2.2: Terræn omkring linjeføringen (Centerlinje) af det lille dige ud for matriklerne 16c, 26e, 18d og 18l.

Den danske højdemodel 2015, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.

Baggrundskort: Ortofoto 2019, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



Forslaget omfatter et mindre græsklædt dige af ler. Diget etableres med en kronekote på +2,05 m DVR90 ud for matrikel 18l og 18d og en kronekote på +2,2 m DVR90 ud for matrikel 26e og 16c. Kronekoten bør være højere på de to nordligste matrikler, da større bølger og bølgestuvning fra nord kan komme ind over terrænet på denne strækning.

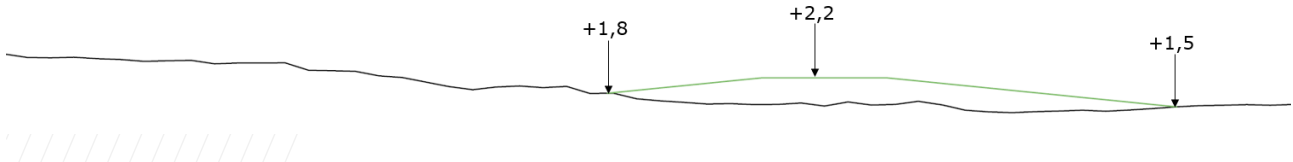
For matrikel 26e g 26c vil digets højde være mellem 0,4-0,6 m over eksisterende terræn. Tilsvarende vil højden over terræn for diget på matrikel 18l og 18d være 0,1-0,2 m.

På både matrikel 26e og 16c er det bagvedliggende terræn højere end kronekoten. Bebyggelsen på matrikel 26e ligger på terræn lige omkring kote +2,2 m DVR90. Forslaget omfatter dog dige henover matrikel 16c også for at sikre, at der ikke løber vand ind bag højvandsbeskyttelsen/skråningsbeskyttelsen nordfra. Terrænmødelen vist på Figur 2.2 viser muligvis for højt terræn på områder med buskads og træer. En opmåling foretaget i forbindelse med nærværende projekt i 2016 bekræfter dette.

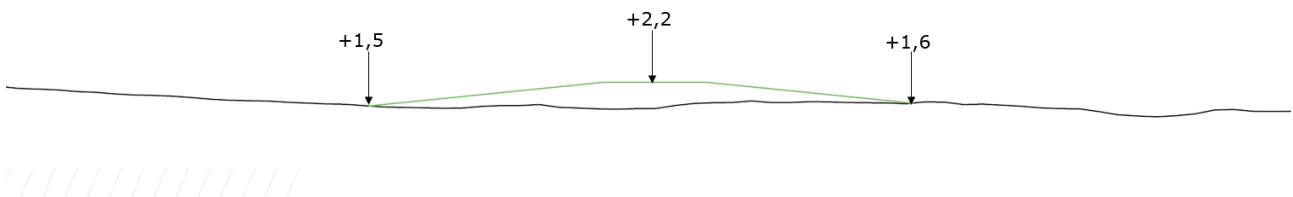
På hele strækningen er foreslået en kronebredde på 3 m samt en for- og bagsidehældning på 1:10. Den flade hældning før det muligt at tilpasse diget til det naturlige terræn på strækningen. Ler-membranen graves 30 cm ned under terræn langs for- og bagside af diget.

Et tværsnit af diget ud for hver matrikel er vist på Figur 2.3 til Figur 2.6. Placeringen af de fire tværsnit er vist i Figur 2.1.

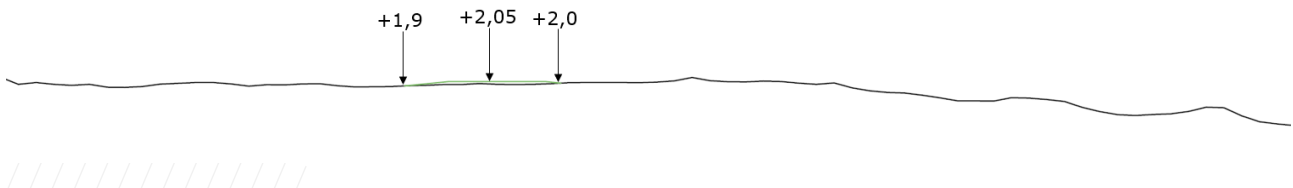
Figur 2.3: Principskitse af digets tværsnit (grøn linje) ud for matrikel 26e. Koter er angivet i m DVR90. Terræn er udtrukket fra Den danske højdemodel 2015, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



