

Elling Å – Projektbeskrivelse

Ø2500 rørunderføring under Skagensvej

Sweco Danmark A/S	CVR nr. 48233511
Projekt	Elling Ås afstrømning v. Elling bro
Projektnummer	41010549
Kontrolleret af	Kristine Vestorp Larsen, Bartosz Rogowski
Kunde	Vejdirektoratet
Godkendt af	Bartosz Rogowski
Dato	13-11-2024
Udfærdiget af	Henrik Boje Groth, Dennis Nielsen

Ændringsliste

Ver	Dato	Beskrivelse af ændringen	Revideret	Godkendt af
0	13-11-2024	Første udgave	-	-

Bilag

[1] Bilag 1: "Udvidelse af underføring ved Skagensvej og jernbanedæmningen" udarbejdet af Niras for Frederikshavn Kommune af 07. juni 2018.

[2] Bilag 2: "H43824 Elling Å, Geoteknisk vurderingsrapport" udarbejdet af Andreasen & Hvidberg for Vejdirektoratet den 13.08.2024

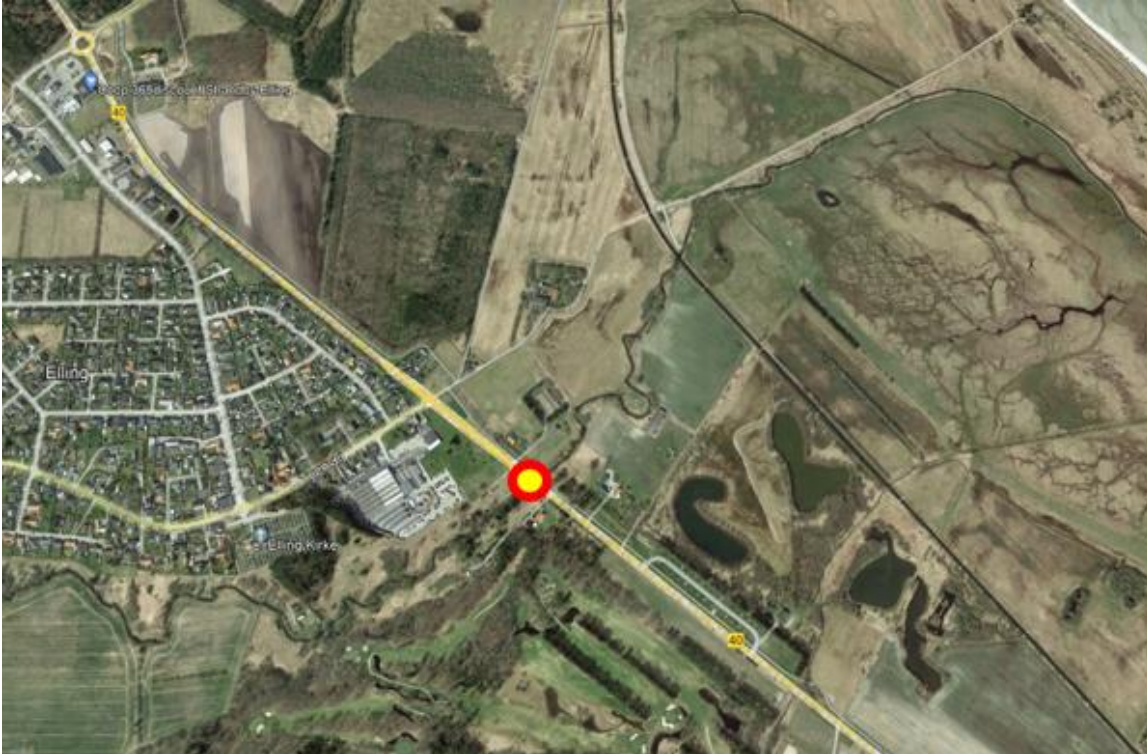
[3] Bilag 3: "Elling Å – Notat, Tørholdelse" udarbejdet af Sweco for Vejdirektoratet den 11.11.2024

