NOVEMBER 2018
HJØRRING KOMMUNE

FAUNAPASSAGE VED MOSBJERG DAMBRUG, UGGERBY Å

FORUNDERSØGELSE

COWI

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

NOVEMBER 2018
HJØRRING KOMMUNE

FAUNAPASSAGE VED MOSBJERG DAMBRUG, UGGERBY Å

FORUNDERSØGELSE

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A093303	02

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
2	6.11.2018		BOC, KRLA	KRLA	BOC

INDHOLD

Sammenfatning 7

1 Indledning 8

2 Uggerby Å 10
2.1 Spærringen 10
2.2 Uggerby Å 11
2.3 Afstrømning 13
2.4 Vandføring 17
2.5 Vandindvinding 17
2.6 Biologiske forhold 18

3 Projektforslag 21
3.1 Undersøgte alternativer 21
3.2 Forslaget 21
3.3 Tidsplan 28
3.4 Anlægsoverslag 28
3.5 Vurderet omkostningseffektivitet 29

4 Konsekvenser 31
4.1 Vandspejl 31
4.2 Tekniske anlæg 31
4.3 Afværgeforanstaltninger 32
4.4 Arealanvendelse 32
4.5 Beskyttet natur 32
4.6 Okker 38
4.7 Lovgivning 39

5 Lodsejeroversigt 40

BILAG

Bilag A Projektforslag

Bilag B Tværprofiler

Bilag C Vandspejle

Bilag D Grundvandsforholdene ved dambruget

Sammenfatning

Ved Mosbjerg dambrug er Uggerby Å opstemmet ca. 2 m. Der etableret et omløbsstryg, men det har stort fald og tager kun en mindre del af åens vandføring. Det er derfor helt utilstrækkeligt som passage for vandrende fisk. Samtidig er opstuvningen ved stemmeværket et problem, og stuvezonen er 2 km.

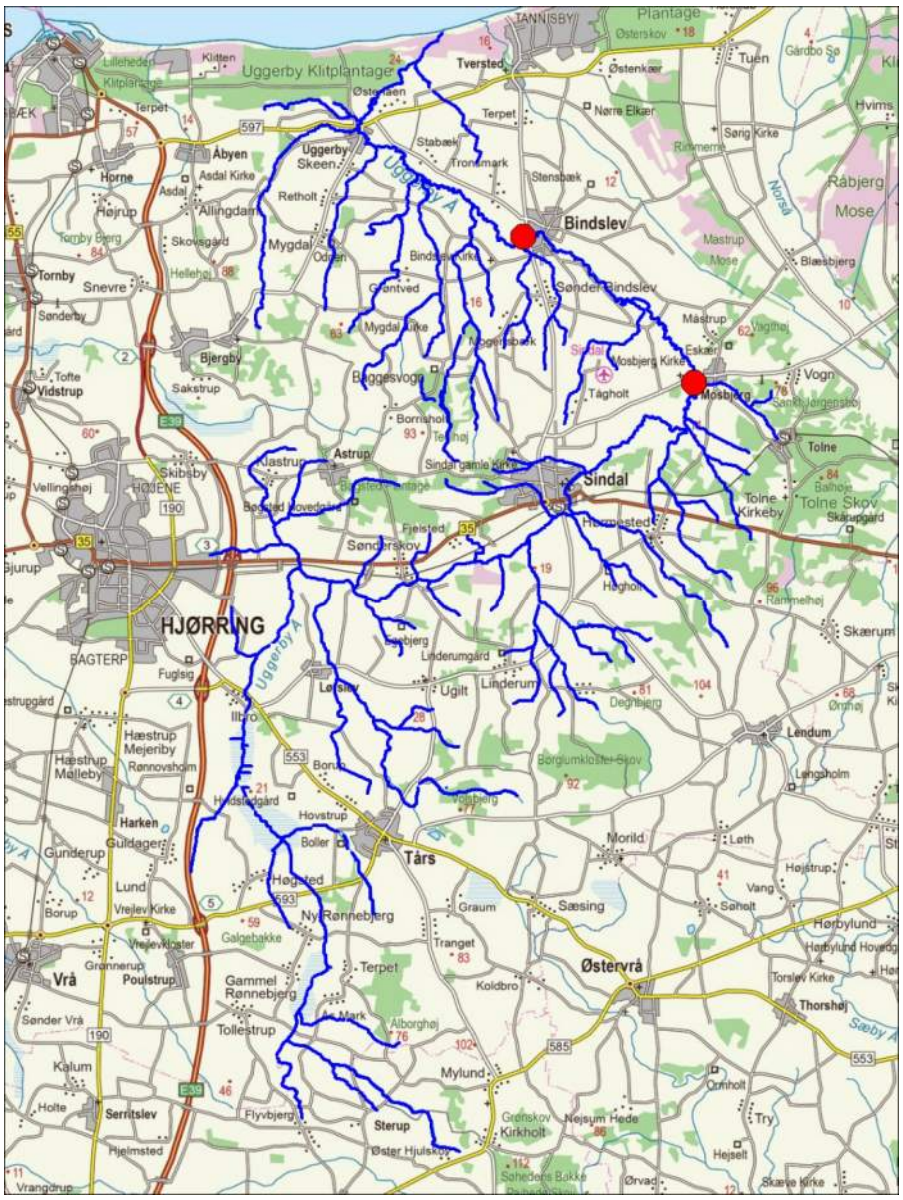
Denne forundersøgelse beskriver et projektforslag, hvor opstemningen helt fjernes, således at de naturlige faldforhold genskabes, og der igen bliver fuld faunapassage.

Projektet betyder, at dambruget ikke længere kan forsynes ved gravitation, men i stedet må pumpe vand op fra åen. Mulighederne for i stedet at indvinde grundvand er undersøgt, men det er ikke et realistisk alternativ på grund af de hydrologiske forhold i området.

Fjernelse af opstemningen vil have konsekvenser for vandløbet langt opstrøms for stemmeværket. Ved normal vandføring vil åens vandspejl 1 km opstrøms således falde med ca. 0,7 m, hvilket vil påvirke tilløb og lavbundsområder nær åen. Da åen er skåret ned i terrænet, er disse områder forholdsvis små.

1 Indledning

Uggerby Å er et ca. 60 km langt vandløb med udløb i Tannisbugt.



Figur 1-1 Uggerby Å og spærringerne ved Bindslev Gl. Elværk og Mosbjerg Dambrug

Uggerby Å udspringer vest for Sterup. Der er 330 km målsatte vandløb i Uggerby Å-systemet (DTU Aqua, 2010).

På den nedre del af åen er der to større spærringer: Bindslev Gl. Elværk og Mosbjerg dambrug (Figur 1-1). Spærringen ved Mosbjerg Dambrug er i vandområdeplanerne 2015-21 benævnt AAL-344 og ligger i det vandområde der hedder *o9044*.

Ved Mosbjerg dambrug er Uggerby Å opstemmet ca. 2 m. Der etableret et omløbsstryg og en lille fisketrappe, men de har stort fald og tager kun en lille del af åens vandføring. Det er derfor helt utilstrækkeligt som passage for vandrende fisk, som følger hovedstrømmen. Samtidig skaber stemmeværket en 1-2 km lang stuvezone, som forringer vandløbets kvalitet og resulterer i et stort tab af unge ørreder, der passerer ned gennem vandløbet (smolt).

Denne forundersøgelse beskriver et projektforslag, hvor opstemningen ved dambruget helt fjernes, således at de naturlige faldforhold genskabes, og der igen bliver fuld faunapassage på dette sted.

2 Uggerby Å

2.1 Spærringen

Figur 2-1 viser et overblik over opstemningen ved dambruget.

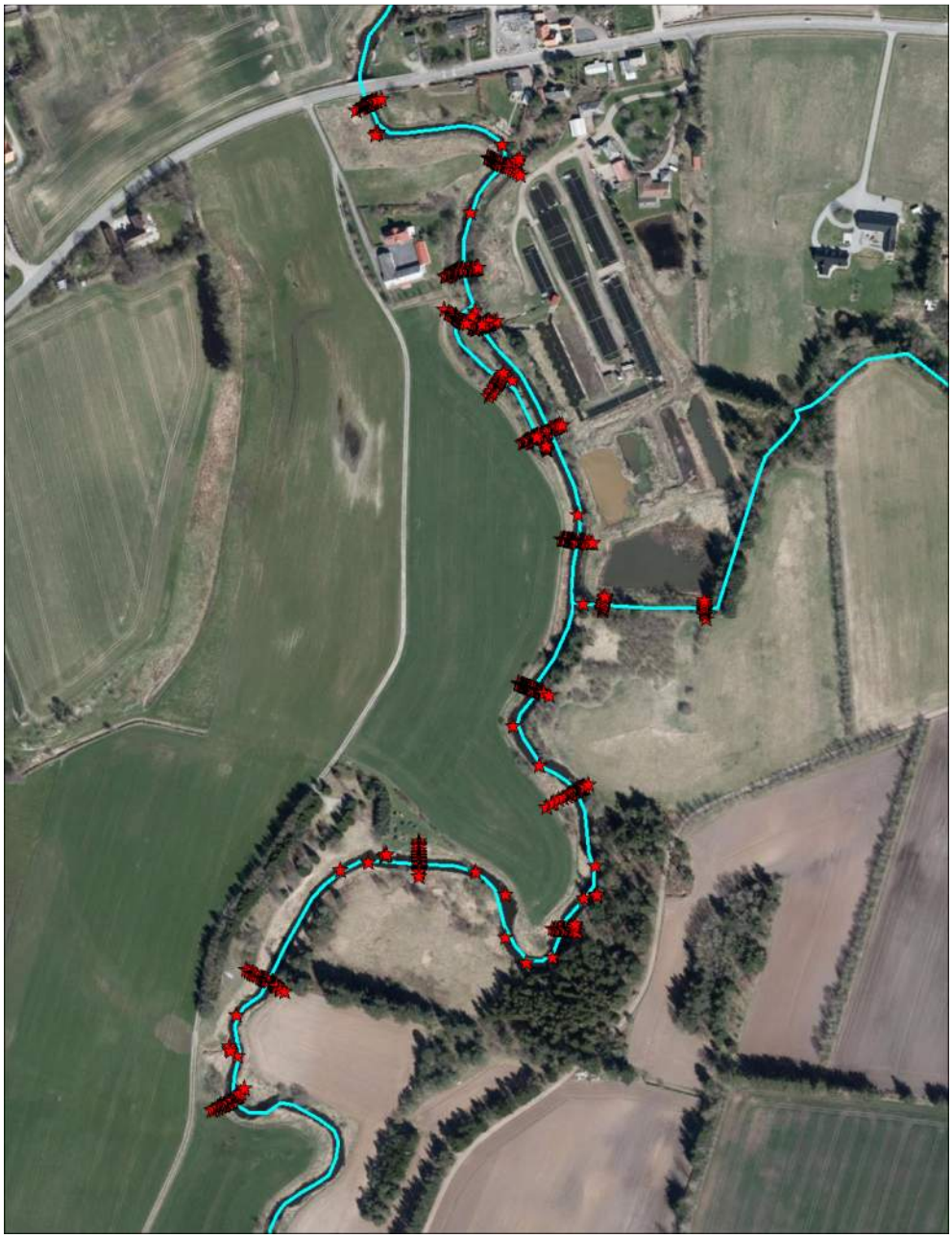
Figur 2-1 Opstemningen ved dambruget (til venstre) og stryget (til højre). Strukturen på "øen" er en slidske til kanoer. Den gamle fisketrappe anes til venstre langs dambruget.

2.2 Uggerby Å

Uggerby Å er et offentligt vandløb på en strækning af 51.606 m nord for Sindal løber Uggerby Å gennem lerblandet sandjord og finsandet jord. Vandløbet er skåret ret dybt ned i terrænet.

