

APRIL 2021
NATURSTYRELSEN

VÅDOMRÅDEPROJEKT SOGNESKELLET OG KRUMSTRUP MØLLEDAM

DETAILPROJEKT



ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

APRIL 2021
NATURSTYRELSEN

VÅDOMRÅDEPROJEKT SOGNESKELLET OG KRUMSTRUP MØLLEDAM

DETAILPROJEKT

**Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne**



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



PROJEKTNR. A213871
DOKUMENTNR. 3
VERSION 1.0
UDGIVELSESDATO 16. april 2021
UDARBEJDET BOC
KONTROLLERET AAH
GODKENDT BOC

INDHOLD

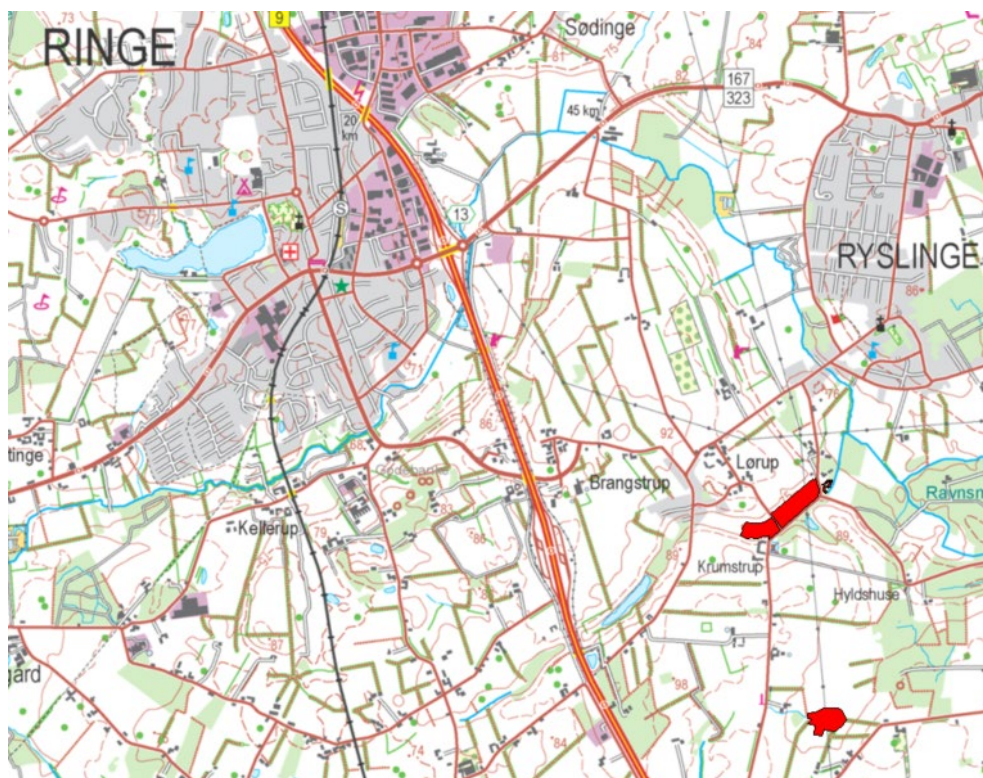
1	Indledning	6
2	Anlægsopgaven	8
2.1	Oversigt	8
2.2	Arbejder ved Gåsesøen	8
2.3	Arbejder ved Møllesøen	11
2.4	Arbejder øst for Krumstrupvej	15
2.5	Tiltag ved vandløbet Sogneskellet	18
2.6	Materialer	20

BILAG

Bilag A	Projektkort Krumstrup Møllesø
Bilag B	Projektkort afløb fra Møllesø
Bilag C	Projektkort Sogneskellet

1 Indledning

Vådområdeprojektet ved Krumstrup Møllebæk og vandløbet Sogneskellet består af to delområder sydøst for Ringe.



Figur 1 Projektet består af to delområder sydøst for Ringe

Projektet har til formål at reducere udledningen af kvælstof fra området, men der lægges også vægt på at øge områdets naturværdi. Projektet vil genskabe den tidligere møllesø og engarealer omkring søen.

Forsiden af dokumentet viser en visualisering af området set fra nordøst, og figuren herunder viser området set fra Mølledamsvej.



Figur 2 Visualisering af møllesøen set fra Mølledamsvej

2 Anlægsopgaven

2.1 Oversigt

Anlægsopgaven består i hovedtræk af:

- > Udskiftning af rørunderføring under Møllebæksvej
- > Ny rørunderføring under Krumstrupvej
- > Etablering af nyt afløb ved Krumstrupvej 8
- > Åbning af fire vandløbsstrækninger
- > Terrænregulering
- > Fjernelse af brønde
- > Afbrydelse og omlægning af dræn
- > Flytning af indkørsel til Krumstrupvej 8
- > Afværgetiltag ved Krumstrupvej 8 (dræn/afløb)

Tiltagene er vist på Bilag A - Bilag C.