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	3
2.	Formål og begrundelse for projektet	3
3.	Eksisterende forhold og forudsætninger	3
3.1	Eksisterende forhold	3
3.2	Forudsætninger	4
4.	Løsningsforslag	5
4.1	Ny underføring.....	5
4.2	Tilslutning til Elling Å via kanaler.....	5
5.	Udførelse	6
5.1	Udgravning til underføring og kanaler	6
5.2	Byggetakt	8
5.3	Arbejdsplads.....	8
6.	Mængdeoverslag.....	9
7.	Projektets risici	10
8.	Tidsplan	10

1. Indledning

Som en del af projektering har Sweco udarbejdet et notat, hvor løsningen for en rørunderføring ved Elling Å under Skagensvej beskrives. Rørunderføringen er beliggende lige øst for Elling, som ses på **Figur 1**.



Figur 1 - Placering af rørunderføringen

2. Formål og begrundelse for projektet

Vejdirektoratet definerer formålet og begrundelsen for projektet som følgende:

Projektets formål er at formindske risikoen for oversvømmelse af boliger i Elling ved ekstreme regnvejrshændelser i oplandet. Afstrømningskapaciteten ønskes forøget, hvor Elling Å passerer under statsvejen Skagensvej.

Baggrunden for projektet er den oversvømmelseskatastrofe, som Elling blev ramt af i 2014. Ekstreme nedbørsmængder over flere dage i oplandet fik Elling Å til at gå over sine bredder, så knap 30 huse blev beskadiget i en grad, hvor beboerne i en længere periode måtte genhuses, mens deres huse blev repareret. Frederikshavn Kommune har efterfølgende etableret diger og foretaget udgravninger i åen for at undgå gentagelser, men der er bekymring for, at dette ikke er tilstrækkeligt til sikring mod disse regnvejrshændelser. Der har været hændelser, hvor det har været nødvendigt at pumpe vand væk. Skagensvejs overføring ved åen vurderes at udgøre en flaskehals for vandafstrømningen i ekstreme tilfælde.

3. Eksisterende forhold og forudsætninger

3.1 Eksisterende forhold

Sydvest for Skagensvej er Elling Å omgivet af diger på begge sider. På nordøstsiden af vejen er der kun etableret dige langs vandløbets venstre side i nedstrøms retning. På modsat side er terrænet så højt, at diger ikke har været nødvendige. Formålet med digerne er at sikre Elling by mod oversvømmelse ved ekstreme afstrømninger i Elling Å.

Digernes krone ligger i kote 3,5 m på sydvest siden og 3,0 m på nordøst siden af Skagensvej.

Skagensvej falder svagt i retningen mod Elling by. Vejens overflade ligger i kote 3,25 over broen. Broens fløjmur er på sydvestlig side forhøjet med en stålskærm.

Klimasikringsprojektet skulle ifølge NIRAS' projektmateriale også omfatte nogle københavner/spunsvægge, der forbinder vejen med digerne. Disse kan dog ikke ses på fotoregistrering, og efterfølgende blev det bekræftet af Vejdirektoratet, at vægge er erstattet af en stenløsning.

I forbindelse med digeprojektet er der etableret et system til opsamling og overpumpning af overfladevand, der måtte samle sig på bagsiden af digerne. Systemet, som blandt andet består af en rørføring under Skagensvej, nogle spjæld, der skal hindre tilbageløb fra åen, et regnvandsbassin og en pumpebrønd, er beliggende på åens nordvestlige side.

Eksisterende bro er nærmere beskrevet i [1].

3.2 Forudsætninger

I [1] er det sandsynliggjort, at eksisterende bro fungerer som en flaskehals ved ekstreme afstrømninger, hvilket medfører opstuvning på opstrøms side af broen. Med det formål at aflaste eksisterende bro hydraulisk foreslås der etableret en supplerende underføring under Skagensvej.

Hydrauliske beregninger viser, at den optimale kapacitetsforøgelse opnås ved at etablere bunden i underføringen i kote -0,5 m – svarende til bunden af eksisterende vandløb. Hermed vil der til stadighed strømme vand gennem den nye underføring for alle forekommende vandføringer i Elling Å.

Det er ønsket, at vejen maksimalt afspærres 3-4 dage i forbindelse med en weekend eller anden ferie.

Der er foretaget geotekniske undersøgelser bestående af 4 geotekniske borer. Der henvises til [2].