Opmåling

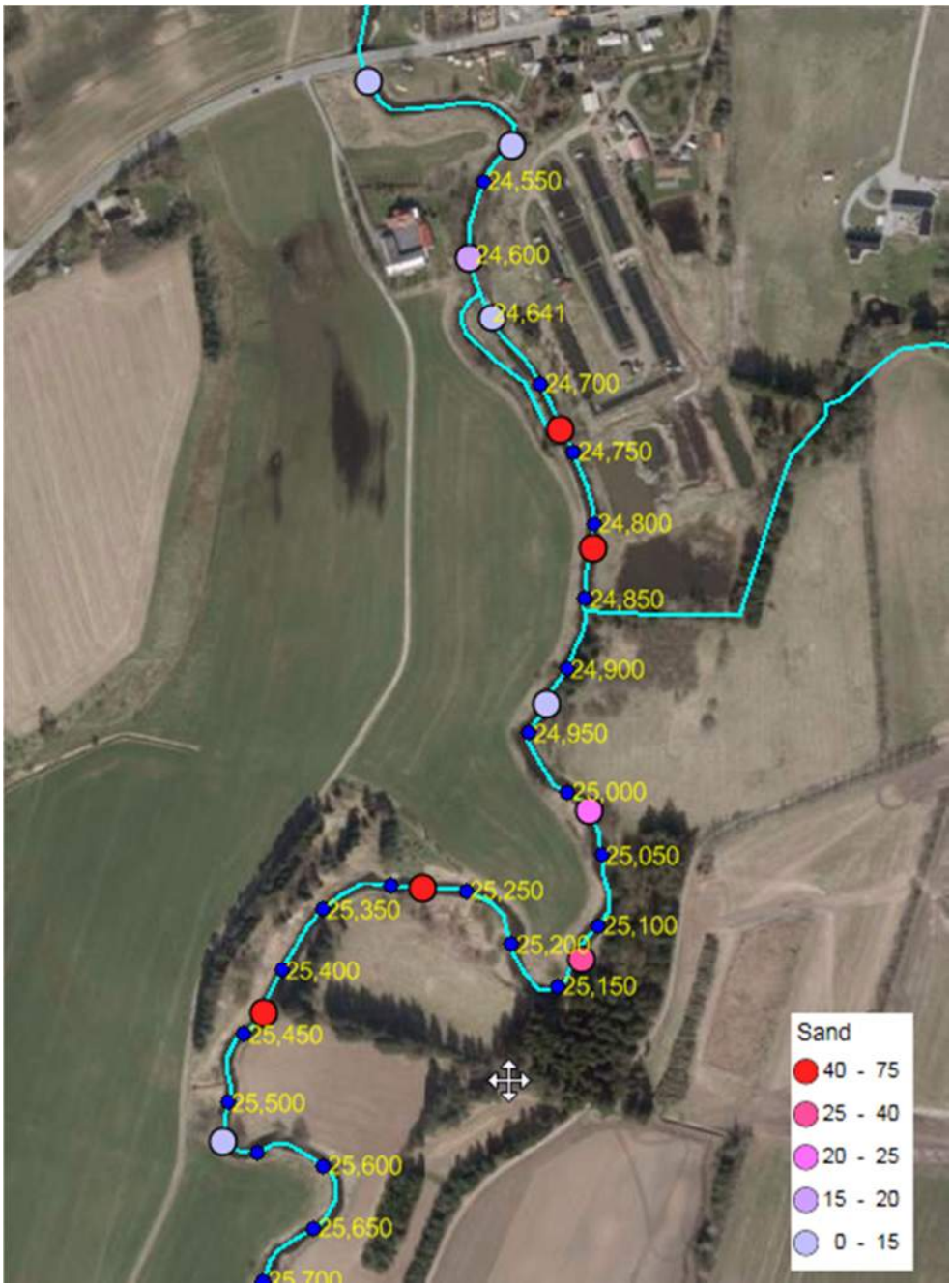
Vi har opmålt vandløbet som vist på Figur 2-2. Vanddybden er ca. 2,0 m.



Figur 2-2 Opmåling

Sedimenter

Vi har målt sedimentdybden på 12 steder, hvor vi også målte vandløbets profil. Nogle steder var der et ret tykt lag af fint sand (op til 0,75 m), men andre steder var der fast lerbund. Den gennemsnitlige sedimenttykkelse var 22 cm.



Figur 2-3 Sedimenttykkelse og stationering

Prøverne er beskrevet i Tabel 2-1, idet prøverne er nummererede fra syd (P1) til nord (P12).

Tabel 2-1 Sedimenter

ID	Beskrivelse
P1	Fast gruset -stenet bund
P2	0-40 cm Fint sand, 45-55 cm groft grus
P3	0-45 cm Fint sand, 45-50 cm Fast lerbund
P4	0-25 cm Fint sand

ID	Beskrivelse
P5	0-20 cm Fint sand, 20-25 cm groft grus
P6	Fast lerbund
P7	0-75 cm Fint sand, 75-85 Fast lerbund
P8	0-45 cm Fint sand, 45-48 cm grus sv. leret
P9	Fast bund
P10	0-15 cm Fint sand, 15-20 cm Groft grus
P11	Fast lerbund
P12	Fast gruset-stenet bund

Regulativ

Det gældende regulativ er vedtaget af Nordjyllands Amtsråd den 17. marts 1998. Regulativets koter i D.N.N. er i det følgende omregnet til DVR90 ved at trække 1 cm fra.

For strækningen opstrøms Mosbjerg bro er kravet til vandføringsevne defineret ved en fastsat teoretisk skikkelse (Tabel 2-2).

Tabel 2-2 Teoretisk skikkelse ifølge regulativet

Station	Bundkote DVR90	Bundbredde m	Fald ‰	Bemærkning
24.380	9,99			Mosbjerg bro
			0,2	
24.641	10,05/10,99	8,00		Stem dambrug
		5,65	0,3	
24.855	11,05			
		5,65	0,16	"naturlig"
27.282	11,43			

Regulativet angiver, at vandføringsevnen kontrolleres ved afstrømninger på hhv. 4, 10 og 52 l s^{-1} km^{-2} med et Manningtal på 30 $m^{1/3}$ s^{-1}.

Flodemålet ved opstemningen er ifølge regulativet fastsat til 12,50 m D.N.N. (12,49 m DVR90) ved godkendelse af 4. december 1965. Opstemningen er ca. 2 m.

2.3 Afstrømning

Miljøstyrelsen har to målestationer i Uggerby Å, nemlig 03.01 Astedbro og 03.02 nedstrøms tilløbet af Ransbæk. Stationen ved Astedbro har et oplandsareal på 153 km². Der er her foretaget målinger siden 1917. Stationen ved Ransbæk har et væsentligt større opland, 347 km². Målinger er her foretaget siden 1989.

De karakteristiske afstrømninger for de to stationer er vist i Tabel 2-3

Tabel 2-3 Karakteristiske afstrømninger for Uggerby Å

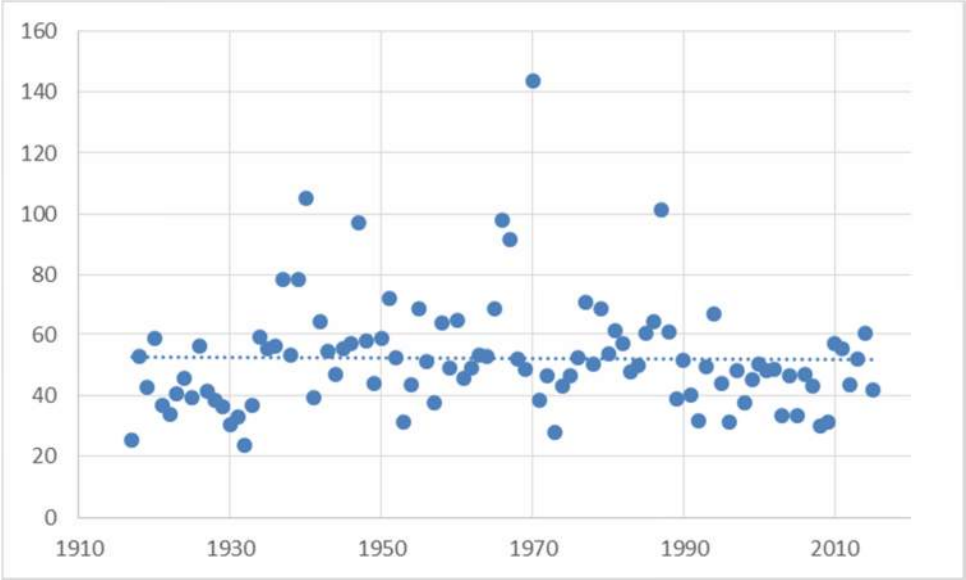
Afstrømning	Astedbro l s^{-1} km^{-2} 153 km² 1917-2015	Astedbro l s^{-1} km^{-2} 153 km² 1989-2015	Ns Ransbæk l s^{-1} km^{-2} 347 km² 1989-2015
periodeminimum	1,01	1,68	1,93
periodemaksimum	143,79	66,89	65,51
middel	10,31	11,19	12,18
medianminimum	2,61	3,47	3,79
medianmaksimum	49,49	45,17	44,99
årsmedian	7,48	8,36	9,30
sommermedian	4,71	5,54	6,29
vintermedian	10,44	11,41	12,73

Forskellen i afstrømning mellem de to stationer kan forklares med udviklingen fra 1917-1988 til 1989-2015, med oplandsstørrelsen, samt med at der formentlig er større nedsivning af overfladevand til grundvandet i den øvre del af oplandet og tilsvarende større udsivning af grundvand til vandløbet i den nedre del af oplandet. Projektområdet ligger midt mellem de to stationer. Vi har derfor brugt middelværdierne.

Klimaudvikling

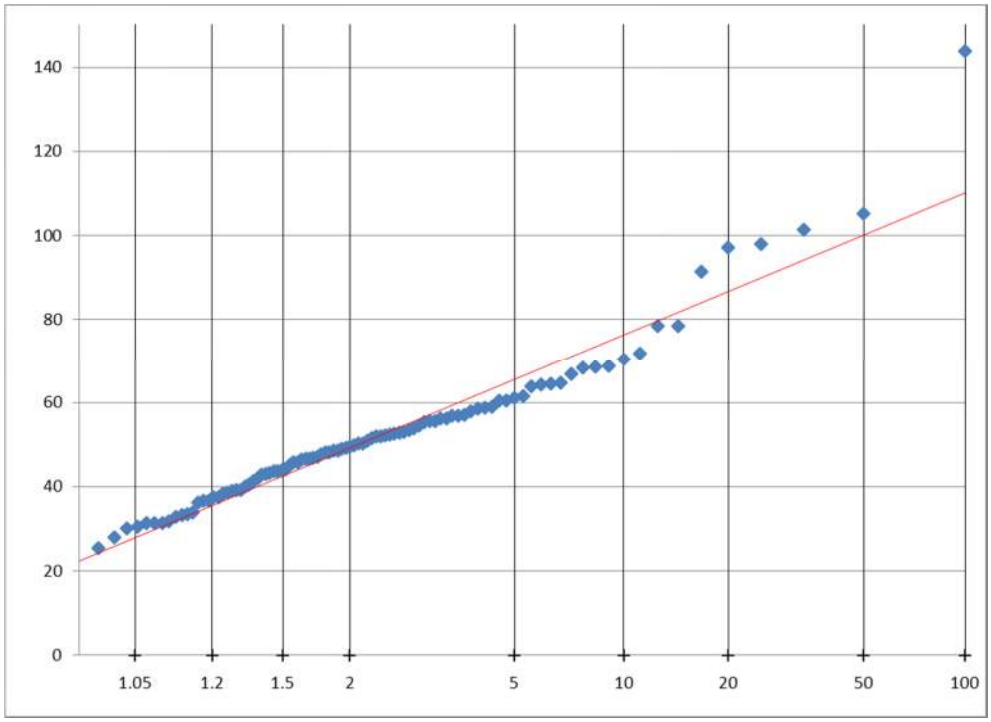
En anden faktor kan være forskellen i måleperiode kombineret med udviklingen i klimaet over den lange periode. En undersøgelse (Danmarks Miljøundersøgelser, 2000) viser, at Uggerby Å, Astedbro har haft en stigende afstrømning gennem perioden 1917-1998, både som årsminimum, årsmiddel og årsmaksimum.

Hvis man plotter årsmaksima for perioden 1917-2015 ser man dog ingen tydelig tendens. Det mest påfaldende er den meget store variation.



Figur 2-4 Årsmaksima Uggerby Å, Astedbro, 1917-2015

Vi har undersøgt ekstreme afstrømninger med Gumbel-fordelingen. Et eksempel er vist som Figur 2-5.



Figur 2-5 Gumbelfordelingen for årsmaksima for Astedbro 1917-2015. Det fremgår tydeligt, at hændelsen i 1970 var helt usædvanlig og langt over den forventede 100-årshændelse.

Sandsynligheden for ekstreme hændelser udtrykkes normalt som gentagelsesperioden. Tabel 2-4 viser gentagelsesperioden for forskellige årsmaksima.

Tabel 2-4 Beregnede gentagelsesperioder for årsmaksima

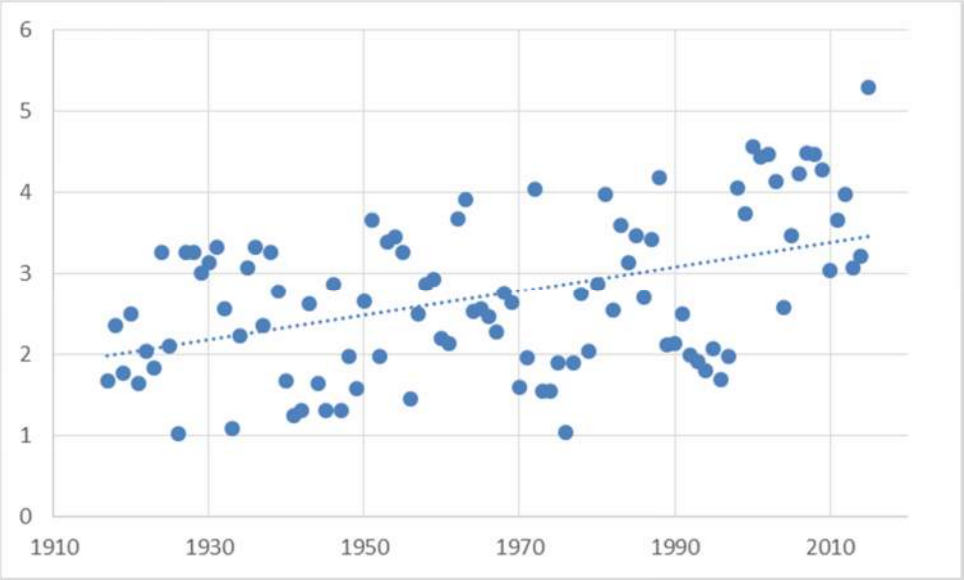
Beregnede x_T	Astedbro l s^{-1} km^{-2} 153 km² 1917-2015	Ns Ransbæk l s^{-1} km^{-2} 347 km² 1989-2015
2	49,3	44,6
10	76,3	57,9
20	86,7	63,0
50	100,1	69,6
100	110,1	74,6
500	133,3	86,0
1000	143,3	90,9

Hændelsen i 1970 var en 1000-årshændelse ved Astedbro, beregnet ud fra hele måleperioden 1917-2015.