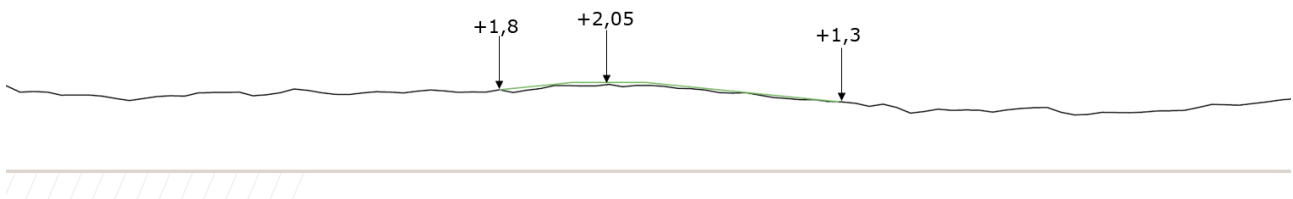
Figur 2.4: Principskitse af digets tværsnit (grøn linje) ud for matrikel 26e. Koter er angivet i m DVR90. Terræn er udtrukket fra Den danske højdemodel 2015, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



Figur 2.5: Principskitse af digets tværsnit (grøn linje) ud for matrikel 18d. Koter er angivet i m DVR90. Diget flugter stort set med terræn. Terræn er udtrukket fra Den danske højdemodel 2015, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



Figur 2.6: Principskitse af digets tværsnit (grøn linje) ud for matrikel 18l. Koter er angivet i m DVR90. Diget flugter stort set med terræn. Terræn er udtrukket fra Den danske højdemodel 2015, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



### 3 Forhøjelse af Reersøvej

I skitseforslaget er der for strækning 6-7 opstillet flere alternativer for udformning af højvandsbeskyttelsen. Ét af disse forslag omfatter hævnning af Reersøvej på en del af strækningen, således at denne fungerer som højvandsbeskyttelse i sig selv.

I nærværende notat undersøges dette alternativ lidt videre ift. om det pladmæssigt er muligt. Der udarbejdes også et opdateret anlægsoverslag herfor samt for den samlede strækning, se Tegning F1\_H1\_101.

Toppen af den eksisterende vej varierer imellem at ligge i kote +1,3 til +1,7 m DVR90. På denne strækning skal toppen af højvandsbeskyttelsen minimum være +1,85 m DVR90. Derfor skal vejen hæves mellem 0,15 - 0,55 m, Tegning F1\_H8\_201 og F1\_H3\_301.

Det eksisterende dige fra Pumpestationen mod nord langs Skovhusvej forhøjes i forbindelse med projektet, således at det kan indgå som højvandsbeskyttelse. Derfor skal Reersøvej kun hæves mellem Landervejen og kort før Skovhusvej, se [1]. Den samlede længde af vejhævningen er 325 lbm.

Vejens bredde er i dag 5,0 - 5,3 m, dog med breddeudvidelse i svinget ved station 400. I nærværende analyse er vejen anlagt med en asfalt bredde på 5,5 m. Rabatten mod nord udføres i en bredde på 1 m samt en skråning med anlæg 1:1,5. For at hindre vandopsamlinger såes der græs på råjorden.

I den modsatte side er anvendt en rabat på 0,7 m, og herefter en 1 m bred grussti i lergrus, efterfulgt af en 0,3 m bred rabat. Hældningen på skråningen i denne side er sat til 1:2.

Afslutningen af vejhævningen er i station ca. 405 med to vertikale radier på 300 m, se Tegning F1\_H8\_201 og Tegning F1\_H1\_101.

Komfortoplevelsen ved kørsel på vejen vil dog blive bedre såfremt forhøjelsen fortsættes ca. 20 m yderligere, men det vil ligeledes give en øget anlægsudgift på ca. 75.000 kr. ekskl. moms. Forlængelsen bør overvejes i den kommende projektfase.

Afvandingen foregår med ensidigt fald mod øst. Normalt udføres en sådan vej med tværfald, hvormed der ville skulle opsamles vand mod vest også. Dette er fravalgt efter ønske fra Kalundborg Kommune og Reersø Pumpelag.

4 tværsnit af løsningsforslaget for vejen er vist i forhold til det eksisterende terræn på Tegning F1\_H3\_301.

Udførelsen skal planlægges således, at der ikke kommer brede køretøjer under anlægsarbejdet. Den ene kørebane vil være lukket under anlægsarbejdet, og der skal derfor anvendes trafikregulering i anlægsperioden. Gående og cykler bør ledes uden om strækningen.

På matrikel 44ah, 44aa og 44ag vil forhøjelsen optage et mindre areal. På matrikel 44aa skal der muligvis udarbejdes en omlægning af parkeringsområdet, da kanten op til vejen vil blive for høj. Udgifter til dette afhænger i høj grad af aftale med ejerne af matriklen, og er ikke prissat. Prisen forventes at ligge inden for de 25 % usikkerhed som tillægges alle priser ved udarbejdelse af det samlede projektbudget.