Der er udført 2 geotekniske borer til 18 meter under terræn (m u.t.) svarende til ca. kote -15,5 m DVR90 (boring 3 og 4). Disse borer er udført udenfor Skagensvej i hver ende af den planlagte ekstra underføring.

Der er også udført 2 borer i de nye vandløbstracéer fra den planlagte rørunderføring til Elling Å (boring 1 og 2). Disse er ført til 9 m u.t. svarende til kote -6,5 m DVR90.

I de udførte borer træffes der under 0,3 á 1,3 meter tykke muldlag overvejende postglacialt sand til 4,3 á 5,3 m u.t., som er organiskholdigt og stedvis med egentlige blødbundslag af ler, gytje og tørv i størrelsesorden 0,2 á 0,6 meter tykkelse. Lagene underlejres af senglaciale aflejringer af ler, silt og sand samt blandinger heraf.

Der er truffet vandspejl i ca. kote +1 á +1,5 m DVR90 svarende til ca. 1 – 1,7 m u.t.

Der findes følgende ledninger i vejen, som vil krydse en ny underføring:

- Telekabler
- 4 kV og 10 kV elkabler
- Vandledning

Der er blevet afholdt møde med ledningsejerne og aftalt følgende:

- Telekablerne er ikke længere i brug og må klippes over.
- Elkablerne skal sikres og stropes op under arbejdets udførelse. Elselskabet kan slukke for strømmen til 10 kV kablet, mens arbejdet pågår.
- Den registrerede vandledning, som er hængt op under eksisterende bro, er taget ud af drift og kan sløjfes, idet den er erstattet af en ny vandledning, som er boret under Elling

Kanalerne udformes med trapezformet tværsnit med bundbredde 1 m, anlæg 1:2 og bundkote minus 0,5 m. Da vandspejlet i Elling Å ligger omkring kote +0,5 m, vil kanalerne være vandførende hele tiden. Der forventes en kapacitetsforøgelse samlet set for eksisterende bro og den nye underføring af størrelsesorden 1 m³/sek. ved dimensionsgivende afstrømning som beskrevet i [1].

'Landtangen' (halvøen) mellem opstrøms kanal og Elling Å vil være særlig eksponeret for strømkrafter i forbindelse med høj vandstand, hvor dele af landtangen vil blive overskyllet. Derfor skal landtangen erosionssikres med sten i størrelse 250-350 mm i kanalens munding mod åen og et lag sten i størrelse 150-250 mm på landtangens overside.

5. Udførelse

5.1 Udgravning til underføring og kanaler

Udgravningen udføres med brug af gravekasse. Gravekassens længde skal være minimum 3 m, hvilket modsvarer længden af det enkelte rør. Eventuelt benyttes to gravekasser i forlængelse af hinanden. Der skal benyttes gravekasse med oversektion, således den kan føres helt op til terræn. Gravekassen skal være dimensioneret til de belastninger, som skal benyttes til anlægsarbejderne.

Både det trufne postglaciale sand og de senglaciale aflejringer af ler, silt og sand er egnet til direkte fundering af rørledningen

Det må forventes nødvendigt med tørholdelse ved hjælp af sugespids og lænsepumpning fra tæppedræn.

Efter fræsning og opbrydning af asfalt i en rende på begge sider af den planlagte udgravning for rørledningen etableres der borede, filterkastede sugespids ned til oversiden af den trufne senglaciale ler/silt med vekslende sandstriber i ca. kote -2,5.

Der etableres egnet filtermateriale rundt om filterrørene og herover etableres der bentonitprop og tilbagefyld langs blindrørene.

Sugespidsene etableres på en strækning på ca. 40 m på hver side langs underføringens udgravning, som illustreret med stiplede grønne linjer på **Figur 3**.

Der skal påregnes 3 sugespidsanlæg med ca. 45 sugespids på hver side af underføringens udgravning, dvs. i alt ca. 90 sugespids tilkoblet 6 sugespidsanlæg.

