

APRIL 2014
BORNHOLMS REGIONSKOMMUNE

VANDLØBSRESTAURERING AF SAMSINGSÅ

FORUNDERSØGELSE



Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri



COWI

APRIL 2014
BORNHOLMS REGIONSKOMMUNE

VANDLØBSRESTAURERING AF SAMSINGSÅ

FORUNDERSØGELSE

EU og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet

| | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FORSIDE | Krummeledvej 14 set fra nr. 16. Det rørlagte vandløb løber under marken herfra og fortsætter mellem bygningerne |
| PROJEKTNR. | A046264 |
| DOKUMENTNR. | 2 |
| VERSION | 2.0 |
| UDGIVELSESDATO | 15. maj 2014 |
| UDARBEJDET | BOC |
| KONTROLLERET | JOKC |
| GODKENDT | BOC |

INDHOLD

| | | |
|-----|-----------------------------------|----|
| | Sammendrag | 7 |
| 1 | Indledning | 9 |
| 1.1 | Vandløbet | 9 |
| 1.2 | Forundersøgelsens formål | 10 |
| 2 | Områdets historie | 11 |
| 2.1 | Øvre strækning | 11 |
| 2.2 | Nedre strækning | 12 |
| 3 | Udførte undersøgelser | 14 |
| 3.1 | Besigtigelse og opstartsmøde | 14 |
| 3.1 | Ledningsregistrering | 14 |
| 3.2 | Opmåling | 14 |
| 4 | Nuværende forhold | 15 |
| 4.1 | Vandløbet | 15 |
| 4.2 | Arealanvendelse og natur | 17 |
| 5 | Projektforslag | 19 |
| 5.1 | Øvre strækning (Marevad Bro) | 19 |
| 5.2 | Nedre del | 22 |
| 5.3 | Anlægsoverslag | 27 |
| 5.4 | Tidsplan | 28 |
| 6 | Konsekvenser | 29 |
| 6.1 | Afvanding og arealanvendelse | 29 |
| 6.2 | Tekniske anlæg | 34 |
| 6.3 | Kravene i kriteriebekendtgørelsen | 34 |
| 6.4 | Vandløbsloven | 35 |

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 6.5 | Natur | 36 |
| 6.6 | Kulturhistorie og fortidsminder | 36 |
| 7 | Lodsejernes holdning | 37 |
| 7.1 | Øvre del | 37 |
| 7.2 | Nedre del | 37 |

BILAG

Bilag A Ledninger (nedre strækning)

Bilag B Projektforslag

B.1 Øvre strækning

B.2 Nedre strækning

Bilag C Vandspejle

C.1 Nuværende forhold

C.2 Projekteret

Bilag D Afvanding ved forslag 2

Sammendrag

Samsingså er et tilløb til Bagge Å, der har udløb 3 km syd for Hasle. De nederste 3,9 km af Samsingså er åbne, og strækningen har delvist et slynget forløb. Umiddelbart syd for Krummemose findes en 222 m lang rørlagt strækning, ligesom der er en 80 m lang rørlagt strækning ved Marevad Bro på vandløbets øvre del.

Åbning af de to rørlagte strækninger indgår som tiltag i statens forslag til vandplan, og mulighederne beskrives i denne forundersøgelse.

Øvre strækning

Den øvre strækning begynder ved Fejlerevej (Marevad Bro) og løber gennem en lavning til en slugt. Der er et stort fald ved slugten. Den nye åbne strækning bliver 103 m og får et slynget forløb, som tilpasses terrænet, således at de første 60 m får et fald på 5 ‰ og de sidste 43 m på 12,5 ‰.

Nedre strækning – forslag 1

Den nedre rørlagte strækning er afløb fra Krummemose og er gravet dybt ned for at afvande mosen. Det gennemsnitlige fald på den rørlagte strækning er kun 0,7 ‰. Rørets niveau kontrollerer den normale vandstand i Krummemose. Ved forslag 1 fastholdes indløbets kote, således at den normale vandstand i mosen ikke ændres.

Fastholdelsen af indløbskoten betyder, at den 190 m lange nye åbne strækning kommer til at ligge 1,5-2,1 m under terræn. Dybden betyder afgravning af forholdsvis meget jord.

Rørlægningen bevares på de sidste 38 m mellem bygningerne på Krummeledvej 14, fordi det vil være teknisk vanskeligt og uforholdsmæssigt dyrt at åbne denne strækning.

Røret er ret lille (Ø600 mm) og ved meget store vandføringer bevirker den hydrauliske modstand i rørledningen en meget stor opstuvning af vand i Krummemose. Åbningen betyder, at den hydrauliske modstand mindskes, og hyppighed og omfang af oversvømmelser i Krummemose reduceres derfor.

Forslag 1 skaber faunapassage, men vandløbet bliver i sig selv ikke særligt værdifuldt på grund af det meget ringe fald, ligesom den dybe udgravning vil få det til at fremtræde unaturligt.

Nedre strækning – forslag 2

Ved forslag 2 hæves afløbet fra Krummemose ca. 1 m for at genskabe det oprindelige vandspejl i mosen. Der bliver herved skabt lavvandede søer omkring de nuværende vandhuller, omgivet af et vådområde. Samtidig udskiftes de første 15 m af den rørlagte strækning med en større ledning, hvilket betyder at opstuvning ved store vandføringer undgås.

Vandløbet ville få et fald på ca. 4 ‰ og dermed blive egnet til udlæg af gydegrus. Desuden kan det nye vandløb anlægges terrænnært. Da vandløbet hæves bliver det også muligt at åbne strækningen mellem bygningerne på Krummeledvej 14 delvist.

Naturmæssigt og landskabeligt er forslag 2 langt bedre end forslag 1. Hævningen af vandstanden vil forringe afvandingen af landbrugsarealerne omkring mosen, men samtidig ville dyrkningssikkerheden blive øget væsentligt.

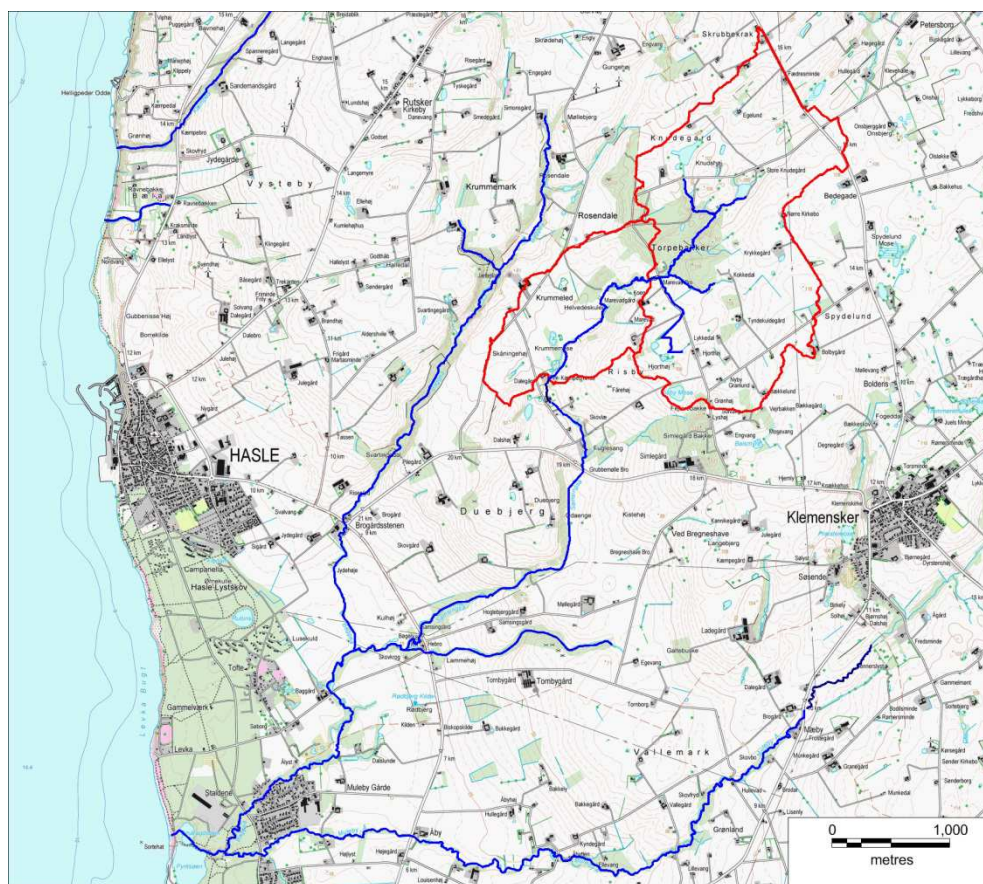
Anlægsomkostninger

Anlægsomkostningerne for øvre del og forslag 1 er anslået til 510.000 kr. Forslag 2 vil fordoble omkostningerne.

1 Indledning

1.1 Vandløbet

Samsingså er et tilløb til Bagge Å, der har udløb 3 km syd for Hasle. De nederste 3,9 km af Samsingså frem til sammenløbet med Bagge Å er åbne og strækningen har delvist et slynget forløb.



Figur 1 Vandløbssystemet og de to berørte oplande til Samsingså

Opgaven består i at fritlægge to strækninger: dels en 80 m lang strækning ved Mavrevad Bro på vandløbet's øvre del, dels en 240 m lang strækning umiddelbart syd for Krummemose.

Åbning af de to rørlagte strækninger indgår som tiltag i statens forslag til vandplan.

1.2 Forundersøgelsens formål

Forundersøgelsens formål er at afklare alle væsentlige tekniske spørgsmål i forbindelse med projektet og udarbejde et projektforslag, således at der er tilstrækkeligt teknisk grundlag for at træffe beslutning om projektets gennemførelse, myndighedsbehandlingen og et anlægsskøn. Forundersøgelsen skal således også belyse konsekvenserne af projektet, herunder for de berørte ejendomme.

Forundersøgelsen skal desuden opfylde kravene i bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering¹.

¹ BEK nr. 1022 af 30. oktober 2012 som ændret ved BEK nr. 437 af 29. april 2013.

