

MAJ 2019
NORDFYNS KOMMUNE

VANDPLANSINDSATSER VED LANGESØ

DETAILPROJEKT



COWI

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

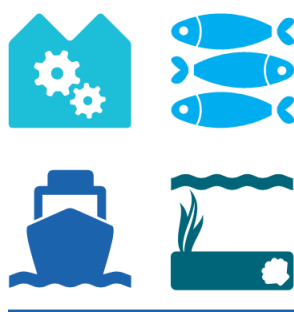
WWW cowi.dk

MAJ 2019
NORDFYNS KOMMUNE

VANDPLANSINDSATSER VED LANGESØ

DETAILPROJEKT

HAV & FISK



Den Europæiske Union
Den Europæiske Hav- og Fiskerifond

PROJEKTNR.

A116328

DOKUMENTNR.

1

VERSION

2

UDGIVELSESDATO

27. maj 2019

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

BOC

KONTROLLERET

KRLA

GODKENDT

BOC

INDHOLD

Sammenfatning	9
1 Indledning	10
2 Undersøgelser	12
3 Vandløb og søer	13
3.1 Travn Skov Afløbet	13
3.2 Langesø	15
3.3 Afløbet fra Langesø	16
3.4 Stavids Å	17
3.5 Rørlagt vandløb	19
3.6 Kapelbækken	20
3.7 Afstrømning	21
3.8 Jordbundsforhold	24
4 Traditionelle løsning med stryg	25
4.1 ODE-3020 Langesøs afløb	25
4.2 ODE-3023 Travn Skov Afløbets udløb i Langesø	27
4.3 ODE-3022 Travn Skov Afløbets passage af Dyrhavelund	28
4.4 ODE-3021 Travn Skov Afløbets passage under Søndersøvej	29
4.5 Samlet anlægsbudget for disse løsninger	31
5 Alternativt forslag med omlægning	32
5.1 Overblik	32
5.2 Strækning 1 – begyndelsen gennem skov	34
5.3 Strækning 2 – dalen	36
5.4 Strækning 3 - gennem skoven til Stavids Å	37

5.5	Samlet anlægsbudget for den alternative løsning	38
5.6	Tidsplan	40
6	Konsekvenser af forslagene	41
6.1	Spærringerne i Travn Skov Afløbet	41
6.2	Stryg i afløbet fra Langesø	41
6.3	Konsekvenser for vandløbene af omlægning	41
6.4	Konsekvenser for Langesø af omlægningen	45
6.5	Natura 2000	46
6.6	Beskyttede arter – bilag IV	47
6.7	Lodsejerforhold	48
6.8	Tekniske anlæg og ledninger	48
7	Lovgivning og tilladelser	49
7.1	Vandløbsloven	49
7.2	Naturbeskyttelsesloven	49
7.3	Kulturhistorie	49
7.4	Planforhold	50
7.5	Miljøkonsekvensvurdering	50
8	Konklusion	52
8.1	Gennemførlighed	52
8.2	Bekendtgørelsens krav til fysiske forhold	52
8.3	Referenceværdi og omkostningseffektivitet	52
9	Referencer	54

BILAG

Bilag A Projektforslag

Bilag B Opmåling

B.1 Brønde

B.2 Brøndrapport

B.3 Vandløbsprofiler

Bilag C Vandspejlsberegning for omlægning

Bilag D Vandspejlsberegning ved Sjørbo

Sammenfatning

Der er udpeget 4 spærringer i Travn Skov Afløbet, nemlig 3 rørunderføringer samt en ålekiste ved udløbet af Langesø. Denne rapport beskriver forslag til projekter, der vil skabe faunapassage.

De tre rørunderføringer er ret uproblematisk og kan løses ved enkle foranstaltninger, men afløbet fra Langesø er vanskeligt på grund af terrænforholdene og en nærliggende asfalteret vej. For at fjerne spærringen foreslås etableret et stryg bag en 100 m lang spurs langs søens bred.