Det er påfaldende, at den meget store afstrømning, der blev registreret i 2014, ikke er registreret som ekstrem ved målestationerne. Hændelsen betød, at dambruget blev oversvømmet. Dambrugets konsulent har oplyst, at oversvømmelsen skyldtes opstuvning ved Mosbjerg bro.

Ekstremt lave afstrømninger

Medianminimum, dvs. medianen af årsminima er 2,61 l s^{-1} km^{-2} beregnet for hele perioden 1917-2015. I modsætning til de høje afstrømninger, viser de lave afstrømninger en tydeligt stigende tendens gennem den lange tidsserie. For perioden 1996-2015 er medianminimum ved Astedbro 4,02 l s^{-1} km^{-2} (Figur 2-6). I den samme periode var medianminimum 4,32 l s^{-1} km^{-2} ved Ransbæk. Middel af de to stationer er 4,17 l s^{-1} km^{-2}.



Figur 2-6 Udvikling i årsminima ved Astedbro 1917-2015

2.4 Vandføring

De relevante oplande for projektet er bestemt med Scalgo Live på grundlag af 2014-højdemodellen. Oplandet opstrøms dambruget ved st. 26.000 er 244,6 km², det øges til 246,6 km² ved dambruget (st. 24.900) og til 251,9 km² ved Mosbjerg bro.

Den typiske vandføring ved dambruget (årsmedian) er 2,1 m³/s og ved medianmaksimum (den højeste årlige vandføring som i gennemsnit netop overskrides hvert andet år) 11,7 m³/s.

Medianminimumafstrømningen på 4,17 l s^{-1} km^{-2} svarer til en vandføring ved dambruget på 1028 l/s.

2.5 Vandindvinding

2.5.1 Nuværende indtag

Dambruget har en midlertidig tilladelse til indvinding af 480 l/s (1.728 m³/time, svarende til 15 mio. m³/år) fra åen ved en opstemning af vandet. Der er et vilkår om, at der skal opretholdes en vandføring på 425 l/s i vandløbet, svarende til 50 % af Qmm (medianminimumsvandføringen). Tilladelsen er administrativt forlænget til 31. december 2017 grundet forsinkelsen af vandplanerne.

Dambrugets faktiske indvinding har været faldende i de senere år - fra ca. 15 mio. m³ i 2006-2010 til 7,5 mio. m³ i 2014.

Tabel 2-5 Dambrugets vandindvinding

År	m³/år
2014[1]	7.500.000
2013	9.460.800
2012	9.460.800
2011	12.275.712
2010	15.137.280
2009	15.137.280
2008	14.800.000
2007	14.800.000
2006	14.800.000

Såfremt opstemningen fjernes, er der i princippet 3 muligheder for fortsat drift:

- forsyning med grundvand
- oppumpning af nuværende vandmængde fra åen
- oppumpning af en reduceret vandmængde fra åen

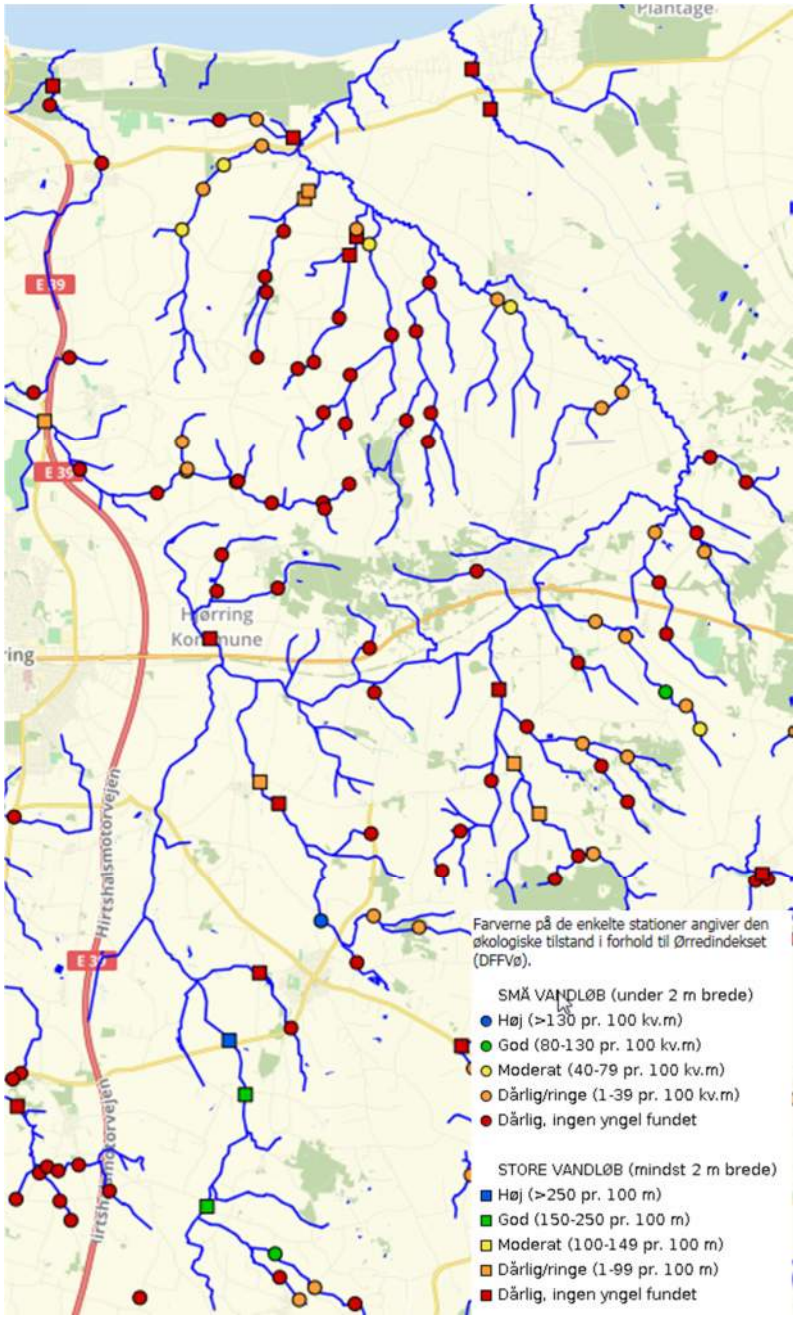
Mange dambrug omlægger produktionen, således at indvindingen fra vandløb reduceres eller ophører samtidig med øget brug af recirkulation og indvinding af grundvand. Dette kræver betydelige investeringer, samt at der er tilstrækkeligt med grundvand til rådighed i god kvalitet.

Grundvandsforholdene i området og mulighederne for at indvinde tilstrækkeligt vand til drift af dambruget er beskrevet i Bilag D. Konklusionen er, at der ikke er tilstrækkeligt grundvand til rådighed i området, og at dambruget derfor er afhængig af fortsat indvinding fra åen.

2.6 Biologiske forhold

Uggerby Å er beskrevet i udsætningsplanen (DTU Aqua, 2010). Uggerby Å er ved Mosbjerg Dambrug i m*oderat økologisk tilstand*, med en målsætning om at opnå god økologisk tilstand efter 2021.

[1] Indvindingen i 2014 er registreret som grundvand. Det formodes at være en fejl.



Figur 2-7 DTU Aqua kort over ørreder (udsnit fra http://kort.fiskepleje.dk/).

2.6.1 Vandområdeplan

Opstemningen ved Mosbjerg Dambrug er udpeget som spærring i Vandområdeplanerne 2015-21. Spærringen hedder i vandområdeplanerne AAL-344 og ligger i det vandområde der hedder o9044, der har en længde på 372 meter.

2.6.2 Natura 2000

Uggerby løber på de nederste 2,1 km af sit løb langs og igennem Natura 2000 område nr. 5 – *Uggerby Klitplantage og Uggerbys Å's udløb*. Natura 2000-området består af habitatområde nr. 5, der har hav- og bæklampret på udpegningsgrundlaget.

Ca. 10,7 km nedstrøms Mosbjerg Dambrug ligger Natura 2000-område nr. 215 – *Tislum Møllebæk*, området består af habitatområde nr. 215, der har bæklampret på udpegningsgrundlaget.

3 Projektforslag

3.1 Undersøgte alternativer

Projektforslaget indebærer, at opstemningen fjernes helt.

I løbet af arbejdet har det været overvejet, om dambrugets vandforsyning fremover kunne ske gennem et rør fra et indtag placeret længere opstrøms, men terrænforholdene gør, at dette ikke er en realistisk mulighed.

Det har også været overvejet at erstatte opstemningen med et langt stryg, således at vandstanden opstrøms ikke blev påvirket. Løsningen ville være dyrere end den foreslåede og samtidig forringe vandløbet, da der fortsat ville være en vis opstuvning i åen. Dertil kommer, at vandspejlsændringen nok påvirker en lang strækning, men kun et mindre areal af beskyttet natur (se senere). Denne mulighed blev derfor også opgivet.

Tilbage er blot spørgsmålet om hvorvidt åen skal blive i det nuværende hovedløb eller omlægges til stryget. Det er valgt at bevare hovedløbet som det mest naturlige og at fylde stryget op.

3.2 Forslaget

3.2.1 Oversigt

Projektforslaget indeholder følgende anlægsarbejder:

- fjernelse af stemmeværket
- uddybning af Uggerby Å
- tilfyldning af nuværende omløbsstryg
- omlægning af Grårup Bæk
- tilpasning af mindre vandløb
- fjernelse af kanooptagningen
- etablering af nyt vandindtag (udføres af dambruget)

Figur 3-1 viser en oversigt over tiltagene. Et tilsvarende kort findes i større målestok som Bilag A.

Figur 3-1 Oversigt over projektforslaget. Stemmeværket fjernes og Uggerby Å uddybes på den viste strækning. Det nuværende stryg tilfyldes. Grårup Bæk (lilla) omlægges og to mindre vandløb tilpasses.

De enkelte tiltag beskrives nedenfor.

3.2.2 Nedbrydning af stemmeværk og fisketrappe

Stemmeværket fjernes helt. Betonkonstruktioner fjernes til under fremtidig vandløbsbund. Før nedbrydningen sænkes vandstanden ved at stemmet trækkes gradvist i løbet af 1-2 uger.

Figur 3-2 Stemmeværket

Hele stemmeværket fjernes, inkl. gangbroen.

Figur 3-3 Fisketrappen

Den gamle fisketrappes væg ud mod åen nedbrydes delvist og dækkes med sten mens renden fyldes med jord. Resten af fisketrappen bevares af hensyn til dæmningens stabilitet.

3.2.3 Uddybning af åen

Bunden af åen udjævnes fra kort nedstrøms stemmeværket indtil st. 25.000, dvs. på en 400 m lang strækning.

Strækningen anlægges med de dimensioner, der er angivet i Tabel 3-1. Faldet bliver 2,5 ‰.

Tabel 3-1 Dimensioner af den nye strækning

Station	Bundkote DVR90	Bundbredde m	Anlæg	Bemærkning
24.600	10,00			
		6,0	1:1,5	
25.000	11,00			

I regulativet er bundbredden ved stemmet angivet til 8,0 m, men ovenfor til 5,65 m. Den nye strækning etableres med en bundbredde på 6,00 m og anlæg på 1:1,5. Opmålingen viser, at tværprofilet nu er uregelmæssigt, men noget større end regulativet angiver.

Det anslås, at der skal bortgraves 1.600 m³ for at skabe det ønskede profil. Behovet for afgravning varierer fra 8,8 m³/m vandløb nær stemmeværket til 0 for de øvre strækninger. Tværsnittene er sammenlignet i Bilag B.

Ved st. 25.000 forstærkes bundprofilet af et 10 m bredt bælte bestående af 0,5 m tykt lag af 200-400 mm sten på tværs af åen. Formålet er at forhindre, at bunden eroderer opstrøms ved, at vandløbet graver sig "baglæns".

3.2.4 Tilfyldning af det nuværende omløbsstryg

Det nuværende omløbsstryg bliver tørlagt og tilfyldes. Stenmaterialerne i stryget kan genbruges.

Det påregnes at deponere al det opgravede sediment ved opfyldning og terrænregulering ved det nuværende omløbsstryg. Det skraverede areal udgør 690 m² og har en middelkote på 11,9. Til sammenligning er "øen" omkring kote 13,5 og kanten af marken i kote 16,0-17,0 m. Opfyldning af arealet omkring stryget til kote 13,5 vil være tilstrækkeligt til at deponere de opgravede 1600 m³.