2 Områdets historie

2.1 Øvre strækning

Samsingså afvander Torpebakker og fortsætter under Marevad Bro gennem en eng- og moseområde til Krummemose. Den øvre strækning lige nedenfor broen, som i dag er rørlagt, er vist på det lave målebordsblad som svagt slynget i en tydelig lavning mellem to bakker.

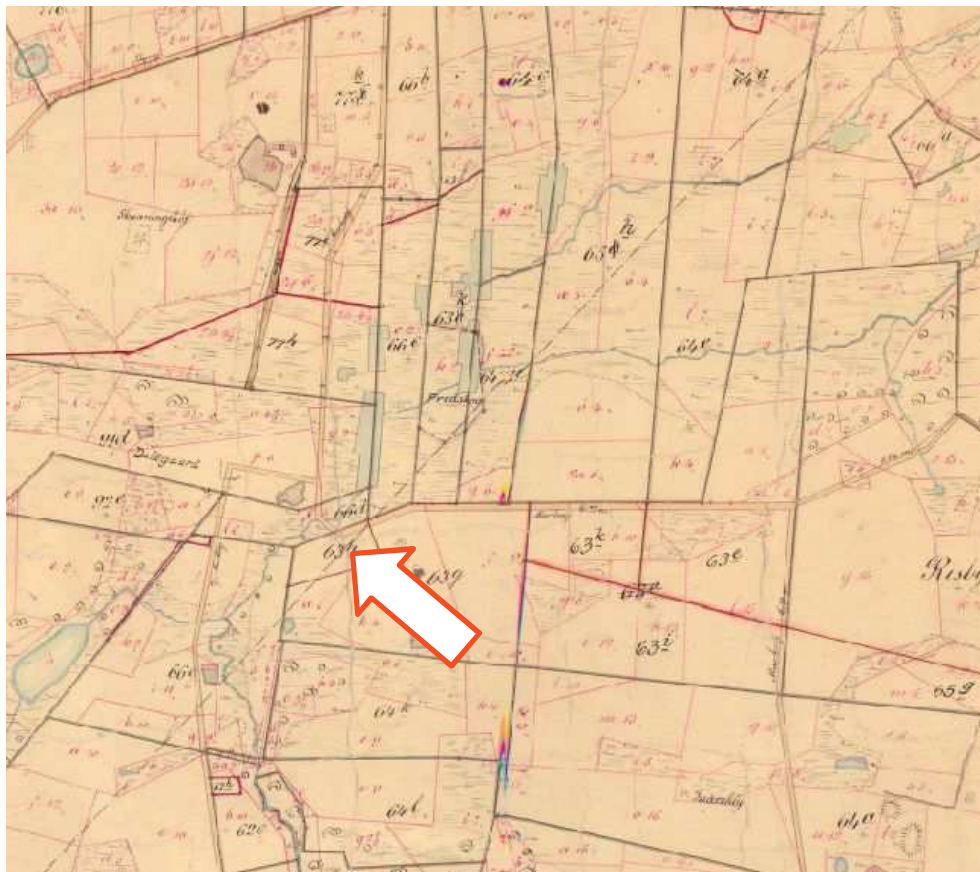


Figur 2 Marevad Bro (lave målebordsblad). Det åbne forløb af den nu rørlagte strækning var dengang kun svagt slynget. Pilen viser begyndelsen af den nu rørlagte strækning.

Samsingså fortsætter til Helvedeskuler, hvor det i dag igen er rørlagt over ca. 140 m nær Marevad kildeplads. Derefter løber åen gennem Krummemose, hvor den er reguleret.

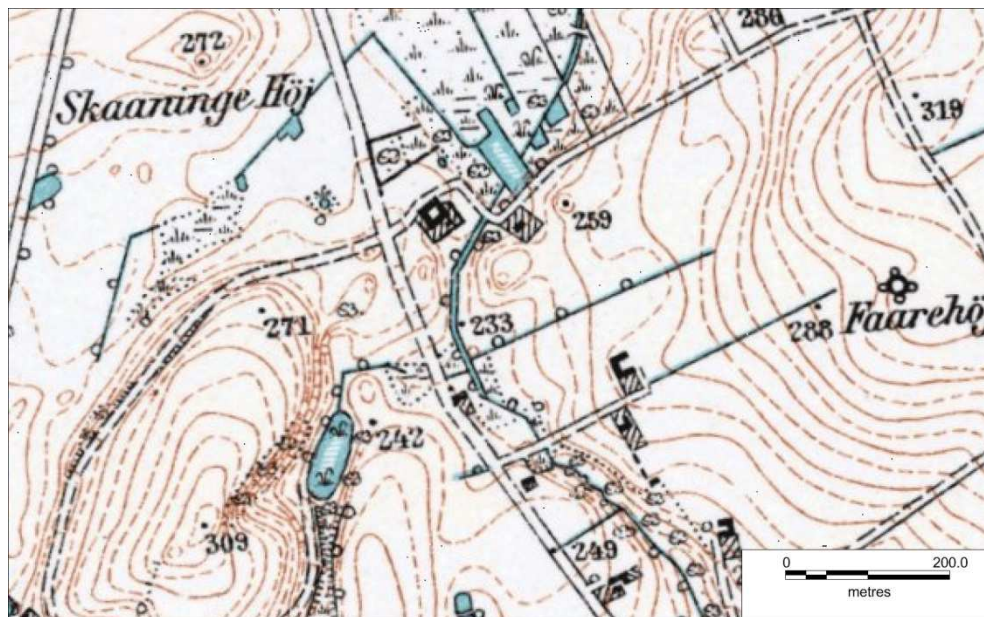
2.2 Nedre strækning

Projektets nedre strækning begynder nedstrøms Krummemose og løber mellem ejendommene Dalegård og Kæmpesminde. Historiske matrikelkort viser et tidligere slynget åbent forløb nedenfor mosen (Figur 3). Det ses også, at mose og eng tidligere dækkede langt større arealer end nu. Tørvegravningen ses også på det historiske matrikelkort.



Figur 3 Historisk matrikelkort (Klemensker, 1911-1983, plan 1) viser et tidligere slynget forløb. Vandløbsteamet, der er vist som baggrund, stammer formentlig fra en ældre opmåling. Pilen viser afløbet fra mosen.

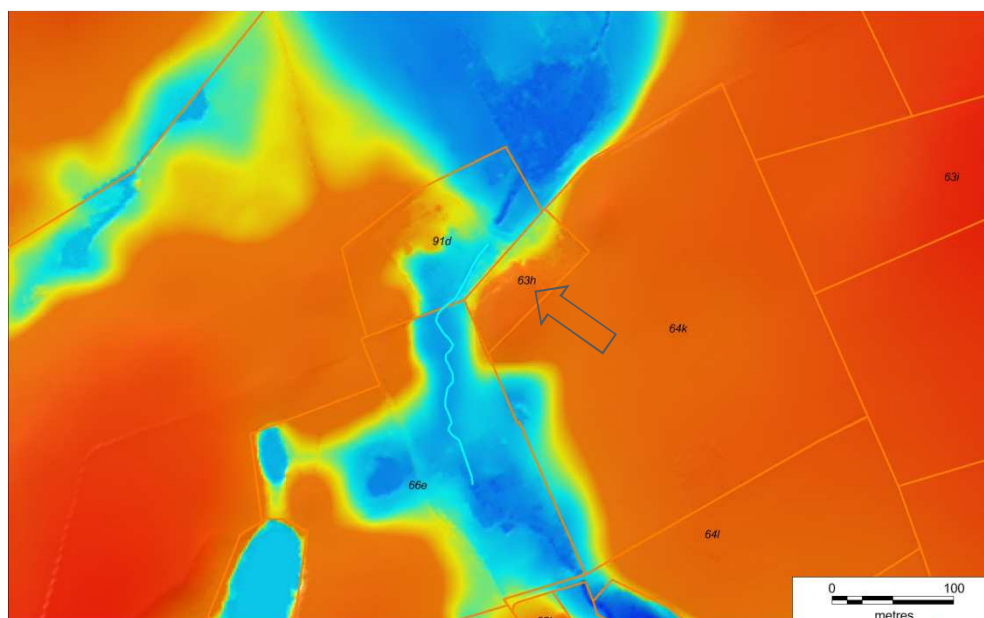
Samsingså er siden udrettet som led i afvandingen af Krummemose, hvilket fremgår af et senere historisk kort (Figur 4).



Figur 4 Samsingså blev udrettet i forbindelse med afvandingen af Krummemose (lave målebordsblad)

Opløsningen på ortofotoet fra 1954 er ikke særlig stor, men det ser ud til, at vandløbet var rørlagt på dette tidspunkt

Højdemodellen (Figur 5) viser, at afløbet fra mosen er reguleret og gravet igennem en naturlig tærskel i terrænet.



Figur 5 Udsnit af højdemodellen. Krummemosen er afvandet ved at sænke bundkoten i Samsingså og rørlægge strækningen gennem "tærsklen" (pil). Den lysblå linje er projektforslaget.

3 Udførte undersøgelser

3.1 Besigtigelse og opstartsmøde

Området blev besigtiget den 4. marts 2014 sammen med lodsejerne og regionskommunen, som kort refereret i afsnit 7.

3.1 Ledningsregistrering

Efter en søgning på ledningsejerregistret (LER) har vi bedt om ledningsoplysninger fra Bornholms Forsyning, Bornholms Regionskommune (veje), TDC og Østkraft. Der er ingen ledninger, som berøres af projektet ved den øvre strækning. De relevante registrerede ledninger ved den nedre strækning er vist på Bilag A.

Desuden har vi indhentet supplerende oplysninger fra Østkraft og Bornholms Forsyning. Ledningerne er beskrevet i afsnit 0

3.2 Opmåling

Som del af forundersøgelsen er den rørlagte strækning opmålt.

4 Nuværende forhold

4.1 Vandløbet

4.1.1 Opland

Det hydrologiske opland og strømningsvejene på terrænoverfladen blev afgrænset med Discover som vist på Figur 1. Oplandet til den øvre del af Samsingså (ved indløbet til den øvre rørlagte strækning) er 3,60 km², mens det samlede opland til den nedre rørlagte strækning er 4,93 km².

4.1.2 Hydrologi

Den nærmeste hydrologiske målestation er i Bagge Å², der er oprettet i 1922 (DMU nr. 660014, DDH 66.01) og har et opland på 42 km².