Desuden vil en entreprenør rydde de berørte arealer på Krumstrupvej 8 og forsyningen vil omlægge spildevandsledningen i Krumstrupvej.

2.2 Arbejder ved Gåsesøen

2.2.1 Åbning af Krumstrup Møllebæk ved Gåsesøen

Den nøjagtige placering og koterne på det rørlagte vandløb kendes ikke og må derfor findes ved opgravning. Røret graves frit indtil bundkoten er 73,40. Herfra omlægges eller udskiftes den rørlagte strækning frem til den viste nye åbne strækning. Strækningen er ca. 80 m.

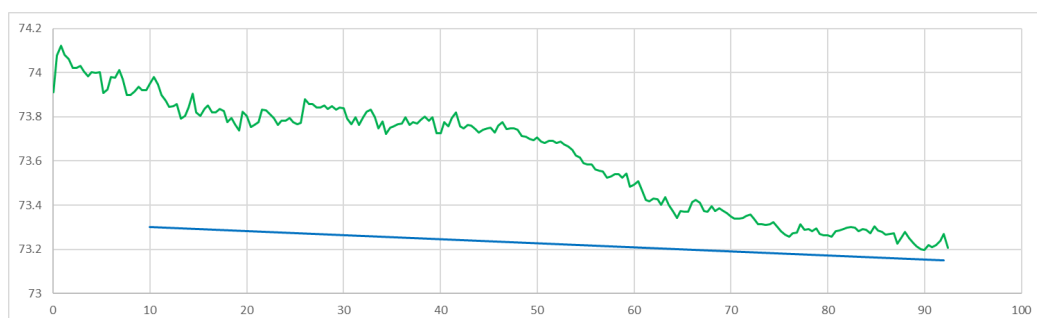
Det åbnede vandløb føres frem til en lavvandet sø, som opstår vest for Møllebæksvej ved ændring af den nuværende vejunderføring. Denne sø kaldes i det følgende for Gåsesøen.

Den åbnede strækning af Krumstrup Møllebæk opstrøms Gåsesø får skikkelse som vist i Tabel 1. Kote på det rørlagte vandløb dog kendes ikke, og det kan derfor være nødvendigt at ændre skikkelsen, så den resterende rørlagte strækning får frit udløb. Figur 3 viser terrænet langs det åbnede nye vandløb og dets bundkoter.

Tabel 1 Ny skikkelse af Krumstrup Møllebæk opstrøms Gåsesø (relativ stationering)

Station	Bundkote	Bundbredde m	Anlæg	Bemærkning
0	73,30	X	X	Udløb rør
		0,5	2	
80	73,15	X	X	Udløb i Gåsesø

Rørene mellem st. 0 og st. 40 graves op, og de opgravede rør bortskaffes.



Figur 3 Åbning af tilløb til Gåsesø (grøn=terræn, blå= bund af nyt vandløb)

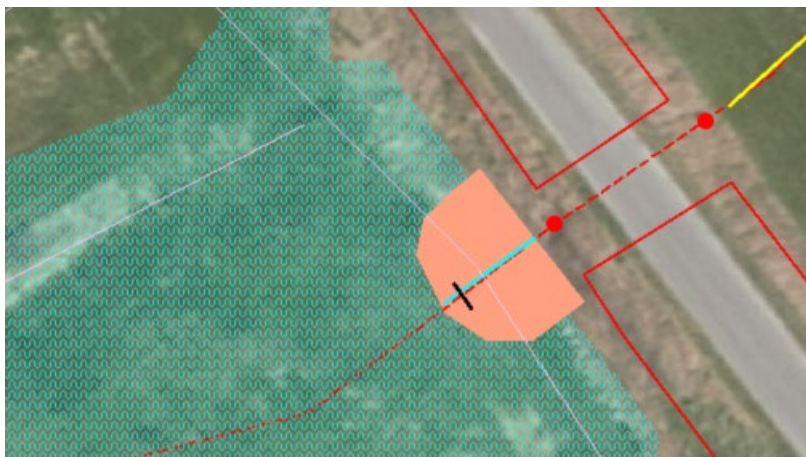
Med den angivne skikkelse skal der udgraves 50 m³ til den nye åbne strækning.

2.2.2 Udløb fra Gåsesøen

Terrænet ved udløbet er nu ca. kote 72,95. Terrænet hæves på ca. 70 m² med ca. 30 m³ jord til kote 73,40 som vist på Figur 4. Afløbet anlægges herigennem med en bundbredde på 0,5 m og bundkote, der falder fra 73,20 til 73,15 ved røret.