3.2.5 Omlægning af Grårup Bæk

Grårup Bæk udløber ved st. 24.860 umiddelbart syd for dambruget. Vandløbet er § 3-beskyttet. Ved udløbet af Grårup Bæk vil vandstanden i åen falde ca. 1,0 m (se afsnit 4.1 for beregning af vandspejlsændringer). Den nedre strækning omlægges derfor med et nyt forløb med udløb lidt længere opstrøms i st. 24.920 og med et fald, der er tilpasset åens nye vandspejl. Der anlægges 255 m nyt vandløb. Faldet vil variere fra 3-9 ‰ med et gennemsnit på 5 ‰.

Tabel 3-2 Dimensioner af den nye strækning

Station	Bundkote m	Bundbredde m	Anlæg	Fald ‰	Bemærkning
0	11,30				Udløb
		0,60	1:1,5	9,0	
50	11,80				
		0,80	1:1,5	3,5	
255	12,50				Eksisterende

Den nye vandløbsbund vil ligge ca. 1,6 m under terræn. Der skal afgraves 1445 m³. Det eksisterende vandløb tilfyldes på de sidste 95 m. Det skønnes, at der vel være et jordoverskud på ca. 700 m³ som anvendes til terrænregulering ved det nuværende vandløb langs dambruget.

Figur 3-4 Foreslået omlægning af Grårup Å som tilpasning til sænkningen af åens vandspejl

Der skal anvendes ca. 50 m³ gydegrus og 10 m³ bundsten.

Oplandet til det nye vandløb er bestemt til 4,7 km². Hydrauliske beregninger viser, at med et Manningtal på 12 og en årsmedianvandføring på 8,4 l s^{-1} km^{-2} bliver vanddybden 0,18 m på strækningen med gydegrus og 0,15 m på det stejle stykke. Ved medianmaksimum bliver vanddybderne på de to delstrækninger hhv. 0,45 og 0,37 m.

I forbindelse med omlægning af Grårup Bæk, vil det være nødvendigt at rydde dele af det eksisterende pilekrat, for at gøre plads til det nye vandløbstracé og til kørsel med gravemaskine i området.

3.2.6 Ændring af anløbsbro ved shelterplads

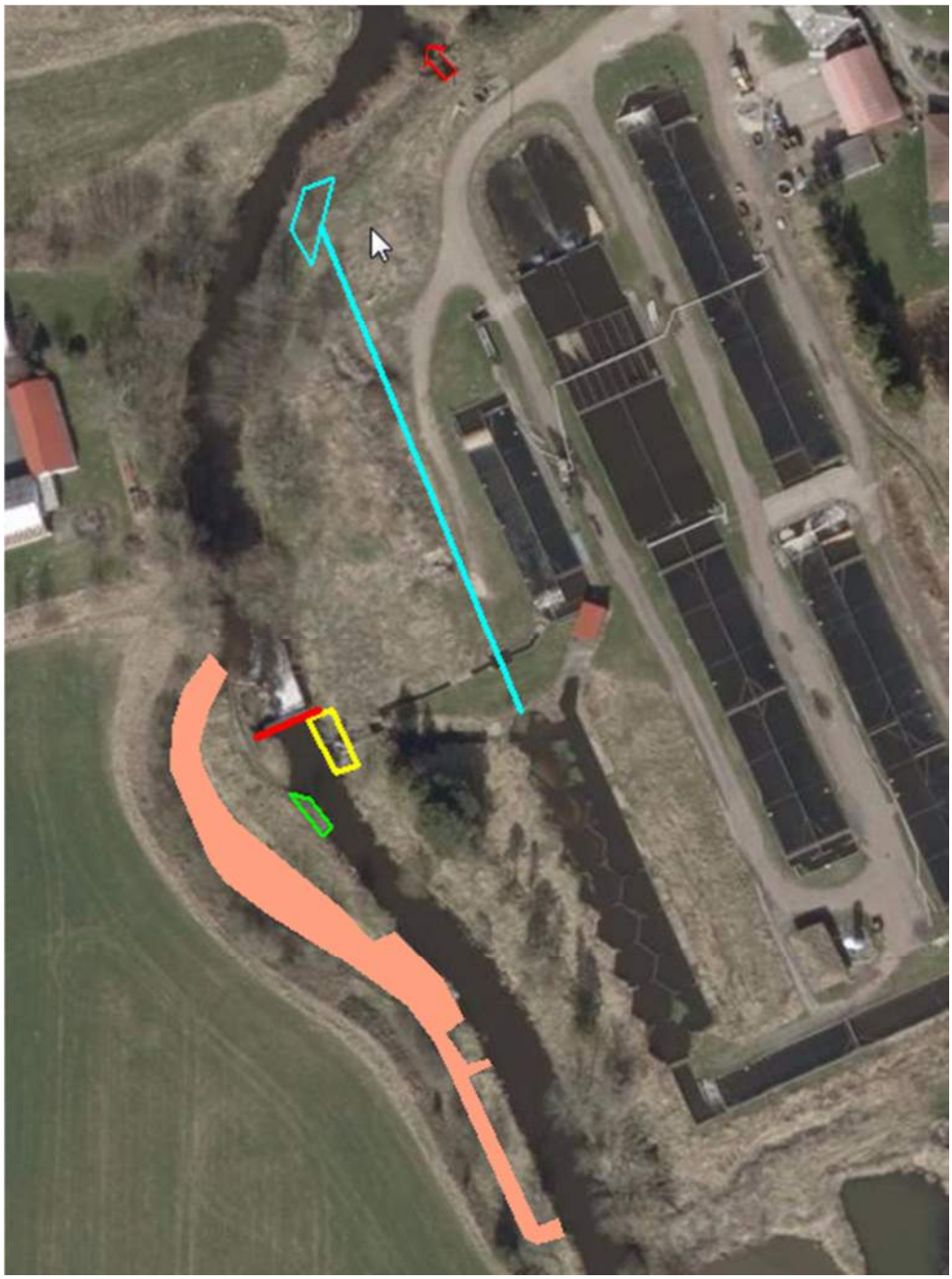
Ved st. 25.300, hvor vandstanden sænkes med 0,7 meter, er bygget en anløbsbro i forbindelse med en shelterplads. Broen er placeret, så det er let at gå i land fra kano (Figur 3-5).

Broen tilpasses, forlænges eller erstattes med en tilsvarende, der tilpasses den ændrede vandstand i Uggerby Å.

Figur 3-5 Anløbsbro ved shelterplads (st. 25.300)

3.2.7 Fjernelse af kanooptagningen m.v.

Kanooptaget ved stemmeværket (og slisken) bliver overflødigt og fjernes.



Figur 3-6 Ændringer nær stemmeværket (rød). Okker=tilfyldning af stryget, grøn=kanooptag fjernes, gul=nuværende indtag, blå=nyt indtag og rød pil=udløb (uændret)

3.2.8 Nyt vandindtag

Det nye indtag projekteres og etableres af dambruget. Det placeres 95 m nedenfor det nuværende indtag og 35 m ovenfor udløbet, som ikke ændres. Indtagsbygværket tænkes udformet som en "stålkasse" til tromlesi. Indtaget afskærmes fra vandløbet, både med hensyn til strømmen og visuelt.

3.2.9 Ændringer på dambruget

Mosbjerg dambrug foreslår ændringer, som ud over selve indtagsbygværket med tromlesi, omfatter et sandfang i beton (10 x 5 x 2,25 m), 3 pumper på 240 l/s ved 2,35 m løftehøjde (hvoraf en i reserve), elinstallationer og nødstrømsgenerator.

Figur 7 Oversigt over ændringer på dambruget

3.3 Tidsplan

Anlægsarbejdet vil tage 1-2 måneder. Dambruget forventes at lukke i den periode og at etablere det nye indtag samtidig. April-maj passer bedst ind i dambrugets drift.

Sænkning af åens vandspejl kan begynde, når dambruget lukker ned, men kan udsættes, hvis entreprenøren foretrækker at udføre en del af arbejdet fra båd.

3.4 Anlægsoverslag

Anlægsoverslaget for ændringerne i vandløbet er vist nedenfor (Tabel 3-3).

Tabel 3-3 Anlægsoverslag for vandløbet

Post	kr. ekskl. moms
Nedbrydning af stemmeværk, gangbro og fisketrappe	150.000
Uddybning af åen, ca. 1600 m³ samt tilfyldning af stryg	350.000
Erosionssikring med sten (40 m³)	50.000
Omlægning af Grårup Bæk, 250 m, 1435 m³, 60 m³ sten	200.000
Tilpasning af mindre vandløb	80.000
Bortskaffelse af kanooptag	30.000
Ændring af anløbsbro ved shelterplads	30.000
I alt	890.000

Anlægsomkostningerne for ændringerne på dambruget anslås som angivet i Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Anlægsoverslag for dambruget

Post	kr. ekskl. moms
Indtagsbygværk i stål med tromlesi m.v.	250.000
Sandfang (beton)	275.000
Pumper 3 stk. 240 l/s, 2,8 m, 11 kW, rør, montering	600.000
Rør (2x24 m Ø800) og kanal	250.000
Generator 24 kW, lydisoleret	100.000
Detailprojektering og tilsyn	400.000
I alt	1.875.000

De samlede anlægsudgifter anslås således til 2.765.000 kr. ekskl. moms. Hertil kommer kompensation for stilstand af dambruget under anlægsarbejdet samt øgede el-udgifter.

3.5 Vurderet omkostningseffektivitet

Ifølge vandområdeplanerne 2015-21, er der opstrøms spærringen ved Mosbjerg Dambrug 195.029 m målsat vandløb. Ifølge kriteriebekendtgørelsen er referenceværdien ved etableringsprojekter hvor fysiske spærringer fjernes 27.500 kr./km opstrøms strækning. Det betyder, at referenceværdien for fjernelse af spærringen ved Mosbjerg Dambrug: 195,029 km x 27.500 kr./km = 5.363.297,50 kr.

4 Konsekvenser

4.1 Vandspejl

Med projektet vil åens vandspejl vil falde over hele stuvezonen.

Vandspejlet i Uggerby Å er beregnet med VASP for den regulativmæssige skikkelse og stemmeværkets flodemål samt for den projekterede skikkelse. For den projekterede skikkelse er anvendt den projekterede uddybning kombineret med opmålingen, idet den regulativmæssige skikkelse dog er anvendt for strækningen opstrøms st. 25.700.

Beregningen er udført for medianminimum, årsmedian og medianmaksimum. Resultatet af beregningerne er vist i Bilag C. Det beregnede vandspejl i udvalgte stationer ved årsmedian er samlet i Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Beregnet ændring i vandspejl

Station	Nu	Projekt	Fald
25.000	12,53	11,60	0,97
25.500	12,60	12,04	0,56
26.000	12,67	12,25	0,42
26.500	12,73	12,44	0,29
27.000	12,81	12,57	0,24

4.2 Tekniske anlæg

På grundlag af en forespørgsel i ledningsejerregistret har vi indhentet oplysninger fra Hjørring Vandselskab, Mosbjerg Vandværk, Nord Energi og TDC. De relevante ledninger er digitaliseret og vist på Bilag A.

Der er ingen ledninger, der berøres af projektet, men der skal dog tages hensyn til et telekabel, der krydser åen nær st. 25.000.

4.3 Afværgeforanstaltninger

Afværgeforanstaltningerne består i omlægning af dambrugets vandforsyning (uden for denne forundersøgelse) samt omlægning og anden tilpasning af tilløb opstrøms, som påvirkes af det sænkede vandspejl. Disse tiltag er nævnt i forrige kapitel.

4.4 Arealanvendelse

Landbrugsarealerne langs den nuværende stuvezonen vil få forbedrede muligheder for afvanding. Effekten vil være positiv for jordbrugsinteresserne, men da åen i forvejen ligger forholdsvis dybt i terrænet, ventes dette ikke at få væsentlig betydning.