De karakteristiske afstrømninger er beregnet på grundlag af data for perioden 1922-2012 leveret af Naturstyrelsen (Tabel 1).

Tabel 1 Karakteristisk afstrømning for Bagge Å for perioden 1922-2012

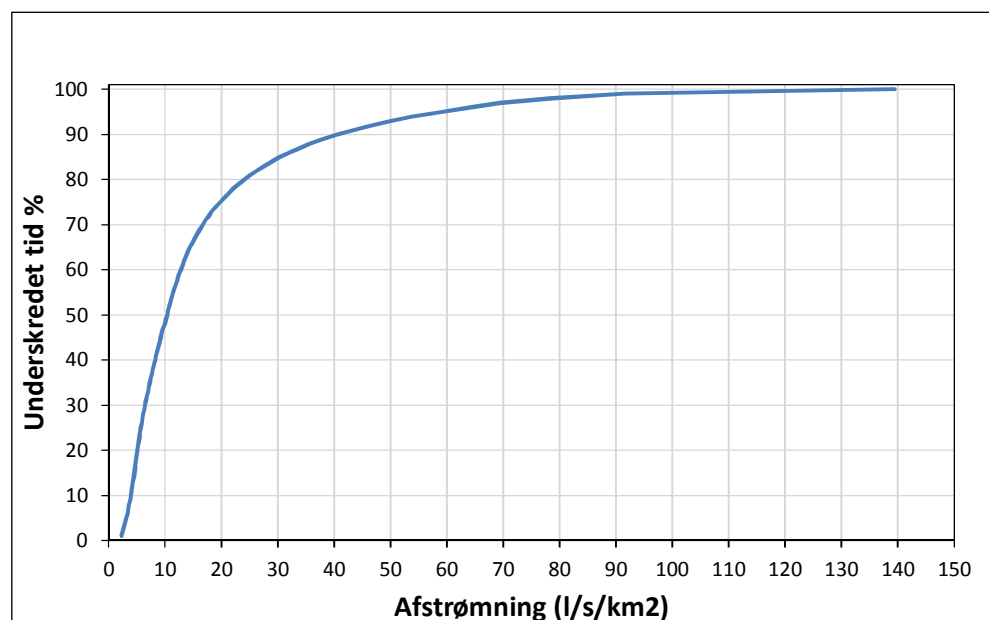
| Afstrømning | Afstrømning l s ⁻¹ km ⁻² |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| periodemin | 0,11 |
| periodemin_sommer | 0,11 |
| periodemin_vinter | 0,19 |
| periodemaks. | 250 |
| periodemaks_sommer | 139 |
| periodemaks_vinter | 250 |
| periodemiddel | 7,59 |
| periodemiddel_sommer | 2,65 |

² DMU FR 840.

| Afstrømning | Afstrømning $l s^{-1} km^{-2}$ |
|----------------------|-----------------------------------|
| periodemiddel_vinter | 11,15 |
| medianmin | 0,55 |
| medianmin_sommer | 0,56 |
| medianmin_vinter | 0,95 |
| medianmaks | 79,76 |
| medianmaks_sommer | 12,10 |
| medianmaks_vinter | 76,22 |
| årsmedian | 3,57 |
| sommermedian | 1,27 |
| vintermedian | 6,85 |

Det fremgår, at afstrømningen er forholdsvis lille, især om sommeren, men at meget store afstrømninger forekommer ret hyppigt. Således er medianmaksimum, (dvs. den højeste vandføring der i en lang tidsserie forekommer en gang hvert andet år) mere end 10 gange over den normale vandføring om vinteren (vintermedian).

Figur 6 viser varighedskurven for målestationen i Bagge Å for perioden 1922-2012. Den viser den akkumulerede hyppighed af forskellige afstrømninger. Det ses for eksempel, at afstrømningen i 90 % af tiden er under $40 l s^{-1} km^{-2}$.



Figur 6 Varighedskurve for Bagge Å

Disse værdier er brug til den hydrauliske beregning af det genåbnede vandløb. Beregningerne er foretaget i VASP.

4.2 Arealanvendelse og natur

4.2.1 Øvre del

Den rørlagte strækning på den øvre del ved Marevad Bro løber tværs over en enkelt matrikel (66a Klemensker, Klemensker), der nogle år drives som en samlet mark, men i andre år dyrkes som to marker.

Terrænet skråner tydeligt ned mod vandløbet, og lodsejeren har påpeget risikoen for erosion, hvis vandløbet åbnes.



Figur 7 Den rørlagte øvre strækning af Samsingså løber fra brønden ved vejen i højre side til træbevoksningen i venstre side

Åbningen vil ikke direkte berøre naturarealer, men det åbne vandløb vil kunne skabe økologisk forbindelse mellem to naturområder.

4.2.2 Nedre del

Den første del af den nedre rørlagte strækning løber gennem et lille skovbevokset område, der grænser op til en have (Krummeledvej 16). Vandløbets forløb er tydeligt som en fordybning. På den sidste del af denne del anes resterne af en tidligere markvej. Der løber nogle ledninger her (se senere).



Figur 8 Samsingså løber under fordybningen i terrænet bag nærmeste træække (fra venstre mød højre)

Det rørslagte vandløb fortsætter gennem en fold, der anvendes til kreaturer og heste, frem til et forløb mellem bygningerne på Krummeledvej 14. Det rørslagte vandløb er stadig markeret af rødæl. Vandløbet bliver herefter åbent og indgår i ejendommens have.

Den sidste åbne del af vandløbet er udpeget som omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Der er ikke § 3-beskyttet natur indenfor selve projektområdet, men Krummemose, som indeholder § 3- beskyttede søer, påvirkes. Dette beskrives i afsnit 6.1.

5 Projektforslag

5.1 Øvre strækning (Marevad Bro)

5.1.1 Vandløbets forløb og dimensioner

Den rørlagte strækning er 70 m (målt fra brønden til udløbet) og har et gennemsnitligt fald på 13,3 ‰.

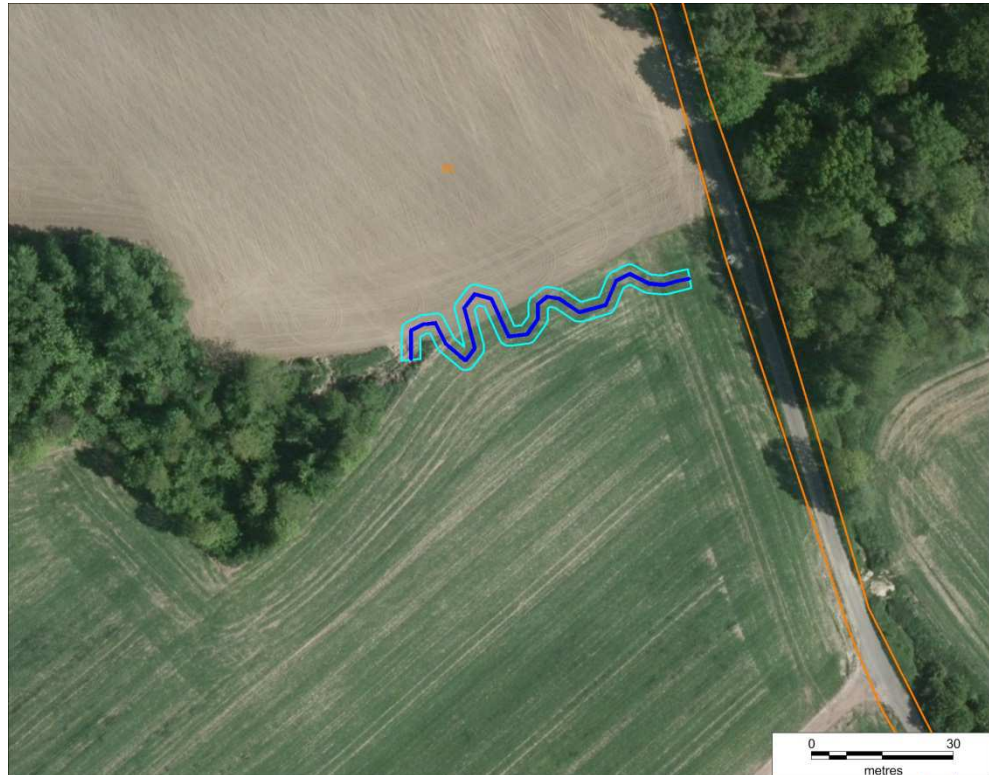
Opmålingsdata er vist i Tabel 2.

Tabel 2 Opmåling af øvre strækning

| Sted | Kote (m) | Bredde |
|---------------------------------------------|----------|--------|
| Tværsnit 10 m opstrøms indløbet til brønden | | 1,30 m |
| Indløb brønd | 83,39 | Ø900 |
| Udløb brønd | 83,33 | Ø600 |
| Udløb rør | 82,40 | Ø550 |
| Tværsnit 10 m nedenfor udløb | 82,33 | 2,25 m |

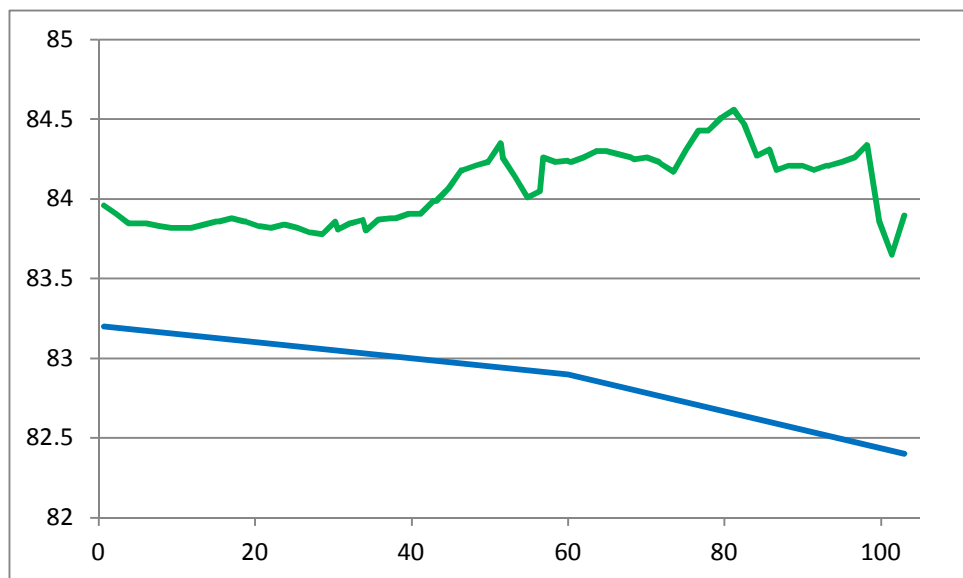
Terrænet er ret fladt langs den første del af strækningen, stiger så, hvorefter det falder brat til den træbevoksede slugt mod vest (Figur 10).