Udløbskoten fra Gåsesøen sikres med en overløbskant bestående af en 10 mm stålplade (mindst 1,5 m bred og 1,0 m høj), der presses ned, så overkanten er i kote 73,20.

Strækningen mellem overløbskanten og røret sikres med et 5 cm tykt lag af stenblanding 1 (ca. 1 ton). Stenblandinger er beskrevet i afsnit 2.6.



Figur 4 Skitse af afløbet fra Gåsesø (okker=opfyld til kote 73,40, Lys blå=vandløb, sort streg=overløbskant)

2.2.3 Ny underføring under Mølledamsvej

Den nuværende underføring Ø500 udskiftes med et nyt 18 m langt, Ø600 mm betonrør under Mølledamsvej. Vejens overflade er her i ca. kote 75,40. Det nuværende rør har bundkote 71,40 opstrøms og 71,24 nedstrøms.

Det nye rør anlægges med indvendig bund ved indløb i kote 73,05 og 10 cm grus i bunden af røret. Røret anlægges med indvendig bund ved udløb i kote 72,95.

De to brønde på hver side af Mølledamsvej fjernes og bortskaffes. Den eksisterende rørunderføring fjernes og bortskaffes.

Entreprenøren aftaler midlertidig lukning af vejen med vejmyndigheden, herunder periode samt skiltning.

Vejen og vejdæmningen retableres til samme tilstand som nu eller bedre.

2.2.4 Terrænregulering

Opfyld

Vest for søen hæves terrænet på 780 m² med i gennemsnit 0,65 m til kote 75,25, idet der tages højde for sætning så færdig terrænkote efter sætning vil være ca. 75,05.

"Kanten" mod øst udføres som en jævn skråning med et anlæg 1:3 eller fladere, således at terrænet bliver jævnt og fremstår naturligt.

Der medgår 550 m³ til denne opfyldning.

Ved udløbet bruges ca. 30 m³ til hævn af terrænet.

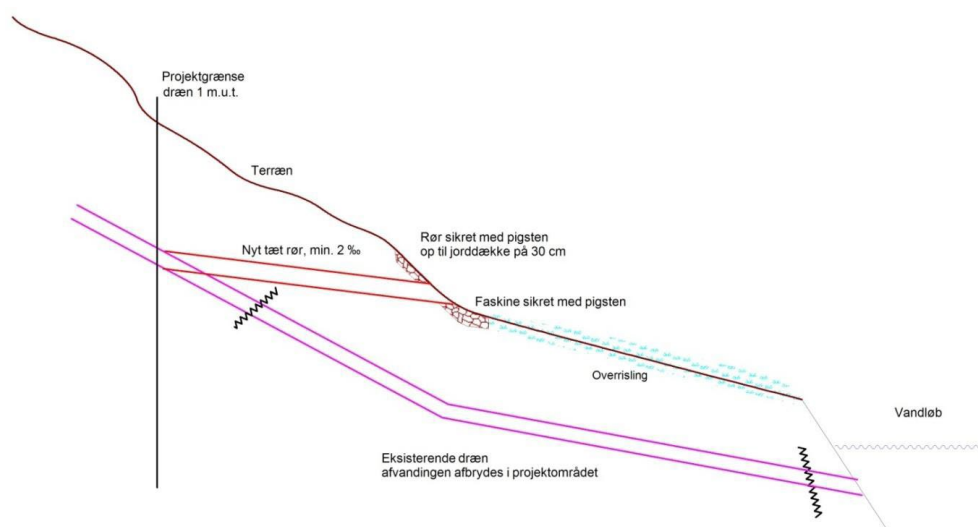
Afgravning

Der skal afgraves ca. 50 m³ jord til anlæg af det åbne vandløb.

Inden for den kommende sø er udpeget et område på 1640 m², hvorfra der afgraves ca. 530 m³, således at der skabes jordbalance. Afgravningen sker til en dybde af højst 40 cm og med flade sider (anlæg højst 1:4).

2.2.5 Omlægning af dræn sydvest for Gåsesøen

Et dræn graves fri ved projektgrænsen og føres ud på terræn gennem en tæt rørledning. Koten på drænet er ikke kendt, men det er sandsynligt, at drænet kan føres til en faskine gennem et 10-15 m langt rør som vist på Figur 5.