4.5 Beskyttet natur

4.5.1 Uggerby Å

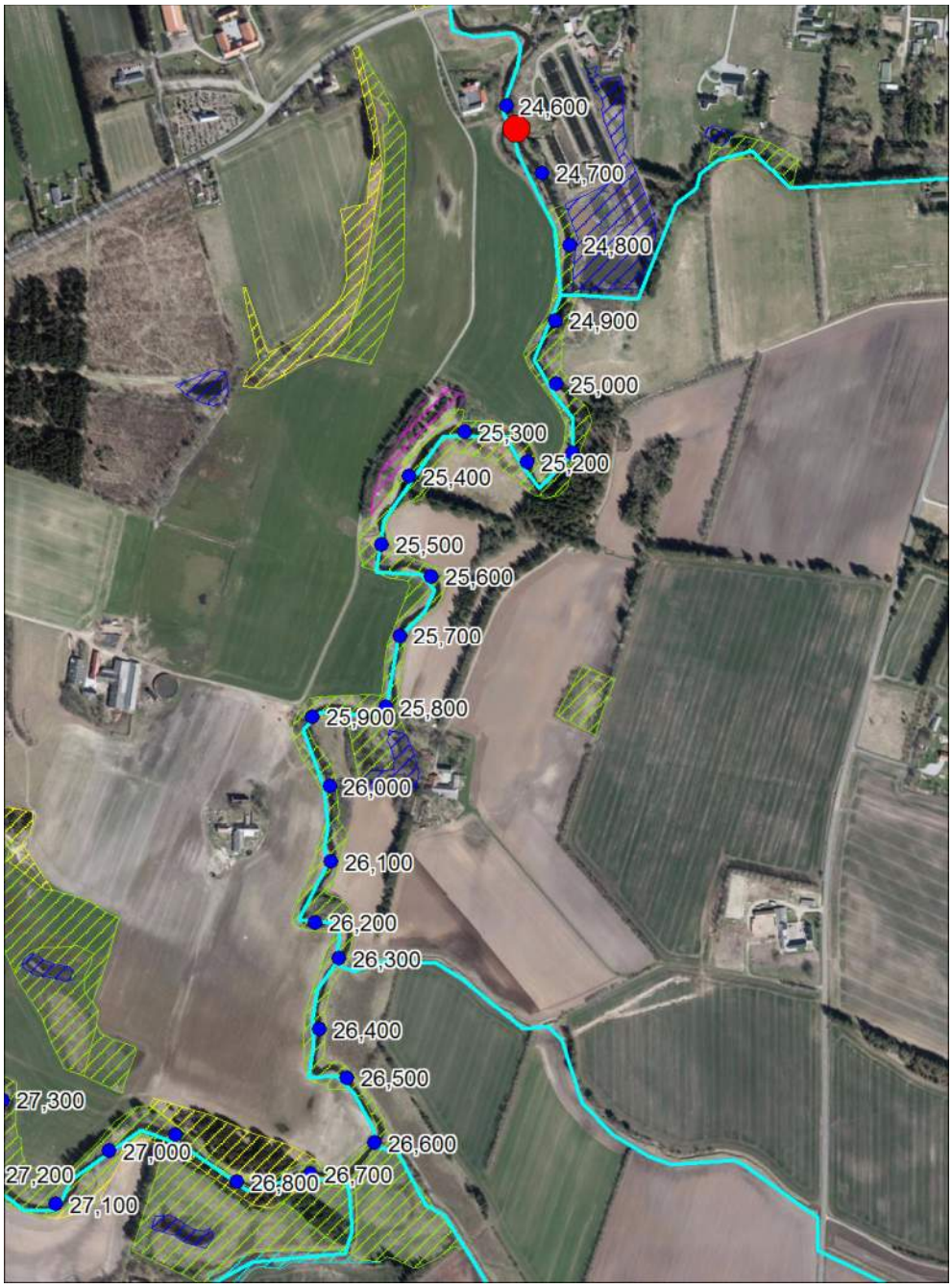
Projektet vil betyde en markant forbedring af vandløbskvaliteten i Uggerby Å fordi spærringen fjernes, og de naturlige faldforhold genoprettes.

Dambrugets vandindvinding ændres i forbindelse med projektet, således at indtaget placeres 35 m opstrøms udløbet og den strækning, der påvirkes af reduceret vandføring, bliver herved 95 m kortere. Det fremtidige vandindtag vil blive højst 50 % af medianminimum og formentlig lavere. Reduktionen af åens vandføring påvirker fremover kun ca. 35 m af åen og har kun betydning ved meget lav vandføring. Ved detailprojekteringen kan man overveje at ændre vandløbsprofilen på denne korte strækning for at opretholde vanddybden.

4.5.2 Enge

Der er beskyttet natur i et bælte langs åen. Bredden af det beskyttede areal er typisk ca. 10 m på hver side af åen. Områderne er overvejende beskyttet som eng, men omfatter også sump- og bredvegetation langs åen. Bag dette er der typisk landbrugsjord i omdrift.

De vandløbsnære arealer vil blive påvirkede af sænkningen af vandspejlet som følge af at opstemningen forsvinder og tilstanden genoprettes som før dambruget blev etableret. De fleste steder er det ikke muligt at lave afværgeforanstaltning for at opretholde vandspejlet i vegetationen, fordi områderne er så smalle.



Figur 4-1 *Beskyttet natur langs Uggerby Å. Nærmest dambruget vil vandspejlet i åen falde ca. 1,85 m. 1 km opstrøms (st. 25.600) vil faldet være ca. 0,7 m. Længere opstrøms vil faldet være mindre og ved st. 26.600 anses stuvezonen og dermed projektets påvirkning for slut.*

4.5.3 Tilløb og småsøer

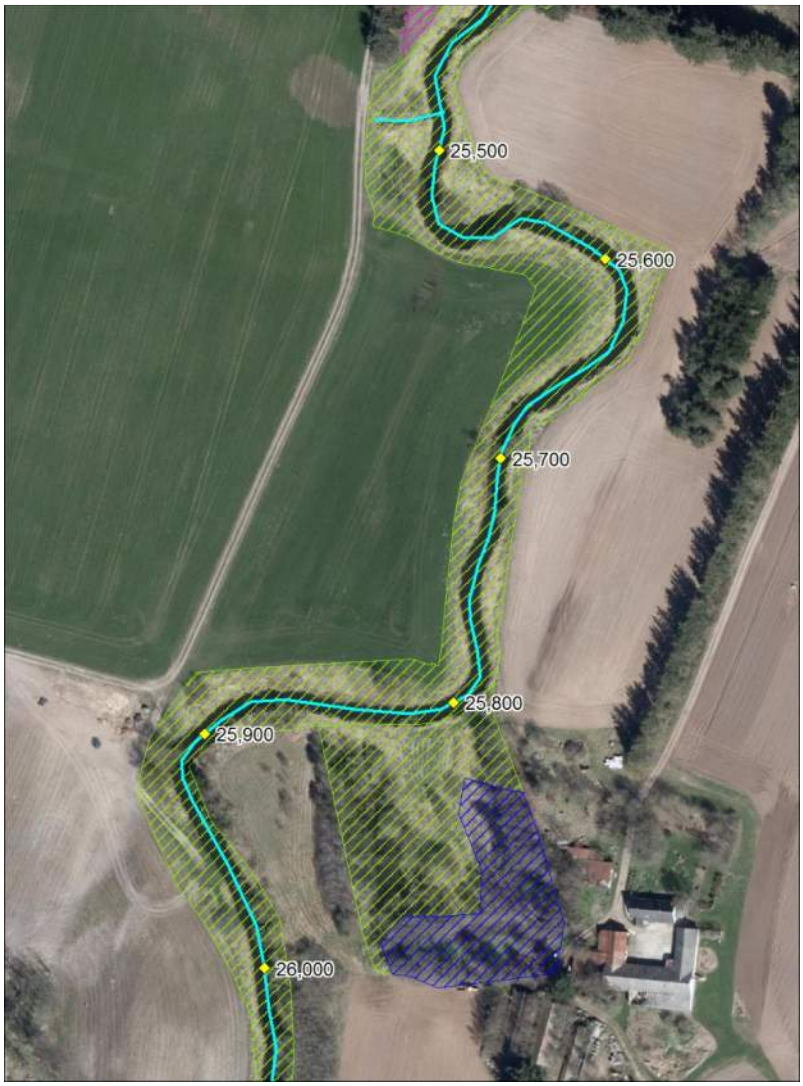
Nær St. 25.100 er to tilløb fra øst (Figur 4-2, Figur 4-3 og Figur 4-4). Disse er ikke udpeget som § 3-beskyttede vandløb. Vandspejlet i åen forventes her at falde ca. 0,85 m. Tilløbene har åbne forløb på ca. 50 meter og fødes af drænrør. Tilløbene har på nuværende tidspunkt et fald på 12-14 ‰. Ved sænkning af vandstanden i åen, vil tilløbene med tiden tilpasse sig den nye vandstand.

Figur 4-2 Mindre tilløb (nord)

Figur 4-3 Tilløb i st. 25.090

Figur 4-4 Tilløb i st. 25.120

Ved st. 25.300 (Figur 4-2) er et mindre tilløb fra vest. Vandspejlet ventes her at falde 0,7 m. Tilløbet begynder som rørlagt og fortsætter som et åbent forløb på 70 meter. Ved sænkning af vandstanden i åen vil tilløbet med tiden tilpasse sig den nye vandstand.



Figur 4-5 Mindre tilløb (syd)

Ved st. 25.480 (Figur 4-5) er et mindre tilløb fra vest. Vandspejlet vil her falde ca. 0,55 m. Tilløbet fødes af to drænrør, der har udløb ca. 20 meter fra Uggerby Å. Drænvandet er forurenet med okker, der udfældes i tilløbet (Figur 4-6). Da okkeren tilføres med drænvandet, vil der ikke ske en øget okkerudledning som følge af en sænkning af vandstanden i åen og tilløbet.

Figur 4-6 Tilløb ved st. 25.480. På billeder ses det, er der er okkeraflejringer i tilløbet.

Ved st. 25.800 er der afløb fra to mindre søer med et samlet areal på ca. 2000 m². Vandspejlet vil her falde ca. 0,45 m. Søerne er rester af det gamle åslyng. Vandstanden i søerne er påvirket af vandstanden i Uggerby Å, men der er ikke fundet nogen direkte forbindelse. Da søerne er meget lavvandede, kan en sænkning af vandstanden i åen føre til, at vandspejlet i søerne forsvinder. Da der ikke er direkte forbindelse, er ikke fundet tiltag, der kan sikre, at søernes vandspejl opretholdes.

Figur 4-7 Den nordligste af de to søer ved st. 25.800

Ud over Grårup Bæk og de nævnte mindre tilløb er der to større tilløb i den sydlige del af stuvezonen:

Mellembæk st. 26.300

Mellembæk er også et § 3-beskyttet vandløb. Det løber til ved st. 26.300, hvor faldet i åens vandspejl er skønnet til 0,20 m. Der planlægges ikke ændringer i Mellembæk, idet vandløbet selv forventes at tilpasse sig ændringen i åens vandspejl.

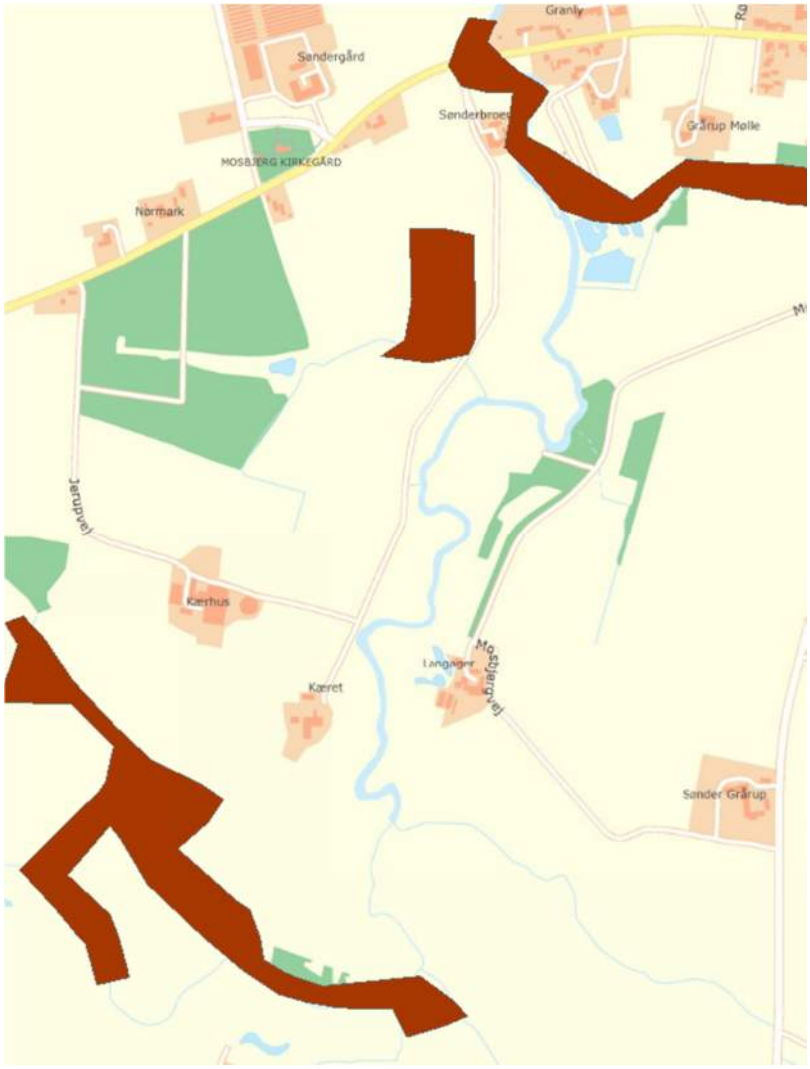
Møllebæk st. 26.600

Møllebæk er et andet § 3-beskyttet vandløb, der løber til Uggerby Å fra øst. Tilløbet sker først, hvor stuvezonen slutter, og dette vandløb forventes derfor ikke påvirket.

4.6 Okker

Kortlægningen af okkerpotentiale områder viser, at der er okkerpotentielle områder langs Grårup Bæk og i dambrugsområdet, men disse påvirkes ikke af projektet.

Desuden er der et okkerpotentielt område hvor stuvezonen slutter, men der er ingen okkerpotentielle områder på den strækning, hvor åens vandstand sænkes.



