Til
Favrskov Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
August 2014

Forundersøgelse for vandløbsforbedringer i Gudenåen ved Ulstrup

FORUNDERSØGELSE
GUDENÅEN VED ULSTRUP

RAMBØLL

Revision	**2**
Dato	**07-08-2014**
Udarbejdet af	**Mads Bøg Grue og Dennis Søndergård Thomsen**
Kontrolleret af	**Peter Bønløkke Adamsen**
Godkendt af	**Lone A. Clowes**
Beskrivelse	**Forundersøgelse for vandløbsforbedringer i Gudenåen ved Ulstrup**

Ref. 1100010100\LF00040-1-DNST

INDHOLD

1.	**Indledning og baggrund**	**4**
1.1	Formål	4
1.2	Midler til opfyldelse af målsætningen	6
2.	**Eksisterende forhold**	**7**
2.1	Gudenåen	7
2.2	Projektområdet, landskabeligt og historisk	12
2.3	Terræn og opmåling	12
2.4	Arealanvendelse	14
2.5	Tekniske anlæg	14
2.6	Afstrømning og variation i vandspejle	15
2.7	Plangrundlag og lovgivning	19
2.8	Plante- og dyreliv	24
3.	**Sportsfiskeri i Gudenåen**	**27**
3.1	Udsætninger	27
3.2	Sportsfiskeri	27
3.3	Sportsfiskeri i Gudenåen	28
3.4	Forbedringer af sportsfiskeri	29
4.	**Projektforslag og konsekvensvurdering**	**30**
4.1	Eksisterende forhold	30
4.2	Muligheder for vandløbsforbedringer	31
4.3	Generelle forudsætninger	32
4.4	Gydestryg	32
4.5	Etablering af parallelt sideløb	37
4.6	Restaurering af hovedløbet	40
4.7	Lakselokkere	43
4.8	Ejerforhold	44
4.9	Supplerende undersøgelser	44
5.	**Myndighedsbehandling**	**46**
5.1	Vandløbsloven	46
5.2	VVM-anmeldelse	46
5.3	Naturbeskyttelsesloven	46
5.4	Fredning	46
5.5	Museumsloven	46
6.	**Sammenfatning og anbefaling**	**47**
6.1	Sammenfatning	47
6.2	Anbefaling	47
7.	**Referencer**	**49**

BILAG

Bilag 1	Oversigtskort
Bilag 2	Eksisterende forhold
Bilag 3	Beskyttet natur og beskyttelseslinjer
Bilag 4	Højdemodel
Bilag 5	Tekniske anlæg
Bilag 6.1	Projektforslag, placering af gydestryg
Bilag 6.2	Principskitse af indløb
Bilag 7	Projektforslag – udvidelse med sejlrende
Bilag 8	Projektforslag – udvidelse uden sejlrende
Bilag 9.1	Projektforslag – etablering af sideløb
Bilag 9.2	Principskitse af indløb
Bilag 10	Projektforslag – Lakselokkere
Bilag 11	Udtalelse fra DTU Aqua

1. INDLEDNING OG BAGGRUND

Favrskov Kommune har anmodet Rambøll om at udarbejde en forundersøgelse for vandløbsforbedrende tiltag i Gudenåen ved Ulstrup. Forundersøgelsen tager udgangspunkt i Rambølls oplæg og tilbud af 9. december 2013.

I forbindelse med forundersøgelsen har DTU Aqua deltaget som sparringspartner i forhold til fiskeribiologiske vurderinger af dele af forundersøgelsen.

Forundersøgelsen har baggrund i en beslutning i Favrskov Kommunes Teknik- og Miljøudvalg i forbindelse med vedtagelse af Favrskov Kommunes budget for 2014.

Teknik- og Miljøudvalget har ønsket, at de vandløbsforbedrende tiltag skal omfatte etablering af et større gyde- og opvækstområde (lavvandet stenstryg) for laks og ørred og/eller et stenstryg til lakse- og ørredstandpladser i Gudenåens hovedløb nedstrøms for Tange Sø.

1.1 Formål

Favrskov Kommune ønsker at udnytte det væsentlige potentiale, der findes i sportsfiskeriet i Gudenåen med henblik på at øge de turismebaserede indtægter i lokalområdet ved Ulstrup.

Sportsfiskeriet efter laks i Gudenåen er udelukkende baseret på udsætninger af laks som følge af, at den oprindelige laks i Gudenåen er uddød og der samtidigt ikke er basis for at laksen i dag kan opretholde en selvreproducerende bestand i vandløbssystemet.

For at opnå dette er der ønske om at øge produktionen af laks i Gudenåen som et supplement til udsætningerne.

Dertil kommer et ønske om at forbedre de fysiske forhold på strækningen ved Ulstrup, så flere laks vil tage ophold her på deres opstrøms vandring og dermed øge mulighederne for lystfiskerfangster.

Hvis forholdene i Gudenåen forbedres for laks kan det samtidig have en positiv effekt for ørred.

Slutteligt ønskes der et mere attraktivt visuelt udtryk af Gudenåen, så den opleves mere oprindelig, afvekslende og varieret.

Målsætningen for forundersøgelsen vil være, at den skal fremkomme med forslag til etablering af et eller flere gydestryg i Gudenåen opstrøms Ulstrup med et samlet areal på 21.000 m^2 under følgende forudsætninger:

- *Gudenåens vandføringsevne skal være den samme som den nuværende.*
- *Tangeværket har uændret drift.*
- *Der skal tages hensyn til muligheden for sejllads på Gudenåen for minimum kano og kajak.*
- *Stryget/strygene etableres så det tillader størst mulig fysisk variation.*
- *Stryget/strygene skal etableres så det følger: "Sådan laver man en gydebanker for laksefisk" fra DTU Aqua 2013.*
- *Etablering af standpladser for laks og havørred på projektstrækningen.*

DTU Aqua har tidligere udarbejdet notatet "Vurdering af muligheden for at etablere gyde- og opvækstområder (stryg) for laks og ørred i Gudenåens hovedløb nedstrøms Tange Sø" af 12. maj 2103 /1/. I notatet findes en gennemgang af kriterier og forudsætninger for etablering af gydestryg.

I forbindelse med forundersøgelsen er det konstateret, at der ikke er basis for etablering af gydebanker på strækningen ved Ulstrup som følge af for store udsving i vandstanden i Gudenåen på grund af Tangeværkets drift (afsnit 2.6.3 og afsnit 4.4).

Det er derfor i marts 2014 aftalt mellem Favrskov Kommune og Rambøll, at i stedet for at projektere strygene, foretage hydrauliske beregninger og lodsejerundersøgelser, så skulle der inddrages alternative projektforslag til forbedring af forholdene for laks og ørred i Gudenåen med henblik på forbedret lystfiskeri.

Det er dog i samråd med Favrskov Kommune valgt at fastholde skitseringen af nye gydestryg i tilfælde af, at situationen omkring Tangeværket ændrer sig. Samtidigt inddrages andre muligheder for forbedring af Gudenåen fysiske forhold, særligt med fokus på lystfiskeri/turisme.

På et møde mellem Favrskov Kommune og Rambøll den 23. maj 2014 blev det aftalt, at belyse en række alternative projektforslag til forbedring af forholdene for laks og ørred i Gudenåen ved Ulstrup.

Forslagene er:

- Etablering af parallelt sideløb til hovedløbet.
- En udvidelse af Gudenåens forløb i bredden med etablering af en sejlrende, der bevarer en mulighed for sejllads.
- En udvidelse af Gudenåen i bredden til et mere lavvandet forløb uden mulighed for sejllads med motorbåde.
- Etablering af standpladser for laks og ørred.

Som udgangspunkt er ovenstående forslag skitseret ud fra et vilkår om at vandføringsevnen i vandløbet ikke må nedsættes, men der er ikke foretaget egentlige hydrauliske beregninger og lodsejerne er ikke inddraget.

Der er ønske om at eventuelle projekttiltag primært skal foregå på strækningen i Favrskov Kommune, så projektområdet er som udgangspunkt defineret til at ligge mellem St. 10.000 m og St. 15.000 m.

Nærværende forundersøgelse vil ikke komme ind på, hvad den socioøkonomiske værdi kan være af ovenstående tiltag, men alene tilvejebringe det tekniske grundlag, indledende konsekvensvurderinger og anlægsøkonomi.

Figur 1 **Lystfiskerfangst af laks fra Storåen**

1.2 Midler til opfyldelse af målsætningen

Umiddelbart vurderes den fagligt bedste løsning for forbedring af vilkårene i Gudenåen at være en genskabelse af Gudenåens naturlige forløb på strækningen fra Bjerringbro og nedstrøms forbi Ulstrup. Dette ville skulle suppleres med en genskabelse af de naturlige faldforhold og genskabelse af Gudenåens forløb gennem Tange Sø, således de oprindelige gyde- og opvækstområder for laksen og ørreden opstrøms for Tange Sø vil kunne indgå i en oprettelse af en selvreproducerende bestand af laks og ørred. Dette vil dog være et af de største naturprojekter i Danmark i nyere tid og vurderes ikke at være sandsynligt på nuværende tidspunkt.

Gudenåen er ved sin regulering kraftigt uddybet og det vil ikke umiddelbart være muligt på traditionel vis at udlægge sten og grus for at hæve bunden og ad den vej skabe strygforløb i Gudenåen over lange strækninger, da mængden af materialer vil være ganske betragtelige med følgende store omkostninger hvis det skal foregå over hele strækningen.

Indtil forholdene omkring Tangeværket er afklaret kan forholdene lokalt for sportsfiskeri i Gudenåen forbedres og vil samtidigt være til gavn or Gudenåen ved fremtidige tiltag, der fremmer fiskebestanden i Gudenåen.

2. EKSISTERENDE FORHOLD

2.1 Gudenåen

Gudenåen er Danmarks længste vandløb og har sit udspring i Tinnet Krat ved Tørring. Herfra løber den mod nordøst indtil sit udløb i Randers Fjord og har en længde på ca. 176 km.

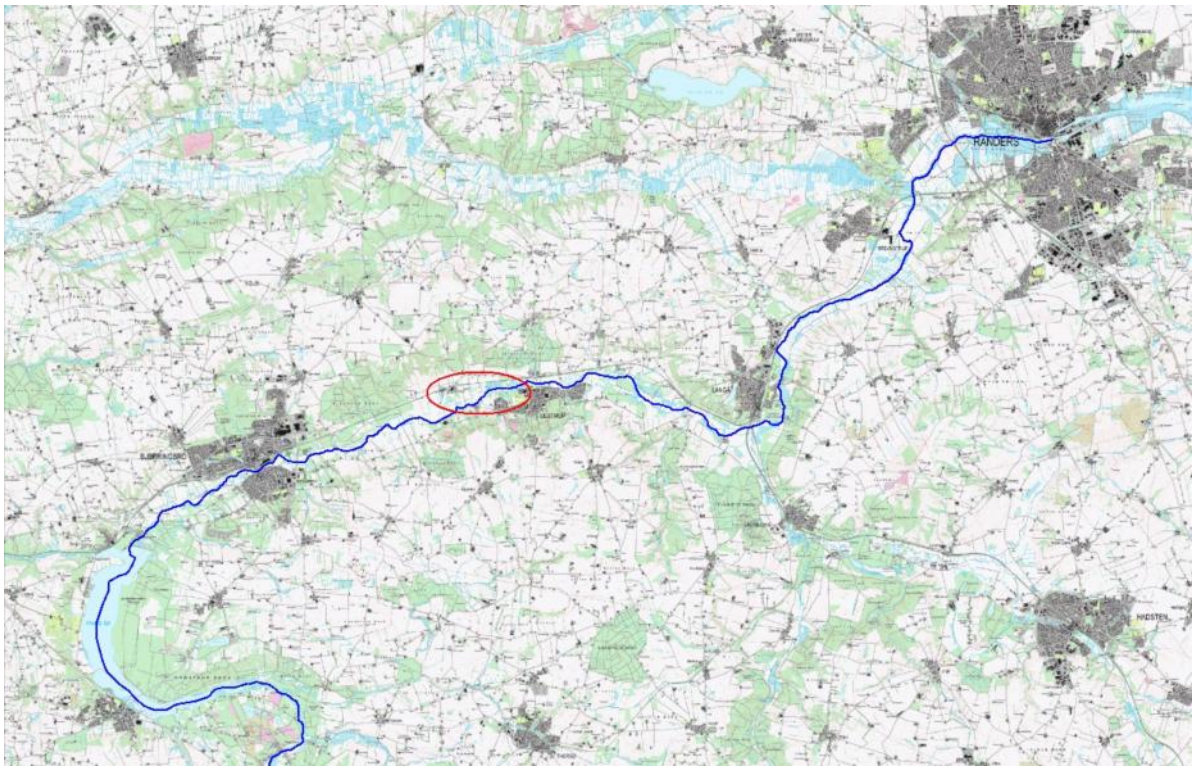
Gudenåen gennemløber en lang række større og mindre søer og modtager undervejs tilløb fra en lang række vandløb.

Undervejs i forløbet findes der flade roligt strømmende partier, f.eks. ved Uldum og flere hurtigt strømmende partier f.eks. ved Vilholt og Vestbirk. Tidligere var der også et stort fald på strækningen fra Silkeborg til Tange, mens hele den nedre del fra Bjerringbro til Randers har et lavere fald og er relativt langsomt strømmende.

Gudenåens samlede opland er på ca. 2.600 km^2.

Figur 2 Oversigtskort Gudenåen (www.visitgudenaa.com)

Ulstrup i Favrskov Kommune er beliggende mellem Bjerringbro og Langå og ligger ca. 24 km fra Gudenåens udløb i Randers Fjord. Ulstrup By er beliggende på den sydlige side af Gudenåen primært omgivet af skov og andre naturarealer.



Figur 3 Projektstrækningen ved Ulstrup (markeret med rød cirkel)

Gudenåen på strækningen mellem Bjerringbro og Randers (ca. 30 km) er kendetegnet ved at have et relativt begrænset fald på ca. 0,12 ‰, hvilket svarer til at Gudenåen falder ca. 12 cm pr. km.

I 2001 blev der lavet en besigtigelse af egnede gyde- og yngelopvækstområder på hele strækningen fra Tangeværket og nedstrøms til Langå. Der blev kun registreret fire områder med brugbart gydegrus samt optimale vanddybder og vandhastigheder. De samme områder blev registreret som mulige gyde- og yngelopvækstområder i 1996. Områderne havde et samlet areal på knap 100 m^2, hvilket er meget lidt i så stort et vandløb. Konklusionen var, at der stort set ikke er nogen naturlig produktion af laks og ørred i hovedløbet på grund af manglen på egnede stryg og bundsubstrat/1/.

Gudenåen løber i gennem en række af søer og som følge af vandets længere opholdstid i søerne stiger temperaturen og er typisk højere end i vandløb uden indskudte søer. Algeproduktion i søer kan medføre, at pH værdien i vandet stiger, særligt i søer som er belastet af næringsstoffer hvor alger har særligt gode vækstbetingelser.

Som følge af sin placering nedstrøms Tange Sø kan vandtemperaturen i Gudenåen om sommeren nå op over 20 °C og til tider tæt på ørreder og laks maksimalt tålelige temperaturer på 25-30 °C /1/. Dertil kommer, at pH værdien i vandet også kan nå kritiske niveauer for fisk, men der er dog set en bedring i de senere år.

Stort set hele Gudenåens hovedløb huser nu vandremuslingen som er en invasiv art. Vandremuslingen har betydet, at vandet i både søerne og vandløbet er blevet klarere og at der er en større grødevækst. Den fulde betydning af vandremuslingen er ikke kendt, men den synes ikke at have en påvirkning af muligheden for succesfuld gydning de steder, hvor det er muligt, f.eks. ved Vilholt /1/.

Figur 4 Gudenåen umiddelbart opstrøms for Ulstrup taget i marts 2014 (Pramdragerstien ses yderst til højre)

2.1.1 Tidligere projekter

I 2007 blev der på en 2 km strækning ved Ulstrup udlagt 270 kampesten. Undersøgelser har siden vist en øget tæthed af laks og havørred på denne strækning.

Figur 5 Billede af stander ved Gudenåen i Ulstrup med præsentation af projektet fra 2007

2.1.2 Fisk

Som følge af sin størrelse og enorme fysiske variation har Gudenåen potentiale til at huse en lang række fiskearter og har da også historisk haft en stor fiskerigdom /2/.

Gudenåen har historisk haft stor betydning for udviklingen i hele landsdelen og er gennem tiden udnyttet til en lang række formål som f.eks. fiskeri, vandkraft, havn og godstransport.

Flere af disse aktiviteter har haft en afgørende betydning for vandløbsfaunaen i Gudenåen og flere af dem en særdeles negativ påvirkning på særligt en migrerende fiskeart som laksen (*Salmo salar*). Havørreden (*Salmo trutta*) er ikke i samme omfang påvirket, hvilket beskrives senere.

Gudenåen har historisk været et vigtigt vandløbssystem for den atlantiske laks og historiske kilder beretter om et omfattende fiskeri i Gudenåen efter laks. Det er antaget, at der er foregået laksefiskeri i Gudenåen siden vikingetiden eller tidligere, mens den første laksegård vest for Randers bro er omtalt i 1425 /2/. I 1164 var der 32 laksegårde på strækningen fra Ulstrup og ud i Randers Fjord. I 1800 var tallet 16 og hundrede år senere var tallet tre.

I Gudenåkomiteens økonomiske analyse af laksefiskeriet økonomiske effekter fra 2013 citeres en kilde for at laksefangsten i Gudenåen har ligget på 30 ton i forrige århundrede /3/. En sådan fangst er sammenlignelig med de nuværende lystfiskerfangster i nogle af Norges bedste elve som f.eks. Orkla og Gaula og vidner om et betragteligt potentiale.

Der synes derfor at tegne sig et billede af ændringer i laksebestanden mellem år 1800 og 1900 hvor det omfattende fiskeri sandsynligvis har spillet en rolle, men hvor det også må anses for sandsynligt at vandkraften med opstemninger af vandet til følge og den regulering af Gudenåen som skete af hensyn til pramsejladsen, må have spillet en væsentlig rolle.

2.1.3 Regulering af Gudenåen

Som følge af et ringe udbygget vejnet i Jylland var der en stor interesse for at fragte gods via landets vandveje og i særdeleshed på Gudenåen fra Randers og ind i landet. Historisk har dette foregået i århundreder, men i 1700 tallet voksede interessen og der blev i 1735-36 iværksat en undersøgelse af transportmulighederne og pramfart fra søerne opstrøms Silkeborg til Randers Fjord, hvor Gudenåen blev opmålt og kortlagt. Afrapporteringen viste blandt andet at vandstanden i Gudenåen var for lav på grund af sten og banker, men også at åen slyngninger og en lang række anlæg som ålegårde og stemmeværker besværliggjorde sejllads. Herefter fulgte et længere forløb som endte med at Gudenåen i perioden 1800-1803 blev oprenset og uddybet, så der kunne sejles fra Randers til Ans. I perioden fra 1807-1908 blev strækningen fra Silkeborg til Bjerringbro gjort sejlbar. Langs Gudenåen var der igennem årene etableret en primitiv sti, så prammene kunne trækkes op ad Gudenåen.

Der var dog en lang række praktiske problemer med pramfarten som medførte, at der i 1838 blev nedsat en bestyrelse for pramfart og administration af Gudenåen. I 1843 kom der en egentlig lov for pramfarten.

I 1845 åbnede papirfabrikken i Silkeborg og øgede igen behovet for Gudenå som vandvej og der blev igen iværksat undersøgelser som dannede grundlag for endnu en regulering af Gudenåen i 1850´erne. Gudenåen blev i dette årti udrette og der blev fjernet sten, mens der samtidigt blev anlagt en trækvej langs Gudenåen mellem Silkeborg og Tange.

Dertil kom at ålegårde og andre lignende anlæg blev fjernet af hensyn til pramfarten.

De ovennævnte banker, der har betydet at vandstanden i Gudenåen var for lav til pramfart har med overvejende sandsynlighed været gydebanker i hovedløbet, som så er fjernet i forbindelse med uddybningen (i 1802 blev 12 stryg mellem Randers og Bjerringbro fjernet). Dertil kommer at udretning af åen og fjernelse af sten har betydet at den fysiske variation i Gudenåen er blevet væsentligt reduceret mellem Silkeborg og Randers til skade for blandt andet laksen.

2.1.4 Vandkraft

Flere delstrækninger af Gudenåen og flere af Gudenåens tilløb har et betydeligt fald, hvor vandkraften historisk er udnyttet og ved flere lokaliteter sker det stadigvæk.

Der har været mindst 15 vandkraftanlæg i Gudenåens hovedløb og i hele systemet mindst 175 anlæg i form af vandmøller og andre vandkraftanlæg /2/. Dertil kommer, at der i 1975 var 72 dambrug i Gudenåsystemet, som har stemmet vandet op til brug for produktionen.

De mange opstemninger i Gudenåen og tilløb har haft og har stadig en stor betydning i forhold til vandrefisks passage i Gudenåen og har i den sidste ende været medvirkende til at den oprindelige laksestamme i Gudenåen er uddød.

Den væsentligste tilbageværende opstemning i Gudenåens hovedløb er Tangeværket, hvor der kun findes en begrænset faunapassage i form af en mindre fisketrappe, mens der er udført projekter til forbedret faunapassage ved en række opstemninger blandt andet Papirfabrikken i Silkeborg og Vestbirk Vandkraftværk med mere eller mindre succes. Spærringen ved Vestbirk Vandkraftværk er med i det forslag til indsatsprogram i Vandområdeplanen 2016-2021, som kommunerne i Randers Fjord-oplandet indsender til Staten.

Der findes desuden stadig væk en række spærringer i Gudenåens tilløb som både har udspring i vandkraft, men også som følge af andre aktiviteter.

Med etableringen af Tangeværket i 1921 og dannelsen af Tange Sø blev der etableret en totalspærring for vandløbsfaunaen i Gudenåen. I tilgift betød Tange Sø og den stuvning der ses ovenfor, at en lang strækning med et relativt stort fald blev utilgængelig for laks og havørred. Historisk må nogle af de bedste gydepladser for laks have ligget her og på strækningen op mod Silkeborg pga. de gode faldforhold. Dertil kommer at en række tilløb som er egnede for laksen som gyde- og opvækstområde, f.eks. Tange Å og Borre Å blev utilgængelige.

Figur 6 **Opstemningen for Tangeværket**

Kombineret med reguleringen af hovedløbet har der stort set ikke været basis for gydning af laks i Gudenåen siden etableringen af Tangeværket, hvorfor der selvfølgelig ikke kan være en naturlig bestand.