Figur 5 Principskitse for omlægning af dræn

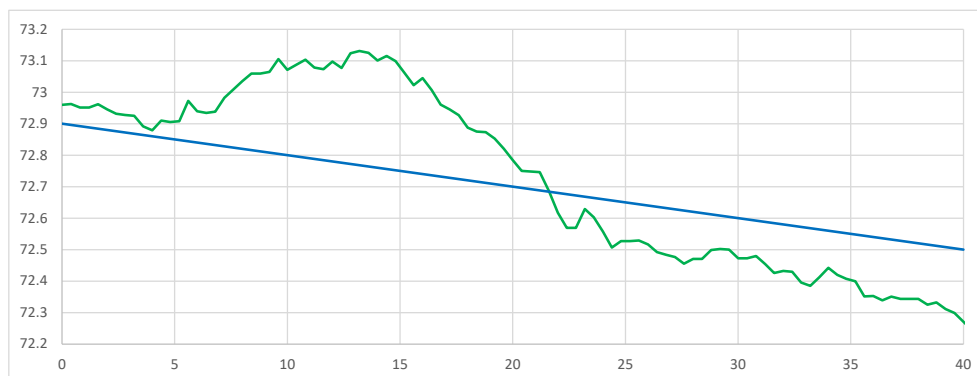
2.3 Arbejder ved Møllesøen

2.3.1 Vadested

Afløbet fra Gåsesø føres som nævnt under Mølledamsvej i et 18 m langt Ø600 mm betonrør. Bunden af røret ender på terrænniveau. De første 4 m af det åbne vandløb etableres som et vadested med stenbelægning. Vadestedet anlægges med bund i kote 73,00, en bundbredde på 0,5 m og anlæg 1:5. Vadestedet opbygges af 0,4 m tykt lag af marksten og pigsten (stenblanding 3, se afsnit 2.6). Det udføres med nogenlunde jævn overflade, så det kan passeres af en mindre traktor. Det vurderes, at der medgår 25 ton sten.

2.3.2 Afløbet fra Gåsesøen

Afløbet fra Gåsesøen føres fra vadestedet videre gennem et 40 m langt slynget forløb til møllesøen med et fald på 12,5 ‰. Vandløbet anlægges med bundbredde 0,5 m og anlæg 1:2. Den genskabte møllesø får vandspejl i kote 72,50. Et længdeprofil af strækningen er vist på Figur 6.



Figur 6 Anlæg af afløb fra Gåsesøen (grøn=terræn, blå=vandløbsbund)

Det ses af længdeprofilet, at bunden af det nye vandløb nogle steder ligger over det nuværende terræn. Det er derfor nødvendigt med en mindre terrænregulering, især ind mod den kommende sø. Vandløbets sider skal være i mindst 35 cm over den projekterede bund. Jorden afgraves lokalt fra den kommende sø.

Bunden erossionsikres med 5 cm singels og pigsten (stenblanding 1), 3 ton).

2.3.3 Tilløb af Sogneskellet

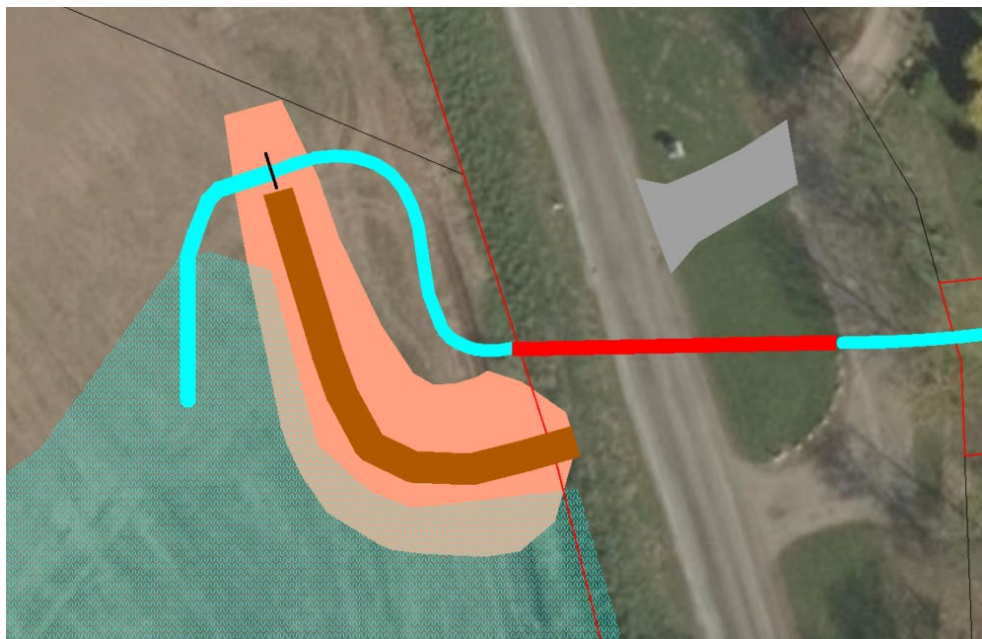
Tilløbet af Sogneskellet (også kaldet Tilløb til Krumstrup Mølleedam) er nu rørlagt nord for Krumstrupvej og begynder i en brønd i siden af vejskråningen. Indløbet til brønden er en Ø600 mm betonledning med indvendig bund i kote 72,40.