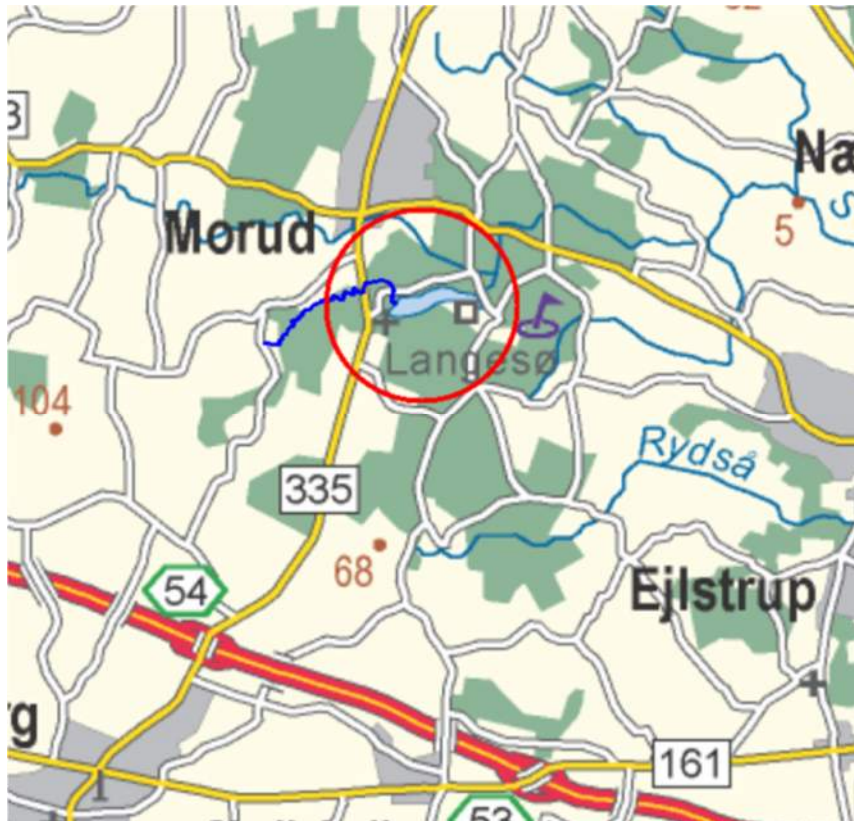
Som alternativ til stryget foreslås en omlægning af Travn Skov Afløbet gennem en 1020 m lang ny strækning. Omlægningen betyder, at vandløbet forbindes direkte til Stavids Å, således at opgående fisk ikke bliver udsat for predation i søen. Det omlagte vandløb vil få gode, varierede faldforhold og gydemuligheder.

Omlægningen betyder en væsentlig ændring i Langesø, da belastningen med næringsstoffer mindskes med over 66 %, og opholdstiden samtidig øges fra ca. 15 dage til 47 dage. Det vurderes, at ændringen er positiv for søen.

Den alternative løsning med omlægning af vandløbet er betydeligt billigere end stryg-løsningen.