Der har ikke været den samme negative indvirkning på havørreden i Gudenåsystemet hvilket skyldes, at der er en række tilgængelige tilløb nedstrøms Tangeværket som fungerer som gyde- og opvækstområde for havørred. Den mest kendte er måske Lilleåen som løber til Gudenåen ved

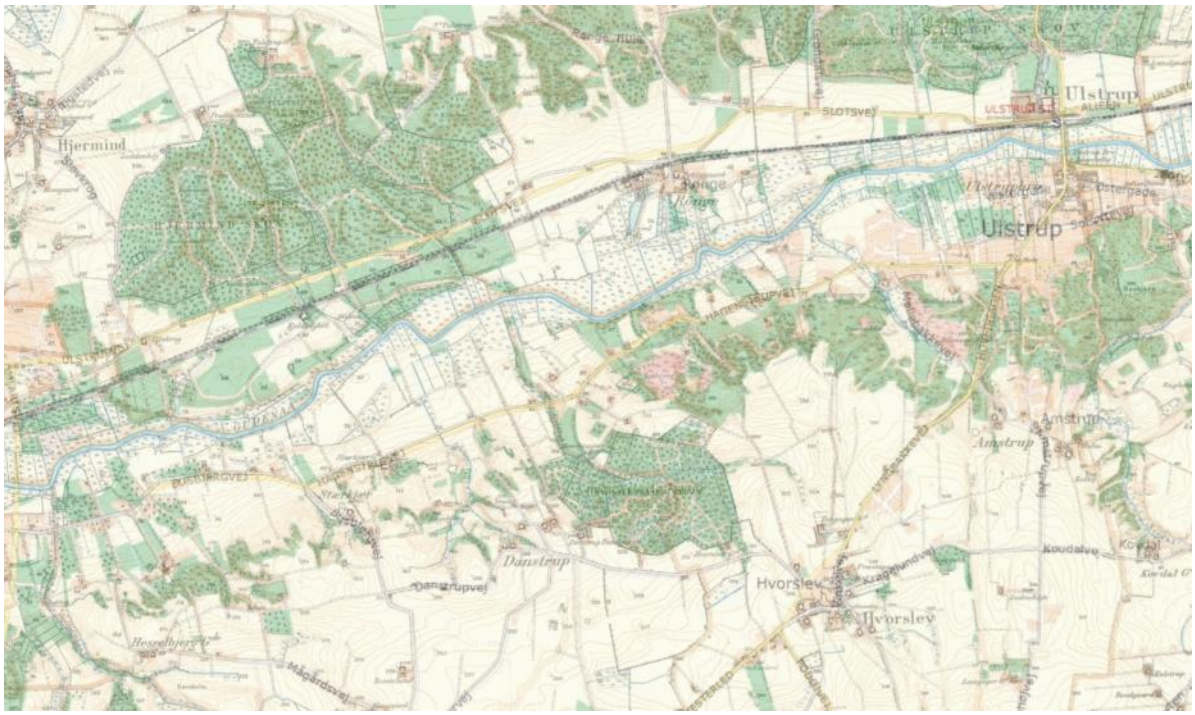
Langå. Lilleåen huser en meget stor bestand af ørred og der foregår også et signifikant sportsfiskeri i Lilleåen.

På strækningen mellem Bjerringbro og Ulstrup modtager Gudenåen også tilløb fra en række mindre åer og bække som betyder, at voksne individer på gydevandring vil indfinde sig på strækningen i løbet af sommeren og efteråret og indgå i lystfiskeriet.

2.2 Projektområdet, landskabeligt og historisk

Af historiske kilder fremgår det, at Gudenåen tidligere har haft et langt mere varieret forløb på den nedre del med lavvandede stryg og store sten samt et mere slynget forløb. Det har ikke været muligt, at fastlægge det præcise historiske forløb af strækningen, men fra de optegnelser som Skipper Gylliam lavede i 1736 skulle det fremgå, at strækningen havde et mere varieret forløb med flere sideløb og deltalignende strækninger.

Sammenlignes det nuværende forløb med det forløb som fremgår af lave målebordsblade (1842-1899) ses der ikke den store forskel i forløbet, hvilket skyldes reguleringen i 1850érne.

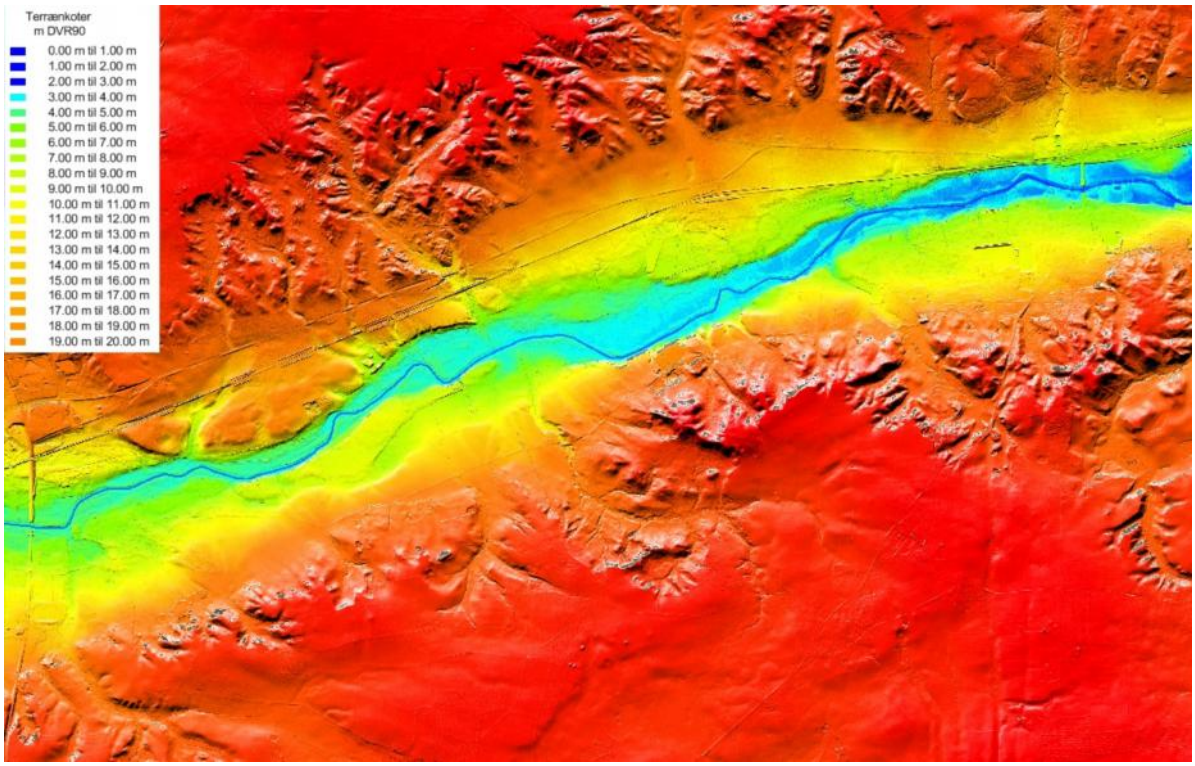


Figur 7 Sammenligning oversigtskort nuværende forhold og lave målebordsblade.

2.3 Terræn og opmåling

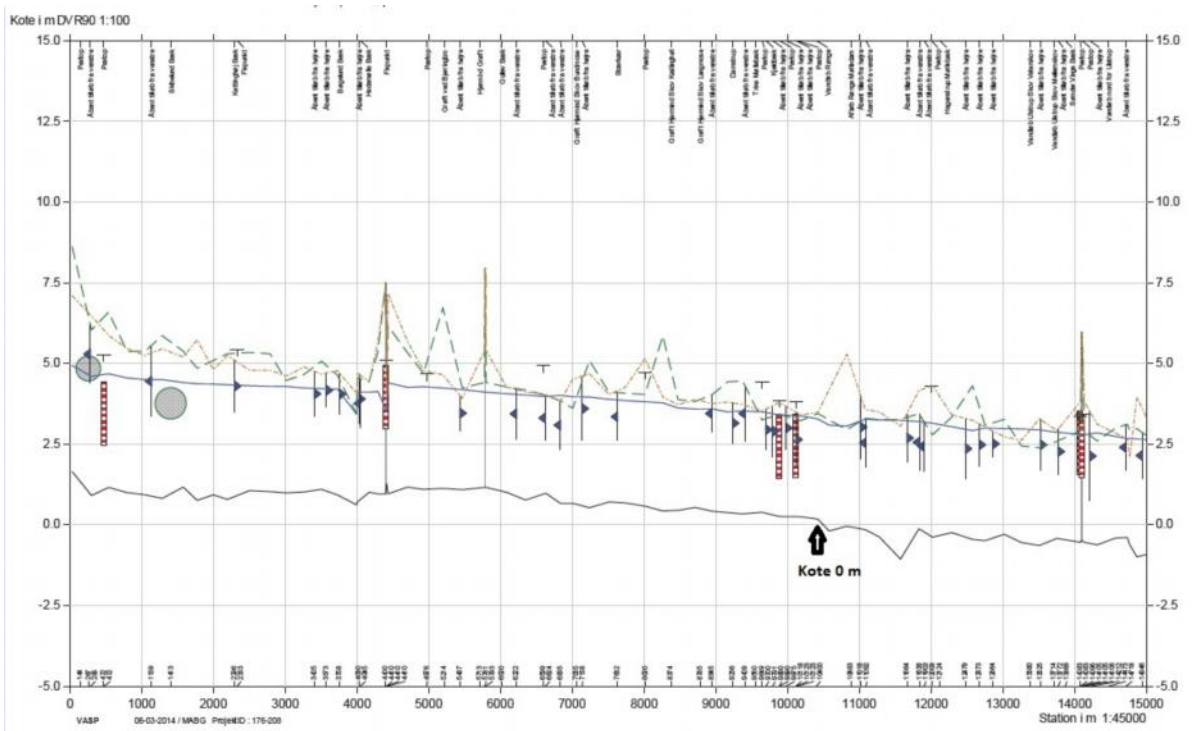
Topografien er fastlagt med baggrund i den digitale højdemodel, der er tilgængelig med en gridstørrelse på 1,6 x 1,6 m. Den digitale terrænmodel er baseret på fly-scanninger, hvor der er registreret koter på jordoverfladen. Metoden medfører, at frie vandspejl i søer og vandløb vil fremstå som terrænkoter. Koten på jordoverfladen kan endvidere blive påvirket af, hvorvidt der eksempelvis er lav tæt bevoksning i form af tæt vådt græs eller lignende. Det er typisk i lave dårligt afvandede områder at højdemodellen kan afvige fra de faktiske terrænkoter.

Som det fremgår af Figur 8 ligger Gudenåen på strækningen i en meget karakteristisk ådal, hvor selve flodsletten er mellem 200 og 400 m bred, mens selve ådalen er op i mod 1000 m bred. Selve bunden af ådalen ligger på strækningen i kote ca. + 3 m, mens terrænet på hver side stiger op mod kote +70-80 m.



Figur 8 **Udsnit af højdemodel for Gudenåen ved Ulstrup (© Geodatastyrelsen)**

Forundersøgelsen har taget udgangspunkt i den seneste opmåling af Gudenåen fra 2010 foretaget af Orbicon. På Figur 9 ses længdeprofil for de eksisterende forhold på strækningen fra Tangeværket til Ulstrup Bro.

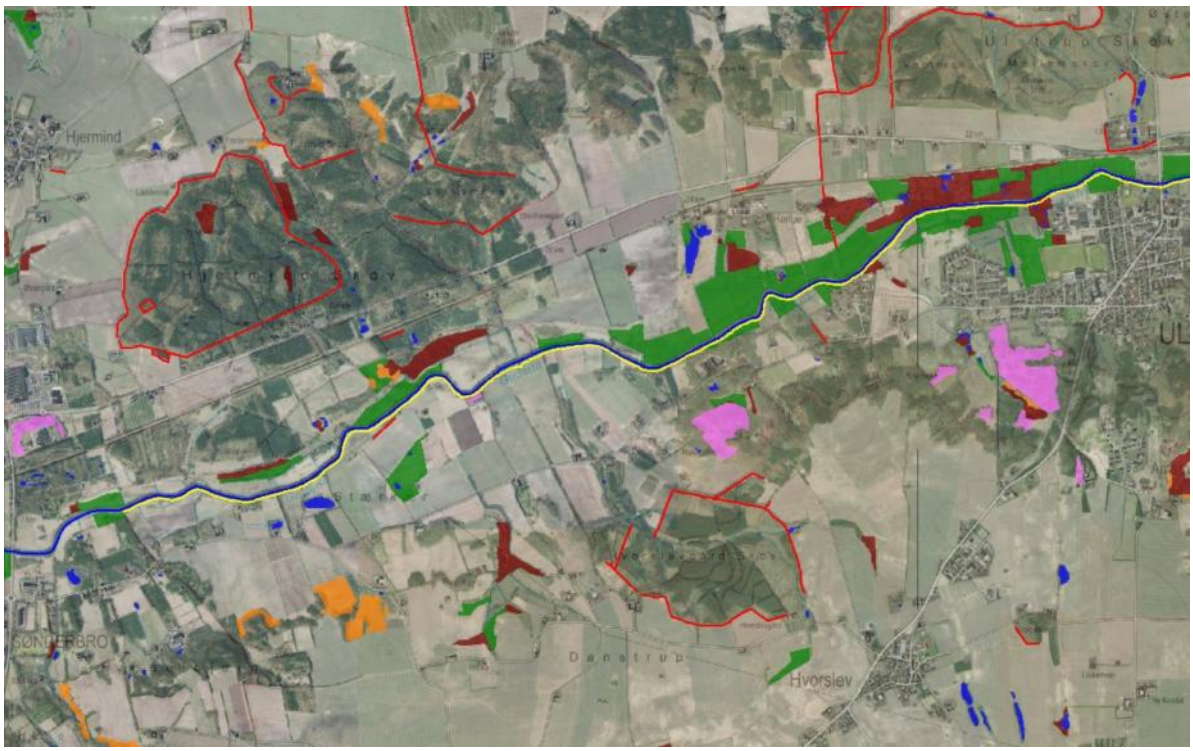


Figur 9 **Længdeprofil for strækningen fra Tangeværket til Ulstrup Bro (stationsnr: 14.095)**

Som det fremgår af Figur 9 er bundkoten på hele strækningen omkring Ulstrup under kote 0 m, hvor bunden er kunstigt reguleret ned under havets overflade.

2.4 Arealanvendelse

Arealerne på projektstrækningen udgøres primært af enge, hvoraf en række af dem er beskyttede efter § 3 i naturbeskyttelsesloven (Bilag 3). På den sydlige side ligger Bamsebo Camping med direkte adgang til Gudenåen. På Gudenåens sydlige side ligger også den historiske Pramdragersti mellem Randers og Bjerringbro (Figur 10).

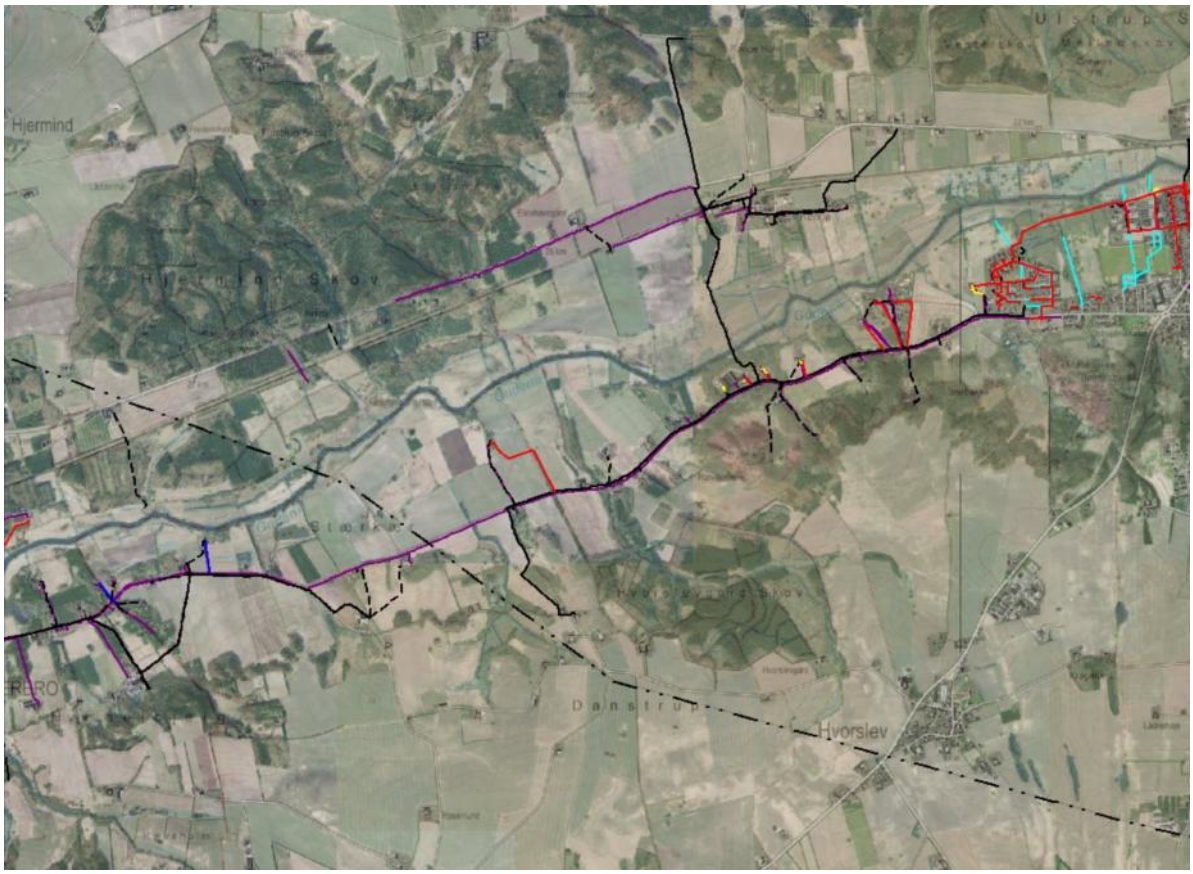


Figur 10 Pramdragerstien Ulstrup-Sønderbro (vist med gul linje)

2.5 Tekniske anlæg

Rambøll har indhentet ledningsoplysninger fra LER. Der er modtaget oplysninger fra følgende ledningsejere:

- BKNET
- Energi Viborg Vand A/S
- TDC
- Bjerringbro Fællesvandværk
- EnergiMidt
- Favrskov Vandværk
- Grundfos
- Ulstrup Vandværk
- HMN Naturgas



Figur 11 Ledninger i projektområdet (se også Bilag 5)

Som det fremgår af Figur 9 er der et elkabel (10/60 kV), der krydser Gudenåen i projektområdet. Derudover er der enkelte regnvandsledninger som har udløb i grøfter med udløb i Gudenåen.

Der er umiddelbart ingen bygninger eller lignende på de vandløbsnære arealer opstrøms for Ulstrup.

Kort nedstrøms for Ulstrup Bro ligger Ulstrup Marina.

2.6 Afstrømning og variation i vandspejle

2.6.1 Datagrundlag

Til vurderingen af afstrømningen på strækningen mellem Bjerringbro og Ulstrup er der indhentet data for målestationen ved Ulstrup. Målestationen er en hydrometrisk målestation med DMU nr. 210461, som er drevet siden 1973. Ved målestationen er der logget vandføring og vandstand og der er til projektet leveret data for perioden 1973-2012.

Fra to andre målestationer i Gudenåen ved hhv. Kongensbro (DDH nr. 21.11) og Bjerringbro (DDH nr. 21.07) er der modtaget data for perioden fra 2009/2010 til og med 2013. Disse to stationer er vandstandsstationer og der er altså ikke vandføringsdata for disse stationer.

For stationerne er der modtaget dels den traditionelle døgnmiddel beregning af data og til yderligere vurdering af den daglige variation er der også indhentet øjebliksmålinger med en opløselighed på 1 time og for nogle perioder helt ned til 15 min.

Tabel 1 **Datagrundlag til vurdering af afstrømning og variationer**

	Ref nr.	Vandstande	Vandføring	Opløselighed på H
Kongensbro	DDH nr. 21.11	2010-2013	Nej	Døgnmiddel
Bjerringbro	DDH nr. 21.07	2009-2013	Nej	Døgnmiddel / 1 time
Ulstrup	DMU nr. 210461	1986-2013	1973-2012	Døgnmiddel / 1 time

2.6.2 Karakteristiske afstrømninger

På baggrund af de modtagne døgnmiddelvandføringer ved Ulstrup kan der beregnes karakteristiske afstrømninger til beskrivelse af den vandføringsmæssige størrelse på specifikke hændelser ved Ulstrup for perioden 1973-2012.

	l/s	l/s/km^2	Statistisk definition
Medianminimum	9.898	5,5	Underskrides hvert 2. år
Sommermedian	15.759	8,8	Over/underskrides 50 % af tiden i maj-sep.
Årsmedian	19.775	11,0	Over/underskrides 50 % af året
Årsmiddel	22.376	12,5	Årsgennemsnit
Medianmaksimum	48.739	27,2	Overskrides hvert 2. år
10 års maksimum	62.281	34,8	Overskrides hvert 10. år

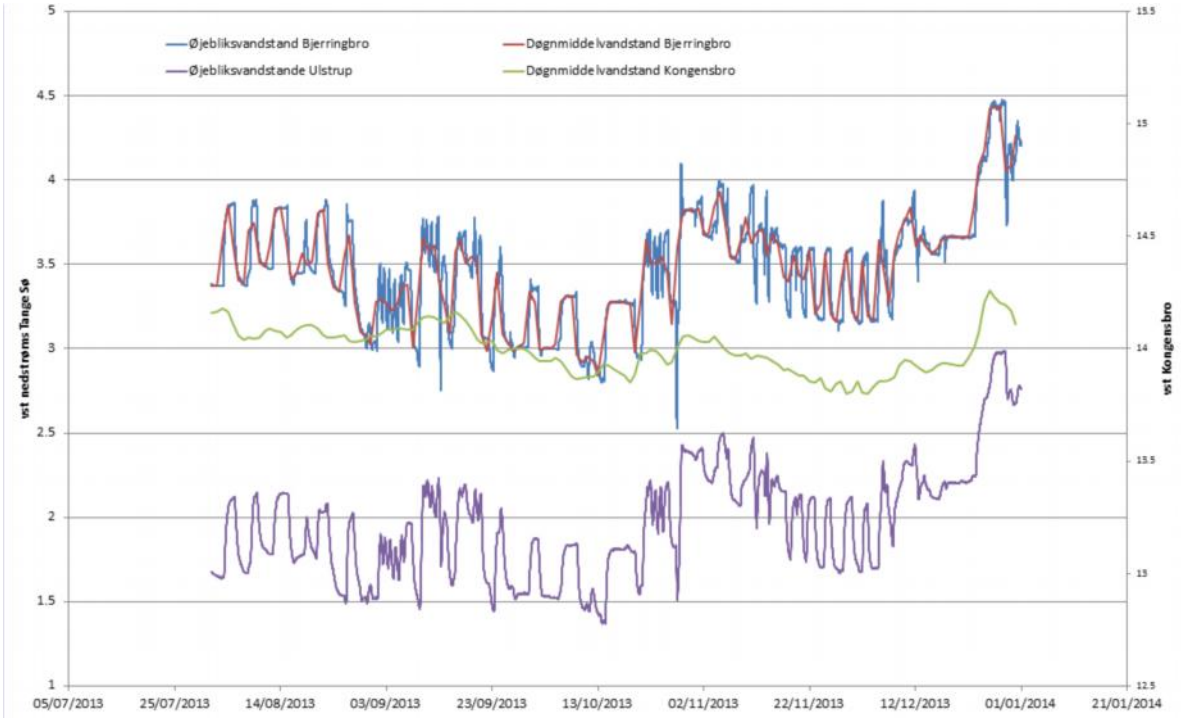
2.6.3 Variationer i vandspejl som følge af Tangværkets drift

På målestationerne nedstrøms for Tange Sø forventes der en unaturlig variation i vandspejlet som følge af turbinedriften ved Tangeværket. I Tange Sø, som i regulativet for Gudenå kaldes for et magasinbassin, er der et flodemål for opstemning af Tange Sø i 13,57 m og det laveste tilladelige vandspejl i søen er i kote 12,57 m. Regulativet tillader således en stor variation i vandspejlet i Tange Sø og dermed også en stor variation i turbinedriften. Tangeværket oplyste i foråret 2014 at der under en normaldrift er en variation på ±10 cm i Tange Sø. Dog kunne der også i forbindelse med reparationer og vedligeholdelse være hændelser med behov for tilbageholdelse af større vandmængder (turbinestop), hvorved vandstanden i Tange Sø hæves og vandføringen og vandstanden nedstrøms Tangeværket falder unaturligt hurtigt. Ved Kongensbro, som ligger i den opstrøms ende af Tange Sø, er der i ved målestation DDH nr. 21.11 målt følgende vandstande i perioden 2010-2013:

Minimum vandstand	13,68 m (30.03.2011)
Middelvandstand	14,03 m
Højeste vandstand	14,84 m (26.12.2010)

For at få et indblik i Tangeværkets drift og vandstandsvariationen nedstrøms for, besøgte Rambøll i foråret 2014 Tangeværket ligesom der er indhentet vandstandsdata for Bjerringbro og Ulstrup.