Figur 4-8 *Okkerpotentielle områder syd for Mosbjerg dambrug. Det første okkerpotentielle område langs Uggerby Å er ved st. 26.600, altså 2,0 km syd for dambruget. Dette anses for grænsen for stuvezonen.*

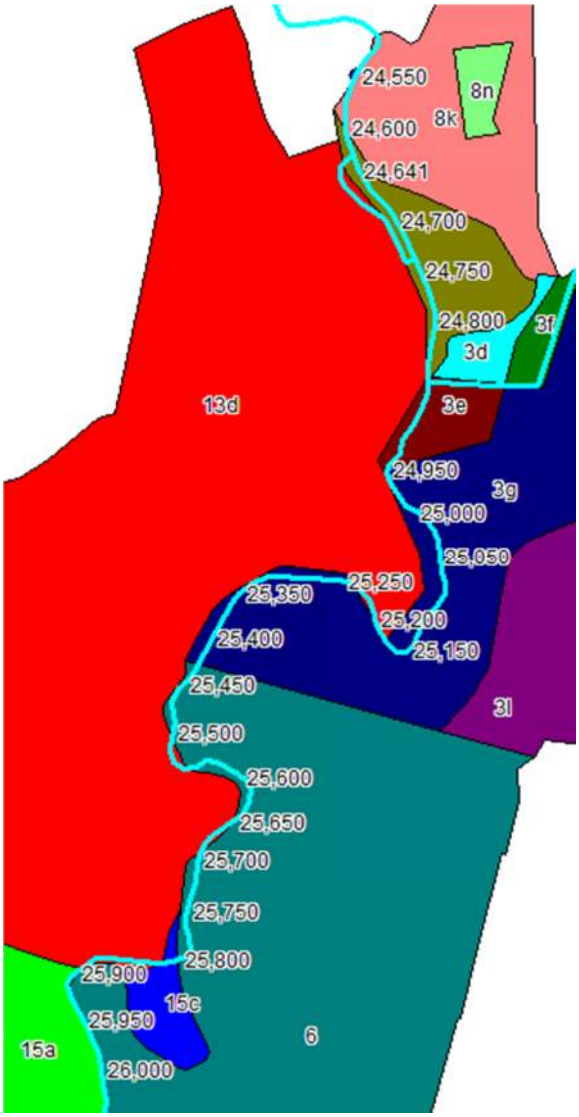
4.7 Lovgivning

Projektet kræver tilladelse efter vandløbslovens bestemmelser for regulering af vandløb. Desuden kræves dispensation efter naturbeskyttelsesloven for så vidt angår påvirkning af de § 3-beskyttede områder. Hjørring Kommune er myndighed.

Dambrugets nuværende vandindvindingstilladelse er forlænget midlertidigt. Der skal udstedes en ny tilladelse i forbindelse med ændringerne.

5 Lodsejeroversigt

Ejerforholdene er vist på Figur 5-1.



Figur 5-1 Ejerforhold på den berørte strækning

Hjørring Kommune har kontaktet de berørte lodsejere. Holdningen er sammenfattet i tabellen neden for.

Tabel 5-1 Oversigt over lodsejernes holdning

Matr. nr.	Ejerlav	Holdning
13d	Mosbjerg, Mosbjerg	Positiv
15a	Mosbjerg, Mosbjerg	Positiv
3e og 3g	Stenderup Grd., Mosbjerg	Positiv. Vil se forløbet af ny slyngning af Graarup Bæk på grunden
6	Stenderup Grd., Mosbjerg	Negativ. Bekymret for brinkudskridning og vandstanden i sine søer
15c	Mosbjerg, Mosbjerg	
3o, 3d, 3f	Mosbjerg, Mosbjerg	Aquapri. Dambruget får erstatning
8k	Eskær Hgd., Mosbjerg	

Bilag A Projektforslag

Stemmeværk fjernes
Åen uddybes
Fyld
Grårup Å omlægges
Tilløb tilpasses
Nyt indtag
Kanooptag fjernes
Elkabel
Vandforsyning
Tele