Brønden fjernes og bortskaffes, og det eksisterende rør forlænges med 2,25 m og føres ud på terræn. Vejskråningen retableres.

Fra rørets udløb etableres et 25 m langt åbent forløb til søen med bund i kote 72,35, bundbredde 0,60 m og anlæg 1:2.

2.3.4 Dæmning ved nyt afløb fra Møllesøen

Der anlægges en dæmning ved det nye afløb fra Møllesøen. Dette er nødvendigt for at føre afløbet under vejen på et hensigtsmæssigt sted og den rigtige kote. Placeringen er vist på Figur 7.



Figur 7 Dæmning og nyt afløb. Brun=krone, okker= fyld. Lysblå er nyt afløb (bund), sort overløbskant og rød ny rørunderføring.

Dæmningen anlægges med overkant (krone) i kote 23,00, dvs. 0,50 m over søens vandspejl. Kronen bliver 2,0 m bred. Siderne anlægges med anlæg 1:3. Bunden af dæmningen bliver op til 1,15 m under søens vandstand.

Under dæmningen udskiftes 0,5 m jord i 2 m bredde med tilkørt moræneler. Der anvendes tilkørt moræneler under kote 72,50 og muld fra området herover. I alt medgår 200 m³ tilkørt moræneler til opbygningen af dæmningen. Skråningen på nordsiden ud mod vejen beklædes med 30 cm muld fra området.

Dæmningen tilsås med græs (digeblanding).

2.3.5 Afløb fra møllesøen

Nuværende afløb

Det eksisterende rørlagte vandløb afbrydes nær krydsningen af Krumstrupvej. Røret graves op over en 10 m lang strækning og udgravningen fyldes med stampet ler. Udgravningen omfatter desuden 2 m af vejdæmningen, som også sikres med ler op til kote 72,50. Dette arbejde kan først udføres, når spildevandsledningen og eventuelle andre ledninger langs vejen er omlagt.

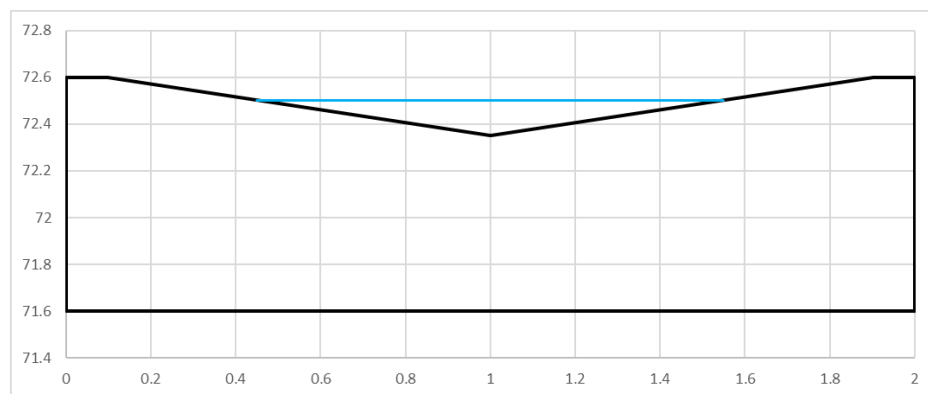
Nyt afløb frem til overløbskant

Fra søen graves et nyt afløb frem til overløbskanten i dæmningen. Bundbredden bliver mindst 1,0 m og bundkoten 72,00.

Overløbskant

Overløbskanten udføres af en 10 mm stålplade 1,0 høj og 2,0 m bred med en udskæring som vist på Figur 8. Pladen forsynes med huller i siderne eller lignende, så den kan løftes med en kæde.

Overløbskantens synlige sider dækkes af singels (0,5 ton).



Figur 8 Overløbskant (blå=vandspejl)

Nyt afløb fra overløbskant til rørunderføring

Nyt afløb udføres med bundbredde 0,8 m, anlæg 1:2 og jævnt fald fra indløb ved overløbskanten i kote 72,35 til 72,15 ved indløb til rørunderføringen. På den laveste del er det nødvendigt at hæve terrænet med op til 0,6 m for at holde bundkoten (terrænet er her ca. 71,80). Hertil medgår ca. 10 m³.

Afløbet erosionsikres med 10 cm lag af stenblanding 1 (4 ton).