En gennemgang af vandstandene for 2013 ved Bjerringbro og Ulstrup viser, at vandspejlene på begge stationer har en unaturlig variation, som dog har en fast rytme, hvilket må forventes at kunne henføres til en systematiseret driftspraksis ved Tangeværket.



Figur 12 **Vandspejlsvariation i sidste halvdel af 2013. Kongensbro vist på sekundær y- akse.**

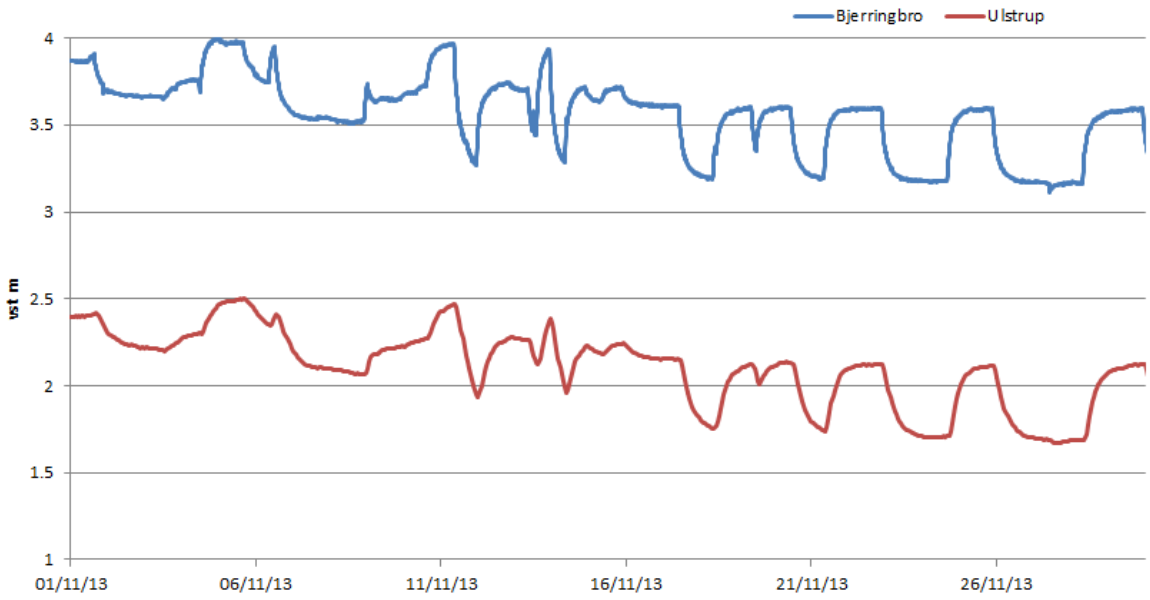
Det fremgår af Figur 12, at vandspejlet i Gudenåen ved begge målestationer nedenfor Tange Sø har en variation på ca. 0,5 - 1,0 m, som sker med ca. 1 uges mellemrum.

Det ses også at der i oktober 2013 har der været en periode, hvor vandspejlet først er faldet til ca. kote 1,5 m ved Ulstrup og efterfølgende er steget kraftigt til kote ca. 2,5 m kort tid efter. Kigges der på denne hændelse i datasættet med øjebliksværdier fremgår følgende:

Tabel 2 **Vandføring og vandspejl d. 28. okt. 2013.**

Dato	Vandføring	Vandspejl
	l/s	m DVR90
28-10-2013 01:00	11.605	1,57
28-10-2013 22:00	26.386	2,47

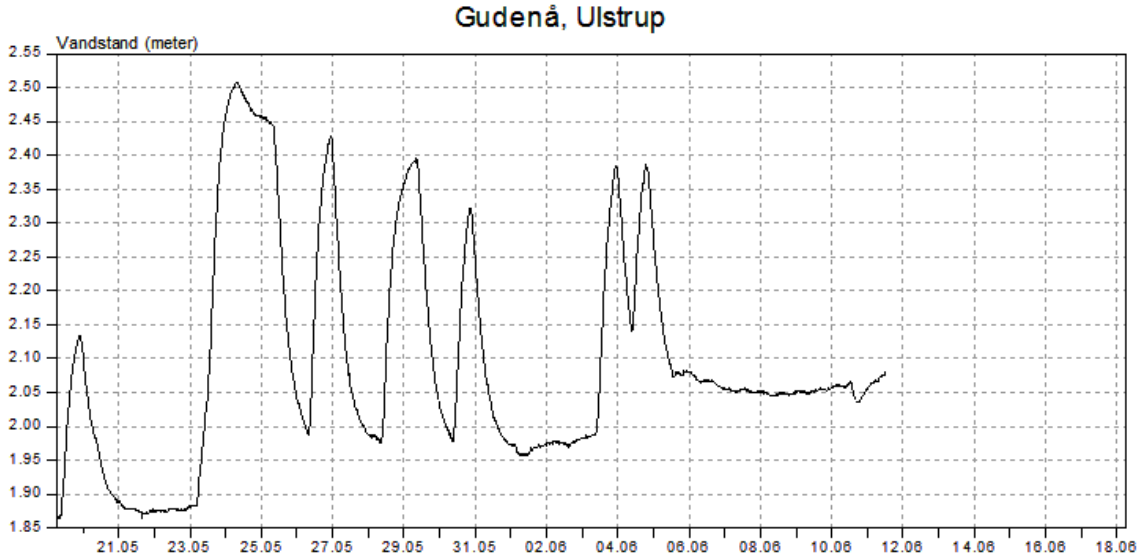
Der er ikke registreret kraftige nedbørshændelser omkring d. 28. oktober 2013, men det skal bemærkes at datoen er sammenfaldende med efterårsstormen Allan, hvorfor hændelsen ikke nødvendigvis alene kan henføres til drift ved Tangeværket.



Figur 13 Variationer i vandspejlet i november 2013.

En måned, som viser en variation med en umiddelbart fast rytme er november 2013, der er vist på Figur 13. I denne måned stiger og falder vandspejlet med 50 cm udover et generelt vandspejlsfald fra ca. 2,5 m til 2,0 m ved Ulstrup.

Målestationen ved Ulstrup er online og det er muligt dagligt at følge vandstanden.

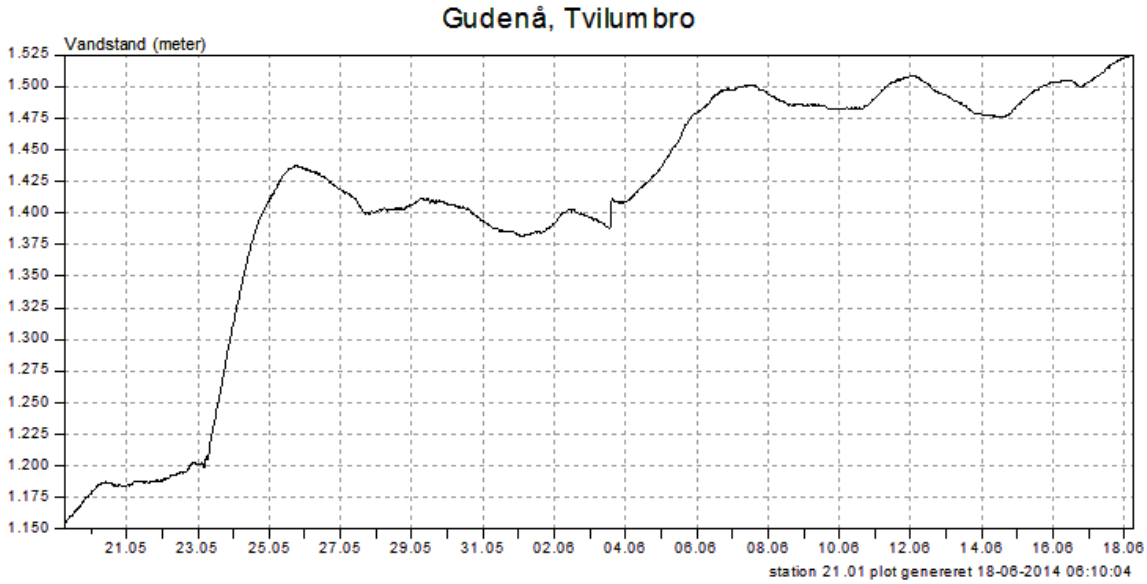


Figur 14 Vandspejlsvariation ved Ulstrup. Seneste registrerede vandspejle ved Ulstrup(© Natur styrelsen Aarhus)

Det fremgår af Figur 14, at der i maj og juni 2014 ses en variation på op til 50 cm, som det også generelt ses for 2013.

Rambølls opgave har i denne proces ikke været at finde en løsning til de registrerede vandspejlsudsving i Gudenåen nedstrøms for Tange Sø. Opgaven har bestået i at belyse størrelsen på udsvingene og foretage en vurdering af om det indenfor variationerne er muligt at skabe gydemuligheder for laksen nedstrøms for Tangeværkets spærring.

Den variation i vandspejlet der ses nedstrøms for Tangeværket kommer ikke til udtryk ved eksempelvis den opstrøms beliggende station ved Tvilumbro, der ligger lige opstrøms Tange Sø og dermed må forventes at vise den naturlige afstrømning i Gudenåen



Figur 15 **Vandspejlsvariationer ved Tvilumbro. Opstrøms beliggende station, som er upåvirket af Tangeværket. (© Naturstyrelsen Aarhus)**

2.7 Plangrundlag og lovgivning

2.7.1 Kommuneplan

Favrskov Kommunes Kommuneplan 13 angiver blandt andet, at /5/:

"Byrådet vil blandt andet i forbindelse med samarbejdet omkring Gudenåen i Gudenåkomiteen arbejde for, at der etableres en faunapassage i form af et omløb ved Tange Sø".

"Det er Byrådets hensigt at skabe et alsidigt og miljømæssigt bæredygtigt lystfiskeri ved at forbedre vilkårene for vildfiskene. Dette kan blandt andet ske ved naturgenopretning i vandløbene i form af genslyngning, fjernelse af spærringer, udlægning af gydegrus og tiltag til mindskning af sandvandring og okkerbelastning med mere".

Derudover angiver kommuneplanen, at der er fokus på udvikling af turismen og de rekreative interesser omkring Gudenåen.

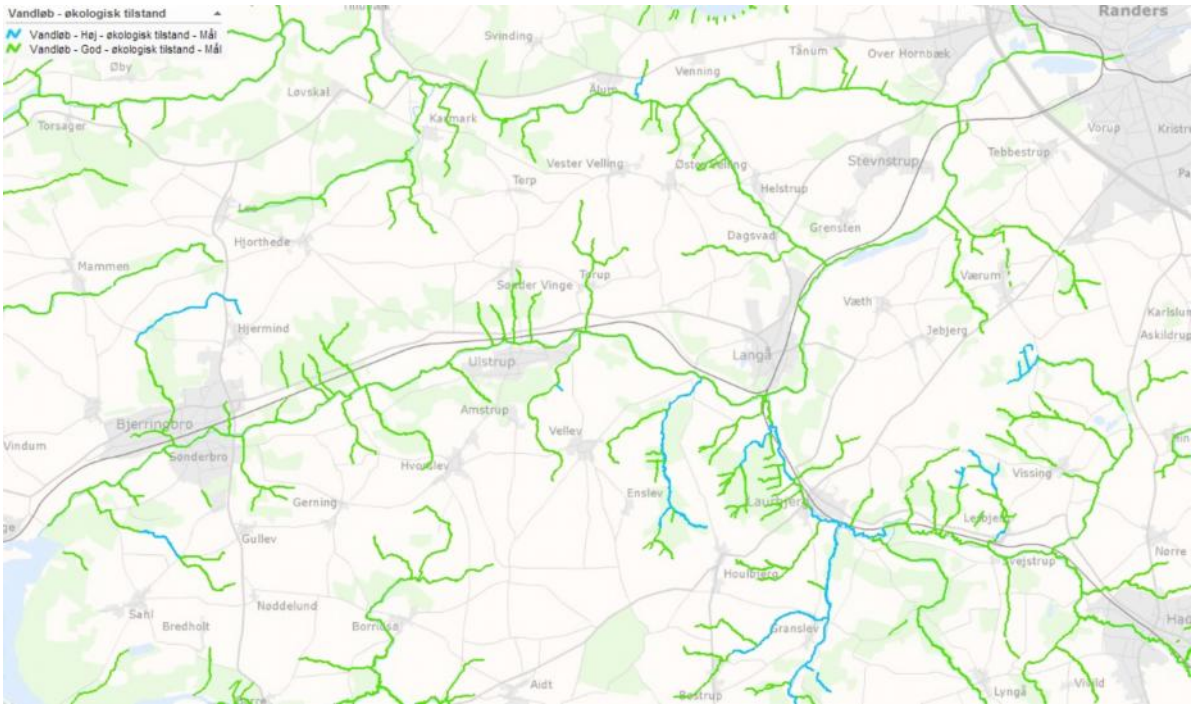
2.7.2 Vandplan 1.5 Randers Fjord

Danmark er i lighed med de øvrige EU medlemslande forpligtet til at implementere Vandrammedirektivet fra EU. I Danmark er der udarbejdet vandplaner for de hovedvandoplande, som Danmark er opdelt i. Vandplanerne blev vedtaget i december 2011, men er senere hjemvist til fornyet behandling af Natur- og Miljøklagenævnet og dermed ugyldige. Indtil vedtagelsen af vandplanerne gælder målsætningerne i Regionplanen (nu Landsplandirektiv).

Ved implementeringen af Vandrammedirektivet og de dertilhørende vandplaner er vandløbsmålsætninger ændret således, at vandløb inddeles i 5 kvalitetsklasser: høj, god, moderat, ringe og dårlig. Til hver af disse klasser knyttes krav. Generelt skal vandløbene som minimum have en god økologisk tilstand. I indeværende vandplanperiode, som løber frem til 2015, baseres tilstanden på smådyrssammensætningen. Som udgangspunkt er kravet for god økologisk tilstand en faunaklasse 5 (DVFI).

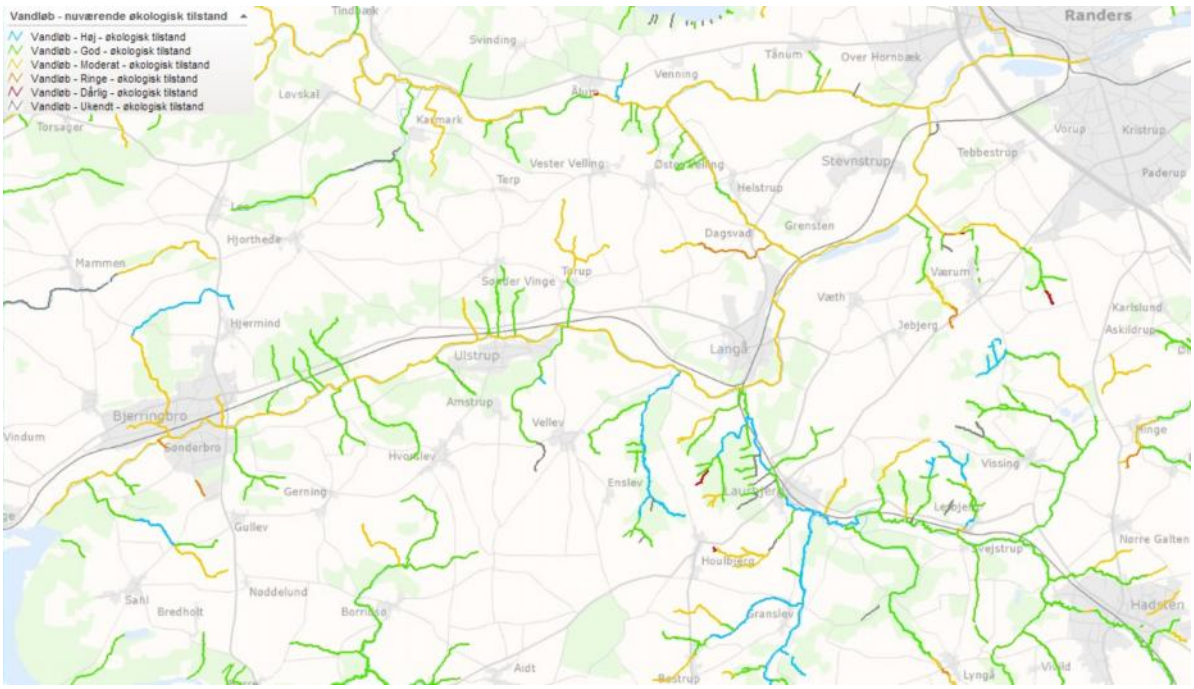
I forhold til opnåelse af god økologisk tilstand forudsætter Vandrammedirektivet, at der er sammenhæng (kontinuitet) i vandløbenes forløb, så faunaen frit kan vandre og sprede sig.

I udkast til Vandplan 1.5 Randers Fjord er der angivet en målsætning om en god økologisk tilstand for Gudenåen på strækningen fra Tangeværket og til Randers Fjord udtrykt ved en faunaklasse 5 (DVFI).



Figur 16 Økologisk målsætning som angivet i udkast til Vandplan 1.5 Randers Fjord

Den aktuelle tilstand på strækningen fra Tange Sø til udløbet i Randers Fjord er angivet på Figur 16 og som det fremgår, er den nuværende økologiske tilstand på strækningen moderat udtrykt ved en faunaklasse 4. Der er altså for nuværende ikke målopfyldelse på strækningen.



Figur 17 Nuværende økologiske tilstand som angivet i udkast til Vandplan 1.5 Randers Fjord

Udkast til Vandplan 1.5 Randers Fjord angiver ikke nogen indsatser på strækningen udover enkelte indsatser mod overløb fra fælleskloakerede områder.

Opstemningen ved Tangeværket er udpeget, men indsatsen er udskudt til mindst 2. planperiode. Derudover er der kun udpeget to indsatser ved spærringer i Gudenåens hovedløb, en lidt nedstrøms for Vestbirk Vandkraftværk og en ved Hammer Mølle i den øvre del af systemet.

2.7.3 Vandløbsregulativ

Projektstrækningen ved Ulstrup ligger nedstrøms Tangeværket og er omfattet af "Regulativ for Gudenåen Silkeborg-Randers 2000" /6/. Af regulativet fremgår det, at der ikke er fastsat en entydig skikkelse for vandløbet i form af bundkoter, bundbredder og anlæg. I stedet er der stillet krav til en maksimal vandspejlshøjde ved en afstrømning svarende til medianmaksimum. Der er fastsat krav om en strømrendebredde på 10 m.

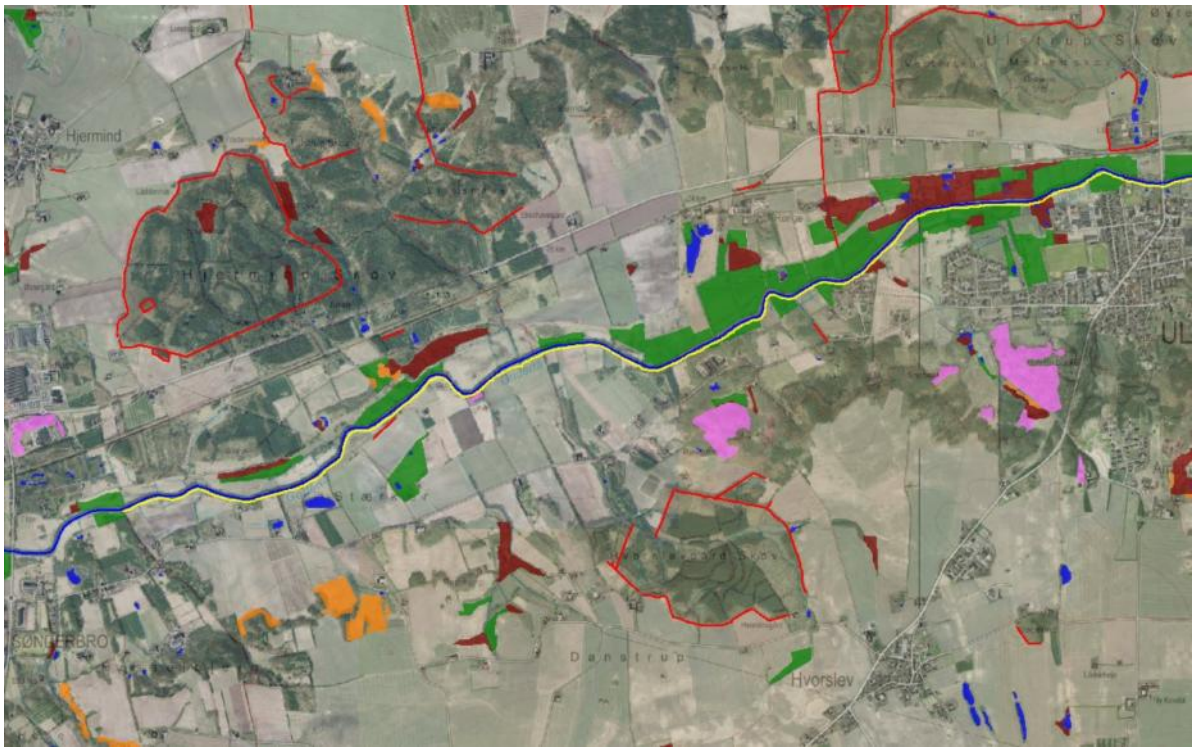
2.7.4 Natura 2000

Beskyttede områder i henhold til EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsarområder betegnes under ét som Natura 2000-områder. I Danmark er ovennævnte direktiver implementeret ved bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007. Disse områder er udpeget for at beskytte en række naturtyper og arter. Udover beskyttelsen af de ovennævnte områder er der i Habitatdirektivet beskrevet, at der skal ydes en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter angivet på Habitatdirektivets bilag IV, uagtet om de forekommer indenfor eller udenfor de udpegede habitatområder.

Projektområdet er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men Gudenåen afvander til Randers Fjord, hvor en del er beliggende i Natura 2000 område nr. 14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord. På udpegningsgrundlaget er blandt andet havlampret, flodlampret og stavsild. Opstrøms i Gudenåsystemet ligger blandt andre Natura 2000 område nr. 49 Gudenå og Gjern Bakker, som blandt andet omfatter en strækning på 23 km af Gudenåen og den ånære del af Gudenådalen mellem Silkeborg og Kongensbro. Længere opstrøms ligger Natura 2000 område nr. 52 Salten Å, Salten Langsø, Mossø og søer syd for Salten Langsø og dele af Gudenå, hvor blandt andet bæklampret er en del af udpegningsgrundlaget. Natura 2000 område nr. 77 Uldum Kær, Tørring Kær og Ølholm Kær omfatter også en strækning af Gudenåen ligesom Natura 2000 område nr. 76 Store Vandskel, Rørbæk Sø, Tinnet Krat og Holtum Ådal øvre del og for begge er bæklampret en del af udpegningsgrundlaget.

2.7.5 Fredninger

Pramdragerstien langs Gudenåen er fredet og eventuelle ændringer af stien kræver en dispensation fra Fredningsnævnet.