Faunapassage ved Mosbjerg Dambrug
Projektforslag

COWI

Dato	Bilag til dokument nr.	Bilag nr.
24.04.2017		

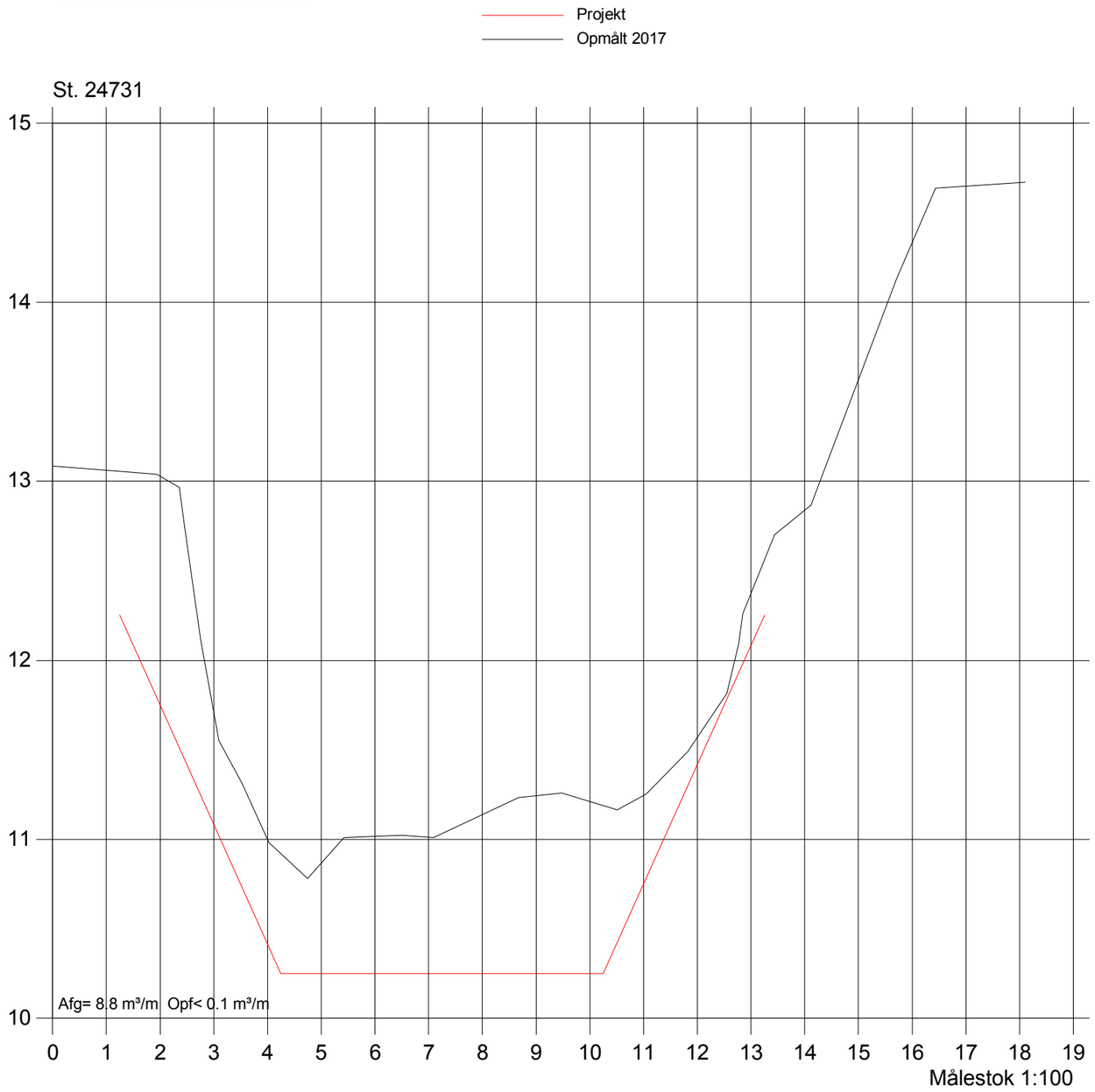
Bilag B Tværprofiler

Uggerby Å

VASP

Lodret akse : kote i m skala 1:30

Vandret akse : afstand i m skala 1:50

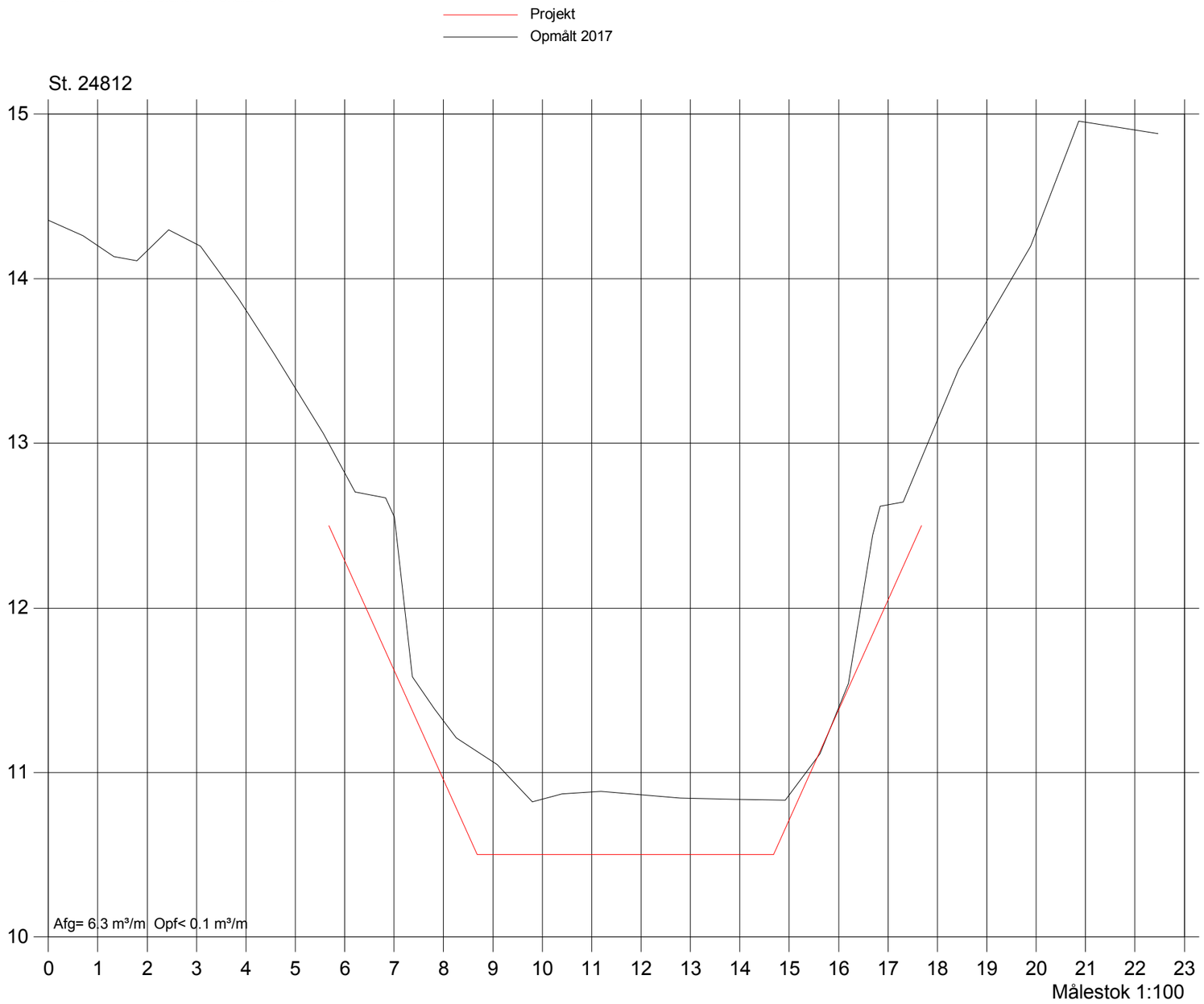


Uggerby Å

VASP

Lodret akse : kote i m skala 1:30

Vandret akse : afstand i m skala 1:50

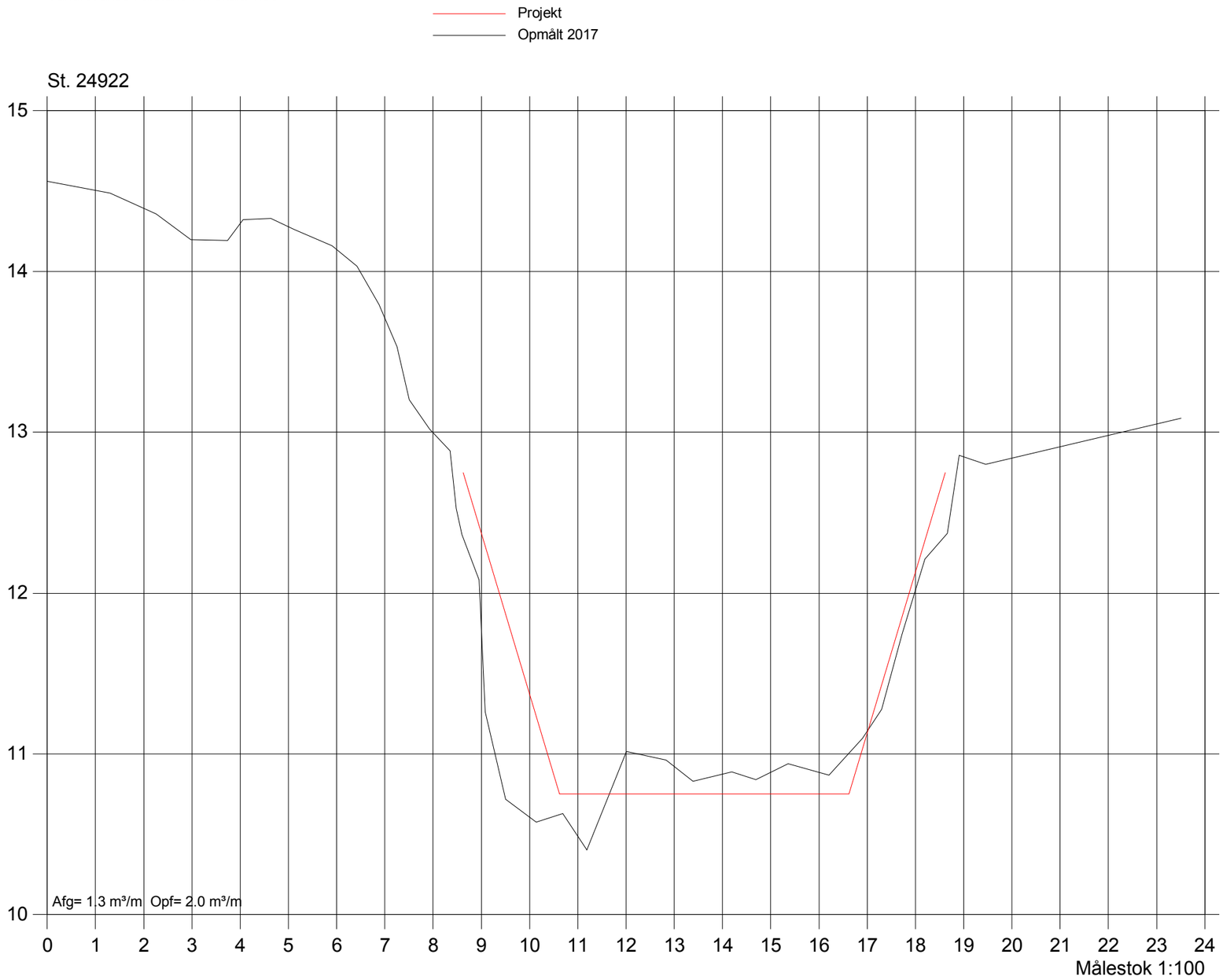


Uggerby Å

VASP

Lodret akse : kote i m skala 1:30

Vandret akse : afstand i m skala 1:50

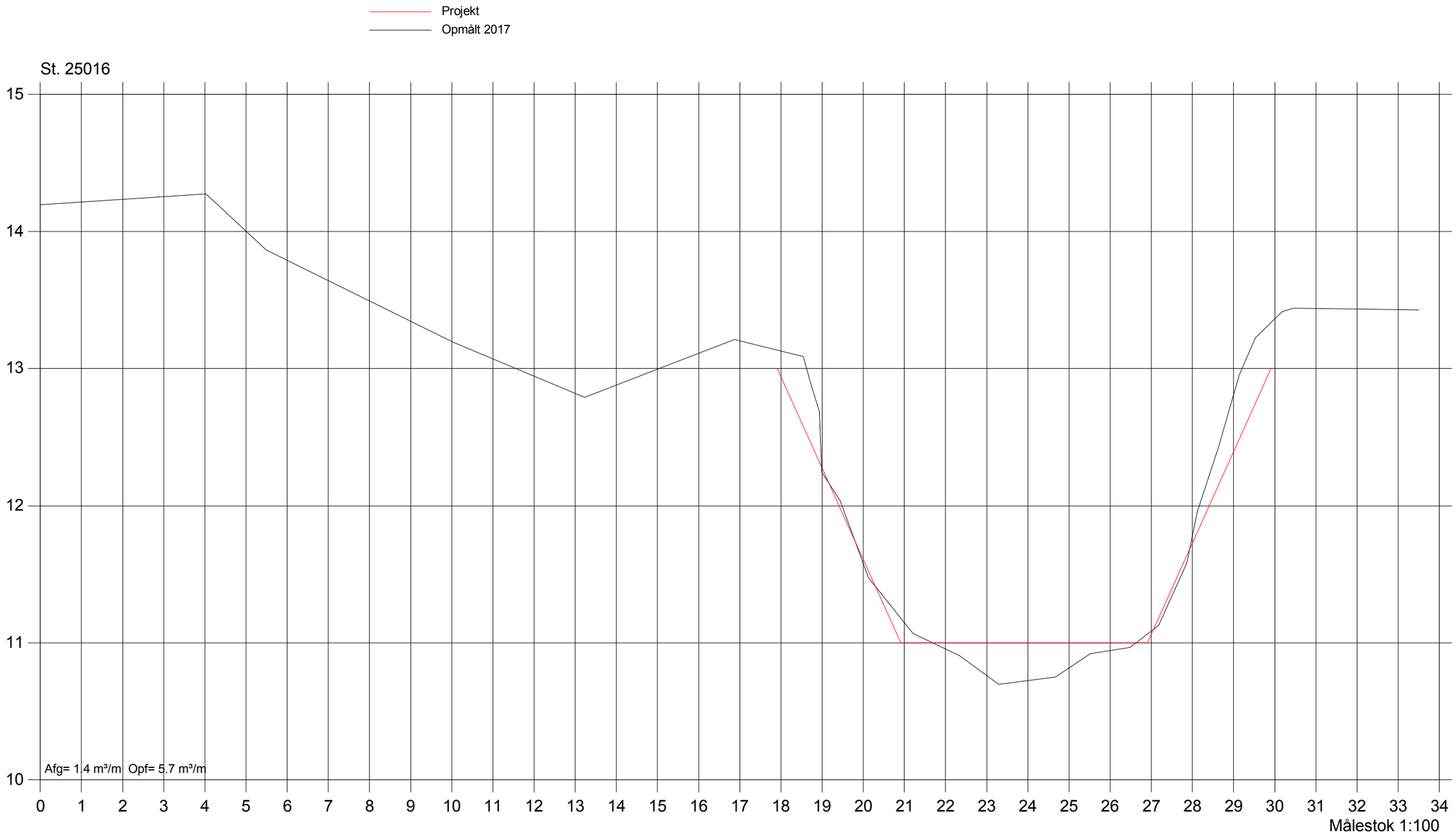


Uggerby Å

VASP

Lodret akse : kote i m skala 1:30

Vandret akse : afstand i m skala 1:50



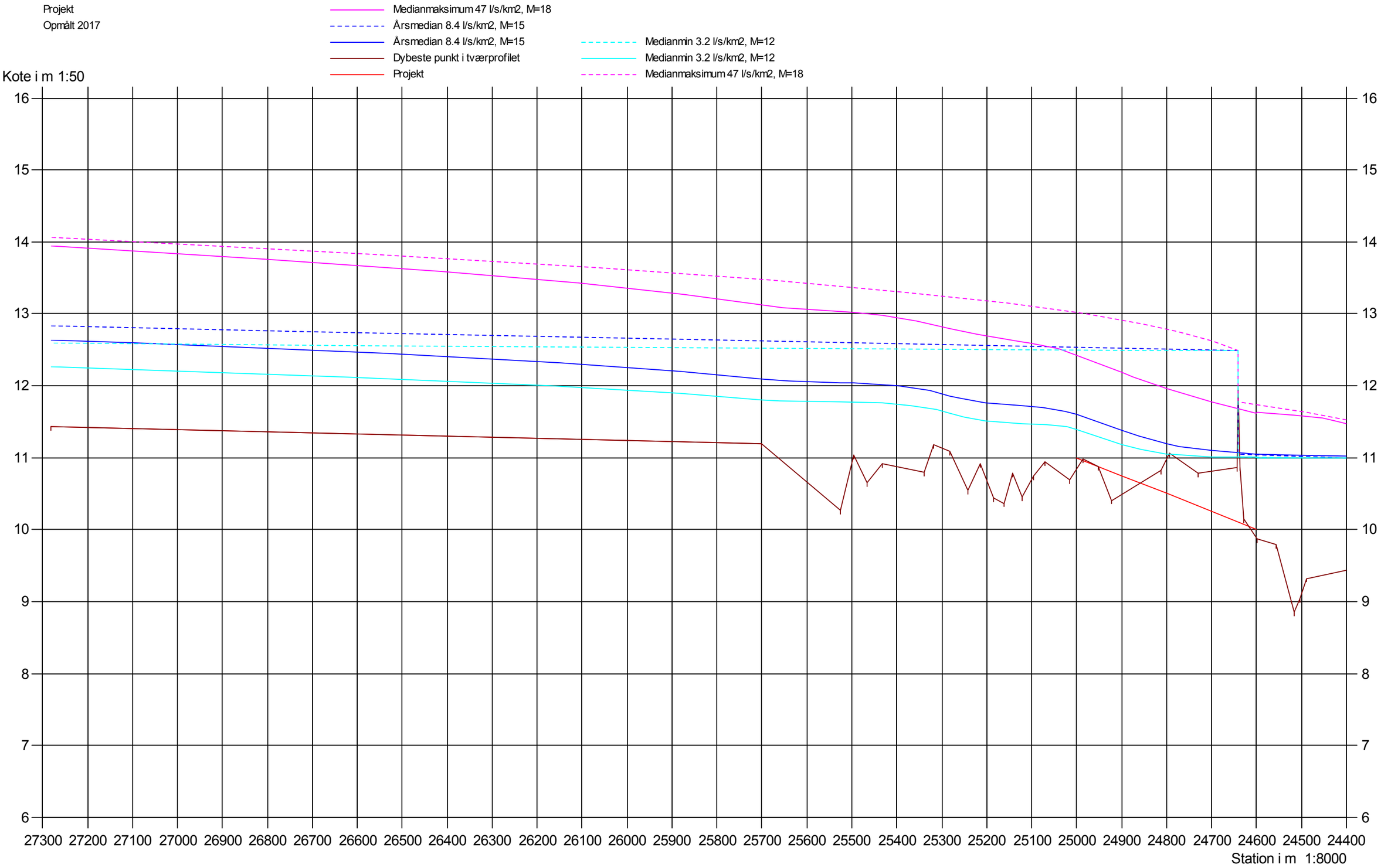
Bilag C Vandspejle

Uggerby Å

VASP

Projekt

Opmålt 2017



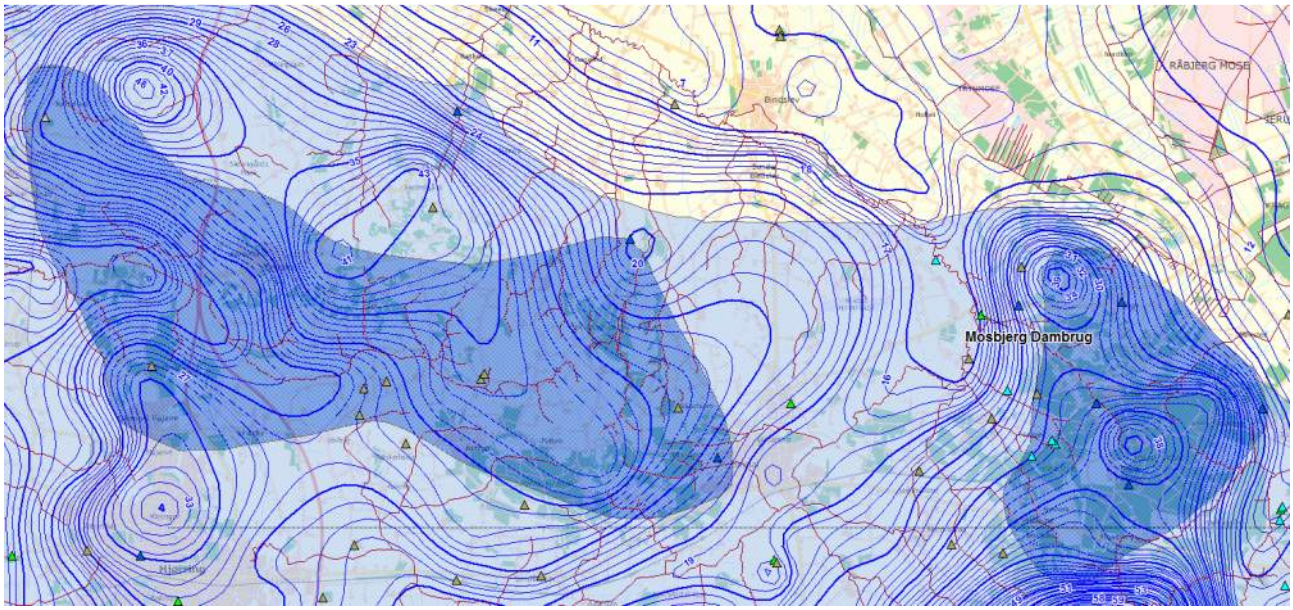
Bilag D Grundvandsforholdene ved dambruget

Vandindvinding og drikkevandsinteresser

Nærmest registrerede boring er en 10 m dyb boring (DGU nr. 6.367), som er boret igennem sand og grus lag, og ler.

Jf. vandplan 2015 – 2021 er der ved dambruget udpeget en dyb grundvandsforekomst. Yderligere er der øst og vest for dambruget udpeget regionale forekomster. Der er ikke defineret terrænnære grundvandsforekomster. Alle grundvandsforekomster har både en god kvantitativ og god kvalitativ tilstand.

Dambruget ligger i område med drikkevandsinteresser (OD). Øst for Dambruget, i en afstand af ca. 1 km ligger der et område med særlige drikkevandsinteresser OSD 4 og ca. 6 km mod vest ligger OSD 3. Der er udarbejdet indsatsplaner for både OSD 3 og 4. Den samlede indvinding i OSD 4 var i 2004 på omkring 2,1 mil. m^3 grundvand jf. indsatsplanen og ca. 2,6 mio. m^3 årligt i OSD 3.