Ved projektforslaget graves rørledningen fri, bortset fra en strækning på 8 m nærmest Fejlerevej, der bevares som overkørsel. Det foreslåede nye forløb er vist som Figur 9.



Figur 9 Foreslået nyt forløb (blå er vandløbets bund og lys blå omtrentlig overkant (tegnet med 4 m bred, men vil variere fra 3-5 m)

Den nye strækning bliver 103 m. Forløbet er tilpasset terrænet, således at de første 60 m får et fald på 5 % og de sidste 43 m på 12,5 %.



Figur 10 Længdeprofil langs det nye forløb (blå er vandløbsbund, grøn terræn)

Der regnes med en bundbredde på 0,8 m.

Vandløbets skråninger udføres med anlæg 1:1,5, men varieres i slyngene, således at ydersiden af svingene bliver stejlere (1:1) og indersiden fladere (1:2).



Figur 11 Den rørlagte øvre strækning set fra udløbet mod brønden ved vejen

Skikkelsen af strækningen vil være som angivet i Tabel 3.

Tabel 3 Skikkelsen af projektforslaget for øvre strækning

| St. | Bundkote (m) | Bundbredde (m) | Anlæg | Bemærkning |
|-----|--------------|----------------|-------|----------------------------------|
| 0 | 83,20 | 0,80 | 1:1,5 | Ca. 8 m fra brønd ved Fejlerevej |
| 60 | 82,90 | 0,80 | 1:1,5 | |
| 103 | 82,40 | 0,80 | 1:1,5 | Nuværende udløb |

Vandløbet vil kun ligge ca. 70 cm under terræn på den første del, men ca. 1,50 m på den sidste del. Bredden af udgravningen vil derfor (ved overkant i terræn) variere fra 3,0 m på første del til 5,3 m på den dybeste del.

5.1.2 Omlægning af dræn

Lodsejeren er blevet bedt om oplysninger om dræningen, men de er endnu ikke modtaget. På grund af terrænforholdene forventes der ikke at være problemer med at omlægge dræn, således at afvandringsforholdene på det tilstødende dyrkede areal ikke forringes.

5.1.3 Udlægning af stenmaterialer

Vandløbsbunden erosionssikres med et lag bundsten og spredte større sten. På den stejleste sidste del øges stensikringen, og der opbygges 2-3 små styrt med højst 10 cm fald.

5.1.4 Jordarbejde

Det anslås, at der skal udgraves 450 m³ til det nye forløb. Denne jordmængde forventes delvist anvendt til fyld ved den opgravede rørledning, dels udjævnet på terrænet langs vandløbet. I jordmængden er indregnet, at terrænet reguleres mellem de sidste, tætliggende slyng, så slyngningerne kommer til at ligge indenfor en lille "dal".

5.1.5 Ledninger

Der er ingen ledninger på denne strækning.

5.2 Nedre del

5.2.1 Vandløbets nuværende forløb

Den rørlagte strækning er ca. 222 m fra indløbet ved Krummemose til udløbet på Krummevej 14 og har et gennemsnitligt fald på kun 0,7 ‰.



Figur 12 Afløbet fra Krummemose set fra rørindløbet mod nord

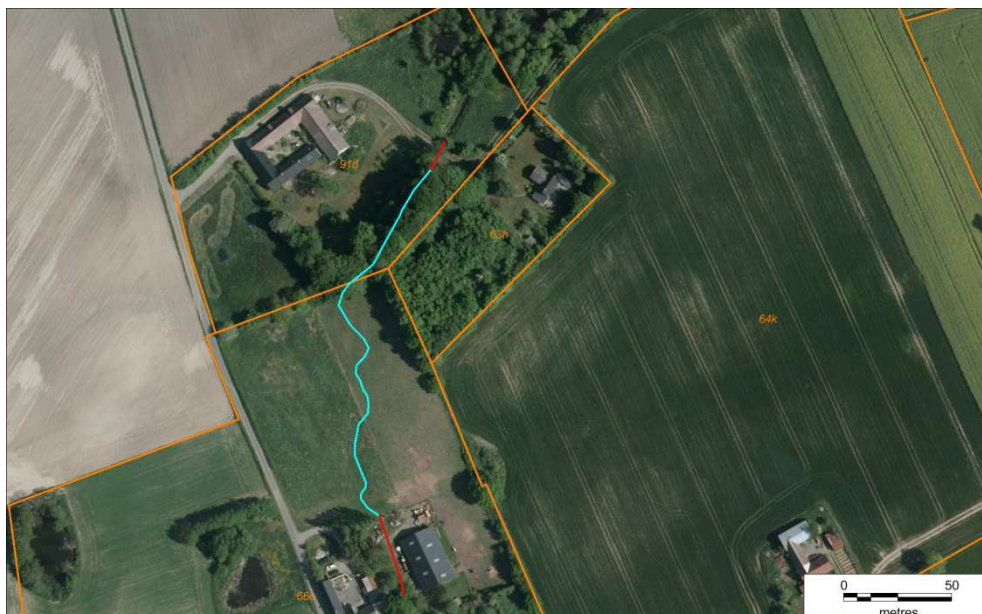
Opmålingsdata er vist i Tabel 4.

Tabel 4 Opmåling af den nedre strækning med relativ stationering

| St. (nu) | Sted | Kote (m) | Bredde | Vand-spejl |
|----------|---------------------------------|----------|--------|------------|
| 0 | Tværsnit 10 m opstrøms indløbet | | 2,25 | 71,90 |
| 10 | Indløb rør | 71,32 | Ø600 | 71,90 |
| 200 | Intern vej, terræn | 73,02 | | |

| St. (nu) | Sted | Kote (m) | Bredde | Vand- spejl |
|----------|---------------------------------------------|----------|--------|----------------|
| 232 | Udløb rør | 71,17 | Ø600 | 71,80 |
| 234 | Tværsnit 2 m nedenfor udløb | | 4,20 | 71,80 |
| 350 | Bro rør i bunden, delvist fyldt af sediment | 71,71 | Ø600 | 71,54 |
| 350 | Brodæk underside | 72,70 | 1,00 | 71,54 |

Det foreslåede nye forløb er vist som Figur 13. Det følger i store træk det nuværende rør, som har et gennemsnitligt fald på 0,7 ‰.



Figur 13 *Foreslået nyt forløb (rød streg viser bibeholdt rørlagt del, lys blå nyt åbent forløb)*

Der er flere udfordringer på denne strækning. Den første er, at den nuværende rørlagte strækning har stor betydning for vandstandsforholdene i Krummemose. Hvis man anlægger det nye vandløb i dets naturlige, terrænnære leje, vil det medføre, at vandstanden i Krummemose øges med op til 1 m. Det ville påvirke store arealer. Fastholdelse af det nuværende vandspejl i mosen betyder til gengæld, at den åbne strækning kommer til at ligge meget dybt, hvilket naturmæssigt ikke er ønskeligt, og at udgravningen bliver ret stor.

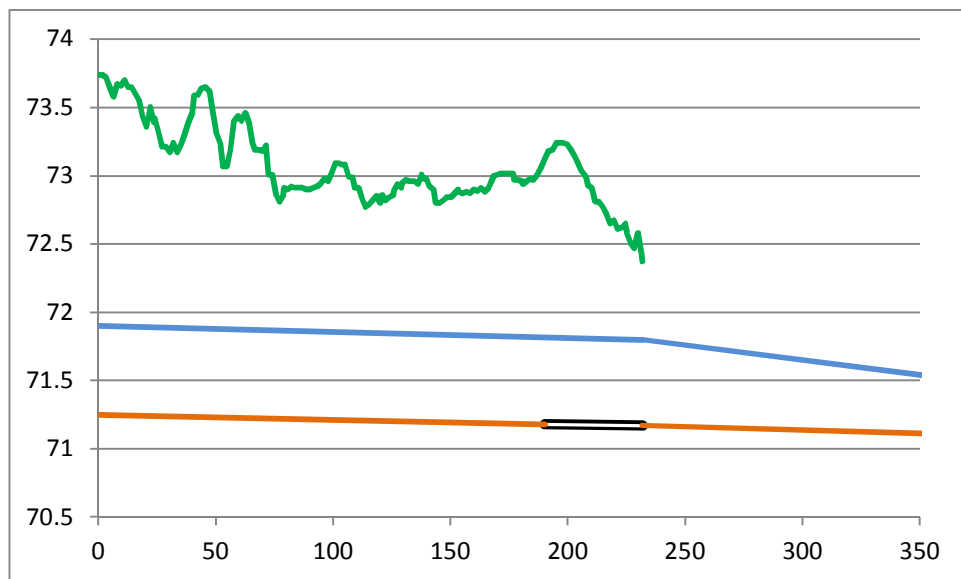
Den næste udfordring er den 38 m lange strækning mellem bygningerne. Dette område bruges nu delvist til oplag, og der vokser et par store elletræer, som ejeren ønsker bevaret. Strækningen kunne omlægges til et nyt større rør, frilægges i en udgravning med betonsider eller i et ca. 5 m bred åbent forløb. Alle tre løsninger er vanskelige og forholdsvis dyre. Desuden er det nødvendigt at bevare ca. 10 m til overkørsel.

Der er beskrevet to forslag. Ved forslag 1 bevares det nuværende afløb fra mosen, og dens vandstand ændres ikke, mens forslag 2 indebærer, at afløbet hæves, og den tidligere vandstand i mosen genoprettes.

5.2.2 Forslag 1

Vandløbet

Ved forslag 1 åbnes 190 m af vandløbet. Bunden anlægges i en kote, så vandstanden i mosen ikke ændres. Et længdesnit af det foreslåede forløb er vist som Figur 14.