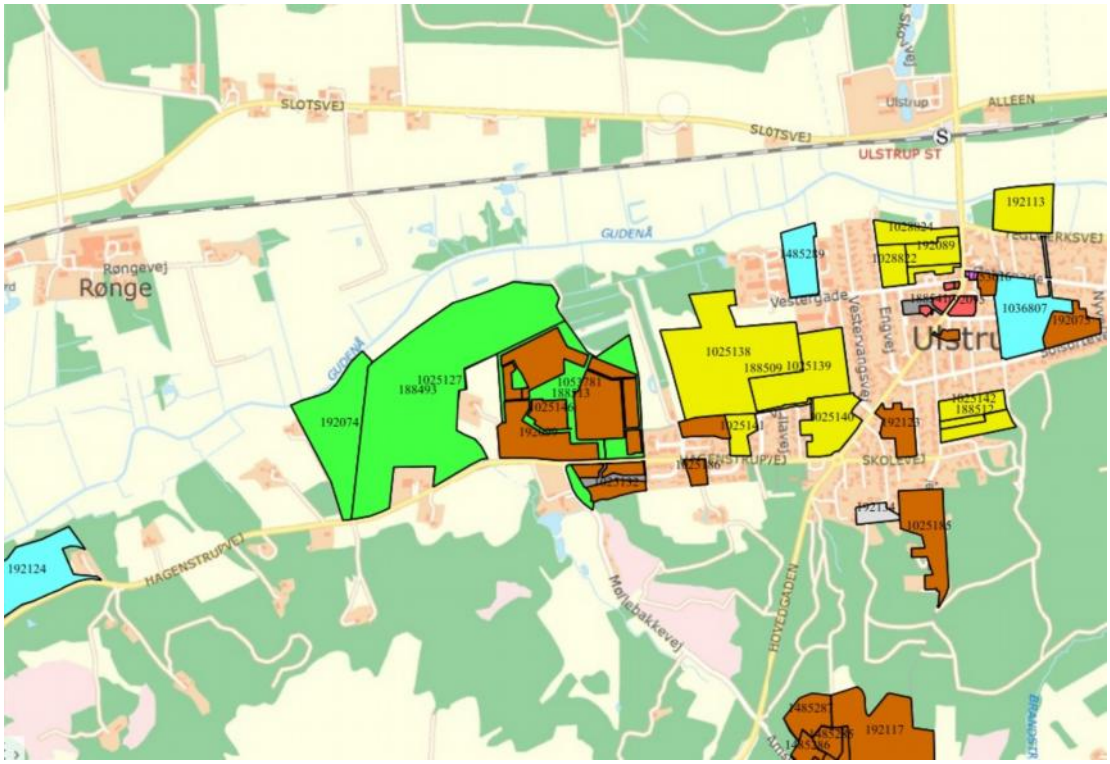
Figur 18 Pramdragerstien ved Ulstrup (vist med gul linje)

2.7.6 Fortidsminder

Der er ikke registreret nogen fund af fortidsminder i området og der er ingen beskyttelseslinjer for fortidsminder.

2.7.7 Lokalplaner

I den vestlige ende af projektområdet findes der to områder som er omfattet af lokalplaner.

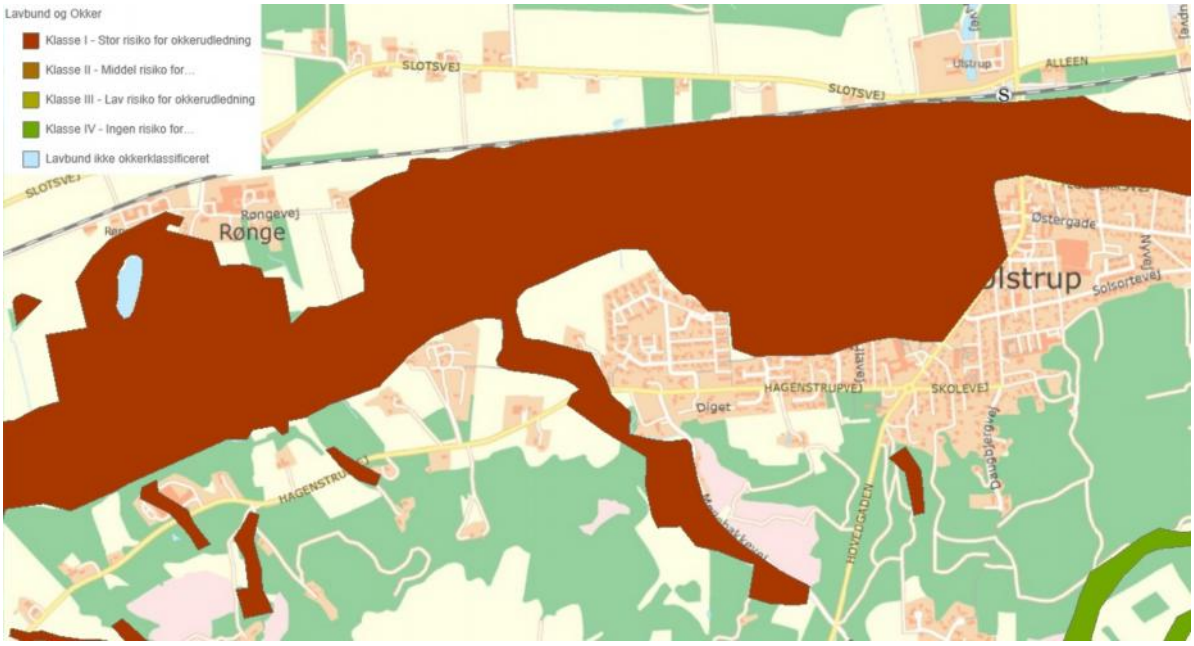


Figur 19 Oversigt over lokalplanlagte områder ved Ulstrup

Det vestligste område er omfattet af lokalplan nr. 51.-767 Rekreativt område til camping og golf-center ved Ulstrup. Lokalplanen skal blandt skabe mulighed for en udbygning af den eksisterende campingplads og åbning af en bynær 9 hullers golfbane.

2.7.8 Okker

Hele projektområdet er klassificeret som område med stor risiko for okkerudvaskning.



Figur 20 **Oversigtskort over risiko for okkerudvaskning**

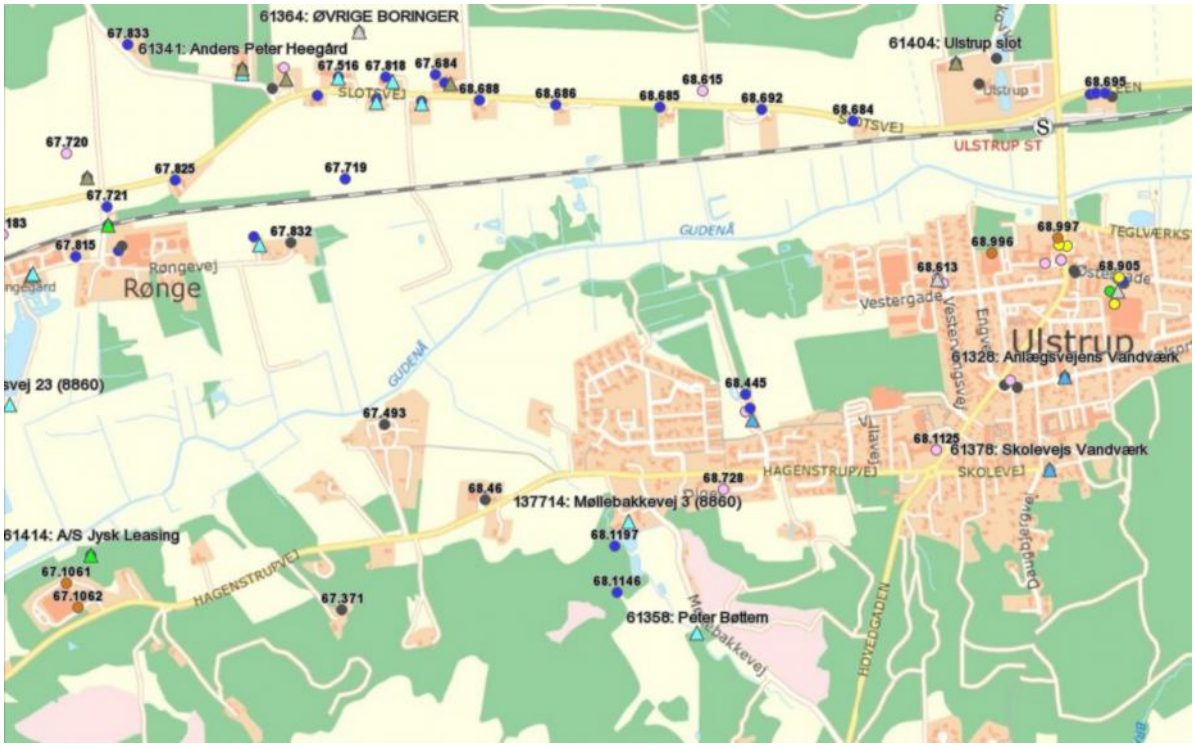
2.7.9 Regnvandsudløb

Opstrøms for Ulstrup er der på den sydlige side af Guden en række regnvandsudløb.

Figur 21 **Oversigtskort regnvandsudløb**

2.7.10 Boringer

Der er i databasen fra GEUS ikke registreret nogen boringer i projektområdet.



Figur 22 **Boringer i tilknytning til projektområdet**

2.8 Plante- og dyreliv

2.8.1 Fisk

Gudenåen huser en lang række fiskearter, men det er laks og havørred, der er de mest eftertragtede sportsfisk.

Begge arter er anadrome hvilket betyder, at de går fra saltvand og op i ferskvand for at gyde. Alle aspekter af livscyklussen er vigtigt, men det er klart at selve reproduktionen er vigtig i forhold til artens overlevelse.

Laks og havørred minder om hinanden, men der er alligevel forskelle i både udseende og adfærd.

Efter udtrækket til saltvand svømmer laksen til Nordatlanten, hvor den vokser op inden den returnerer til det vandløb, hvor den er klækket eller sat ud i, mens havørreden gerne opholder sig mere kystnært og sjældent vandrer så langt inden den vender tilbage for at gyde.

Laksen gyder primært i de større vandløbs hovedløb og større tilløb, mens havørreden kan gyde både i hovedløbet og selv i de mindste bække. Havørreden har derfor også været mindre ramt af reguleringen og opstemningerne af Gudenåens hovedløb, da havørreden kan finde egnede tilløb til Gudenåen nedstrøms for Tange Sø.

I DTU Aquas udsætningsplan beskrives Gudenåen mellem Tange Sø og Randers som følgende /7/:

Selve hovedløbet ned til Randers by er præget af gode strømforhold samt stor bredde og dybde. Der er generelt mangel på egnede gydeforhold for både laks og havørred i åens hovedløb.

DTU Aqua angiver endvidere, at i de mindre tilløb til Gudenåens hovedløb er der markant fremgang i den naturlige forekomst af (ørred)yngel i Skibelund Bæk, Gullev Bæk, Hagenstrup Mølle-

bæk, Møbæk, tilløb ved Åhuset, bæk øst for Bjerringbro, Trine Møllebæk, Elbæk og Farbæk. Denne fremgang vil sandsynligvis resultere i en fremgang i fangsten af havørreder i Gudenåen.

Planen angiver dog, at der i mindre omfang også findes naturligt produceret lakseyngel i flere af tilløbene til Gudenåen mellem Tange Sø og Randers. Produktionen af naturlig lakseyngel er dog for ubetydelig til at have betydning for populationen i Gudenåen.

Når laks og havørred returnerer til Gudenåen for at gyde samme sted som de er klækket eller udsat, så vil de typisk indfinde sig i vandløbet en rum tid inden gydningen. I Gudenåen ses der typisk en del laksefangster allerede i marts måned, altså mere end et halvt år før gydeperioden. I den lange periode vil laksen søge at finde en standplads, hvor den kan minimere sit energiforbrug og afvente gydningen. Derfor ses laks ofte stå på indersiden af strømkanter og foran sten eller andre strukturer, mens havørreden ofte opholder sig mere tæt på bredden og gerne under underskårne brinker eller bag grødebuske. Laks og havørred vil derfor typisk opholde sig på de strækninger, hvor forholdene er mest varierede og der er mange strukturer, der skaber strømlæ og skjulesteder.

Som følge af reguleringen har Gudenåen et relativt ensartet forløb, særligt når grøden ikke er vokset frem og det er derfor svært at udpege standpladserne, medmindre man har et godt lokalkendskab.

Etablering af strækninger med en større variation i form af strømkanter, sten og andre strukturer vil erfaringsmæssigt resultere i at flere fisk vil opsøge disse områder, hvilket udlægningen af sten i Gudenåen ved Ulstrup i 2007 også indikerer.

2.8.2 Gyde- og opvækstområder

For en detaljeret gennemgang af forudsætninger for etablering af gyde- og opvækstområder henvises til DTU Aquas notat fra 2013 /1/.

I nedenstående er dog et udpluk fra notatet af de vigtigste forhold som også ligger til grund for nærværende forundersøgelse og en eventuel fremtidig etablering af gydestryg i Gudenåen.

For at skabe mulighed for en selvreproducerende bestand af laks på et nyt gydestryg skal mindst 25 hanner og 25 hunner gyde på stryget. De vil kunne producere et antal yngel, der tillader ca. 2.000 smolt at udvandre. For at producere dette skal der etableres ca. 21.000 m2 gydestryg (700 m langt, 30 m bred).

Det vil sige, at der kan produceres ca. 50 laks i tillæg til de ca. 3.500 - 4.000 voksne laks der er estimeret at returnere som følge af smoltudsætningerne /3/. I tilgift vil der også kunne produceres ca. 50 havørreder som returnerer og gyder.

2.8.2.1 Habitatkrav

Laks og ørreder gyder på stryg med grusbund og relativt lavt vand.

Laksens foretrukne vanddybder beskrives således som 17-76 cm dybe stryg med vandhastigheder på 25-90 cm/s og gydestrygene har en hældning på under 3 promille, også i de vandløb, der generelt har et væsentlig stejlere fald. Lakseyngel kan både opholde sig i bredzonen efter klækning, men er også i stand til at klare sig ude i vandløbet.

Nyklækket ørredyngel i større danske vandløb kræver gode skjul langs bredderne med vanddybder omkring 20 cm og højst 30 cm, en tilpas vandhastighed (ca. 20 cm/s) og ca. 20 % af det samlede areal bør bestå af egnet opvækstareal langs bredderne.

Ørredynglen kan klare sig på dybere vand, når den er nogle måneder gammel - men det er afgørende for den spæde yngels overlevelse, at den kan finde egnede bred-skjul om foråret. Her søger den skjul efter fremkomsten fra gydebanken, til den kan klare sig på dybere vand i løbet af sommeren.

Laksen trives bedre uden for bredzonen end ørreden, så de to arter kan eksistere sammen. Hvis der er yngel eller ungfisk af ørreder og laks på det samme stryg, vælger ørrederne primært standpladserne ved bredden, og laksen findes spredt i vandløbet. Hvis der kun er laks, er der laks overalt, også ved bredden.

Den danske nationale forvaltningsplan for laks beskriver lakseynglens opvækstområder således:

- Lakseynglen, der kommer frem fra gydebanken, skal de første uger have lavvandede opvækstområder, helst under 30 cm, med ikke for voldsom vandstrøm og vandplanter, små sten, grene og andet, de kan skjule sig mellem. De skal hurtigt finde et sted, hvor der er strømlæ og ly mod fjender. Finder de ikke et sted, hvor de kan gemme sig, skyller de væk, bliver spist af større fisk, eller de dør af udmattelse, når de kæmper med deres søskende om både pladsen og føden. De skal have et territorium, hvor de kan finde føde, og som de kan forsvare mod andre små laks og ørreder.

- Når ynglen bliver lidt større, søger de mod dybere vand (20-70 cm) med stærkere strøm.

- Det er antallet af tilgængelige gode gyde- og opvækstområder, som mere end noget andet bestemmer hvor mange laks, der kan produceres fra et vandløb.

DTU Aqua vurderer endvidere, at det naturlige fald i de største danske vandløb som Gudenåen nedstrøms Tange er noget lavere. Her vil et fald på 1 promille på evt. nyetablerede gydestryg formentlig svare til det naturlige niveau for de gydestryg, der blev fjernet ved uddybning af Gudenåen.

3. SPORTSFISKERI I GUDENÅEN

3.1 Udsætninger

Sportsfiskeriet efter laks i Gudenåen er udelukkende muligt på grund af de udsætninger af laksesmolt (ca. 100.000 stk. om året) som sker i regi af Dansk Center for Vildlaks (DCV). Udsætningerne er i dag er finansieret af Randers Kommune, Favrskov Kommune, Viborg Kommune, lystfiskerforeninger, fiskeplejemidler, øvrige midler og egenfinansiering fra DCV (som er en erhvervsdrivende fond).

I alt beløber udsætningerne sig til ca. kr. 1.250.000 om året /3/.

En nærmere beskrivelse af opdræt og udsætninger kan findes på www.vildlaks.dk.

Det er estimeret, at der årligt fanges ca. 1.200 laks i Gudenåen (ca. 5 tons) /3/, mens en undersøgelse foretaget af DCV i oktober 2013 viste, at opgangen af laks til Gudenåen nedstrøms Tangeværket var på mindst 851 laks, hvoraf halvdelen blev fanget af lystfiskere (se Bilag 11).

3.2 Sportsfiskeri

Historisk har der været en stor interesse for fiskeri efter laks og havørred som både i Danmark og øvrige dele af verden har lange traditioner.

Der er i de senere år, hvor der mange steder er set en øgning af bestandene af laks og havørred, været en markant øgning af interessen for denne type fiskeri. I de vestjyske vandløb, hvor laksen må siges at være i fremgang er der sket en signifikant øgning af antallet af sportsfiskere som er villige til at rejse langt for at fange laks og samtidigt bruge en del penge på det.

Denne øgede interesse har også ansporet undersøgelser som kan belyse den økonomiske interesse i fiskeriet.

Af særlig interesse er en undersøgelse 18. februar 2013 iværksat af Gudenåkomiteen som belyser de lokaløkonomiske effekter af det udsætningsbaserede laksefiskeri i Gudenåen /3/

Undersøgelsen viste, at:

- *At lystfiskeriet i Gudenåen med det nuværende omfang og kvalitet skaber et lokaløkonomisk forbrug på 7,7 millioner kr. om året, og at det giver beskæftigelse til i størrelsesorden 5 - 9 fuldtidsarbejdspladser, afhængig af hvilke forudsætninger der opereres med omkring beskæftigelsen på Danmarks Center for Vildlaks.*

- *At det lokaløkonomiske forbrug ville blive reduceret til ca. 3,5 millioner kroner om året og 3 - 7 fuldtidsarbejdspladser, såfremt det udsætningsbaserede laksefiskeri ikke fandtes.*

- *At den fælleskommunale investering i lystfiskeriet på tidligere 300.000 årligt (for 2013 og 2014: 600.000 kr.) er en god investering, fordi den giver en gevinst i form af en værditilvækst på størrelsesorden 2 millioner kroner om året. (3.806.000- 1.756.000 i Tabel 3-7).*

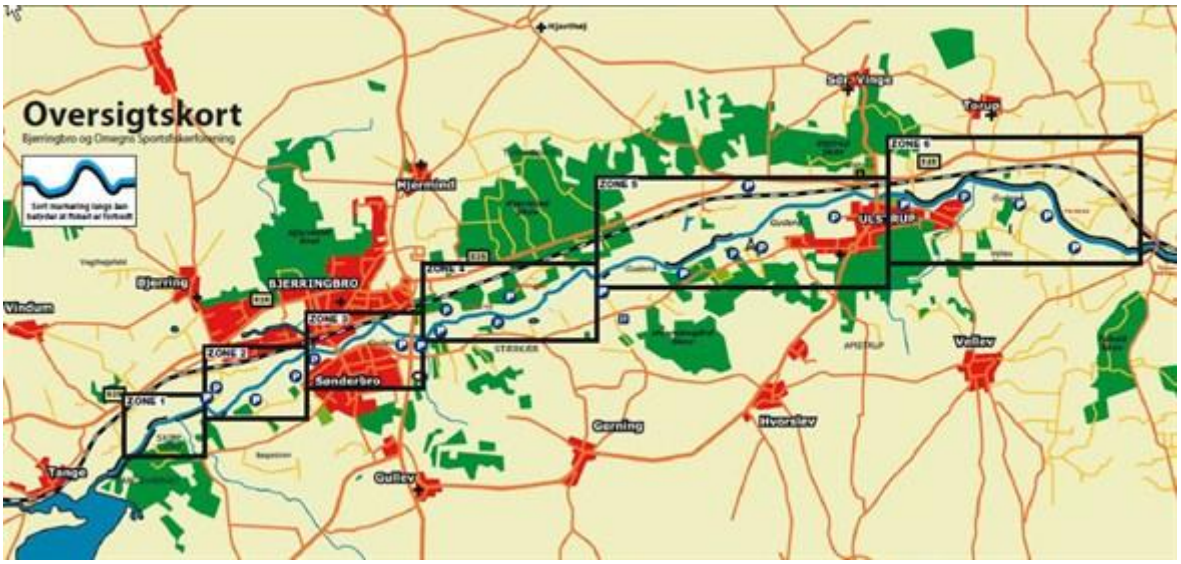
- *At hver lystfiskerfanget laks genererer en omsætning i lokaløkonomien på ca. 6.400 kr., hvilket i det lys giver laksen en pris per kilo på ca. 1.600 kroner. Det skal understreges, at den samlede omsætning per lystfiskerfanget laks er betydelig større, da denne undersøgelse ikke inddrager store udgiftsposter som indkøb af fiskegrej og de fulde transportomkostninger til fiskevandet.*

3.3 Sportsfiskeri i Gudenåen

Historisk har der været en lang tradition for sportsfiskeri i Gudenåen og der er i dag en række aktive foreninger.

Bjerringbro & omegns Sportsfiskerforening blev stiftet i 1949 og Langå Sportsfiskerforening i 1936 og begge foreninger har spillet en vigtig rolle i udviklingen af det rekreative fiskeri Gudenåen. Hadsten Lystfiskerforening og Randers Sportsfiskerklub tilbyder også fiskeri Gudenåen.

Fiskeretten i Gudenåen ejes af lodsejerne, men på flere strækninger administreres den gennem sportsfiskerforeninger. Mellem Tangeværket og Ulstrup administreres fiskeretten af Bjerringbro & omegns Sportsfiskerforening. Foreningen har pt. 600 medlemmer og der en venteliste for medlemskab.



Figur 23 Oversigtskort over fiskezoner mellem Tange Sø og Ulstrup (www. bsf.dk)

Fiskeriet er inddelt i seks zoner og der kan købes dagkort til alle seks zoner i perioden fra 1. april til 31. oktober.

For en nærmere beskrivelse af organiseringen af sportsfiskeriet i Gudenåen henvises til /3/.

Sportsfiskerne yder et vigtigt bidrag til fiskeriet i Gudenåen ved deres aktive rolle i støtten til lakseudsætningerne i Gudenåen gennem Gudenaalaksen.dk hvor formålet er, at:

- Indsamle penge til driften af Fonden "Danmarks Center for Vildlaks" (DCV).
- Sikre laksebestanden i Danmarks største vandløb, Gudenåen.
- Øge det rekreative fiskeri i Gudenåen.
- Løfte lystfiskerturismen op på et højt internationalt plan.
- Styrke og sprede viden om laksen i Gudenåen.
- Styrke og sprede viden om laksefiskeriets potentiale i Gudenåen.

Udover samarbejdet om forbedring og støtte til laksefiskeriet driver sportsfiskerne også Gudenåens Ørredfond.

Bag ørredfonden står 6 lokale fiskeforeninger, nemlig Langå-Bjerringbro-Hadsten-Randers-Hinnerup-Støvring Mellerup. Ørredfonden ejer og driver Skibelund Havørredopdræt ved Bjerringbro, hvor der opdrættes havørred yngel-smolt baseret på vilde indfangne moderfisk fra Gudenå systemet.

Ørredfondens medlemmer deltager desuden i vandløbsforbedrende arbejde i Gudenåsystemet.

3.4 Forbedringer af sportsfiskeri

Det vil være nærliggende at tænke, at flere og større laks ville være den parameter, der skulle drive en øget turisme indenfor sportsfiskeri i Gudenåen.

Der er da heller ingen tvivl om, at selve laksen spiller en nøglerolle, men som et nationalt studie har vist, er der flere faktorer der har betydning for interessen et givet sted /4/.