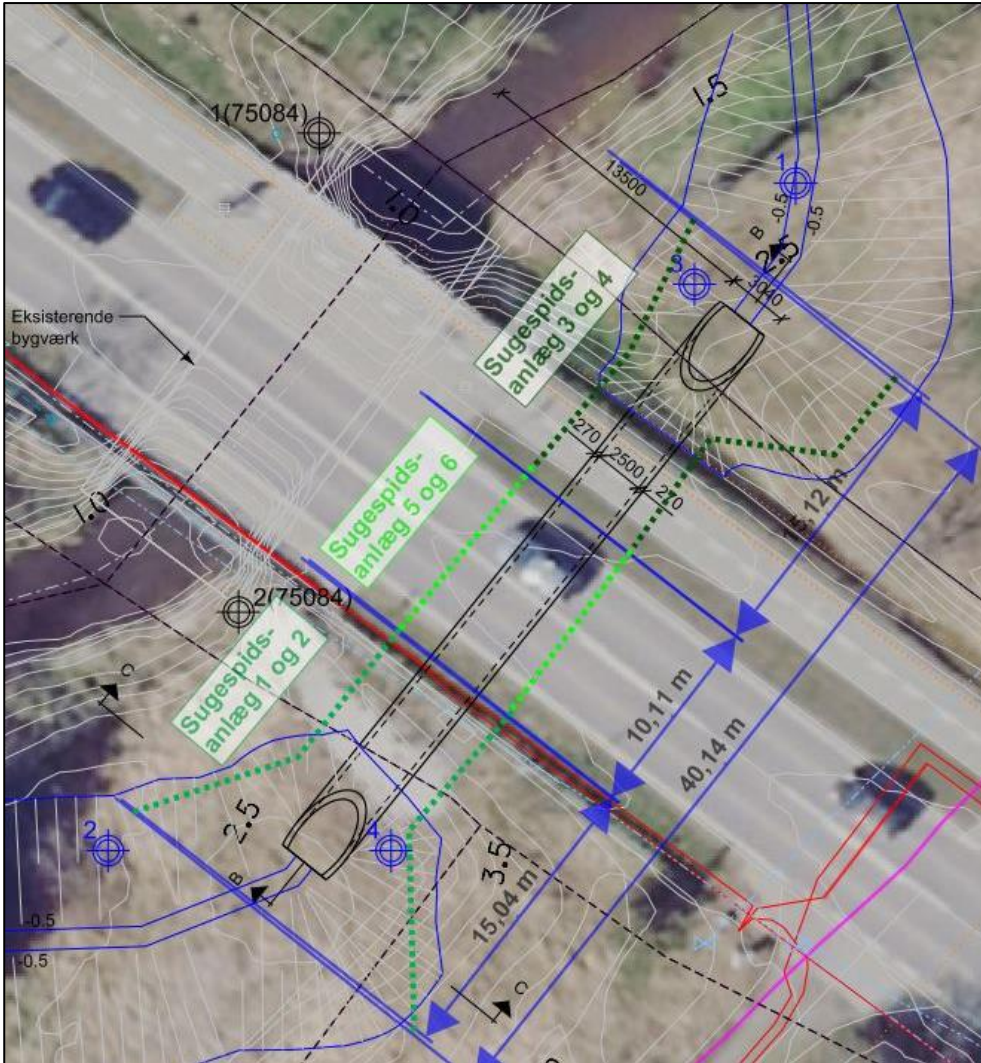
Det anbefales, at tørholdelsen med sugespids igangsættes 1,5 uge før gravearbejderne, og der etableres pejlerør i gravetraceet til at sikre, at vandspejlet er effektivt sænket inden opstart af gravearbejderne.

Sugespidsanlæg 1 og 2 placeret sydvest for Skagensvej (se **Figur 3**) kan etableres uden afspærring af trafik.

Under etablering af sugespidsanlæg 3 og 4 nordøst for vejbanerne afspærres cykelsti og under etablering af sugespidsanlæg 5 og 6 i vejbanen afspærres kørebanerne successivt, hvilket kræver særlig skiltning og hastighedsdæmpning, mens arbejdet udføres.

Der skæres 2 m brede render i asfalten svarende til bredden af køreplader (2m x 3m x 30mm) og udgraves en ca. 0,5 m bred rende i vej-kassen til etablering af sugespids og stamrør til sugespidsanlægget, og efterfølgende lægges der køreplader over. Kørepladerne skal etableres, så de er i niveau med den omgivende belægning. Der vil fortsat være behov for hastighedsnedsættelse.