Figur 14 Længdeprofil af det foreslåede nye forløb (orange) samt det resterende rør mellem bygningerne (dobbelt linje). Bunkoten nedenfor røret ændres ikke. Den er ikke opmålt. Lys blå er det opmålte vandspejl (som var højt ved opmålingen pga. opstuvning nedstrøms). Grøn er terræn.

Figuren viser bunden af det nye forløb samt det eksisterende rør. Bunden af vandløbet nedstrøms røret ses også på figuren, men den er ikke opmålt (bortset fra ved broen ved st. 350) og ændres ikke ved projektet. Figuren viser også det opmålte vandspejl (det er målt ved indløbet til røret, udløbet samt ved broen).

Skikkelsen af det 190 m lange nye vandløb fremgår Tabel 5.

Tabel 5 Skikkelsen af projektforslaget for nedre strækning

| St. | Bundkote (m) | Bundbredde (m) | Anlæg | Bemærkning |
|-----|--------------|----------------|-------|------------------------------|
| 28 | 71,32 | Ø600 | | Rørlagt strækning afbrydes |
| 28 | 71,32 | 0,80 | 1:1,5 | |
| 218 | 71,18 | 0,80 | 1:1,5 | |
| 218 | 71,18 | Ø600 | | Rørlagt strækning fortsætter |

Anlægget er i gennemsnit 1:1,5, men ved detailprojekteringen kan det overvejes at lave et fladere anlæg på siden ind mod haven på Krummevej 16 efter aftale med ejeren.

På de første ca. 70 m kommer det nye vandløb til at ligge ca. 2,1 m under terræn og udgravningen bliver ca. 7,0 m bred, mens den på de sidste 120 m bliver ca. 1,5 m under terræn og ca. 5,3 m bred.

Strækningen mellem bygningerne ændres ikke, da udgravningen ville blive bred og det anlægsteknisk er vanskeligt på grund af dybden og nærheden af bygningerne.

Rydning

Den første del af strækningen løber gennem en bøgebevoksning, og det vil blive nødvendigt at rydde i et vist omfang, så maskinerne kan komme til.

Omlægning af dræn

På strækningen gennem marken vil vandløbet ligge i samme dybde som det nuværende rørlagte vandløb og afvandingsforholdene forventes derfor ikke ændret. Der kan dog blive behov for at omlægge nogle dræn.

Udlægning af stenmaterialer

Faldet på den nye strækning bliver ringe, og der er derfor ikke behov for at udlægge stenmaterialer for erosionssikring. Der udlægges dog sten i bunden på de første 5 m efter indløbet samt spredte store sten på den øvrige strækning.

Overkørsel

Der er i anlægsbudget regnet med etablering af en overkørsel på marken. Behovet for denne overkørsel og placeringen heraf skal drøftes nærmere med lodsejeren i forbindelse med detailprojekteringen.

Jordarbejde

Det anslås, at der skal udgraves 1100 m³ til det nye forløb. Denne jordmængde forventes delvist anvendt til fyld ved den opgravede rørledning, dels udjævnet på terrænet langs vandløbet.

Ledninger

Vandløbet krydser en lavspændingsledning (Østkraft) og en vandforsyningsledning (Bornholms Forsyning) nær skellet mellem matr. 99d og 66a. Desuden krydser lodsejerens lavspændingsstikledning ved begyndelsen af den strækning, der planlægges åbnet. Ifølge Østkraft er der usikkerhed omkring forløbet af denne stikledning (som ejes af lodsejeren).

Der er desuden ledninger, som krydser det rørlagte vandløb ved bygningerne på Krummeledsvej 14. Disse ledninger ejes af lodsejeren, men bliver næppe berørt ved forslag 1.

5.2.3 Forslag 2

Vandløbet

Ved forslag 2 genetableres mosens tidligere vandstand, og det nye vandløb lægges i et naturligt, terrænnært leje. Forløbet vil være som ved forslag 1.

Som udgangspunkt hæves bundkoten ved indløbet med 1,0 m. Det præcise niveau fastsættes efter en forundersøgelse, der vurderer konsekvenserne for landbrug og natur.

Indløbet udskiftes med et Ø1000 rør eller en firkanttunnel på en strækning af ca. 15 m. Det drøftes med lodsejerne, om begge overkørsler skal bevares eller om markvejen eventuelt kan sluttes til indkørslen til Krummeledvej 18, så den ene overkørsel sløjfes.

Første del af det åbne vandløb anlægges med bund ca. 1 m under terræn. Sidste del af det åbne forløb tilpasses forløbet mellem bygningerne på Krummeledvej 14. Da vandløbet ikke længere behøver ligge så dybt, åbnes en del af den 38 m lange strækning mellem bygningerne, og røret på den øvrige del udskiftes med et Ø1000 rør, således at man undgår opstuvning. Rent praktisk anlægges man først et nyt forløb og sløjfer herefter det gamle.

Jordarbejde

Der skal udgraves ca. 440 m³ jord til det nye forløb. Desuden skal den eksisterende rørledning afbrydes ved, at dele af røret graves op, f.eks. 5 strækninger af 5 m længde.

Der udlægges ca. 15 m³ gydegrus.

Rydning

Træer og buske i mosen, som vil blive oversvømmet, ryddes.

Ledninger

Udover de ledninger, der er omtalt under forslag 1, krydses et TDC-kabel, der forsyner Krummeledvej 18. Desuden krydses el- og vandledninger mellem bygningerne på Krummeledvej 14.

Fremtidig pleje

Arealerne i det påvirkede område plejes med afgræsning eller eventuelt høslet.

5.3 Anlægsoverslag

Anlægsomkostningerne anslås som vist i Tabel 6.

Tabel 6 *Anlægsoverslag for forslag 1*

| Post | Pris ekskl. moms |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Arbejdsplads | 75.000 |
| Øvre (Marevad Bro) | |
| Udgravning af 84 m nyt vandløb, ca. 210 m ³ | 25.000 |
| Opgravning af eksisterende rørledning, retablering af terræn | 25.000 |
| Omlægning af dræn | 10.000 |
| Udlæg af stenmaterialer (10 m ³) og spredte sten (4 m ³ , 20-40 cm) | 15.000 |
| Nedre del – forslag 1 | |
| Udgravning af 190 m nyt vandløb, ca. 1100 m ³ | 100.000 |
| Opgravning af rørledning, retablering af terræn | 25.000 |
| Omlægning af dræn | 20.000 |
| Rydning (fældning af træer på Krummeledvej 16) | 15.000 |
| Overkørsel | 20.000 |
| Omlægning af el- og vandledninger | 50.000 |
| Udlægning af stenmaterialer | 5.000 |
| Projektering, udbud og tilsyn (øvre og nedre) | 125.000 |
| I alt | 510.000 |

Ved forslag 2 øges omkostningerne til det dobbelte. Overslaget er dog mere usikkert, da forslaget kun er undersøgt skitse-mæssigt.

Tabel 7 *Anlægsoverslag for forslag 2*

| Post | Pris ekskl. moms |
|---------------------------------------------------------|------------------|
| Arbejdsplads + Øvre del anlæg (som ovenfor) | 150.000 |
| Nedre del – forslag 2 | |
| Udgravning af 190 m nyt vandløb, ca. 440 m ³ | 50.000 |
| Opgravning af rørledning, retablering af terræn | 25.000 |
| Omlægning af dræn mv. | 150.000 |
| Rydning (Krummeledvej 16 og mosen) | 40.000 |
| Indløb Ø1000 ledning, 15 m | 60.000 |
| Åbning ved Krummeledvej 14, 38 m | 150.000 |
| Overkørsel | 20.000 |
| Omlægning af el- og vandledninger | 75.000 |
| Udlægning af stenmaterialer | 20.000 |
| Projektering, udbud og tilsyn (øvre og nedre) | 260.000 |
| I alt | 1.000.000 |

5.4 Tidsplan

Det anbefales, at anlægsarbejdet udføres umiddelbart efter høst. Det anbefales, at udføre myndighedsbehandlingen parallelt med lodsejerforhandlingerne for at undgå forsinkelser. Forudsat der hurtigt opnås bevilling til realisering, kan tidsplanen være som vist i Tabel 8.

Tabel 8 *Tidsplan*

| | |
|------------------------|--------------------------|
| Juni-september 2014 | Lodsejerforhandlinger |
| Juni-september 2014 | Myndighedsbehandling |
| Oktober 2014 | Ansøgning om realisering |
| Marts-april 2015 | Detailprojektering |
| Maj 2015 | Udbud |
| August – november 2015 | Anlægsarbejde |

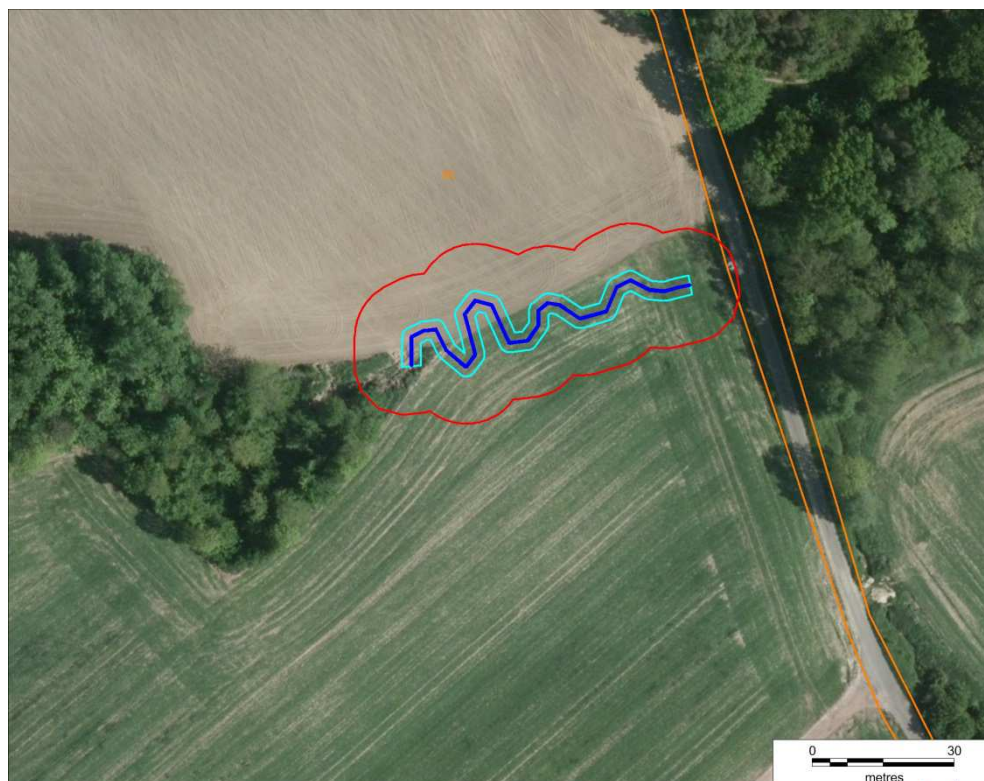
Vælges forslag 2 må påregnes længere tid, da der kræves flere undersøgelser og lodsejerforhandlinger.