De faktorer der er angivet, er:

- Adgang til fiskevandet
- Fiskenes størrelse
- Naturoplevelsen
- Fiskevandets kvalitet
- Fangstmulighederne
- Antallet af lystfiskere på stedet

Ud af undersøgelsen kunne det blandt andet konstateres, at naturoplevelsen særligt blandt bestemte grupper var meget vigtigt og at f.eks. størrelsen på fiskene ikke var af største vigtighed.

For Gudenåens vedkommende vil en genskabelse af Gudenåens hovedløb og fjernelse af opstemningerne, særligt ved Tange Sø både kunne medvirke til at der kunne skabes en selvreproducerende laksebestand, og på sigt en stor laksestamme, samt at det visuelle indtryk af Gudenåen ville ændres til det bedre (selv om denne parameter kan være subjektiv).

Begge opgaver vil være meget store og tidshorisonten er sandsynligvis meget lang. Det kan derfor give god mening at forsøge at forbedre rammerne på udvalgte strækninger af Gudenåen så fiskeriet kan optimeres.

4. PROJEKTFORSLAG OG KONSEKVENSVURDERING

I det nedenstående er der opstillet en række koncepter for projekttiltag, som er designet og beskrevet med henblik på en forbedring af forholdene for laks i Gudenåen på strækningen ved Ulstrup. Projekttiltagene er beskrevet på skitseniveau med forventede fremtidige forhold i det nye forløb og de medfølgende konsekvenser.

Inden en detailprojektering vil der være behov for at opstille en dynamisk model i MIKE11 bl.a. til projektering af fordelingen af vandet.

Til hvert enkelt projekttiltag er knyttet et anlægsoverslag og en afsluttende konklusion.

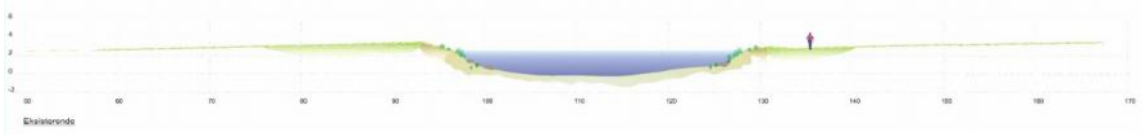
Selve anlægsarbejderne, som er forbundet med de forskellige anlægstiltag er forholdsvis omfattende og vil kunne kategoriseres i samme klasse som projekterne ved Skjern Å og Varde Å. under hvert projekttiltag er der lavet en økonomisk vurdering af anlægsomkostningerne. På dette projektstadie vil der være tale om en indledende vurdering, som kun er foretaget på baggrund af jord- og stenmængder samt vurderinger af udgifter til evt. regulering ved ind og udløb af nye forløb. Et mere præcist anlægsoverslag kan laves, når der foreligger en egentlig projektering af de forskellige tiltag.

4.1 Eksisterende forhold

Til sammenligning med projekttiltagene er der indledningsvist foretaget en beregning på de eksisterende forhold.

Figur 24 Gudenå ved Ulstrup set op mod Bamsebo Camping

Vandspejlsberegningerne er foretaget med Manningsformlen og med udgangspunkt i de eksisterende opmålte forhold ved Ulstrup i St. 12.300 m, som er opmålt i 2009-2010.



Figur 25 Eksisterende profil i Gudenå ved Ulstrup (Bilag 9.1).

Her er vandløbet ca. 25 m bredt og dybden er 2-3 m. Gudenåens vandspejlsbredde er 30 m. Opmålingen viser et vandspejlsfald på ca. 0,4 ‰ på strækningen ved Ulstrup på opmålingsdagen. Afhængig af driften ved Tangeværket kan faldet variere.

Tabel 3 Eksisterende forhold i Gudenå ved Ulstrup (St. 12.300 m).

	Vandføring	Manningtal	Vandspejl	Dybde	Vandhastighed
	m^3/s	$m^{1/3}/s$	m (DVR90)	m	m/s
Sommermedian	15,8	6	2,63	2,63	0,20
Årsmiddel	22,4	15	1,91	1,91	0,42
Medianmaksimum	48,7	25	2,20	2,20	0,76

Som det fremgår, er der en relativ markant højere vandstand om sommeren, hvilket skyldes den betydelige grødevækst i Gudenåen på strækningen.

4.2 Muligheder for vandløbsforbedringer

For at udvikle sportsfiskeriet i Gudenåen og samtidigt forbedre naturtilstanden i vandløbet er der opstillet en række forslag til tiltag.

I det følgende skal sideløb forstås som forløb af Gudenåen der etableres langs det eksisterende forløb og de skal ikke forveksles med tilløb.

4.2.1 Gydestryg

Det er umiddelbart vurderet, at det ikke er muligt at etablere gydebanker i det eksisterende hovedløb.

Ved etablering af et eller flere lavvandede stryg som sideløb til det eksisterende forløb vil der kunne sikres en naturlig produktion af laks og en øget produktion af havørreder i Gudenåen. Laks og havørred vil så returnere til området hvor de er klækket og bidrage positivt til sportsfiskeriet.

Gydestryg vil samtidig kunne forbedre vandløbskvaliteten i den nedre Gudenå.

4.2.2 Sideløb

For at forbedre det visuelle udtryk af Gudenåen og samtidigt skabe strækninger med markante standpladser for laks og havørreder kan der etableres mindre sideløb til det eksisterende forløb Gudenåen med en mindre bredde og vanddybde. I sideløbene kan der så udlægges sten og grus som vil kunne skabe markante og meget interessante fiskepladser i hovedløbet.

Der vil samtidig kunne opnås en god naturtilstand i sideløbene.

4.2.3 Restaurering af hovedløbet

For at forbedre muligheden for sportsfiskeri kan der foretages en restaurering af hovedløbet hvor der skabes en lavere vanddybde og udlægges substrat i form af sten og grus som skaber et mere varieret og stryg lignende forløb og flere standpladser for laks og havørred. Der vil samtidig kunne ske en forbedring af vandløbes kvalitet på sådanne delstrækninger.

Ved en restaurering af hovedløbet kan dette ske under mindre eller større hensyntagen til sejllads.

4.2.4 Etablering af lokale standpladser i hovedløbet

Ved udlægning af mindre stenbunker (lakselokkere) kan der skabes et mere varieret udtryk af Gudenåens hovedløb og samtidigt skabes meget markante standpladser for laks og havørred.

4.3 Generelle forudsætninger

Som udgangspunkt for projekterne er, at:

- Vandføringsevnen i Gudenåen må ikke forringes.
- Skal kunne gennemføres med den nuværende drift ved Tangeværket.
- Der skal tages hensyn til mulighederne for sejlads for kano og kajak.

Der vil desuden blive taget hensyn til at de nuværende muligheder for fiskefaunaens vandring ikke forringes og at der i mindst muligt omfang sker en påvirkning af de vandløbsnære arealer.

I forbindelse med ovennævnte muligheder for vandløbstiltag i Gudenåen er forslag hvor der etableres sideløb forelagt DTU Aqua til en vurdering af hvorvidt det har nogle konsekvenser for fiskefaunaens vandring i Gudenåen. Det fulde svar på dette er vedlagt som Bilag 11.

4.4 Gydestryg

4.4.1 Projekttiltag

Forudsætningen for at lave et egentligt gydeområde i Gudenåen, som dels både kan producere laks, men også fastholde laks til en bestemt strækning er bl.a. at det skal være muligt at holde en forholdsvis lav vanddybde på 20-70 cm /1/.

På strækning mellem Bjerringbro og Ulstrup har Rambøll indenfor Favrskov Kommune angivet 3 strækninger, hvor terrænet i ådalen er placeret således at det kunne inddrages til et delforløb af Gudenåen.

Figur 26 Terrænmodellen ved Ulstrup (Bilag 4) kombineret med udsnit af Bilag 6.1.

De 3 strækninger er vist på Bilag 6.1. Terrænet i ådalen er lavt beliggende og på strækningen er der imellem åen og engene et mindre dige, som formentlig tidligere har haft den funktion at forhindre at Gudenåen og engene stod i et. Langs med strækning 3 kunne det dog tydeligt ses at Gudenåen på denne strækning i vinteren 2014 havde løbet over terræn.

Figur 27 Tidligere oversvømmet strækning ved Ulstrup (gydestryg 3).

I de lave områder kan der laves et sideløb til Gudenåen, hvori der kan skabes andre forhold end dem, som opleves i hovedløbet. Ved at designe forhold mellem indløbet til det nye forløb og det eksisterende tværprofil i Gudenåen, til at føre en bestemt vandføring og samtidig sikre at det nye forløb udgraves i en given bundkote, kan der skabes de ønskede forhold i det nye omløb.

Hvis der skal etableres et forløb af Gudenåen igennem de lave strækninger, som skal have en vanddybde på 20-70 cm er det vurderet at dette forløb skal designes således at der løber ca. 20 % af en årsmiddel vandføring igennem sideløbet.

Etableres stryget med en bundbredde på 25 m og modtager en årsmiddel gennemstrømning på 4.500 l/s (20 % af den fulde vandføring) svarer dette til en dybde i stryget på ca. 70 cm.

Hvis man til sammenligning vil lave et gydestryg, hvor der skal løbe 50 % af vandføringen, så skal bundbredden være 60 m for at opnå en dybde på ca. 70 cm.

Vandspejlet i stryget vil være stærkt afhængigt af vandspejlet i hovedløbet i Gudenåen. Det samme vil den mængde vand, som løber igennem stryget også være. Der vil således være behov for en grundig detailprojektering af selve designet omkring indløbet og fordelingen mellem stryg og hovedløb. På Bilag 6.2 er der lavet en principskitse af indløbsløsningen ved etablering af gydestryg.

Gydestrygets dimensioner og vandindtag kan projekteres således, at det i perioden hvor laksen gyder i november-januar er de ideelle forhold.

I gydestryget skal der udlægges gydegrus som består af følgende

- 75 % sten på 16-32 mm (nøddesten)
- 25 % sten på 32-64 mm (singels + håndsten)

Gydegruset skal udlægges i en tykkelse af 30 cm ligesom der skal udlægges store sten på op til 500 mm for at skabe skjul og variation.

4.4.2 Konsekvenser

Til belysning af forholdene i det nye stryg er der lavet en vandspejlsberegning ud fra at gydestryget modtager 20 % af den aktuelle vandføring.

Der er en dynamisk sammenhæng imellem vandspejlet i Gudenåen og det mulige vandspejl og indtag i gydestryget, som er afhængige af hinanden. Der er derfor taget udgangspunkt i 20 % af den aktuelle vandføring, velvidende at det formenligt ikke er realistisk at lave denne faste fordeling af vandet. De beregnede vandspejle er vist i Tabel 4.

Tabel 4 Beregnede vanddybder og vandhastigheder ved 20 % af den karakteristiske vandføring

	Vandføring	Manningtal	Dybde	Vandhastighed
	m^3/s	$m^{1/3}/s$	m	m/s
Sommermedian	3,1	6	1,00	0,11
Årsmiddel	4,5	15	0,72	0,23
Medianmaksimum	9,7	25	0,84	0,42

Strygets dimensioner skal projekteres således at dette sammen med hovedvandløbet vil have en uændret vandføringsevne, så der ikke ændres på vandspejlene op- og nedstrøms for gydestryget Vandspejlet i gydestryget vil som udgangspunkt have samme vandspejl som hovedvandløbet og der vil kun være tale om lokalt ændrede afvandingsforhold. Dette skal dog undersøges yderligere ved indhentning af drænoplysninger fra de involverede lodsejere. Samtidig skal det sikres at det nye forløb ikke føres igennem områder, som tidligere har været beskyttet af de diger, som kan ses på delstrækninger af Gudenåen. I dette tilfælde skal diget genskabes langs med det nye sideløb for at undgå påvirkninger af arealet omkring projektet.

I det eksisterende vandløb vil vandløbsstrækningen langs med gydestryget have en reduceret vandføring. Dette vil sandsynligvis medføre en lidt mindre vandhastighed medmindre der kompenseres for dette ved indsnævring i vandløbets eksisterende profil på hele strækningen. Det vurderes ikke, pga. Gudenåens store vandføring, at der vil være nogen negative konsekvenser forbundet med at reducere vandføringen med 20 %. Hvis man beslutter at arbejde videre med denne løsning, skal dette undersøges nærmere, når der foreligger en detailprojektering af indløbet og dermed en eksakt fordeling af vand mellem gydestryg og Gudenåen.

Ved at dele Gudenåens vandføring op i to, hvor gydestryget fører den mindste andel af vandføringen vil der potentielt være en risiko for at optrækkende laks og havørred ikke finder det, da de som udgangspunkt følger hovedstrømmen. Der vil dog ikke være nogen negative konsekvenser for hverken op- eller nedstrøms vandring. Det er dog ikke usandsynligt at Gudenåens historiske forløb har været sådan ud fra gamle beskrivelser om et deltalignende forløb. Laks og havørred der er klækket på et givent stryg vil dog sandsynligvis være præget af det så muligheden for at returnere er god.

I det eksisterende ca. 3 m dybe vandløb er der en ret omfattende grødevækst i sommerperioden. Udbredelsen af vandremuslingen i Gudenåsystemet har medført klarere vand fra bl.a. Silkeborgsøerne, som skaber bedre forhold for grødevæksten. Ved at reducere vanddybden må det forventes at grødevæksten vil være mindst lige så stor, som under de eksisterende forhold. Samtidig nedsættes hastigheden og der kan således optræde en større sedimentation af partikler end der opleves nu. Disse forhold skal beskrives og vurderes nærmere, når der er opstillet en dynamisk model for de eksisterende og fremtidige forhold.

Etablering af gydestryg vil også være gavnligt for bestanden af havlampret og flodlampret, som er en del af udpegningsgrundlaget for nogle af Natura 2000 områderne.

Ved projektet vil der skulle inddrages § 3 beskyttede naturarealer og Pramdragerstien vil blive berørt. Projektet vil derfor kræve dispensation fra fredningen af Pramdragerstien og fra Naturbeskyttelsesloven. Det er uvist om der kan gives dispensation.

4.4.3 Økonomi

Anlægsoverslaget er baseret på etablering af 1000 m nyt forløb. Selve designet af vandfordelingen er ikke projekteret og anlægsoverslaget er således baseret på et skøn.

Ud over anlægsudgifter kan der tilkomme udgifter til erstatning for jord som typisk vil afhænge af en forhandling med lodsejerne. I afsnit 4.8 er der givet et skøn over de forventede jordpriser i projektområdet.

Ved udlægningen af sten og blokke i vandløbet er der i beregningen forudsat at der udlægges 30 cm sten på 50 % af vandløbsbunden.

Alle priser er angivet i kr. ekskl. moms.

Arbejdsplads		500.000
Regulering af indløb og eksisterende Gudenå		300.000
Udgravning af nyt forløb	28 m^3/m	1.120.000
Sten	(30 cm på 50 %)	1.500.000
Uforudsete udgifter (15 %)		513.000
I alt		3.933.000

Som det fremgår af ovenstående er der et overskud af jord på 28.000 m^3 hvor det i ovenstående er regnet med at det kan spredes ud i nærhed af projektområdet. I forbindelse med en eventuel detailprojektering skal der udarbejdes en egentlig jordhåndteringsplan.

For at sikre færdslen via Pramdragerstien langs Gudenåen og en eventuel pleje af arealer mellem det eksisterende forløb skal der etableres to broer over et eventuelt gydestryg. Udgifterne til to broer afhænger af i hvilket omfang det er nødvendigt at kunne færdes med maskiner. Det anslås, at to gangbroer overslagsmæssigt vil beløbe sig til mellem 800.000 og 1.000.000 kr. ekskl. moms.

Valgte man at etablere stryg 3 mellem Bamsebo Camping og Ulstrup (600 m med en bundbredde på 20 m) som er vist på Bilag 6.1 ville udgifterne med udgangspunkt i ovenstående overslagsmæssigt beløbe sig til:

Arbejdsplads		500.000
Regulering af indløb og eksisterende Gudenå		300.000
Udgravning af nyt forløb	28m^3/m	672.000
Sten	(30 cm på 50 %)	900.000
uforudsete udgifter (15 %)		355.800
I alt		2.727.800

Selve sideløbet omfatter ca. 1,2 ha, men på grund af den vanskeligere adgang til jorden vurderes ca. 3,2 ha jord at skulle inddrages. Udgift til jorden vil anslået beløbe sig til mellem 128.000 og 224.000 kr. ekskl. moms.

4.4.4 Konklusion

Som udgangspunkt er der en udfordring i at skabe tilstrækkelig høje vandhastigheder på et gydestryg i forhold til anbefalingerne på vandhastigheder mellem 25-90 cm/s, idet det foreslåede stryg kun har en vandhastighed på 0,23 m/s ved en årsmiddel afstrømning.

De ideelle forhold på gydestryget er en vanddybde på op til 70 cm, og dette er de samme udsving som er oplevet ved målestationerne ved Bjerringbro og Ulstrup, som følge af driften ved Tangeværket. Det vil derfor være en udfordring at skabe ideelle forhold på gydestryget med de nuværende variationer i vandspejlet i Gudenåen nedstrøms Tangeværket. Der vil f.eks. kunne opstå situationer hvor der ikke er vand på gydestryget.

En lokal lystfisker observerede i april 2014 at vandspejlet natten over var sænket med op til 1 m (ikke verificeret). Lystfiskeren tog nedenstående billede til at dokumentere dette.

Figur 28 **En periode med lav vandstand, som følge af drift på Tangeværket. (Foto Jesper Knudsen 12. april 2014)**

Man kan altså reelt risikere at etablere et gydestryg, som i perioder vil få meget lidt vand eller i værste fald intet vand tilført. Dette vurderes ikke hensigtsmæssigt, da det i dette tilfælde vil være fatalt for de gydte æg samt evt. yngel i gydestryget. Samtidig vil en variation, som den opleves med ugentlige udsving på op til 50 cm være ekstremt stressende for fisk, som ikke vil kunne finde ro i de ny gydestryg. Selv om der naturligt er varierende vandstand i et vandløb er det observerede mønster markant anderledes end en mere naturlig rytme og uforeneligt med yngelproduktion.

Det anbefales, at der ikke etableres gydestryg i Gudenåen, før de nuværende vandspejlsudsving er væk.

Efter udarbejdelse af skitser for gydestryg og de forhold som umiddelbart ville kunne opnås har Rambøll fremsendt skitserne til DTU Aqua for kommentering. DTU Aqua har i svar af 25. marts 2014 udtalt, at de oplysninger der er fremsendt ikke medfører en ændret vurdering fra deres side i forhold til konklusionen i notat af 12. maj 2013 hvor DTU Aqua anfører, at etablering af velfungerende stryg kræver stop for intervaldriften på Tangeværket.

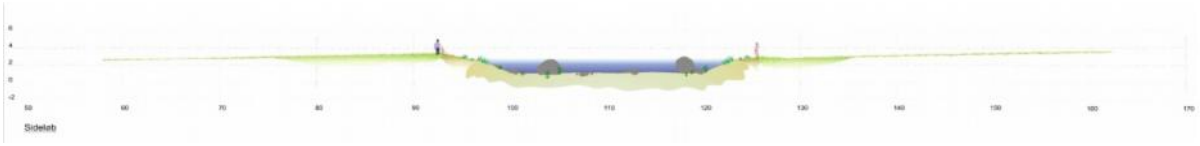
4.5 Etablering af parallelt sideløb

4.5.1 Projekttiltag

I ovenstående gennemgang af mulighederne for at etablere et gydestryg i Gudenå, blev bl.a. den potentielt lave vandstand i gydestryget fremhævet som hovedårsag til at det projekttiltag ikke kan anbefales.

I stedet for at have fokus på at skabe gydeområder, kan der i stedet for fokuseres på lave en forbedring af laksens levevilkår i Gudenåen ved eksempelvis at etablere flere standpladser.

Hvis man ud fra samme projekttiltag som præsenteret i afsnittet om gydestryg i stedet øger vanddybden til 1,0-1,5 m, vil man kunne skabe et sideløb til Gudenåen med en reduceret vanddybde i forhold til de eksisterende forhold. Her vil man kunne skabe de nødvendige skjul og variation i vandløbet, som vil gøre at laksen vil tage ophold og forbedre mulighederne for lystfiskerne.



Figur 29 Skitse af sideløbet (se Bilag 9.1)

På Bilag 9.1 er der vist en strækning ved Ulstrup på ca. 1.300 m, hvor der potentielt kunne placeres et sideløb på ca. 600 m til Gudenåen. Strækningen er identisk med gydestrækning nr. 3 på Bilag 6.1. I sideløbet udlægges der større sten, som skaber en varieret vandløbsbund med varierende dybde og strømforhold. Stenene må gerne stikke op af vandet, og der vil altså være behov for meget store sten eller blokke.

Hvis der skal etableres et sideløb af Gudenåen igennem de lave strækninger, som skal have en vanddybde på 1,0-1,5 m er foreslås det at dette forløb designes så, at der løber ca. 30 % af en årsmiddel vandføring igennem sideløbet.

Etableres sideløbet med en bundbredde på 20 m og modtager en årsmiddel gennemstrømning på 6.700 l/s svarer dette til en dybde på ca. 1,1 m.

Hvis man til sammenligning vil lave et sideløb, hvor der skal løbe 50 % af årsmiddelvandføringen skal bundbredden være ca. 36 m for at opnå en dybde på ca. 1,1 m.

Vandspejlet i sideløbet vil være stærkt afhængigt af vandspejlet i hovedløbet i Gudenåen. Det samme vil den mængde vand, som løber igennem forløbet også være. Der vil således være behov for en grundig detailprojektering af selve designet omkring indløbet og fordelingen mellem stryg og hovedløb. På Bilag 9.2 er der lavet en principskitse af indløbsløsningen ved etablering af gydestryg. Princippet i fordelingen af vandet er identisk med den for gydestryget.

4.5.2 Konsekvenser

Til belysning af konsekvenserne i det nye sideløb er der lavet en vandspejlsberegning ud fra at der er en fremtidig vandfordeling på 30 % af den aktuelle vandføring til sideløbet

Der er en dynamisk sammenhæng imellem vandspejlet i Gudenåen og det mulige vandspejl og vandføring i sideløbet, som er afhængige af hinanden. Der er derfor taget udgangspunkt i 30 % af den aktuelle vandføring, velvidende at det formenligt ikke er realistisk at lave denne faste fordeling af vandet. De beregnede vandspejle er vist i Tabel 5.

Tabel 5 **Beregnede vanddybder og vandhastigheder ved 30 % af den karakteristiske afstrømning og dimensioner for det nye sideløb**

	Vandføring	Manningtal	Dybde	Vandhastighed
	m^3/s	$m^{1/3}/s$	m	m/s
Sommermedian	4,7	6	1,47	0,14
Årsmiddel	6,7	15	1,05	0,29
Medianmaksimum	14,6	25	1,23	0,53

Sideløbets dimensioner skal projekteres således at dette sammen med hovedvandløbet vil have en uændret vandføringsevne, så der ikke ændres på vandspejlene op- og nedstrøms for sideløbet. Vandspejlet i sideløbet vil som udgangspunkt have samme vandspejl som hovedvandløbet og der vil kun være tale om lokalt ændrede afvandingsforhold, hvor det nye sideløb føres igennem engen. Dette skal dog undersøges yderligere ved indhentning af drænoplysninger fra de involverede lodsejere. Samtidig skal det sikres, at det nye forløb ikke føres igennem områder, som tidligere har været beskyttet at de diger, som kan ses på delstrækninger af Gudenåen. I dette tilfælde skal diget genskabes langs med det nye sideløb for at undgå påvirkninger af arealet omkring projektet.