Herefter foretages udgravning til rørledningen. I bunden af udgravningen etableres der et drænlag af singels, hvorfra der foretages lænsepumpning.



Figur 3 – Placering af sugespids (sugespidsanlæg 1 - 6) vist med stiplede grønne streger langs underføringens udgravning.

Inden rørene lægges, udlægges et lag nøddesten i en lagtykkelse på 5-10 cm, og således at singelslaget er dækket.

Rørene lægges, omkringfyldes og dækkes løbende. I enderne skæres rørene af. Alternativt leveres de to yderste rør i begge ender afskårne fra rørproducenten.

Sugespidsanlæggene skal være i drift, indtil rørledningen er tildækket, således den er sikret mod opdrift. Efterfølgende skal de etablerede sugespidses sløjfes.

Vejkassen opbygges og der etableres autoværn, hvorefter vejen kan åbnes for trafik.

Rørledningen forsynes med grus i bunden.

Herefter graves der ud til kanaler og udføres erosionssikring. Til sidst brydes igennem til Elling Å, og den sidste erosionssikring anlægges på spidsen af landtangen.

Jordoverskuddet benyttes til at forhøje eksisterende diger.

5.2 Byggetakt

Følgende udføres før totalspærringen:

- Klargøring og rydning, nedtagning af skilte, autoværn o.lign.
- Indretning af arbejdsplads
- Etablering og igangsætning af sugespidsanlæg

Følgende udføres under totalspærringen:

- Asfalt fræses og opbrydes i byggefelt
- Sektionsvis udgravning. Der udlægges singels i bunden, etableres lænsepumpe og rørene lægges.
- I en løbende proces fyldes friktionsfyld/jord omkring og over røret, og der komprimeres lagvist
- Sugespidsanlæg nedtages
- Vejkassen opbygges
- Asfalt udlægges

Følgende udføres efter vejen igen er åbnet:

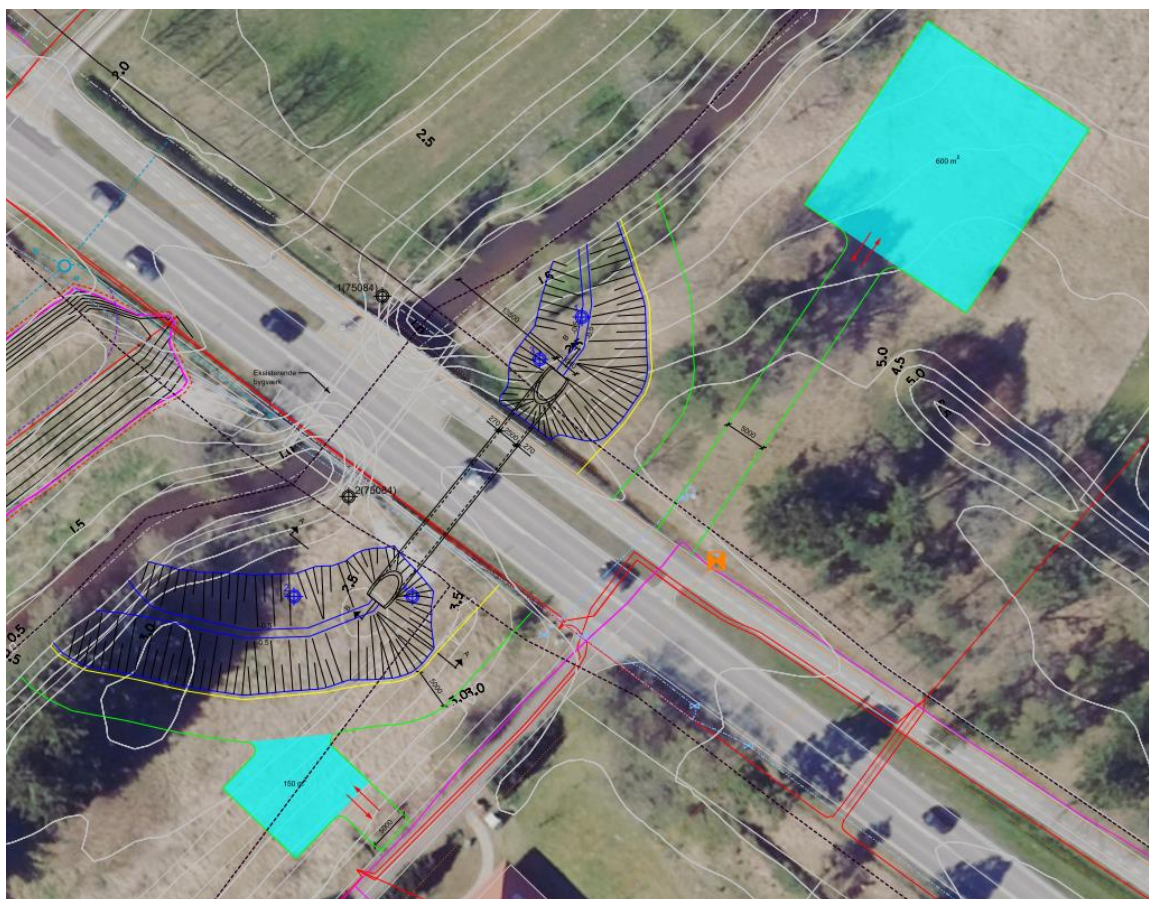
- Udlægning af grus i røret
- Udgravning til kanaler og erosionssikring
- Opsætning af broautoværn og vejautoværn udenfor røret
- Græssåning, sløjfning af arbejdspladser og efterbehandling