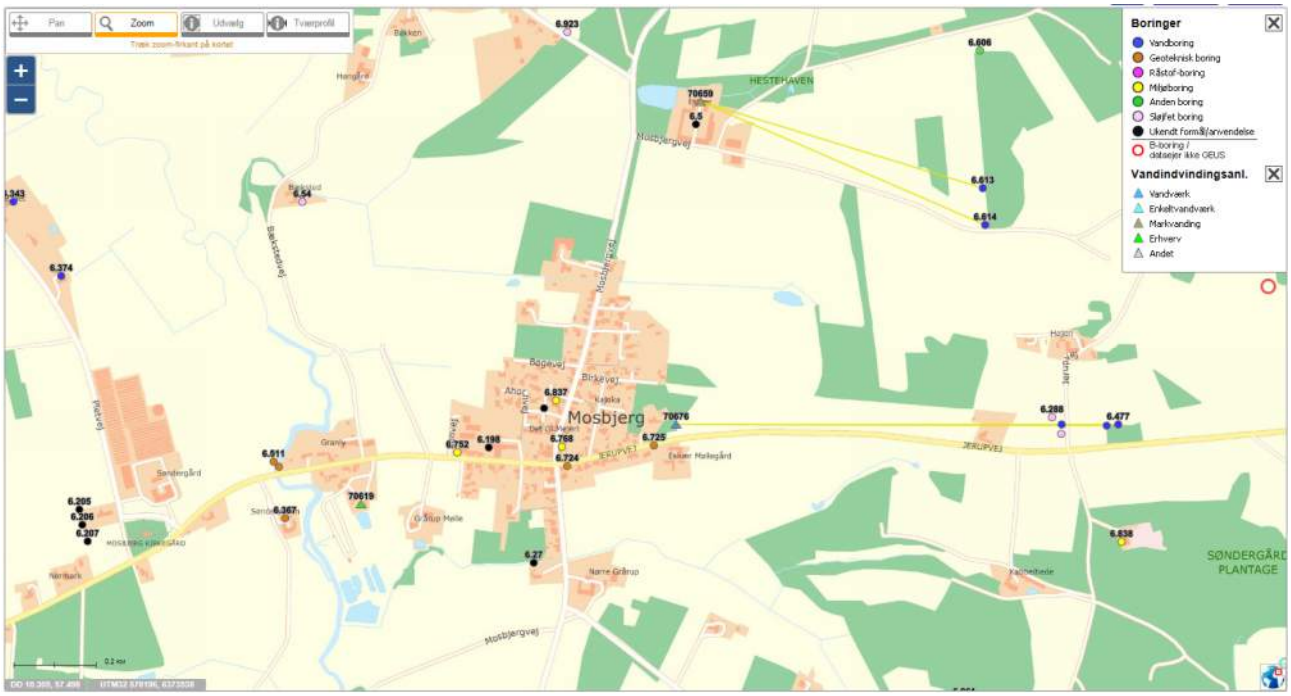
Figur 5-2 Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD 4 mod øst og OSD 3 mod vest). Kurverne viser potentialet.

Nærmeste vandindvinding til drikkevandsformål sker fra Mosbjerg Vandværks indvindingsboringer (6.452, 6.477 og 6.569) i OSD4. Vandværket har tilladelse til indvinding af 103.600 m^3/år. Yderligere er der indvinding til markvanding nord for dambruget med en tilladelse på 75.000 m^3/år. Tilladelserne er administrativt forlænget til 31. december 2017 grundet forsinkelsen af statens vandplaner.

Indvindingsbehov

Ved recirkulation ventes dambrugets behov kun at blive 5 % af den nuværende indvinding, dvs. maksimalt ca. 710.000 m^3/år. Ved en ansøgning om tilladelse

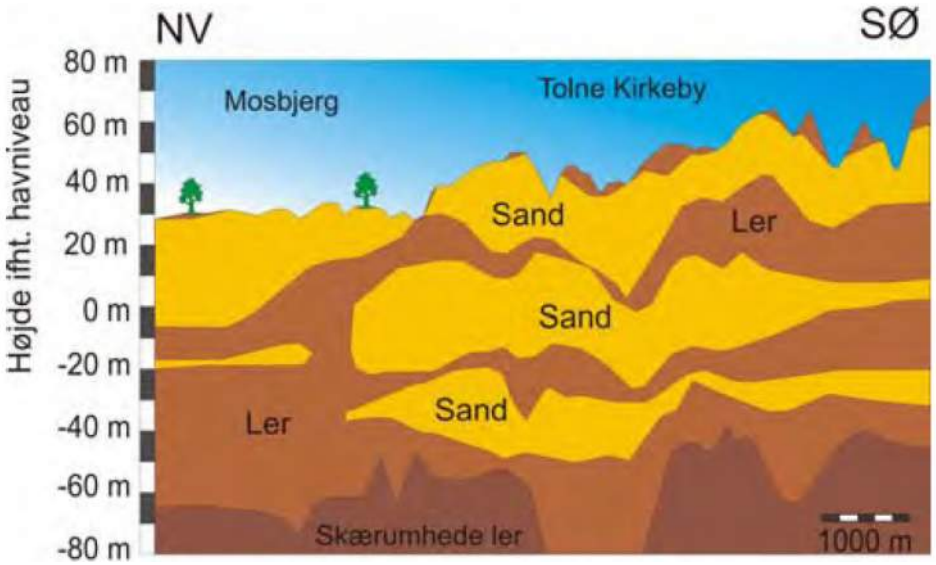
til dette skal der udarbejdes en VVM-screening og eventuelt en VVM, jf. lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).



Figur 5-3 Boringer i området

Mulighed for indvinding af grundvand

Jf. indsatsplan for OSD4 forekommer typisk tre grundvandsmagasiner i området; et øvre sandmagasin som stedvist anvendes til vandindvinding, et større dybereliggende regionalt sandmagasin, og et dybtliggende finkornet sandmagasin med saltholdigt vand.

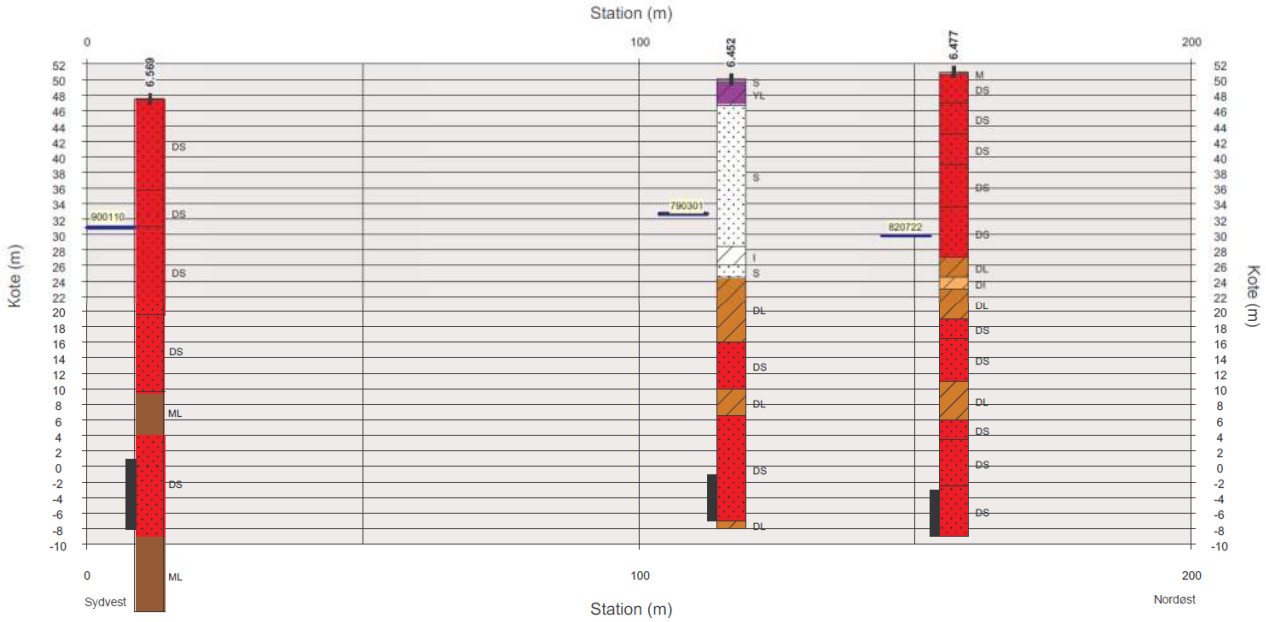


Figur 5-4 Principskitse af de geologiske forhold for OSD 4 Tolne

Tabel 5-2 Geologiske lag i OSD 4

Lag nr.	Navn	Kort beskrivelse	Skønnet alder
1	Øvre sandlag	Sekundært og terrænnært magasin, overvejende fint til mellemkornet sand. Resistivitet på 60-500 ohmm.	Holocæne aflejringer Vendsyssel Fm. Morild Fm. Ribjerg Fm.
2	Øvre lerlag	Ret fedt til siltet ler samt silt med enkelte sandindslag. Resistivitet på 20-60 ohmm.	Vendsyssel Fm. Morild Fm. Ribjerg Fm.
3	Mellem sandlag	Primært magasin, overvejende finkornet sand (stedvis siltet) med ler- og siltindslag. Resistivitet på 60-500 ohmm.	Morild Fm. Ribjerg Fm. Lønstrup Klint Fm.
4	Nedre lerlag	Ret fedt til siltet ler samt silt. Resistivitet på 20-60 ohmm.	Morild Fm. Ribjerg Fm. Lønstrup Klint Fm.
5	Nedre sandlag	Overvejende finkornet sand (stedvis siltet) med ler- og siltindslag. Resistivitet på 60-500 ohmm.	Morild Fm. Lønstrup Klint Fm.

Boringerne nær Mosbjerg Dambrug (6.510, 6.511 og 6.367) viser sand og grus til ca. 3-4 m.u.t. Herunder træffes primært ler til en dybde af 10-17 m.u.t. Herunder er geologien ukendt nær Mosbjerg Dambrug. I større afstand, i retning af Mosbjerg By, ses større mægtigheder af det øverste sandlag, på op til 8 m.u.t. (f.eks. i boring 6.837) og op til knapt 40 m i Mosbjerg Vandværks boringer.



Figur 5-5 Boringer i området

Mosbjerg Vandværks boringer indvinder fra et magasin omkring kote 0, ca. 50 m.u.t. Ud fra ydelse/sænkning, registreret i Jupiter, er magasinets transmissivitet skønnet til mellem $1*10^{-3}$ og $5*10^{-4}$ m³/s, idet der har været pumpet mellem 15 og 30 m³/time med mellem 11 og 13 m's sænkning.

Grundvandsdannelsen forventes at være i størrelsesordenen 250 mm/år, jf. indsatsplan for OSD4. Med en grundvandsdannelse i den størrelsesorden må forventes et opland i størrelsesordenen 2,8 km².

Som udgangspunkt ønskes indvundet vand fra dambrugets egne arealer. Det er dog meget usikkert, om der forekommer et tilstrækkelig højtydende magasin her. Hvis der eksisterer et magasin nær Mosbjerg Dambrug med en ydelse som for Mosbjerg Vandværks boringer, må der forventes at skulle etableres mindst 4-5 indvindingsboringer for at opnå en samlet ydelse på 81 m³/time.

En sådan indvinding vil betyde en væsentlig sænkningspåvirkning i området, som kan få betydning for natur, forureningsmobilisering og andre vandindvindere i området. Blandt andet ligger der en V2 og en række V1 kortlagte grunde i Mosbjerg By. Dette skal vurderes nærmere i forbindelse med en VVM-screening og en evt. VVM. Yderligere kan der være vandkvalitetsmæssige problemer ved at anvende grundvand, så som mindre indhold af forureningsparametre, herunder pesticider samt indhold af jern og kvælstof. Dette er dog ikke vurderet nærmere.

Samlet vurderes mulighederne for en så stor grundvandsindvinding at være dårlige.

Oppumpning fra åen

Alternativt kunne dambruget oppumpe vand fra åen. En pumpe, der kan levere 450-500 l/s, koster ca. 140.000 kr. Hertil kommer installation og elforsyning (15 kW). Der stilles formentlig krav om en tromlesi (4 kW) i indløbet. Det skønnes, at en sådan koster ca. 250.000 kr. plus installation. Samlet set skønnes omkostningen ved ændring af vandforsyningen at koste 500.000-1.000.000 kr.

Samtidig vil dambrugets driftsudgifter blive øget med indkøb af ca. 175.000 kWh/år (ved konstant oppumpning af 400-500 l/s).

Som nævnt er dambrugets aktuelle indvinding lavere end den tilladte, og omkostningerne kan derfor være noget lavere. Hvis dambruget overgår til recirkulation med supplerende oppumpning fra åen, vil investering og drift i pumpe og tromlesi blive mindre, men dambruget skal i stedet foretage andre investeringer.

Ovenstående skøn over omkostningerne er grove skøn og angiver kun størrelsesordenen. En mere præcis vurdering forudsætter, at dambruget udarbejder et skitseprojekt og opgør de samlede omkostninger ved ændringerne.