I det eksisterende vandløb vil vandløbsstrækningen langs med sideløbet have en reduceret vandføring. Dette vil medføre en lidt mindre vandhastighed medmindre der kompenseres for dette ved indsnævring i vandløbets eksisterende profil på hele strækningen. Det vurderes dog ikke, på grund af Gudenåens store vandføring, at der vil være nogen negative konsekvenser forbundet med at reducere vandføringen med 30 %. Hvis man besluttet at arbejde videre med denne løsning, skal dette undersøges nærmere når der foreligger en detailprojektering af indløbet og dermed en eksakt fordeling af vand mellem sideløb og Gudenåen.

Der vil ikke være nogen negative konsekvenser for hverken op- eller nedstrøms vandring i Gudenåen hvor en opdeling af vandløbet sandsynligvis er sket historisk med flere sideløb. Der vil ikke være nogen falske lokkestrømme eller blindgyder, men forhold der vil tillade en uhindret op- og nedstrøms passage for hele vandløbsfaunaen.

DTU Aqua anfører i deres udtalelse om etablering af sideløb:

- at projektet vil øge antallet af skjul for laks og havørred i Gudenåen
- at projektet ikke vil øge antallet af naturligt produceret yngel fra gydning
- at projektet ikke direkte vil være problematisk for vandrefiskene - men et højt og evt. øget fisketryk kan indirekte have en negativ påvirkning på den naturlige havørredbestand.

I det eksisterende ca. 3 m dybe vandløb er der en ret omfattende grødevækst i sommerperioden. Udbredelsen af vandremuslingen i Gudenåsystemet har medført klarere vand fra bl.a. Silkeborgsøerne, som skaber bedre forhold for grødevæksten. Ved at reducere vanddybden må det forventes, at grødevæksten vil være mindst lige så stor, som under de eksisterende forhold. Samtidig nedsættes hastigheden og der kan således optræde en større sedimentation af partikler end der opleves nu. Disse forhold skal beskrives og vurderes nærmere, når der er opstillet en dynamisk model for de eksisterende og fremtidige forhold.

Ved projektet vil der blive inddraget § 3 beskyttede naturarealer og Pramdragerstien vil blive berørt.

4.5.3 Økonomi

Anlægsoverslaget er baseret på etablering af 1000 m nyt forløb. Selve designet af vandfordelingen er ikke projekteret og anlægsoverslaget er således baseret på et skøn.

Ud over anlægsudgifter kan der tilkomme udgifter til erstatning for jord som typisk vil afhænge af en forhandling med lodsejerne. I afsnit 4.8 er der givet et skøn over de forventede jordpriser i projektområdet

Ved udlægningen af sten og blokke i vandløbet er der i beregningen forudsat at der udlægges 30 cm sten på 50 % af vandløbsbunden.

Alle priser er angivet i kr. ekskl. moms.

Arbejdsplads		500.000
Regulering af indløb og eksisterende Gudenå		300.000
Udgravning af nyt forløb	35 m^3/m	1.400.000
Sten	(30 cm på 50 %)	1.200.000
Uforudsete udgifter (15 %)		510.000
I alt		3.910.000

Som det fremgår af ovenstående er der et overskud af jord på 35.000 m^3 hvor det i ovenstående er regnet med at det kan spredes ud i nærhed af projektområdet. I forbindelse med en eventuel detailprojektering skal der udarbejdes en egentlig jordhåndteringsplan.

For at sikre færdslen via Pramdragerstien langs Gudenåen og en eventuel pleje af arealer mellem det eksisterende forløb skal der etableres to broer over et eventuelt gydestryg. Udgifterne til to broer afhænger af i hvilket omfang det er nødvendigt at kunne færdes med maskiner. Det anslås, at to gangbroer overslagsmæssigt vil beløbe sig til mellem 800.000 og 1.000.000 kr. ekskl. moms.

Placeres sideløbet (længde ca. 600 m) mellem Bamsebo Camping og Ulstrup som vist på Bilag 9.1 er anlægsoverslaget som følger (alle priser i kr. ekskl. moms).

Arbejdsplads		500.000
Regulering af indløb og eksisterende Gudenå		300.000
Udgravning af nyt forløb	35 m^3/m	840.000
Sten	(30 cm på 50 %)	900.000
Uforudsete udgifter (15 %)		381.000
I alt		2.921.000

Selve sideløbet omfatter ca. 1,2 ha, men på grund af den vanskeligere adgang til jorden vil ca. 3,2 ha jord skulle inddrages. Udgiften til jorden vil anslået beløbe sig til mellem 128.000 og 224.000 kr. ekskl. moms.

4.5.4 Konklusion

Der skabes i dette projektforslag en større dybde i sideløbet sammenlignet med forslaget for gydestryget. Dette betyder at der ikke længere er en stor risiko for at det nye forløb tørlægges som følge af driften ved Tangeværket. Skal dette ske skal Tange Værkets drift resultere i et vandspejlsfald på over 1 m ved Ulstrup. Dette er dog tidligere registreret jf. målinger fra 2013 samt observationer fra en lokal lystfisker, og der bør søges mod aftaler med Tangeværket om at undgå disse ekstreme tilfælde.

Der skabes et nyt sideløb til Gudenåen, som projekteres til at føre ca. 30 % af vandføringen. Ved en årsmiddel afstrømning svarer dette til 6.700 l/s. Denne vandmængde vil medføre en dybde på ca. 1,1 m (ved Manningtal 15) og en vandhastighed på 0,3 m/s igennem forløbet.

I sideløbet kan der skabes forhold, som er ideelle for lystfiskere med udlægning af store sten. Stenene vil skabe standpladser for laks og de kan placeres strategisk i forhold til vadning og kastelængder. For strækningen kan der eventuelt udarbejdes en særskilt vedligeholdelsespraksis med henblik på at fastholde forholdene for lystfiskeri igennem turistsæsonen, hvor den øvrige del af Gudenå ofte er dækket af store grødemængder, som besværliggør stangfiskeri.

4.6 Restaurering af hovedløbet

4.6.1 Projekttiltag

En anden mulighed for at skabe en strækning med forbedrede forhold i Gudenå kan være at foretage en udvidelse af vandløbsbredden i selve Gudenåens hovedløb. Ved at fylde hovedløbets profil delvist op med stenfyld og som kompensation til dette udvide profilet til siderne kan der skabes et bredt forløb med en reduceret vanddybde og et mere varieret forløb ved udlægning af sten.

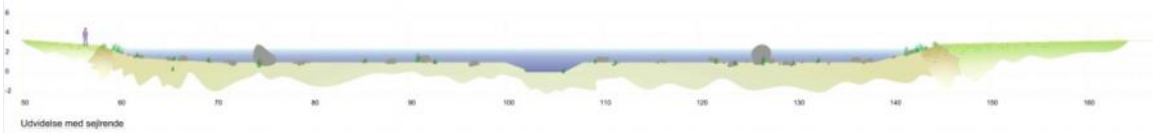
I begge forslag med hhv. gydestryg og et sideløb til Gudenåens hovedløb vil mindre både og kanoer fortsat kunne anvende Gudenåens hovedløb uændret. Ved at regulere selve Gudenåens hovedløb skal der tages hensyn til sejlrende eller i hvert fald tage en beslutning om hvilke forhold disse skal sikres.

Foretages der en regulering i Gudenåens eksisterende bund samtidig med, at der i engen langs med reguleres et bredere profil skal det fortsat sikres et uændret vandspejl i Gudenåen.

Med udgangspunkt i at fasthole det eksisterende sommervandspejl, som pga. det lave Manningtal, resulterer i det højeste vandspejl er der skitseret udvidede profiler til belysning af denne restaurering i hovedløbet.

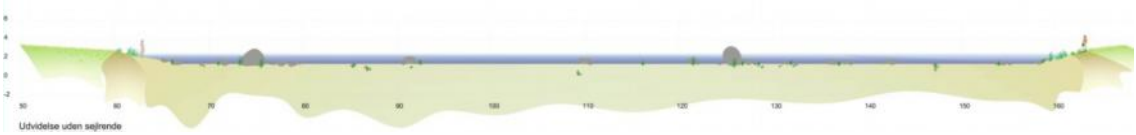
Princippet og bredden af det nye forløb er vist på Bilag 7 og 8. Her er udvidelse af vandløbet foretaget syd for vandløbet således at den eksisterende nordlige banket vil have uændrede forhold. Sejlrenden på Bilag 7 er således placeret i det eksisterende vandløbs højre side.

4.6.1.1 Projekttiltag med sejlrende



I dette forslag er der i det eksisterende hovedløb efterladt plads til en sejlrende med en bundkote i den eksisterende vandløbsbund. Sejlrenden er 4 m bred og den øvrige vandløbsbund er placeret 1,2 m højere end denne. For at opnå samme vandføringsevne som det eksisterende vandløb skal profilet etableres med en samlet bredde på ca. 70 m. Udenfor sejlrenden foretages en forbedring af forholdene for laks med udlægning af sten til standpladser på tilsvarende måde som i projektforslaget for sideløbet.

4.6.1.2 Projekttiltag - uden sejlrende



I dette forslag er der ikke projekteret en sejlrende men forudsat, at der kun sejler kanoer og kajakker i åen. For at opnå samme vandføringsevne skal bunden hæves til kote 1,5 m og bundbredden skal etableres med en bredde på 100 m. I vandløbet foretages en forbedring af forholdene for laks med udlægning af sten til standpladser på tilsvarende måde som i projektforslaget for sideløbet.

4.6.2 Konsekvenser

Med de samme værdier for Manningtallet, men med den fulde vandføring er der foretaget vandspejlsberegninger med Manningformlen til beskrivelse af de fremtidige forhold ved en restaurering og udvidelse i hovedløbet af Gudenåen hhv. med og uden sejlrende.

Beregningerne er foretaget uden hensynstagen til en stuvningszone fra det eksisterende vandløb nedstrøms for. Det er formentlig ikke korrekt idet profilet i en grødefri situation vil have en væsentlig bedre vandføringsevne end det eksisterende profil.

Tabel 6 Beregninger i det udvidede profil hhv. med og uden sejlrende

	Vandføring	Manningtal	Dybde	Vandhastighed
	m^3/s	$m^{1/3}/s$	m	m/s
Med sejlrende				
Sommermedian	15,7	6	2,65/1,45	0,15
Årsmiddel	22,4	15	2,19/0,99	0,29
Medianmaksimum	48,7	25	1,69/0,49	0,66
Uden sejlrende				
Sommermedian	15,7	6	1,19	0,13
Årsmiddel	22,4	15	0,83	0,26
Medianmaksimum	48,7	25	0,99	0,49

Begge tiltag vil være til gavn for miljøtilstanden i Gudenåen og være medvirkende til at der på sigt opnås en god økologisk tilstand.

Det vil ikke være muligt at sejle med motorbåde, men kun kano og kajak.

Ved udvidelse af Gudenåen i bredden kan det være nødvendigt at inddrage større § 3 beskyttede arealer ligesom Pramdragerstien vil blive berørt og skal flyttes. Det er uvist om der kan gives dispensation til dette.

4.6.3 Økonomi

For hver projekttiltag er der angivet et anlægsoverslag på 1000 m vandløb. Overslaget er givet på baggrund af de opmålte forhold, som skal reguleres til de projekterede forhold. Med henblik på at reducere udgiften til opfyldning med sten, så kan der muligvis arbejdes med udlægning af stenbånd og derefter opfyldning bagved med det opgravede materiale, men dette skal undersøges nærmere i en eventuel videre projektering.

Ud over anlægsudgifter kan der tilkomme udgifter til erstatning for jord som typisk vil afhænge af en forhandling med lodsejerne. I afsnit 4.8 er der givet et skøn over de forventede jordpriser i projektområdet

Opfyldningen foretages med sten. Efterfølgende skal der udlægges sten og blokke i vandløbet. Her er der i beregningen forudsat at der udlægges 30 cm sten på 50 % af vandløbsbunden.

Alle priser er angivet i kr. ekskl. moms.

<u>Med sejlrende</u>

Arbejdsplads		500.000
Opfyldning af Gudenå med sten	25 m^3/m	10.000.000
Afgravning af terræn	72 m^3/m	2.880.000
Sten og blokke	(30 cm på 50 %)	3.600.000
Uforudsete udgifter (15 %)		2.547.000
I alt		19.527.000

Udføres projektet mellem Bamsebo Camping og Ulstrup (længde 835 m) som vist på Bilag 7 er anlægsoverslaget som følger.

Arbejdsplads		500.000
Opfyldning af Gudenå med sten	25 m^3/m	8.350.000
Afgravning af terræn	72 m^3/m	2.404.800
Sten og blokke	(30 cm på 50 %)	3.000.000
Uforudsete udgifter (15 %)		2.138.220
I alt		16.639.020

I det konkrete projekt vil der skulle inddrages ca. 2,9 ha jord. Udgiften til jorden vil anslået beløbe sig til mellem 116.000 og 203.000 kr. ekskl. moms.

<u>Uden sejlrende</u>		
Arbejdsplads		500.000
Opfyldning af Gudenå med sten	36 m^3/m	14.400.000
Afgravning af terræn	121 m^3/m	4.840.000
Sten og blokke	(30 cm på 50 %)	6.000.000
Uforudsete udgifter (15 %)		3.861.000
I alt		29.601.000

Udføres projektet mellem Bamsebo Camping og Ulstrup (længde 835 m) som vist på Bilag 8 er anlægsoverslaget som følger.

<u>Uden sejlrende</u>		
Arbejdsplads		500.000
Opfyldning af Gudenå med sten	36 m^3/m	12.024.000
Afgravning af terræn	121 m^3/m	4.041.400
Sten og blokke	(30 cm på 50 %)	5.010.000
Uforudsete udgifter (15 %)		3.236.310
I alt		24.811.710

I det konkrete projekt vil der skulle inddrages ca. 5,5 ha jord. Udgiften til jorden vil anslået beløbe sig til mellem 220.000 og 385.000 kr. ekskl. moms.

4.6.4 Konklusion

En udvidelse af hovedløbet vil have ret omfattende konsekvenser for udseendet af den eksisterende Gudenå, hvor vandløbsbredden mere end fordobles.

Der skal anvendes ret store mængder substrat til at hæve og fjerne det eksisterende profil op til den fremtidige vandspejlskote. Dette skal foretages ved udlægning af stenmaterialer, da det ikke umiddelbart er muligt at indbygge evt. overskudsjord i det eksisterende vandløb uden at der foretages forbedrende tiltag.

I det eksisterende ca. 3 m dybe vandløb er der en ret omfattende grødevækst i sommerperioden. Udbredelsen af vandremuslingen i Gudenåsystemet har medført klarere vand fra bl.a. Silkeborg søerne, som skaber bedre forhold for grødevæksten. Ved at reducere vanddybden må det forventes at grødevæksten vil være mindst lige så stor, som under de eksisterende forhold. Samtidig nedsættes hastigheden og der kan således optræde en større sedimentation af partikler end der opleves nu. Disse forhold skal beskrives og vurderes nærmere, når der er opstillet en dynamisk model for de eksisterende og fremtidige forhold.

4.7 Lakselokkere

4.7.1 Projekttiltag

De ovenstående projekttiltag er alle sammen tiltag, som kræver en ret omfattende indgriben i både Gudenåens nuværende forløb og forhold, men også i lodsejernes arealer.

Som supplement eller evt. alternativ til disse foreslås der her et mindre tiltag, som udelukkende har til formål at forbedre laksefiskeriet ved at skabe en strømfane og dermed en synlig lakse-standplads.

Konceptet har vi kaldt for Lakselokker, og det er bl.a. kendt fra den norske elv Driva (Figur 30). Det skal dog bemærkes, at der i Driva er noget større faldforhold end i Gudenåen, hvorfor konceptet ikke direkte kan overføres.

Figur 30 TV en lystfisker placeret lige ovenfor en "lakselokker". TH her står han nedenfor.

Lakselokkeren opbygges med sten som placeres som en spids fane ca. 10 m ud i vandløbet med overkant i et niveau svarende til årsmiddel vandspejlet. Vandet vil således ved store afstrømninger fortsat kunne løbe over stenene. Omkring lakselokkeren kan der sikres forhold således at det er muligt at fiske og vade omkring denne. På Bilag 10 er der vist et skitseforslag til placering af lakselokkere i Gudenåen.

4.7.2 Konsekvenser

Et tiltag som dette vil skabe et ændret strømningsmønster og vil formentlig tvinge hovedstrømmen til modsatte side nedenfor lakselokkeren. Det kan derfor ikke udelukkes at Gudenåen vil påbegynde en svag mæandrering nedstrøms for lakselokkeren. Samtidig kan der forventes en øget sedimentation og grødevækst omkring lakselokkeren.

I Gudenåen er der ikke de samme faldforhold, som der eksempelvis ses på billedet fra Driva ovenfor. Det er derfor uvist om et tiltag som dette kan skabe de rette strømningsforhold til at tiltrække laks og dermed bevist få dem til at stille sig i strømfanen. Samtidig er der en række parametre som eksempelvis sedimentation på læsiden, ændrede vandspejle, mæandrering, vedligeholdelse m.m., som kræver nærmere undersøgelse og i sidste ende formentlig en test i praksis. Hvis det skal være et tiltag, som skal tiltrække lystfiskere til strækningen i Gudenåen ved Ulstrup vil det også kræve et større antal lakselokkere på strækningen.

4.7.3 Økonomi

Det økonomiske overslag er pr. lakselokker (ekskl. moms).

- Opbygning med sten og markering 50.000 kr.

4.7.4 Konklusion

Lakselokkeren kan skabe en koncentration af strømmen, som typisk skaber en strømfane, hvor laksen vil tage ophold i sin færd op ad åen.

Der er en række forhold omkring lakselokkeren som skal undersøges nærmere. Disse er både administrative i forhold til regulativet og en mindre reduktion i vandføringsevnen samt praktiske i forhold til fremtidig vedligeholdelse og antallet af disse i forhold til en generel forbedring af lystfiskerforhold og et mere attraktivt stykke vandløb i Favrskov Kommune.

Det anbefales dog at etablere en af disse lakselokkere på en strækning, hvor der både kan gives tilladelse til dette og hvor der kan opnås en aftale med lodsejeren. Igennem udvalgte testfiskere og egne observationer kan der igennem en sæson opnås en erfaring i virkningen i forhold til laks og konsekvenserne i forhold til vandspejle, lodsejere og vedligeholdelse.

4.8 Ejerforhold

Fiskeretten i et vandløb tilhører de respektive lodsejere som også må leje den ud til f.eks. foreninger og konsortier m.m. På strækningen mellem Bjerringbro og Ulstrup har Bjerringbro & omegns Sportsfiskerforening lejet retten til at fiske.

Ved en ændring af Gudenåens forløb kan vandløbet komme til at ligge hos lodsejere som ikke ønsker at leje sin fiskeret ud. En ændring kan også betyde, at nogle lodsejeres fiskevand bliver mindre værd, f.eks. ved etablering af sideløb som er mere attraktive for fiskeri end det eksisterende forløb. Ved en ændring af forløbet til jord hvor lodsejeren ikke ønsker at udleje sin fiskeret vil det betyde, at ingen andre end lodsejeren og dem lodsejeren eventuelt giver lov kan fiske på en given strækning. Det bør derfor i en videre projektering indgå overvejelser om lodsejerforhold og ske en inddragelse af de lodsejere der kan blive berørt for at sikre adgangen til fiskeri i Gudenåen.

Ved stikprøver af de offentlige ejendomsvurderinger for matrikler, der kan blive berørt af et eventuelt projekt kan det ses, at engarealer langs Gudenåen langs Ulstrup typisk er vurderet til mellem 40.000 og 70.000 kr. pr. ha. Enver der lider tab ved en regulering af et vandløb har ifølge vandløbsloven har ret til erstatning og det vil også gælde hvis en lodsejer f.eks. skal afstå et areal eller arronderingen forringes.

4.9 Supplerende undersøgelser

I forbindelse med udførelse af eventuelle tiltag vil der skulle udføres egentlige vandspejlsberegninger for konsekvensvurdering, der vil skulle foretages en biologisk konsekvensvurdering, teknisk konsekvensvurdering og en vurdering af de kulturhistoriske forhold.

Overslagsmæssigt vil detailprojektering af sideløb eller regulering af hovedløbet beløbe sig til ca. 250.000 kr. ekskl. moms.

Detailprojektering af lakselokkere vil dog overslagsmæssigt kunne udføres for ca. 75.000 kr. ekskl. moms.

Da projektområdet er klassificeret som okkerklasse I – stor risiko for okkerudledning, skal det sikres, at den opgravede jord, der iltes ved opgravning og midlertidig henlæggelse i depot, ikke medfører en øget okkerbelastning. Ligeledes skal det vurderes, hvorvidt der er en risiko for en øget udvaskning af okker langs et eventuelt nyt sideløb. En okkerundersøgelse vil inklusive prøvetagning, analyser og afrapportering overslagsmæssigt beløbe sig til ca. 150.000 kr. ekskl. moms.

Der bør også udføres en række håndboringer til ca. 2 meter under terræn for at vurdere jordbundsforholdene og muligheden for færdsel med entreprenørmaskiner. Udførelse af håndboringer vil overslagmæssigt beløbe sig til ca. 40.000 kr. ekskl. moms.

Der bør indledes en dialog med både lodsejere og Bjerringbro & omegn Sportsfiskerforening som administrerer fiskeriet på projektstrækningen.

Ved projektiltag i de lokalplanlagte områder skal der ske en afklaring af, hvorvidt interesserne er forenelige.

Ved projekttiltag der kan berøre regnvandsudløbene opstrøms for Ulstrup skal der ske en afklaring med ejerne.

Der skal ske en afklaring af det krydsende elkabel og eventuel omlægning ved projektiltag omkring dette.

5. MYNDIGHEDSBEHANDLING

5.1 Vandløbsloven

Et projekt kræver godkendelse efter vandløbslovens kapitel 8, restaurering af vandløb samt efter kapitel 10 med etablering af nye broer (til Pramdragerstien).

5.2 VVM-anmeldelse

Et projekt (regulering af vandløb) er omfattet af Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) Bilag 2, nr. 11, infrastrukturanlæg, pkt. f). Anlæg af vandveje og kanalbygning udenfor søterritoriet samt regulering af vandløb, hvorfor der skal udføres en VVM screening.

5.3 Naturbeskyttelsesloven

Gudenåen og en række af de vandløbsnære arealer er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor et eventuelt projekt kræver dispensation fra denne.

Projektområdet er ikke Natura 2000 område, men op– og nedstrøms for projektstrækningen findes Natura 2000 områder. Et projekt må ikke påvirke Natura 2000 områder ved at medføre negative forstyrrelser eller konsekvenser for de arter som områderne er udpeget for. I henhold til habitatbekendtgørelsen må der ikke gives tilladelser, dispensationer eller godkendelser, der kan medføre sådanne.

5.4 Fredning

Eventuelle tiltag der berører Pramdragerstien skal godkendes af Fredningsnævnet.

5.5 Museumsloven

Findes der under anlægsarbejdet historiske genstande, skal museet kontaktes.

6. SAMMENFATNING OG ANBEFALING

6.1 Sammenfatning

Nærværende forundersøgelse har belyst mulighederne for:

- Etablering af gyde- og opvækstområder i Gudenåens hovedløb ved Ulstrup.
- Etablering af "sideløb" til hovedløbet med etablering af bedre fysiske forhold.
- Regulering af Gudenåens hovedløb med og uden sejlrende for bedre fysiske forhold.
- Etablering af standpladser, f.eks. ved etablering af "lakselokkere".

Alle projektforslag er med udgangspunkt i at Gudenåens vandføringsevne skal være uændret i forhold til den eksisterende situation.

Forundersøgelsen har vist, at der som følge af Tangeværkets drift er hyppige og relativt store udsving i Gudenåens vandstand ved Ulstrup som betyder, at der ikke vil kunne skabes gyde- og opvækstområder med forhold, der er stabile nok til at der ville kunne ske en væsentlig, eller nogen overhovedet, produktion af laks og ørred.