6 Konsekvenser

6.1 Afvanding og arealanvendelse

6.1.1 Øvre del

Forslaget vil forringe mulighederne for at udnytte arealet landbrugsmæssigt, især ved udlægning af randzoner. Selve vandløbet (og skråningerne) vil optage ca. 400 m². Med tillæg af de 10 m brede randzoner vil det dyrkbare areal blive mindsket med i alt ca. 0,2 ha (Figur 15).



Figur 15 Samsingså øvre del vist med 10 m randzone.

Projektet vil ikke påvirke afvandingen af de tilstødende marker.

6.1.2 Nedre del

Den nedre del berører et dyrket areal langs en strækning på ca. 110 m, dvs. ca. 600 m² udgraves til nyt vandløb. Vandløbet omgives af randzoner og i alt vil ca. 0,3 ha udgå af omdrift (Figur 16). Vælges forslag 2 vil udgravningen blive halvt så bred.



Figur 16 Samsingså nedre vist med 10 m randzone uden om en 5,3 m bred udgravning

Projektet forventes ikke at forringe afvandingen af den berørte mark, idet eventuelle dræn omlægges.

6.1.3 Påvirkning af Krummemose

Vandstanden i Krummemose styres nu af afstrømningen samt af dimensionerne af det nuværende rørlagte vandløb. Vi har opstillet en stationær hydraulisk model i vandløbsprogrammet VASP for vurdere de nuværende og fremtidige vandstandsforhold ved udløbet fra Krummemose.

Modellen inkluderer røret under broen ved st. 350. Ved besigtigelsen kunne man se en mindre opstuvning i broen i st. 350, fordi røret var delvist tilstoppet, og der lå nogle små grene på tværs (Figur 17). Denne opstuvning kunne muligvis have betydning helt op til Krummemose, men dette er ikke nærmere undersøgt. I modellen har vi set bort herfra, da det må formodes at være en midlertidig tilstand.



Figur 17 Broen ca. 350 m fra Krummemose, som er delvist tilstoppet med grene.

Vandstanden er beregnet for 3 situationer: sommermedian, vintermedian og medianmaksimum. Sommer- og vintermedian er de afstrømninger, som netop overskrides i halvdelen af tiden for sommer-, hhv. vinterperioden. Det er således typiske afstrømninger. Medianmaksimum er den vandføring, der over en lang tidsrække netop overskrides hvert andet år. Resultatet af beregningerne er vist som Bilag C og resumeret i Tabel 9.

Tabel 9 Beregnede vandspejle

| Situation | Afstrømning $l\ s^{-1}\ km^{-2}$ | Manningtal | Vandspejl ved indløb - nu | Vandspejl ved indløb - forslag 1 |
|----------------|-------------------------------------|------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Sommermedian | 1,27 | 8 | 71,41 | 71,44 |
| Vintermedian | 6,85 | 12 | 71,54 | 71,57 |
| Medianmaksimum | 79,76 | 18 | 73,56 | 72,49 |

Beregningerne viser, at vandstanden ved både sommer- og vintermedian bliver 3 cm højere end nu svarende til en vanddybde i indløbsrøret på 10 -26 cm.

Ved meget stor vandføring sker der nu en meget betydelig opstuvning ved indløbet til røret, og vandstanden ved medianmaksimum stiger 2 m. I denne situation virker mosen som et reservoir, der tilbageholder betydelige vandmængder og udjævner vandføringen i vandløbet.

Med forslag 1 stiger vandstanden i samme situation "kun" knap 1 m. Det skyldes, at den hydrauliske modstand i Ø600 røret er større end i det åbne vandløb. Oversvømmelserne i mosen bliver således mindre end nu, og den udjævnende effekt bliver ligeledes mindre end nu.



Figur 18 Højdekurver for Krummemosen. Oversvømmelsen ved medianmaksimum er nu nogenlunde som vist med den blå streg (73,5 m), men vil med projektet reduceres til den grønne streg (72,5 m). Oversvømmelsen dækker de § 3-beskyttede søer (skraverede).

Samlet vurderes forslag 1 ikke at påvirke Krummemosens beskyttede natur væsentligt, men dyrkningssikkerheden af de tilstødende marker forbedres. Dette sker på bekostning af en reduktion af den udjævnede effekt, opstuvning i mosen nu har på vandføringen længere nedstrøms.

6.1.4 Forslag 2

Ved forslag 2 forventes ikke nogen væsentlig opstuvning i mosen ved store afstrømninger.

Afvandingstilstanden i mosen med projektforslag 2 er beregnet med COWIs Mapinfo-applikation EngGIS med et vandspejl i de to søer nærmest afløbet på 72,50 m og for søerne nord herfor på 72,65 m samt et fald på grundvandspejlet i retning mod vandløb og søer på 1 %.

Til sammenligning var vandstanden i søen nærmest afløbet ifølge terrænmodellen 72,0 m og i den nordlige sø ca. 72,45, da området blev laserscannet.

Resultatet af beregningerne er vist på Figur 19 (og i større målestok på Bilag D) og sammenlignet med terrænkoten.



Figur 19 Afvanding ved forslag 1 sammenlignet med konturer. Ved medianmaksimum sker der oversvømmelse op til den blå linje (kote 73,50) på figuren til højre. Se Bilag D for flere detaljer.

Figuren til venstre viser udbredelse af vanddækket areal ved den valgte vandstand samt arealer, der har en teoretisk afvandingsdybde på hhv. 0-25 cm (mørk grøn), 25-50 cm (grøn), 50-75 cm (bleg grøn) og 75-100 cm (gullig).

Beregningerne tager ikke hensyn til de nuværende dræningssystemer eller til jordbundens hydrauliske ledningsevne.

Tabel 10 Afvandingsdybde med forslag 2

| Afvandingsdybde (m) | Type | Areal med forslag 2 (ha) |
|---------------------|------------|--------------------------|
| <0 | Vanddækket | 2,0 |
| 0-0,25 | Sump | 3,4 |
| 0,25-0,50 | Våd eng | 2,7 |
| 0,50-0,75 | Fugtig eng | 1,7 |
| 0,75-1,00 | Tør eng | 2,0 |
| I alt | | 11,8 |

Det vurderes således, at ved forslag 2 vil i alt 11,8 ha få mindre end 1 m til grundvandspejlet. Den nuværende afvandingsituation ikke er beregnet. En væsentlig del af arealet har nu dårlig afvanding.

Højre side af Figur 19 viser højdekurverne. Kurven for 73,50 m er tæt på den vandstand, der er beregnet for medianmaksimumsafstrømningen (73,56 m), hvilket som nævnt er en situation, der (over en lang årrække) indtræffer hvert andet år. Oversvømmelserne vil hyppigst finde sted i vinterhalvåret, men kan også indtræffe om sommeren. Det meste af det påvirkede areal har således usikre dyrkningsforhold.

6.1.5 Vandstanden i det nye vandløb

Dybden i det ny vandløb bliver (ved forslag 1) 12-13 cm ved sommermedian, 21-26 cm ved vintermedian og hele 97-107 cm ved medianmaksimum, hvor der sker opstuvning fra rørene nedstrøms - både fra strækningen mellem bygningerne og fra broen længere nede.

Ved medianmaksimum bliver vandstanden i det åbne vandløb ca. 72,25 m. Terrænet ved vandløbet er i ca. 73,0 m, så der vurderes ikke at ske oversvømmelse på terræn ved selv meget stor vandføring. Der kan dog ske oversvømmelse ved helt ekstrem afstrømning.

Opstuvningen på denne strækning kunne undgås eller mindskes, hvis man udskiftede røret mellem bygningerne til en større dimension. Det ville yderligere sænke den maksimale vandstand i mosen.

6.2 Tekniske anlæg

Der er ikke tekniske anlæg ud over de ledninger, der er omtalt tidligere (afsnit 0).

6.3 Kravene i kriteriebekendtgørelsen

Projektet er udformet, så det overholder de fysiske krav i bekendtgørelsens kriterium 5-8 og anbefalingerne i ”vejledning om tilskud til kommunale projekter om vandløbsrestaurering”, samt understøtter kriteriebekendtgørelsens formål.



Figur 20 Den øvre del af Samsingså er et fint lille vandløb

En kort strækning af det øvre strækning får dog et lidt større fald (12,5 %) end de 10 %, der er udgangspunktet i bekendtgørelsen. Det skyldes terrænforholdene, som bevirker, at man ellers vil skulle grave vandløbet dybere ned i terrænet. Det foreslåede fald anset for passabelt, specielt når det udformes med udlæg af sten som beskrevet.

6.4 Vandløbsloven

Samsingså er et privat vandløb.

Projektet kræver godkendelse i henhold til vandløbsloven³, jævnfør Miljøministeriets bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering m.v. Kommunen er vandløbsmyndighed.

³ LBK 1208, 30. september 2013

6.5 Natur

Der er ikke beskyttet natur i selve projektområdet. Forslag 1 vil kun have mindre påvirkning af de § 3-beskyttede søer i Krummemosen, som fremover vil blive mindre hyppigt oversvømmede. Forslag 1 vurderes ikke at påvirke tilstanden i søerne.