2.3.6 Rørunderføring

Det etableres en ny Ø800 mm beton rørunderføring under Krumstrupvej nær ejendommen Krumstrupvej 8. Rørunderføringen bliver 20 m lang og lægges med indvendig bund i kote 72,00 ved indløb og 71,75 ved udløb.

Der gøres opmærksom på, at der er ledninger i vejen, herunder en spildevandsledning, der omlægges af forsyningen.

Vejen, vejdæmningen og græsarealet retableres til mindst samme stand som nu. Entreprenøren aftaler lukningen af vejen, skiltning osv. med vejmyndigheden.

2.3.7 Stensikring af vejdæmning

De dele af vejdæmningen, der har anlæg 1:1 og er mest udsatte for bølger, beskyttes med udlæg af 10 cm af stenblanding 4 mellem kote 71,5 og 73,0. Det drejer sig om en strækning på 160 m svarende til 40 ton sten.

2.3.8 Omlægning af dræn ved møllesøen

Dræn i sydvest

I hjørnet mellem Mølledamsvej og Krumstrupvej er et dræn. Koterne kendes ikke. Drænet graves fri og føres om muligt ud på terræn i en faskine som vist på principskitzen Figur 5.

Østligt dræn

Øst for Mølledamsvej er identificeret et stort dræn nord for søen. Det ledes ud om muligt ud på terræn i en faskine. Herfra siver vandet over bredden til søen.

2.3.9 Afværgeforanstaltninger ved Møllesøen

Spildevandsledning

Den eksisterende spildevandsledning omlægges af FFV Energi & Miljø A/S på en strækning af ca. 180 m. Dette arbejde er ikke en del af dette udbud, men entreprenøren skal koordinere med entreprenøren, der arbejder for FFV Energi & Miljø A/S.

Terrænregulering langs vejen

Terrænet reguleres desuden med ca. 0,5 m på en 65 m lang strækning langs Krumstrupvej for at beskytte spildevandsledningen, som ellers ville blive vanddækket. Terrænet hæves derfor til kote 72,70 i et 6-7 m bredt bælte.

Materialet til denne terrænregulering tages fra det markede område A2. Uddybningen sker til 0,30 m under terræn, og der graves og fyldes med fladt anlæg (anlæg højst 1:4). Desuden anvendes overskudsjord fra anlæg af de to korte vandløbsstrækninger. Der medgår i alt 250 m³.

2.4 Arbejder øst for Krumstrupvej

2.4.1 Rydning

For at etablere det nye afløb ryddes træbevoksningen inden for projektområdet. Rydningen udføres af anden entreprenør.

2.4.2 Ny indkørsel

Den eksisterende grusbelagte indkørsel til Krumstrupvej flyttes ca. 20 m mod nord af hensyn til afløbet fra søen.

Overjorden afgraves (ca. 35 cm), og der lægges geonet svarende til Triax TX160 samt 35 cm bundsikringsgrus 0-90 mm. Hertil medgår ca. 25 t. Gruset tromles.

Den eksisterende indkørsel fjernes, der udlægges muld, og arealet tilsås. Eventuelle egnede materialer genbruges i den nye indkørsel og resten bortskaffes.



Figur 9 Arbejder ved indkørslen til Krumstrupvej 8. Grøn skravering: nuværende indkørsel fjernes, der udlægges muld og arealet tilsås. Okker skravering: skråning til rørdløb og nyt vandløb. Grå: ny indkørsel.

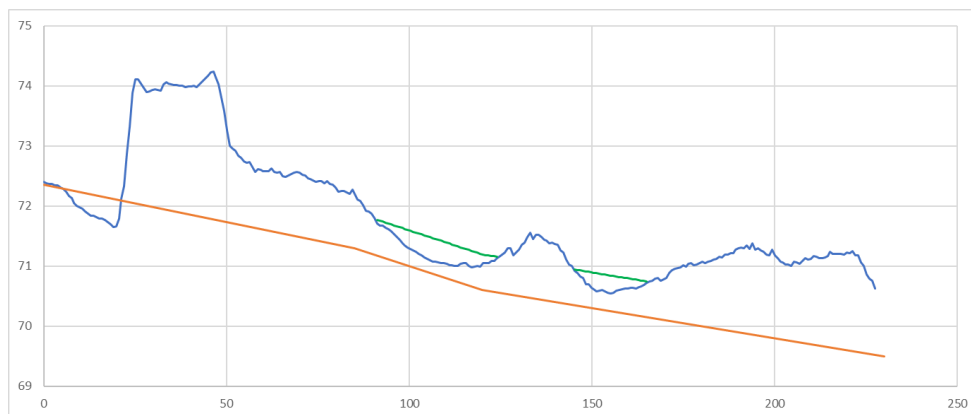
2.4.3 Nyt vandløb

Vandløbet føres videre gennem et 188 m langt slynget forløb fra rørunderføringen til udløb øst for Krumstrupvej.