Der vil være mulighed for at etablere mindre sideløb i Gudenåens hovedløb uden at det vil have negativ betydning for vandrefisks migration i Gudenåen. Der vil være mulighed for at skabe delstrækninger med visuel værdi for sportsfiskere, turister og borgere og samtidigt vil der kunne skabes meget gode fysiske forhold for fisk og anden vandløbsfauna ved udlægning af sten og grus. Der vil stadig være mulighed for sejllads som hidtil.

En regulering af Gudenåens hovedløb for at etablere et mere fysisk varieret forløb som er mere visuelt attraktivt for sportsfiskere og med flere standpladser for voksne laks er umiddelbart muligt, men er meget omkostningstungt, primært som følge af de meget store udgifter til opfyldning med sten og grus. Ved den ene model vil der ikke være basis for sejllads med motorbåde på strækningen, men der vil stadigvæk være mulighed for sejllads med kano og kajakker.

Da ændringer af Gudenåens hovedløb er en stor opgave både anlægsmæssigt og økonomisk kan der i tilgift til større forslag på udvalgte strækninger etableres "lakselokkere" ved udlægning af sten. Lakselokkerne vil skabe en større variation og markante standpladser for laks og ørred. Det er desuden forholdsvist billigt at etablere dem.

Fælles for alle ovennævnte løsninger er, at de vil have en vis positiv effekt på naturtilstanden i Gudenåen på strækningen ved Ulstrup, hvor den økologiske tilstand er moderat. Udlægning af sten og grus vil forbedre de fysiske forhold i Gudenåen og vil sandsynligvis kunne medvirke til opnåelse af en god økologisk tilstand på delstrækninger.

6.2 Anbefaling

Det er Rambølls faglige holdning at forbedring af sportsfiskeri først og fremmest skal ske på baggrund af en forbedring af de vilde fiskebestande i naturen ved en forbedring af miljøet blandt andet gennem fjernelse af spærringer og restaurering af vandløb.

For Gudenåens vedkommende er det essentielt, at der skabes passage ved Tangeværket og at de naturlige faldforhold genskabes både opstrøms og nedstrøms for Tangeværket. Dertil kommer, at der skal udlægges store mængder substrat til erstatning for det substrat som er fjernet gennem tiden. Kombineret med indsatser i Gudenåens tilløb vil der med stor sandsynlighed kunne skabes et sportsfiskeri af international klasse på baggrund af det store potentiale Gudenåen rummer.

Udsætning af fisk er som udgangspunkt en symptombehandling, men kan spille en vigtig rolle, idet et aktivt sportsfiskeri med mange interessenter kan danne baggrund for udførelse af de nødvendige restaureringsprojekter til gavn for de vilde fiskebestande.

Som den tidligere nævnte økonomiske analyse viser betyder udsætningerne af laks relativt meget for værdien af sportsfiskeriet i Gudenåen og derfor kan tiltag, der understøtter dette være fornuftige indtil de grundlæggende problemer i Gudenåen er løst.

Rambøll kan dog ikke anbefale etablering af gydestryg i Gudenåen nedstrøms for Tangeværket på grund af de store udsving i vandstanden, som skyldes Tangeværkets drift.

Af de øvrige tiltag vil Rambøll anbefale Favrskov Kommune at såfremt, der skal gennemføres en indsats, at der så arbejdes videre med etablering af sideløb på Gudenåen som er den mest tilgængelige løsning og økonomisk mest fordelagtige. Dertil kommer, at denne løsning i mindst omfang griber ind i Pramdragerstiens forløb.

Etablering af lakselokkere er et relativt enkelt indgreb som heller ikke kræver et større entreprenørarbejde. De vil dog kunne have en positiv effekt på fiskeriet ved Ulstrup, fordi de vil udgøre markante og lettilgængelige standpladser.

Det er dog vigtigt, at der ikke gennemføres tiltag, der kan forhindre en egentlig genopretning af Gudenåens forløb mellem Tangeværket og Randers.

7. REFERENCER

/1/ Vurdering af muligheden for at etablere gyde- og opvækstområder (stryg) for laks og ørred i Gudenåens hovedløb nedstrøms Tange Sø (2103). DTU Aqua.

/2/ Gudenåens kulturhistorie (2012). Erik Hofmeister.

/3/ Lokaløkonomiske effekter af det udsætningsbaserede laksefiskeri i Gudenåen (2013). COWI A/S.

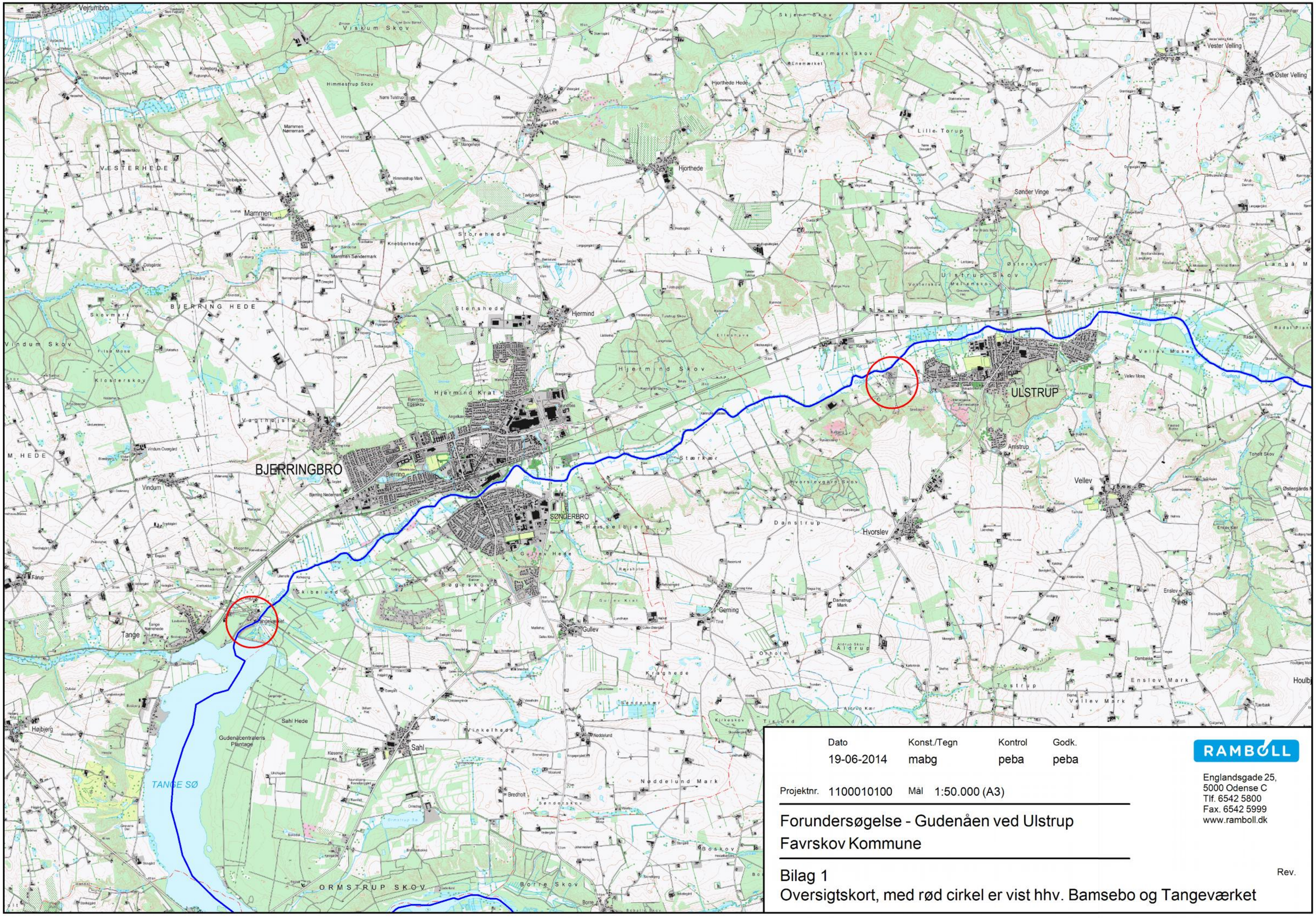
/4/ Lystfiskeri i Danmark? Hvem? Hvor meget? Hvordan? (2010) Ministeriet for Fødevarer, Land brug og Fiskeri.

/5/ Favrskov Kommune, Kommuneplan 13.

/6/ Regulativ for Gudenåen Silkeborg-Randers 2000. Amtsvandløb nr. 105 i Viborg Amt 78 i Århus Amt.

/7/ Plan for fiskepleje i Gudenå, delområde 3 Distrikt 15, vandsystem 06. Plan nr. 15-2011. DTU Aqua.

BILAG 1 - OVERSIGTSKORT



Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	mabg	peba	peba

Projektnr. 1100010100 Mål 1:50.000 (A3)

Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 1
Oversigtskort, med rød cirkel er vist hhv. Bamsebo og Tangeværket

Rev.

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 2 – EKSISTERENDE FORHOLD

Signatur

- Eksisterende stationering
- Gudenå
- Pramdragerstien - trækstien
- Kommunegrænse

Slotsvej

Jernbanen

Hagenstrupvej

Stærkærvej

Bamsebo Camping

Ulstrup

Bjerringbro

5.500 6.000 6.500 7.000 7.500 8.000 8.500 9.000 9.500 10.000 10.500 11.000 11.500 12.000 12.500 13.000 13.500 14.000

Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:20.000 (A3)

Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 2
Eksisterende forhold

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 3 – BESKYTTET NATUR OG BESKYTTELSES-LINJER

Signatur

- Gudenå
- Pramdragerstien - trækstien
- Beskyttede sten- og jorddiger
- Åbeskyttelseslinje
- Skovbyggelinje

Beskyttet natur

- § 3 Eng
- § 3 Hede
- § 3 Mose
- § 3 Overdrev
- § 3 Sø

Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:20.000 (A3)

Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 3
Beskyttet natur mm.

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 4 – HØJDEMODEL

Terrænkoter
m DVR90

- 0.00 m til 1.00 m
- 1.00 m til 2.00 m
- 2.00 m til 3.00 m
- 3.00 m til 4.00 m
- 4.00 m til 5.00 m
- 5.00 m til 6.00 m
- 6.00 m til 7.00 m
- 7.00 m til 8.00 m
- 8.00 m til 9.00 m
- 9.00 m til 10.00 m
- 10.00 m til 11.00 m
- 11.00 m til 12.00 m
- 12.00 m til 13.00 m
- 13.00 m til 14.00 m
- 14.00 m til 15.00 m
- 15.00 m til 16.00 m
- 16.00 m til 17.00 m
- 17.00 m til 18.00 m
- 18.00 m til 19.00 m
- 19.00 m til 20.00 m

©Geodatastyrelsen

Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:20.000 (A3)

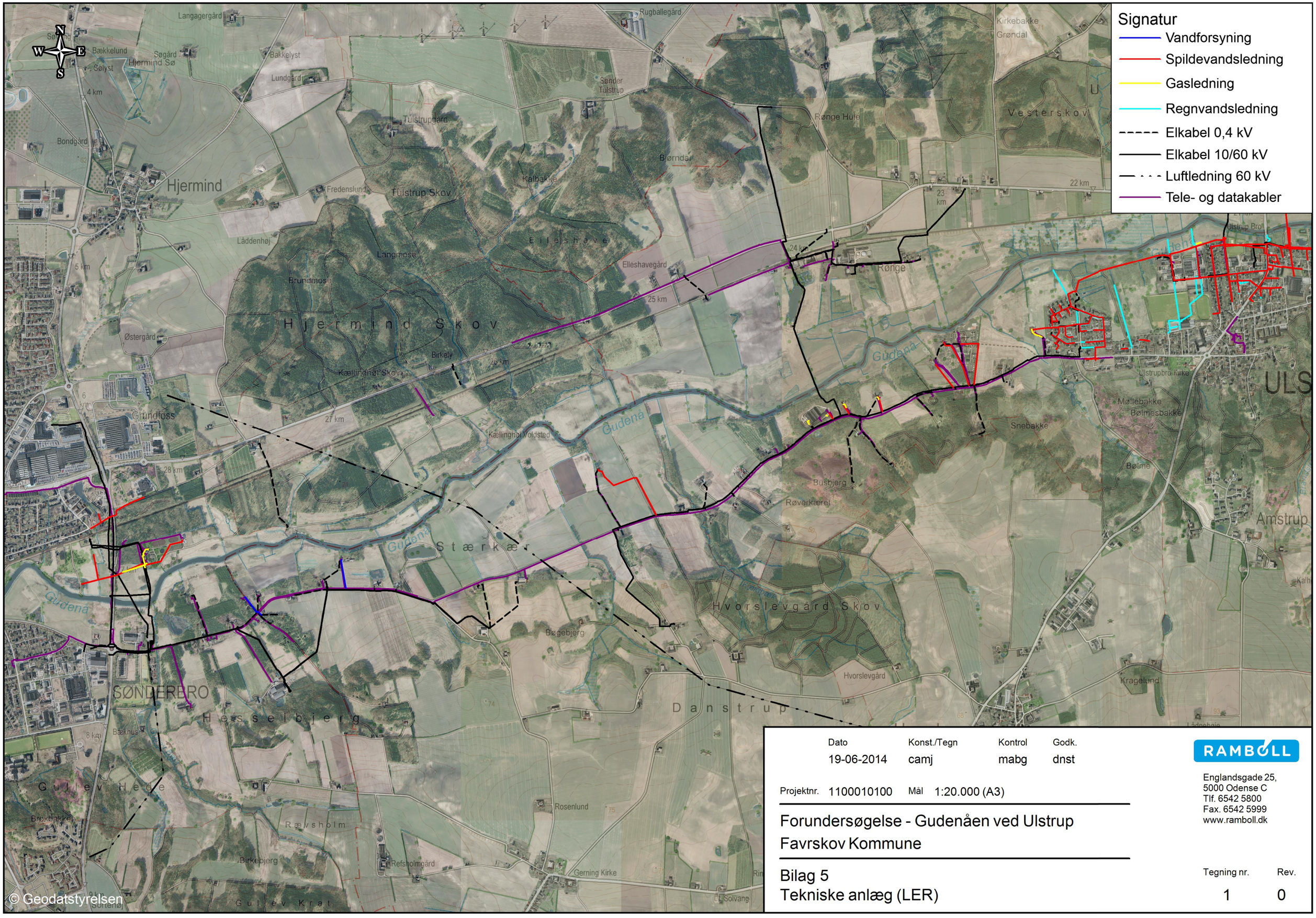
Etablering af gydestryg i Gudenåen
Favrskov Kommune

Bilag 4
Højdemodel

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 5 – TEKNISKE ANLÆG



Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	camj	mabg	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:20.000 (A3)

Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 5
Tekniske anlæg (LER)

Tegning nr. 1 Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 6.1 – PROJEKTFORSLAG, PLACERING AF GYDESTRYG

Signatur

- Eksisterende stationering
- Gudenå
- Forslag til placering af nyt gydestryg

Elleshavegård

Rønge

Snebakke

Busbjerg

Røverkæret

Gudenå

24 km

25 km

23 km

9.500

10.000

10.500

11.000

11.500

12.000

12.500

13.000

1

2

3

Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	mabg	peba	peba

Projektnr. 1100010100 Mål 1:10.000 (A3)

Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup

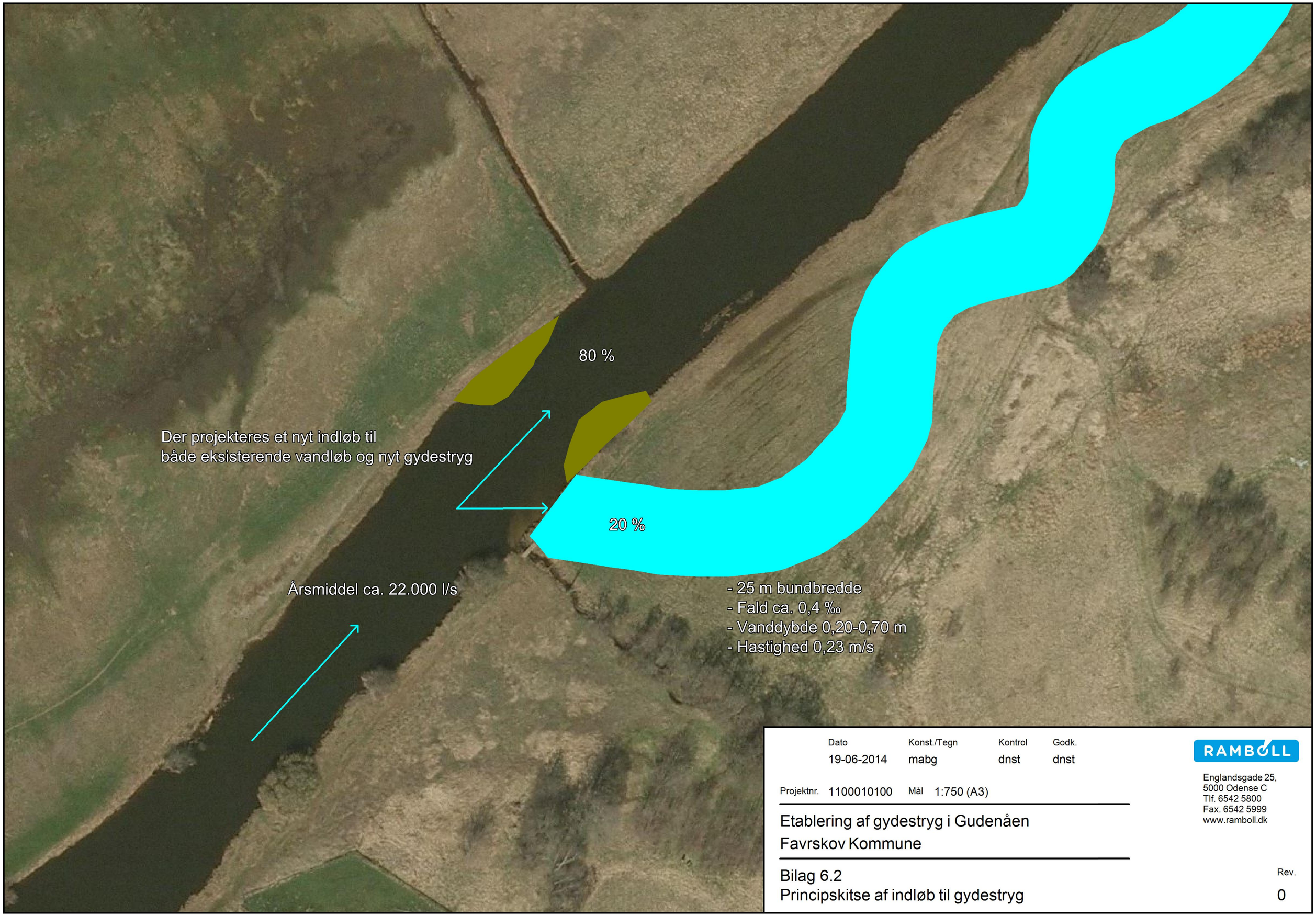
Favrskov Kommune

Bilag 6.1
Forslag til placering af gydestryg

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 6.2 – PRINCIPSKISTE AF INDLØB



	Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
	19-06-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:750 (A3)

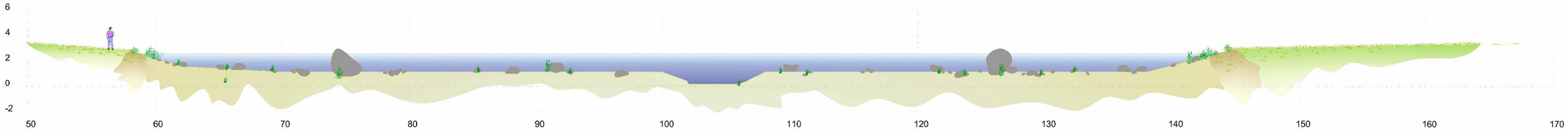
Etablering af gydestryg i Gudenåen
Favrskov Kommune

Bilag 6.2
Principskitse af indløb til gydestryg

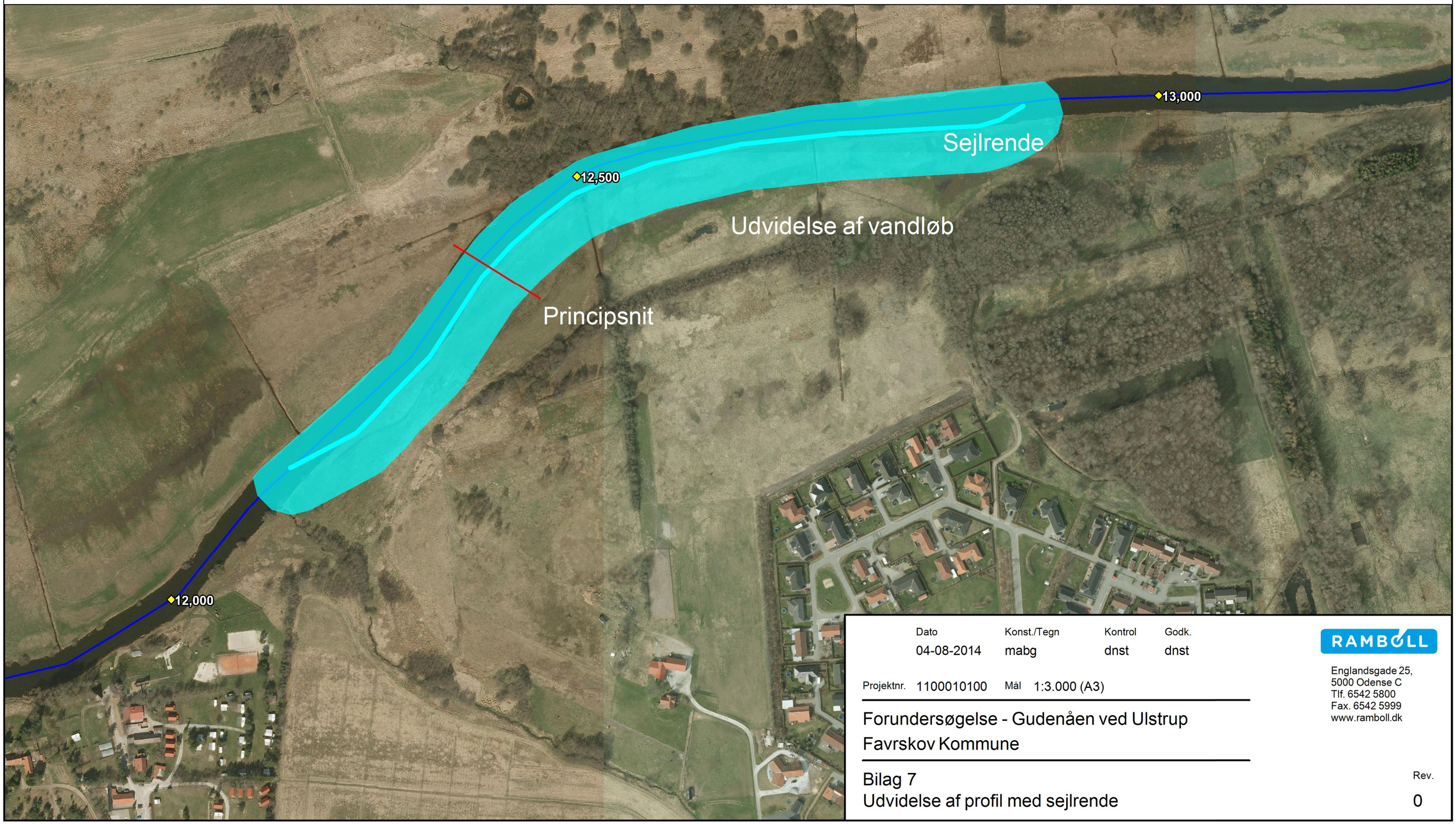
Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 7 – PROJEKTFORSLAG, UDVIDELSE MED SEJLRENDE



Udvidelse med sejlrende



Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
04-08-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:3.000 (A3)