Den samlede pris for vejforhøjelsen ekskl. usikkerheder men inkl. trafik håndtering, anstilling og drift mv. er på 1.700.000 kr. ekskl. moms. En redegørelse for prisen er vist i Bilag 1.

Prisen for materialerne til digeforhøjelsen beløber sig til ca. 75.000 kr. ekskl. moms.

Hvis prisen for digestrækning 6-7 skal sammenlignes med prisen for samme strækning i det samlede anlægsoverslag (vist i Afsnit 12.7) i Skitseprojektet, skal

etablering, drift og rømning for vejforhøjelsen trækkes fra og prisen for digematerialerne lægges til, [1]. Dette giver en samlet pris før anstilling og drift af arbejdsplads på  $(1.700.000 - 160.000 + 75.000 =) 1.615.000$  kr. ekskl. moms. Dette beløb svarer til summen på 1.417.600 kr. i den sidste tabel i Afsnit 12.6 i Skitseprojektet, [1].

Sammenlignet med etablering af et dige med vandresti øst for vejen, koster forhøjelsen af vejen 901.000 kr. mere i materialer ekskl. moms.

Det vurderes ikke muligt at holde vejforhøjelsen ude af den paragraf 3 beskyttede strandeng, selvom forhøjelsen på havværts side holdes inde på vejmatricken. Det vurderes stort set at kunne holde vejforhøjelsen uden for det beskyttede Natura 2000 afgrænsningsområde. Ved afslutningen af vejen berøres et par kvadratmeter af Natura 2000-området dog, se TEGNING F1\_H1\_101 og F1\_H1\_102.

Området indeholder på nuværende tidspunkt ikke noget kortlagte habitatnaturtyper. Det vil være nødvendigt at udarbejde en væsentlighedsvurdering forud for kommunens VVM-screening af projektet, men afgørelsen vil formegentlig blive, at vejforhøjelsen ikke udløser en Miljøkonsekvensvurdering.

Natura 2000-området er dog udlagt for nyligt og Miljøstyrelsen er muligvis ved at kortlægge habitatnaturtyper på området. Såfremt det berørte område kortlægges som habitatnaturtype, skal der udarbejdes Miljøkonsekvensvurdering bl.a. indeholdende en Natura 2000-konsekvensvurdering.

## 4 Dræn bag dige på digestrækning 1-2

Reersø Pumpelag ønsker afklaring om hvorvidt en grøft eller dræn til bortledning af overskyldt vand under stormflod på bagsiden af højvandsbeskyttelsen langs digestrækning 1-2 er nødvendig.

Da der i forvejen er et dige på hele strækningen ændrer projektet ikke noget ift. afstrømning af overfladevand. En eventuel grøft skal derfor kun håndtere eventuelt overskyldt vand fra bølgerne under stormflod. Kronekoten fastsættes ud fra et kriterie om en vis mængde overskyldt vand per sekund per meter.

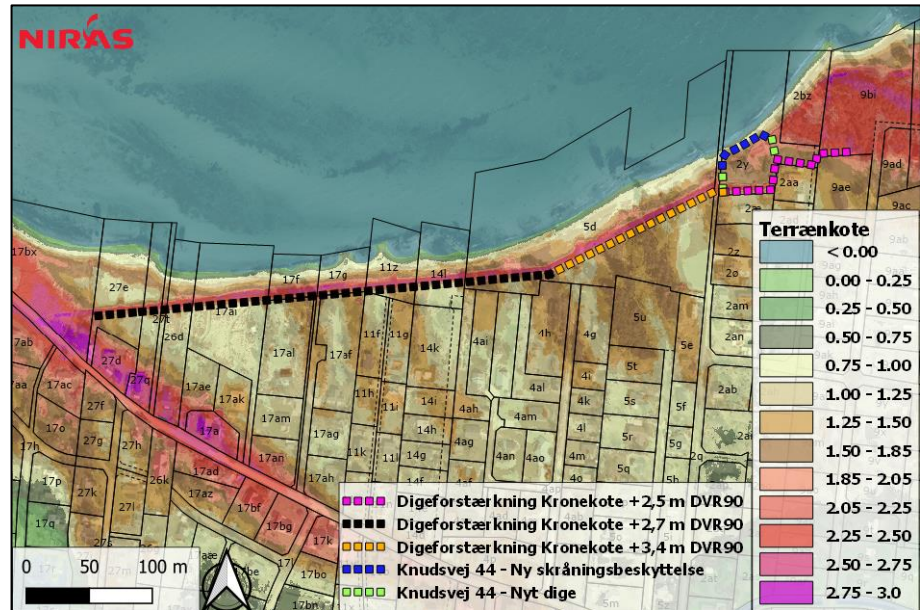
At overskyldt alligevel ikke skaber oversvømmelse forudsætter dog et stort bagland til at optage det overskyldede vand eller etablering af grøfter på bagsiden af beskyttelsen.