For at mindske udsivning fra afløbet fra søen lægges en 3,5 m bred 1,5 mm HDPE-membran på de første 40 m af vandløbet. Membranen lægges 20 cm under vandløbets bund og op til lidt under terræn.

Vandløbets bund skal ligge mindst 0,6 m under terræn. På nogle strækninger er det nødvendigt at regulere terrænet langs vandløbet for at opfylde dette, jf. Figur 10.

Vandløbets dimensioner er angivet i Tabel 2.



Figur 10 Længdeprofil langs det nye afløb. Blå streg viser terræn og okker-farvet streg viser vandløbs bund. Grøn streg markerer strækninger, hvor terrænet reguleres, fordi vandløbsbunden ligger mindre end 0,6 m under terrænet.

Tabel 2 Dimensioner på afløbet fra den nye møllesø

Station	Bundkote	Fald ‰	Bundbredde m	Anlæg	Bemærkning
0	72,35				Afløb sø
		12,4	0,8	2	
85	71,30				
		20,0	0,8	2	
120	70,60				
		10,0	0,8	2	
230	69,50				Udløb

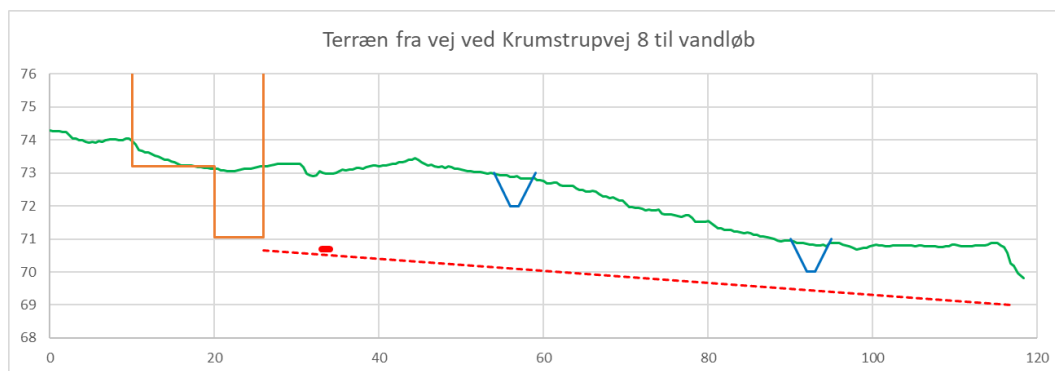
Vandløbet skal erosionssikres ved udlæg af 30 ton stenmaterialer. Der regnes med 10 cm stenblanding med en størrelsesfordeling, der er tilpasset faldforholdene. Der anvendes stenblanding 1, dog stenblanding 2 på strækningen med stort fald (st. 85-120). Desuden udlægges spredte marksten 200-400 mm til at skabe strømlæ, især på strækningen med størst fald.

2.4.4 Afværgeforanstaltninger ved Krumstrupvej 8

Dræn ved Krumstrupvej 8

Der lægges et 20 m langt dræn ved sydenden af boligen på Krumstrupvej 8. Drænet lægges i niveau med og tilsluttes, om muligt, det eksisterende kælder afløb. Der er ingen oplysninger om afløbet, men det formodes at gå til vandløbet syd for ejendommen. Hvis drænet ikke kan sluttes til afløbet, anlægges en ny ledning til det eksisterende vandløb.

Den præcise placering af drænet aftales med tilsynet.



Figur 11 Afløbsforholdene ved Krumstrupvej 8. Stiplet rød linje viser formodet kælder afløb. Den røde prik viser det planlagte dræn. Huset (okker-farvet) viser målt kote af kældergulvet, hhv. husets gulv. Blå streg viser det nye afløb fra søen.

Belægningen på ejendommens terrasse samt græsarealer, bede og indkørsel reableres. Arbejde med dræn og afløb udføres af en autoriseret kloakmester.