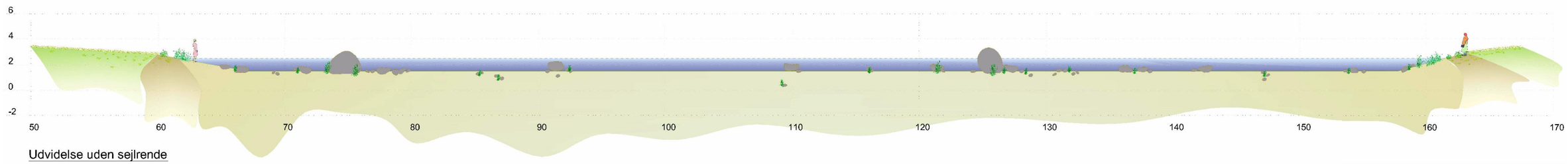
Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 7
Udvidelse af profil med sejlrende

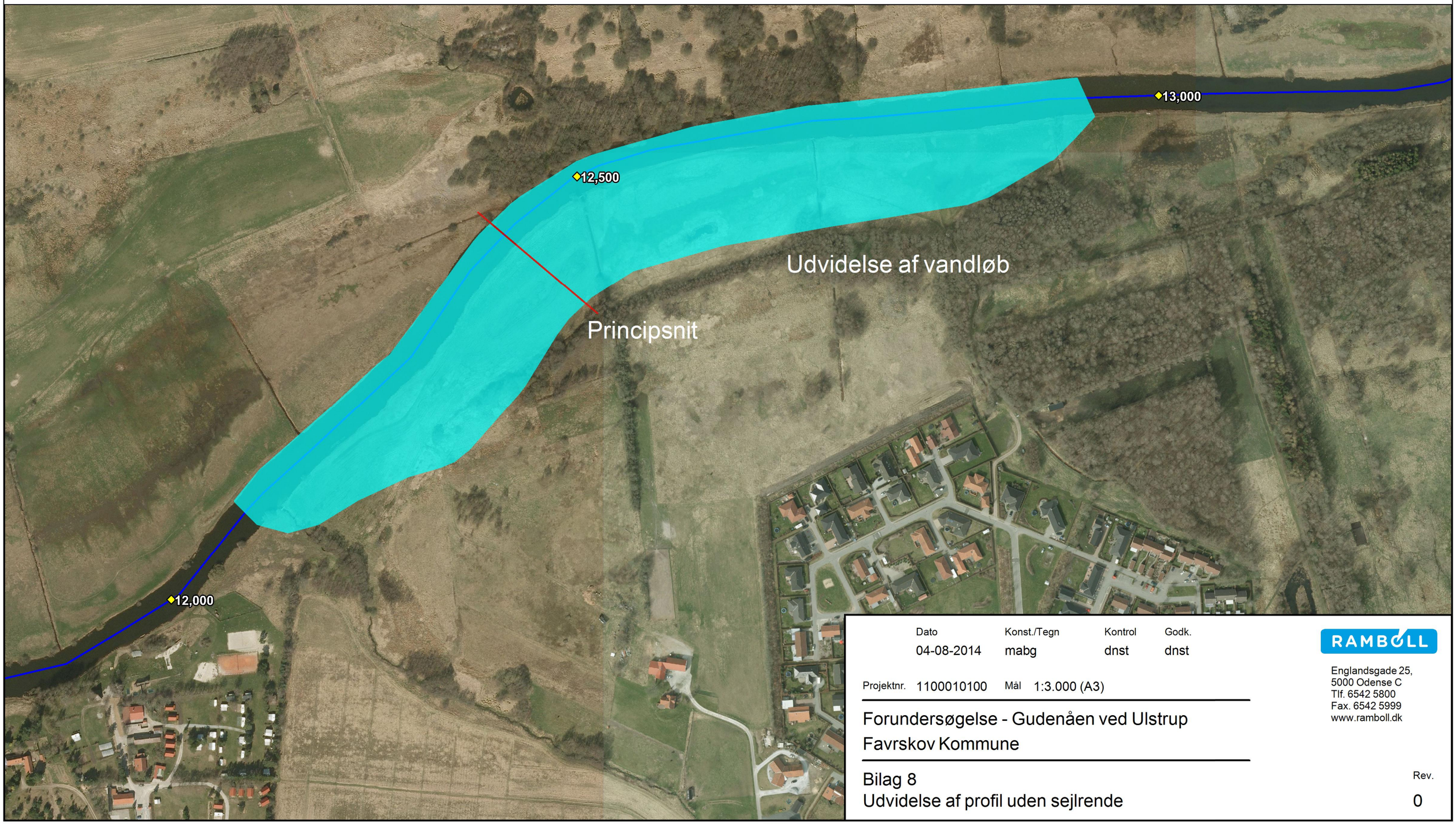
Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 8 – PROJEKTFORSLAG, UDVIDELSE UDEN SEJLRENDE



Udvidelse uden sejlrende



Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
04-08-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:3.000 (A3)

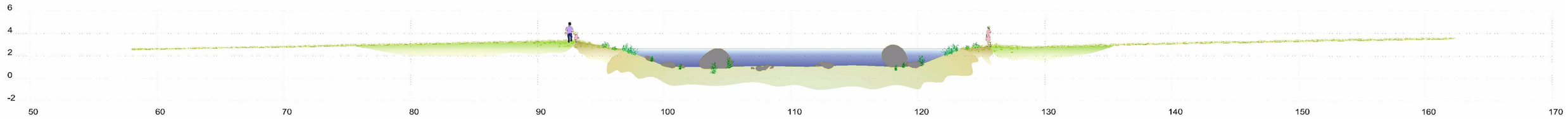
Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 8
Udvidelse af profil uden sejlrende

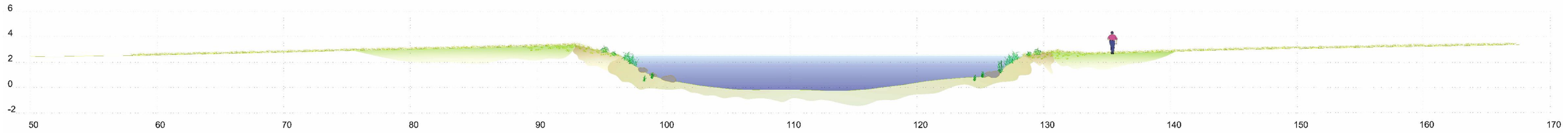
Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

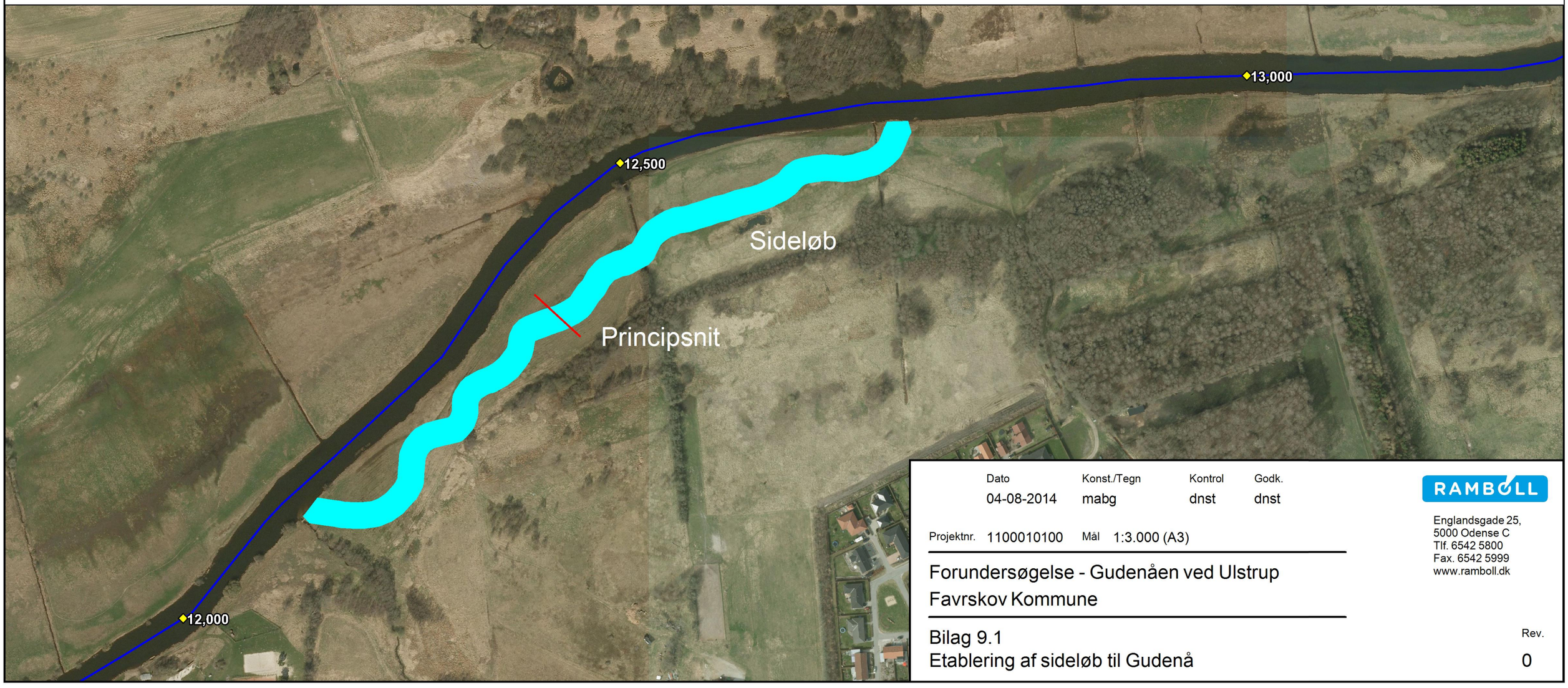
BILAG 9.1 – PROJEKTFORSLAG, ETABLERING AF SIDELØB



Sideløb



Eksisterende



Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
04-08-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:3.000 (A3)

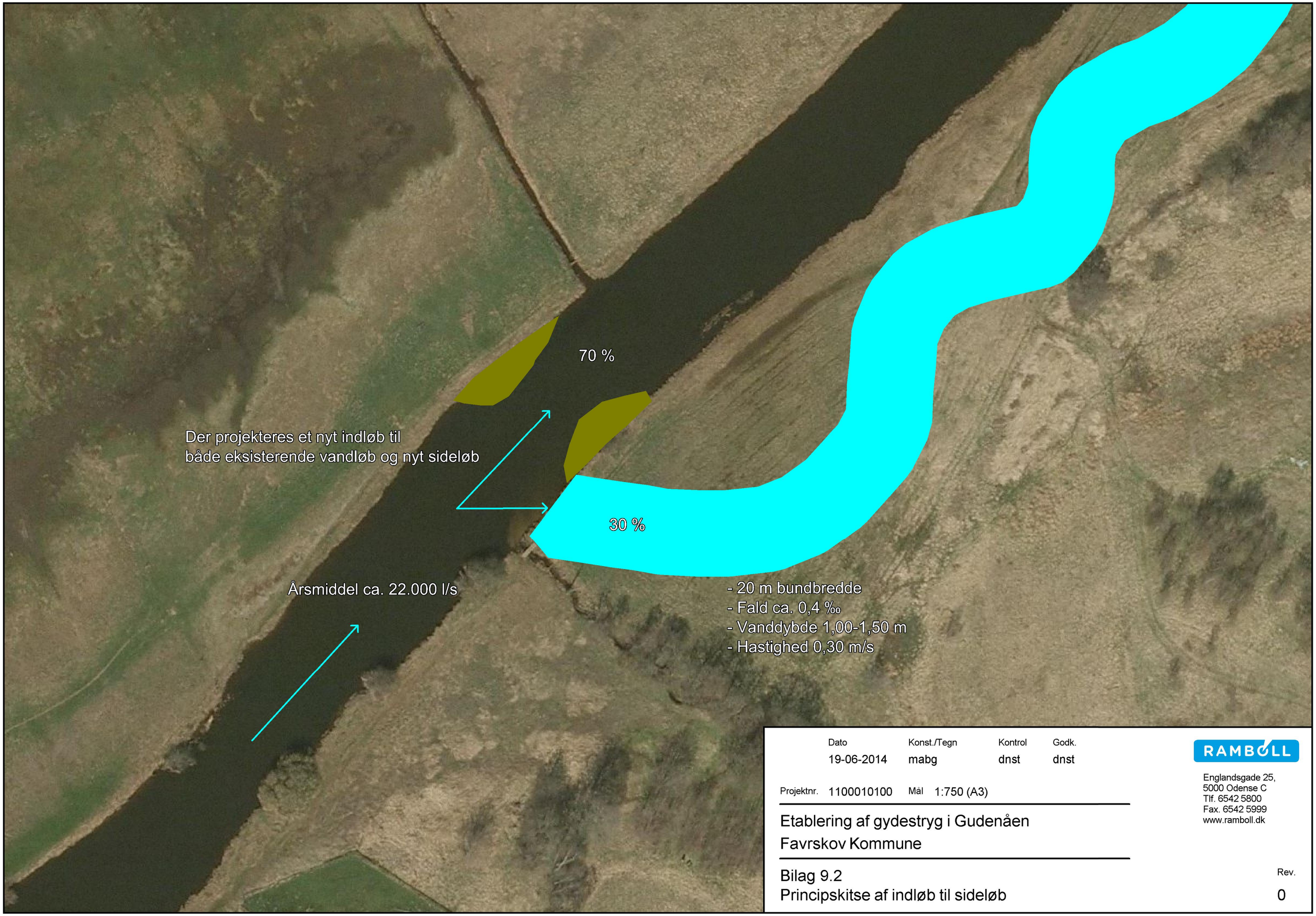
Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 9.1
Etablering af sideløb til Gudenå

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 9.2 – PRINCIPSKITSE AF INDLØB



	Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
	19-06-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:750 (A3)

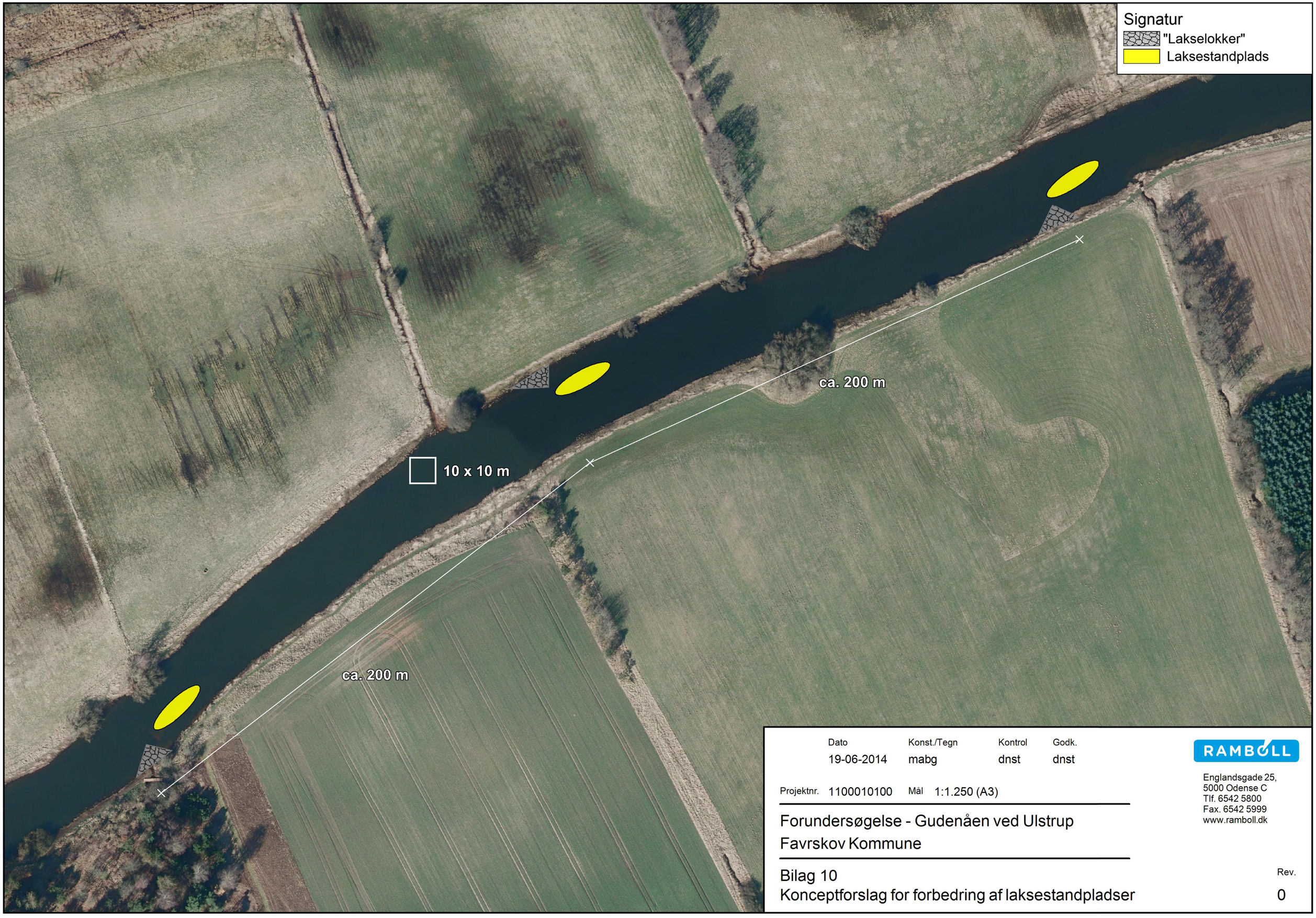
Etablering af gydestryg i Gudenåen
Favrskov Kommune

Bilag 9.2
Principskitse af indløb til sideløb

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 10 – PROJEKTFORSLAG LAKSELOKKERE



Dato	Konst./Tegn	Kontrol	Godk.
19-06-2014	mabg	dnst	dnst

Projektnr. 1100010100 Mål 1:1.250 (A3)

Forundersøgelse - Gudenåen ved Ulstrup
Favrskov Kommune

Bilag 10
Konceptforslag for forbedring af laksestandpladser

Rev. 0

RAMBØLL
Englandsgade 25,
5000 Odense C
Tlf. 6542 5800
Fax. 6542 5999
www.ramboll.dk

BILAG 11 – UDTALELSE FRA DTU AQUA

Bilag 11

Udtalelse om etablering af sideløb i Gudenåen fra DTU Aqua af 30. juni 2014.

DTU Aqua har tidligere været involveret i en belysning af, hvorvidt der kan etableres gydestryg for laks m.m. i Gudenåen nedstrøms Gudenåcentralen, både i Favrskov og Viborg Kommune.

Vi har bl.a. fremsendt et notat til Favrskov Kommune den 14. maj 2013, hvor det vurderes at være muligt at etablere gydestryg i hovedløbet, men

- at ynglen kræver lavt vand og en relativt stabil vandføring
- at Gudenåcentralens intervaldrift medfører så store, daglige udsving i vandstanden, at det formentlig kan hindre genetablering af en selvreproducerende bestand af laks og ørred
- at etablering af velfungerende stryg kræver stop for intervaldriften.

Favrskov Kommune har herefter anmodet Rambøll om at foretage tekniske opmålinger m.m.. Det har bekræftet DTU Aquas vurdering af, at intervaldriften formentlig kan hindre genetablering af en selvreproducerende bestand af laks og ørred. Gudenåcentralens fortsatte intervaldrift har derfor forårsaget, at kommunen nu har opgivet at etablere gydebanker i Gudenåen ved Ulstrup.

Den 26. juni har DTU Aqua fået en forespørgsel fra Rambøll, hvor det oplyses, at kommunen i stedet for at etablere gydestryg har ønsket at få belyst forskellige scenarier for en modificering af Gudenåens eksisterende forløb omkring Ulstrup, så den får et udseende, der bedst kan karakteriseres som "lystfiskervenligt". Der er medsendt to principskitser for løsningsforslag.

Rambøll anmoder om en umiddelbar vurdering af, hvorvidt dette kan være problematisk for vandrefisk i Gudenåen. Vi går ud fra, at der med "vandrefisk" menes laks og havørred.

Laksebestanden formodes at være fuldstændig afhængig af de årlige udsætninger, idet laksen ikke har nogen væsentlig gydesucces i Gudenåen. Derimod gyder havørrederne naturligt en del steder i systemet, og bestanden opretholdes ikke af massive udsætninger, som det sker med laksen.

DCV's undersøgelse fra oktober 2013 viste, at opgangen af laks til Gudenåen nedstrøms Tange var på mindst 851 laks, hvoraf halvdelen blev fanget af lystfiskere. Enkelte af lystfiskernes fisk blev genudsat, men 42 % af den beregnede bestand blev hjembragt. Det viser, at fisketrykket i dag er ret højt. Da der også fanges havørreder under fiskeri efter laks, vurderer vi på baggrund af det relativt høje fisketryk efter laks, at der formentlig fanges og hjembringes en relativt stor del af bestanden af havørreder. Andelen er formentlig lavere end for laks, da en del havørreder må formodes at vandre op i tilløb, hvor der ikke fiskes.

Antallet af havørreder på ydevandring til Gudenåen kendes ikke, men DCV har registreret følgende antal havørreder pr. elfiskedag ved fire års elbefiskninger:

År for elfiskeri	2010	2011	2012	2013
Gennemsnitligt registreret antal havørred	8,8	9,2	11,3	38,1

Skønsmæssigt er antallet af registrerede havørreder ved elfiskeriet er relativt lille, sammenlignet med andre elbefiskede vandløb. Derfor vurderer DTU Aqua, at bestanden af havørred i Gudenåen er relativt lille.

Med hensyn til Rambølls forespørgsel om, hvorvidt det fremsendte projektforslag kan være problematisk for vandrefisk i Gudenåen, vurderer vi,

- at projektet vil øge antallet af skjul for laks og havørred i Gudenåen
- at projektet ikke vil øge antallet af naturligt produceret yngel fra gydning
- at projektet ikke direkte vil være problematisk for vandrefiskene - men et højt og evt. øget fisketryk kan indirekte have en negativ påvirkning på den naturlige havørredbestand.

Vi vil derfor fortsat anbefale, at der gøres en indsats for at øge den naturlige yngelproduktion fra gydning for at sikre en bevarelse af den naturlige havørredbestand samt evt. at genskabe en naturlig laksebestand.

Af samme årsag må vi endnu en gang påpege, at driften af Gudenåcentralen er en væsentlig hindring for at sikre en naturlig produktion af laks og havørred i hovedløbet, også nedstrøms kraftværket. En god løsning vil her være stop for intervaldriften og en hævning af Gudenåens bund til det naturlige niveau med genetablering af de naturlige gydestryg.

Hvis det fremsendte projektforslag gennemføres uden ændringer af kraftværkets drift, vil det skulle ske med udgangspunkt i Gudenåens nuværende bundkote, hvorved en evt. senere hævning af bunden til det naturlige niveau også vil kræve en ændring at det evt. "nye" forløb.

Endelig kan vi henvise til Gudenåens hovedløb omkring Vilholt, hvor den naturlige ørredbestand (yngelproduktion) er blevet tredoblet nedstrøms Vilholt Mølle og mangedoblet opstrøms møllen, efter at Naturstyrelsen i 2008 fjernede opstemningen. Det skyldes bl.a. et øget antal gydefisk. Vi vurdere, at tilsvarende resultater kan opnås i Gudenåen omkring Gudenåcentralen, hvis der også her sikres gode passageforhold og gydemuligheder.

Med venlig hilsen

Jan Nielsen og Anders Koed

Anders Koed
Vicedirektør (konst.) / Sektionsleder / Seniorforsker, PhD.
Sektion for Ferskvandsfiskeri og -økologi
DTU Aqua

Danmarks Tekniske Universitet
Institut for Akvatiske Ressourcer
Vejlsøvej 39
8600 Silkeborg
Direkte telefon 35883146
Mobil 21685641
EAN-nr.: 5798000877344
ak@aqua.dtu.dk
www.aqua.dtu.dk