I forbindelse med etablering af røret under vejen, må trafikken totalafspærres i en forlænget weekend (3-4 døgn).

5.3 Arbejdsplads

Der forslås to arbejdspladser for projektet (se **Figur 4**): hovedarbejdsplads (ca. 600 m²) nedstrøms og sekunder arbejdsplads (ca. 150 m²) opstrøms. Begge arbejdspladser forbindes til Skagensvej med adgangsveje. Placering af arbejdspladser skal vælges, så der undgås omlægning af diger og træfældning.

Hovedarbejdsplads bruges til depot af betonelementer og vejudstyr, klargørelse af elementer til montering og læsning af jord på lastbiler. Sekundær arbejdsplads bruges primært til læsning af jord på lastbiler og aflæsning af sten/grus til kanalen.



Figur 4 – Forslag til byggepladser

6. Mængdeoverslag

Overslaget er baseret på et mængdeoverslag.

Mængder indeholder ikke:

- Trafikoplægning
- Eventuelle nødvendige ledningsomlægninger der ikke afholdes af ledningsejer
- Beplantning udover græssåning
- Bortskaffelse af evt. forurenet jord

Overslag på de samlede mængder er angivet nedenfor.

Mængdebaseret overslag

Post	Mængde	Enhed
Arbejdsplads	-	sum
Gravekasse, 4,5 m høj	24	m
Jordarbejder udgravning til rørledning	700	m ³
Jordarbejder udgravning til kanaler	1260	m ³
Singels- og nøddestenslag	40	m ³
Jordarbejder indbygning	500	m ³
Belægning nedbrydning	60	m ²

Belægning opbygning	60	m ²
Erosionssikring med sten	60	m ³
Udlægning af bundmateriale	11	m ³
Autoværn	50	m
6 sugespidsanlæg med 90 sugespidser	-	sum
Lænsepumpning fra drænlæg i udgravningens bund	-	sum
Betonrør ø2500	36	m

7. Projektets risici

Afhængig af vandmængder kan der være risiko for, at der ikke kan foretages tilstrækkelig tørholdelse med sugespidser og lænsepumpning fra drænlæg med risiko for opblødning og erosion i udgravningen. Risikoen for erosion fra udgravningens sider reduceres ved brug af gravekasse.

8. Tidsplan

Projektet forventes realiseret efter følgende tidsplan:

Godkendelse ved Frederikshavn Kommune:	januar - februar 2025
Godkendelse ved Trafikstyrelsen:	januar - april 2025
Udarbejdelse af udbudsmateriale:	januar - april 2025
Udbud og kontrahering:	maj - juni 2025
Anlægsarbejder:	september - oktober 2025