2.5 Tiltag ved vandløbet Sogneskellet

2.5.1 Omlægning af vandløbet

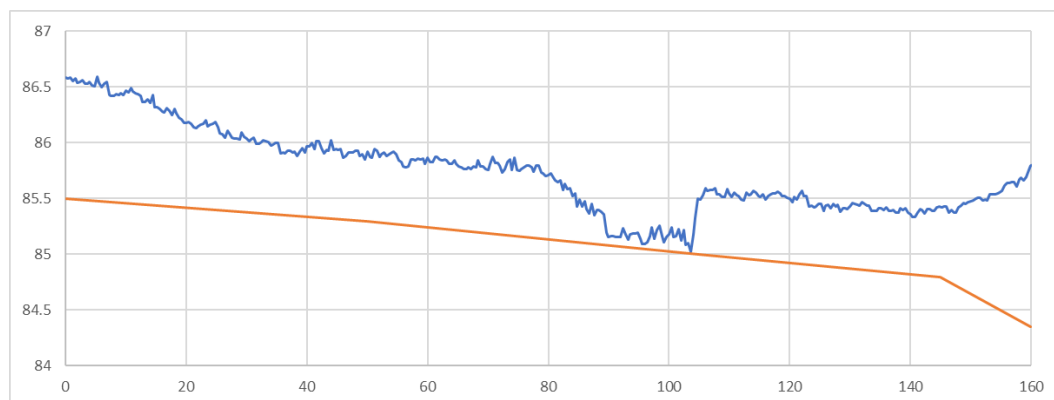
Der åbnes 110 m af den rørlagte strækning af Sogneskellet som et 160 m langt slynget forløb fra den nuværende st. 912. Tabel 3 viser projekterede bundkoter, bundbredde og anlæg.

Tabel 3 Dimensioner af omlagt strækning af Sogneskellet

Station m	Bundkote m	Bund- bredde m	Anlæg	Fald ‰	Bemærkning
0	85,50				Rørudløb, nuv. st.912
		0,5	1	4,8	
105	85,00				Brønd fjernes, nu st. 964
		0,5	2	5,0	
145	84,80				
		0,5	2	33	Styrt
160	84,30				Rørindløb, nuv. st. 1022

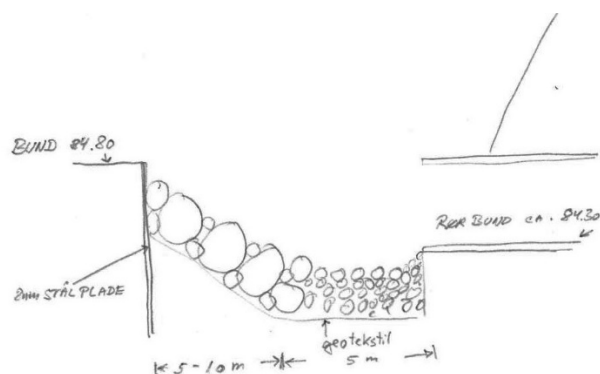
Koten på det eksisterende rør er skønnet, og det kan derfor være nødvendigt at justere skikkelsen, når røret er gravet fri i enderne. Ifølge opmålingen er der bagfald på ledningen mellem brønden i nuv. st. 964 (kote 83,96) og næste brønd i kote 84,23. Det skyldes sandsynligvis at brønden i st. 964 har sat sig, og det er derfor sandsynligt, at ledningen har bundkote 84,30 ved ny st. 160.

Et længdeprofil af det åbne vandløb er vist som Figur 12



Figur 12 Længdeprofil af den nye strækning

De sidste 15 m af den ny åbne strækning udformes som et styrt som vist på Figur 13. Al afgravning sker inden for projektområdet.



Figur 13 Skitse af styrt

For at sikre bundkoten monteres en lodret 1 x 1 m 10 mm stålplade med overkant i kote 84,80. Herefter udlægges en blanding af marksten og pigsten (6 ton stenblanding 3) på geotekstil på en strækning af 5-10 m. Derefter lægges singels og pigsten frem til indløbet af røret (2,5 ton blanding 4).

Eksisterende vandløb

Den eksisterende brønd bortskaffes.

Den eksisterende rørledning opgraves og bortskaffes (ca. 110 m).

Jordbalance

Jorden fordeles nær projektområdet efter aftale med lodsejeren. Det er beregnet, at der bliver et overskud på 390 m³.

2.5.2 Omlægning af dræn ved Sogneskellet

Der er et dræn, der omlægges til udløb på terræn efter princippet i Figur 5. Kotten på det eksisterende dræn kendes ikke, men ud fra højdemodellen vurderes det, at drænet kan omlægges med et 40 m langt tæt rør som vist på Bilag C.

Dræn afbrydes desuden 6 steder som vist i Bilag C.

2.6 Materialer

Der anvendes de stenblandinger, der er angivet i Tabel 4.

Tabel 4 Stenblandinger

	Nødder 16-32 mm	Singels 32-64 mm	Pigsten 70-140 mm	Marksten 200-400 mm	ton
Blanding 1	40%	50%	10%		41
Blanding 2	25%	50%	25%		9
Blanding 3			25%	75%	31
Blanding 4		50%	50%		43

Derudover anvendes 25 t bundsikringsgrus 0-90 mm.

Bilag A Projektkort Krumstrup Møllesø

Bilag B Projektkort afløb fra Møllesø

Bilag C Projektkort Sogneskellet