Forslag 2 vil have en væsentlig påvirkning af mosen og de beskyttede søer. Umiddelbart forventes en væsentlig positiv påvirkning, men områdets natur er ikke nærmere undersøgt i forbindelse med denne forundersøgelse. Vælges denne løsning, skal der foretages en opmåling af vandløbene i Krummemosen, så konsekvenserne bedre kan vurderes. Desuden skal afvandingen af landbrugsarealerne undersøges nærmere.

Samsingså er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 nedstrøms den rørlagte strækning, men denne strækning vil kun nyde gavn af projektet, der skaber mulighed for at faunaen kan passere hidtidigt rørlagte strækninger.

Projektet vil ikke berøre Natura 2000-områder eller strengt beskyttede arter (bilag IV-arter).

6.6 Kulturhistorie og fortidsminder

Der er ingen fredede fortidsminder i området, og beskyttede sten- og jorddiger bliver heller ikke berørt. Inden gravearbejdet opstartes, kontaktes Bornholms Museum for afklaring af behovet for arkæologiske forundersøgelser.

7 Lodsejernes holdning

7.1 Øvre del

Projektet er drøftet telefonisk med lodsejeren (Niels Christian Tolstrup) forud for besigtigelsen. Lodsejeren oplyste, at han havde gjort indsigelse mod vandplansprojektet på grund af forringelsen af muligheden for at udnytte marken. Desuden påpegede han risikoen for at der blev skyllet jord og planterester fra marken ned i vandløbet, da terrænet var skrånende.

Området blev besigtiget den 4. marts 2014 sammen med lodsejerens søn (Lars Tolstrup, lodsejeren var selv forhindret) og regionskommunen. Mulighederne blev drøftet og lodsejerens synspunkter refereret. Lars oplyste, at området var godt afvandet, men at der kunne stå vand på et mindre område i kortere periode om vinteren.

7.2 Nedre del

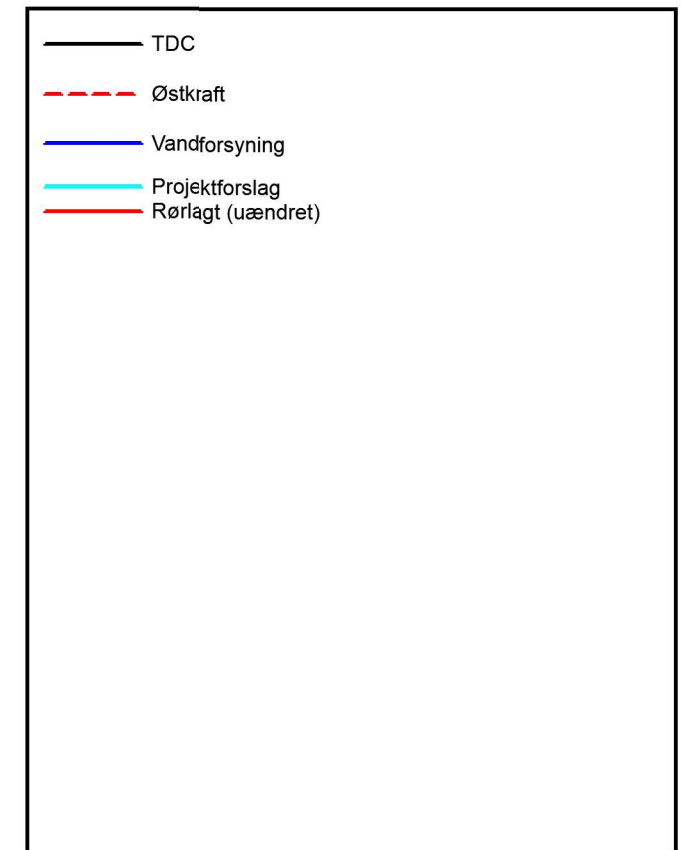
Området blev besigtiget den 4. marts 2014 sammen med regionskommunen.

Ejeren af Krummeledvej 16, Naja Groa Bille Brahe, var meget positiv overfor projektet og så frem til at få et åbent vandløb i haven. Hun havde ingen indvending mod, at det ville være nødvendigt at fælde et antal store træer.

Thomas Hjort, Krummeledvej 14, var betænkelig ved at reducere markens areal og især ved åbning af vandløbet mellem bygningerne. Arealet mellem bygningerne bruges delvist til oplag, og åbningen vanskeliggøres af, at der vokser et par store rødel, som markerer, hvor det åbne vandløb tidligere var. Forskellige muligheder for at åbne en del af strækningen blev drøftet, og det blev aftalt, at beboerne ville overveje mulighederne og eventuelt skitsere forslag på luftfotos, som COWI efterfølgende fremsendte.

Lodsejerne ved Krummemosen, som berøres af forslag 2, er ikke blevet kontaktet.

Bilag A Ledninger (nedre strækning)



Bornholm Regionskommune
 Restaurering af Samsøge A

| Registrede ledninger | |
|----------------------|------------|
| Udarb. | BOC |
| Kontr. | SHC |
| Godk. | BOC |
| | 1:5000 |
| Dato | 27.03.2014 |
| Dokument nr. | |

COWI COWI A/S, Parvej 2, 2800 Kongens Lyngby, Telefon: 5640 0000, www.cowi.dk

Bilag A

Bilag B Projektforslag

B.1 Øvre strækning

B.2 Nedre strækning



- Nyt åbent vandløb
- Øvre kant af udgravning (ca.)



Bornholm Regionskommune
 Restaurering af Samsønges Å

Projektforslag, øvre del

| | |
|--------|-----|
| Udarb. | BOC |
| Kontr. | SHC |
| Godk. | BOC |

| | |
|--------------|------------|
| Dato | 31.01.2014 |
| Dokument nr. | |
| Rev. | |

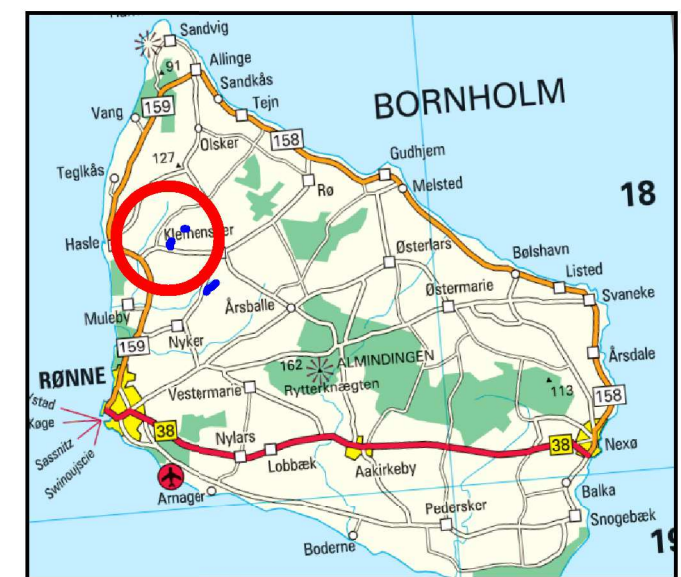
COWI COWI A/S
 Parasøvej 2
 2800 Kongens Lyngby

Telefon 5640 0000
 www.cowi.dk

Bilag B1



— Rørlagt (bibeholdt)
— Åbent nyt forløb



Bornholm Regionskommune
 Restaurering af Samsøge Å

Projektforslag, nedre del

| | |
|--------|-----|
| Udarb. | BOC |
| Kontr. | SHC |
| Godk. | BOC |

| | |
|--------------|------------|
| Dato | 31.03.2014 |
| Dokument nr. | |
| Rev. | |

COWI COWI AS
 Parasøvej 2
 2800 Kongens Lyngby

Telefon: 5640 0000
 www.cowi.dk

Bilag B2

Bilag C Vandspejle

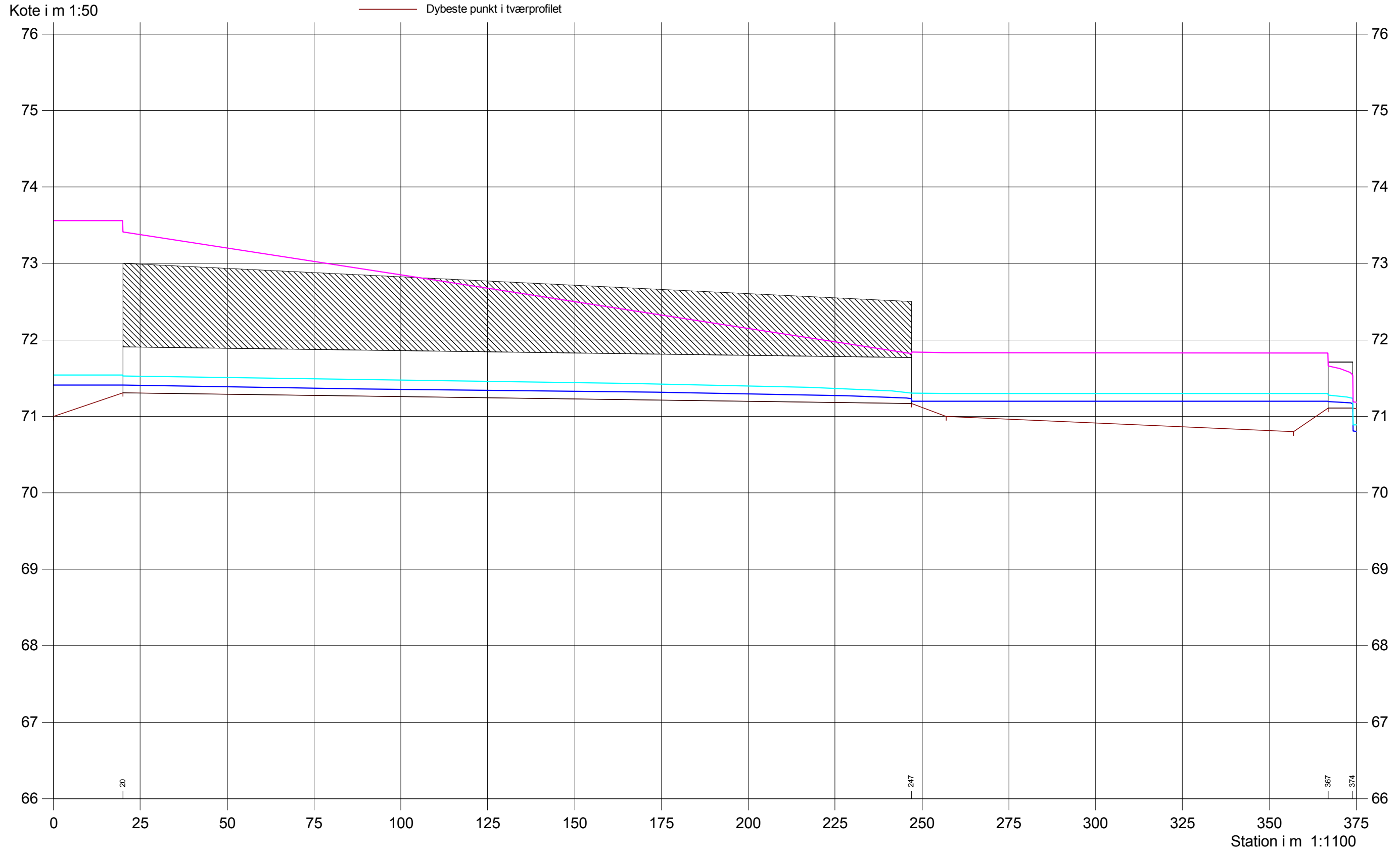
C.1 Nuværende forhold

C.2 Projekteret

Samsinge Å nedre

VASP 
Nuværende DVR90

- Medianmaksimum, nu
- Vintermedian, nu
- Sommermedian, nu
- Dybste punkt i tværprofil