I skitseprojektet er det beskrevet, at kronekoten langs den vestlige del, hen til knækket ved den offentlige strand, som minimum skal være +2,5 m DVR90, [1]. Fra og med matrikel 27e til og med matrikel 17ai er kronekoten ca. +2,4 m DVR90. Henover matrikel 17f stiger kronekoten til +2,6 m DVR90, hvilket den er indtil digets østlige afslutning, se Figur 4.1.

Figur 4.1: Linjeføring af diget og kronekoter herfor langs digestrækning 1-2. Kronekoter er optimeret for at reducere omfanget af grøfter. Linjeføringen er vist med digets centerlinje, som er tilbagetrukket fra krogen af det eksisterende dige, da diget udbygges landværts.

Den danske højdemodel 2015, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.

Baggrundskort: Ortofoto 2019, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



Ved at hæve/regulere krogen langs hele den vestlige del indtil knækket ved den offentlige parkeringsplads til kote +2,7 m DVR90, reduceres bølgeoverskyllet i en sådan grad, at der vurderes ikke at være behov for en grøft.

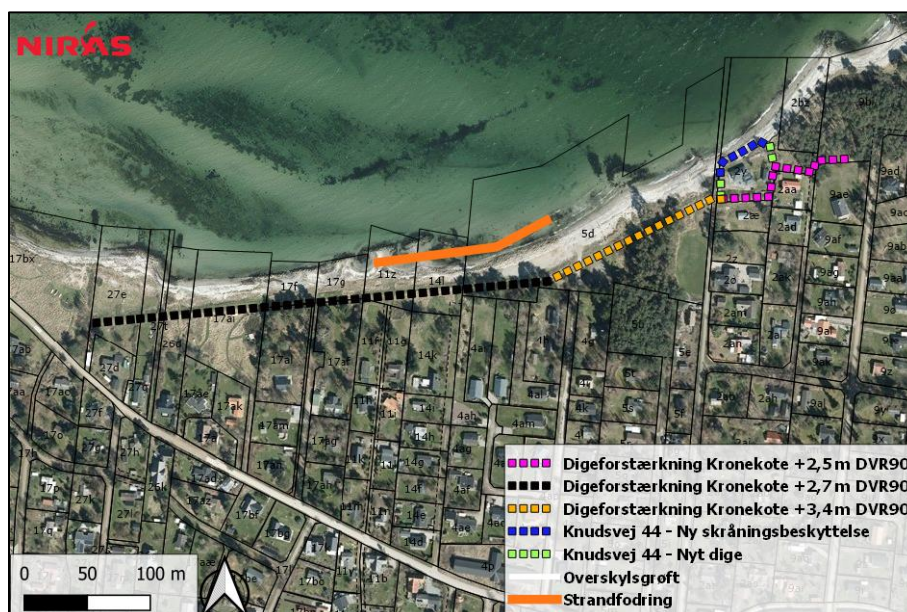
Efter knækket, mellem matrikel 4h og 2æ, er bølgepåvirkningen større, [1]. Derfor er kronekoten i skitseprojektet anbefalet minimum at være +2,7 m. For at overskyllet ikke oversvømmer det bagvedliggende terræn vurderes det dog nødvendigt med etablering af en grøft med et forholdsvis stort tværsnit.

Hvis kronekoten hæves til kote +3,0 m DVR90 kan overskyllet dog reduceres i en sådan grad, at kun en mindre grøft er nødvendig, se Figur 4.2.



Figur 4.2: Løsningsforslag for digestrækning 1-2. Kronekoter er optimeret for at reducere omfanget af grøfter. Linjeføringen er vist med digets centerlinje, som er tilbagetrukket fra kronen af det eksisterende dige, da diget udbygges landværts.

Baggrundskort: Ortofoto 2019, Geodatastyrelsen, WMS tjeneste.



Hvis en grøft helt skal undgås, skal kronen være i kote +3,4 m DVR90, hvormed overskyllet vil være reduceret til 1 l/s/m. Der ønskes ingen grøft, hvorfor en kronekote på +3,4 m DVR90 vælges som grundlag for næste projektfase.

Der forventes ikke direkte bølgepåvirkning eller overskyl på højvandsbeskyttelsen bag Knudsvej 44 og hen til den østlige afslutning af anlægget.

Ved udarbejdelse af et myndighedsprojekt og senere projektering af kystbeskyttelsen, bør der dog foretages en opdatering og opjustering af de hydrauliske beregninger for hele projektområdet.

## 5 Referencer

[1] NIRAS, "Reersø Pumpelag - Forslag til forstærkning af diger," 2019.

## Appendix 1: [Enter Heading]

[Enter Text]