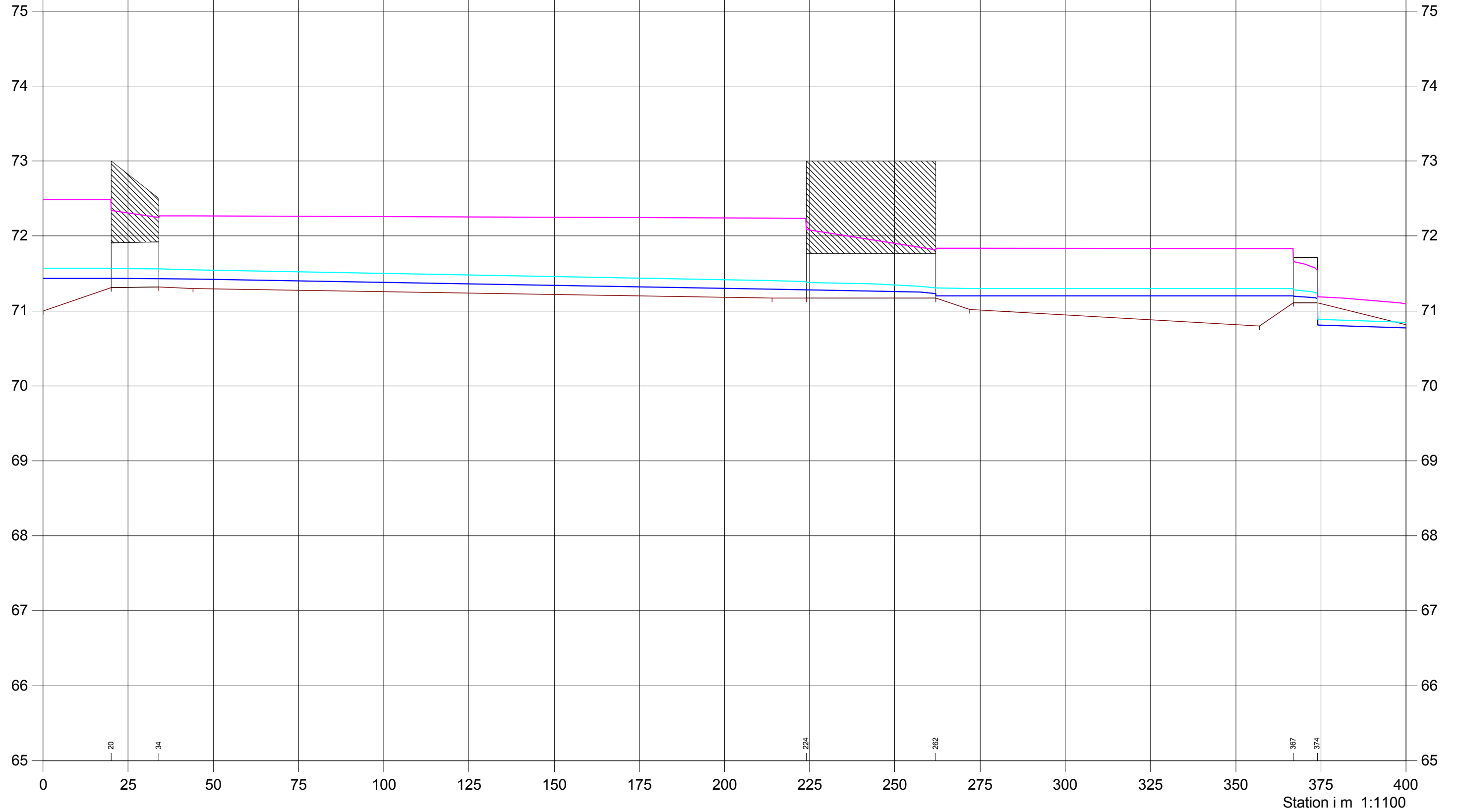


Samsinge Å nedre

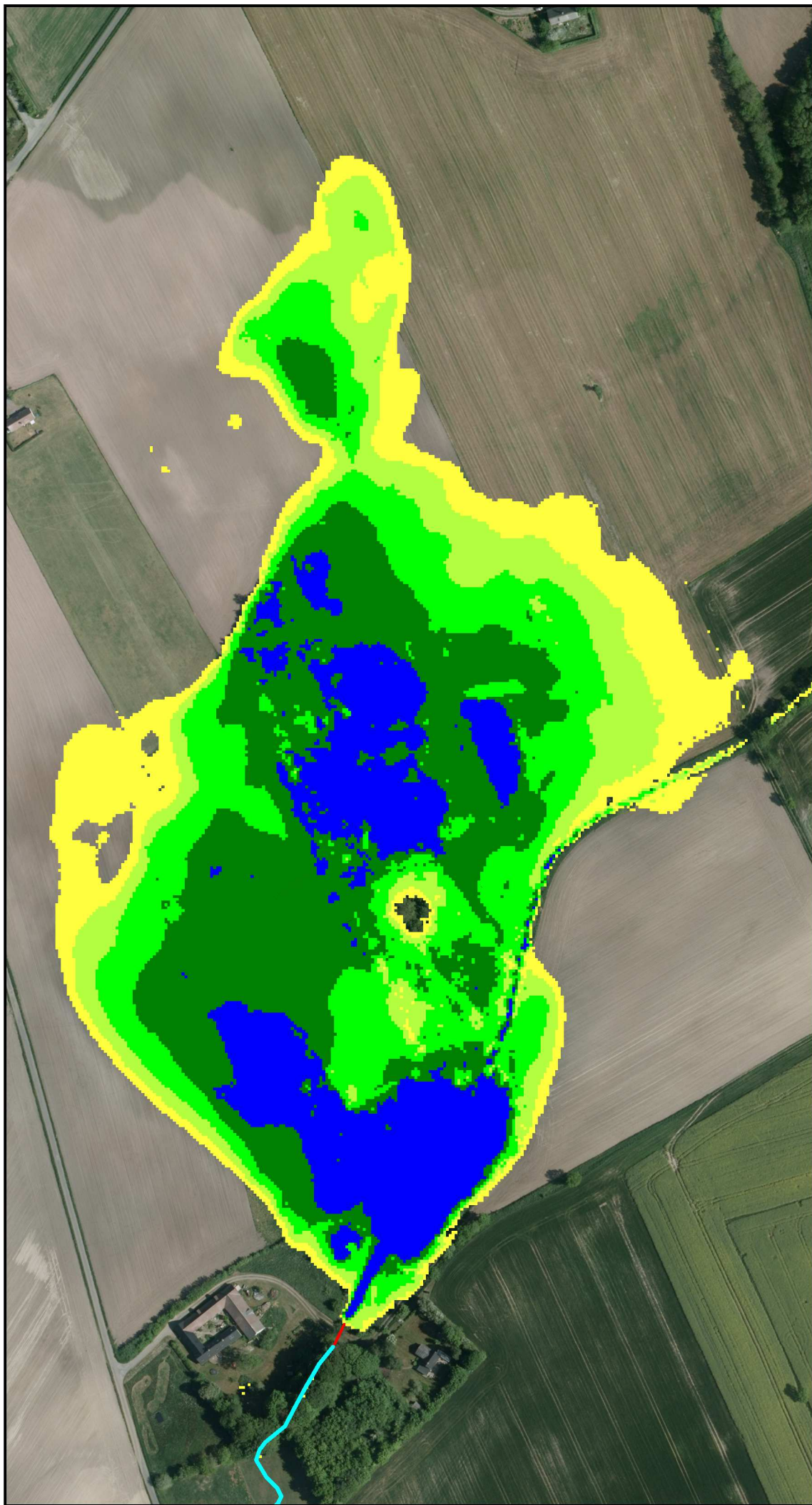
VASP 
Projekt DVR90

- Medianmaksimum, projekt
- Vintermedian, projekt
- Sommermedian, projekt
- Dybeste punkt i tværprofilet

Kote i m 1:50



Bilag D Afvanding ved forslag 2



Teoretisk afvanding
afstand til grundvand i m

- Vanddækket
- Sump (0-0,25)
- Våd eng (0,25-0,50)
- Fugtig eng (0,50-075)
- Tør eng (0,75-1,00)

Nuværende oversvømmelser:
Medianmaksimum (hvert andet år) giver
en oversvømmelse på 73,50



Bornholm Regionskommune
Restaurering af Samsøge Å

Fremtidig afvanding i Krummemosen
ved Forslag 2
(Vandspejl 73,50 i syd; 73,65 i nord; Gradient 1 prom.)

| | |
|--------|-----|
| Udarb. | BOC |
| Kontr. | SHC |
| Godk. | BOC |

| | |
|--------------|------------|
| Dato | 28.04.2014 |
| Dokument nr. | |
| Rev. | |