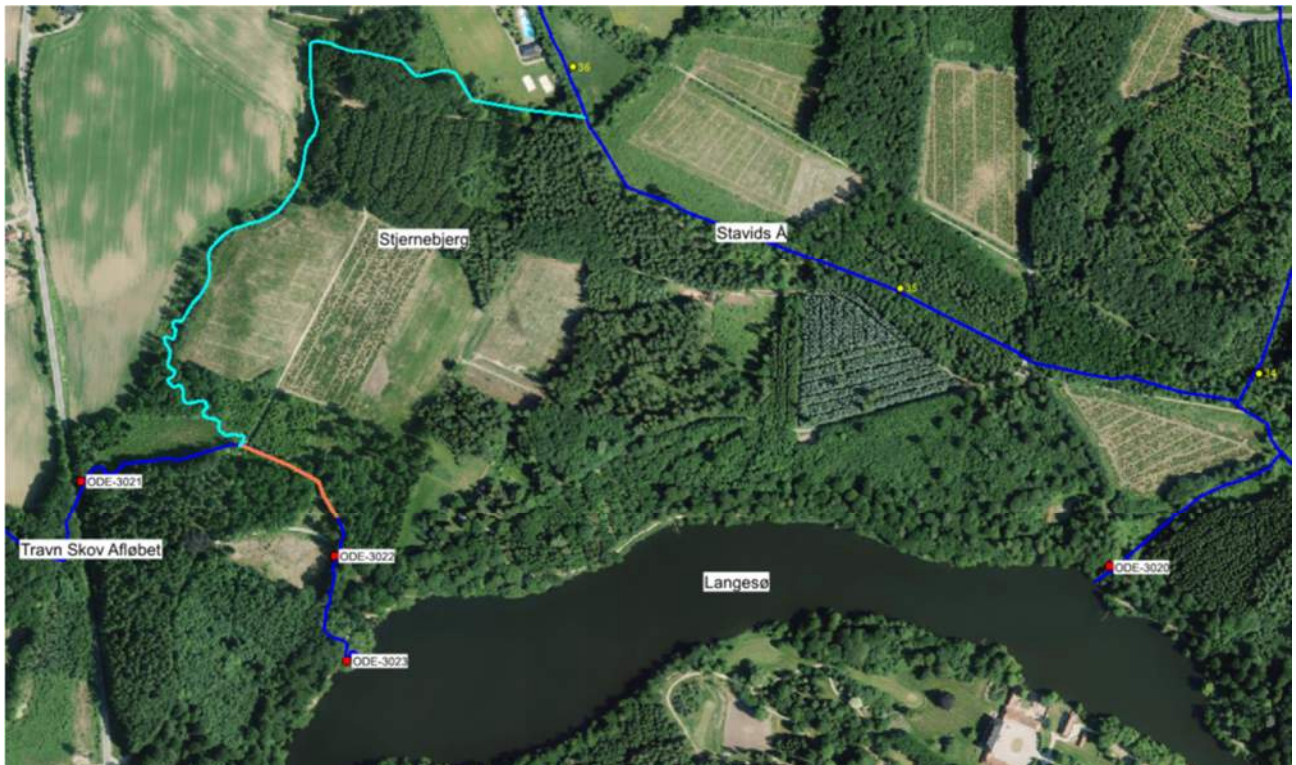
1 Indledning

Dette projekt har til formål at fjerne 4 spærringer i vandløb ved Langesø syd for Morud.



Figur 1-1 Undersøgelsesområdet er umiddelbart syd for Morud, ca. 10 km vest for Odense

De tre af spærringer i Travn Skov Afløbet skyldes uhensigtsmæssige vejunderfø-
ringer, som det er ret enkelt at løse. Den sidste spærring er ålekisten ved udlø-
bet af Langesø, som er vanskeligere. Spærringernes placering er vist på Figur
1-2.



Figur 1-2 Oversigt over de fire spærringer og den foreslåede omlægning (lysblå)

Undersøgelsen beskriver dels en traditionel løsning, der fokuserer på de enkelte spærringer, dels et alternativt forslag, der omlægger vandløbet.

De to forslag beskrives hver for sig, men tiltagene kan kombineres.

Projektet er støttet af Den Europæiske Hav- og Fiskerifond.

2 Undersøgelser

Vi har opmålt brønde og vandløb. Opmålingen er medtaget i Bilag B.

Desuden har vi indhentet forskellige oplysninger, som er beskrevet i de følgende kapitler.

Oplandsarealer er opgjort på grundlag af 2015-højdemodellen med Scalgo Live.

3 Vandløb og søer

3.1 Travn Skov Afløbet

3.1.1 Beskrivelse

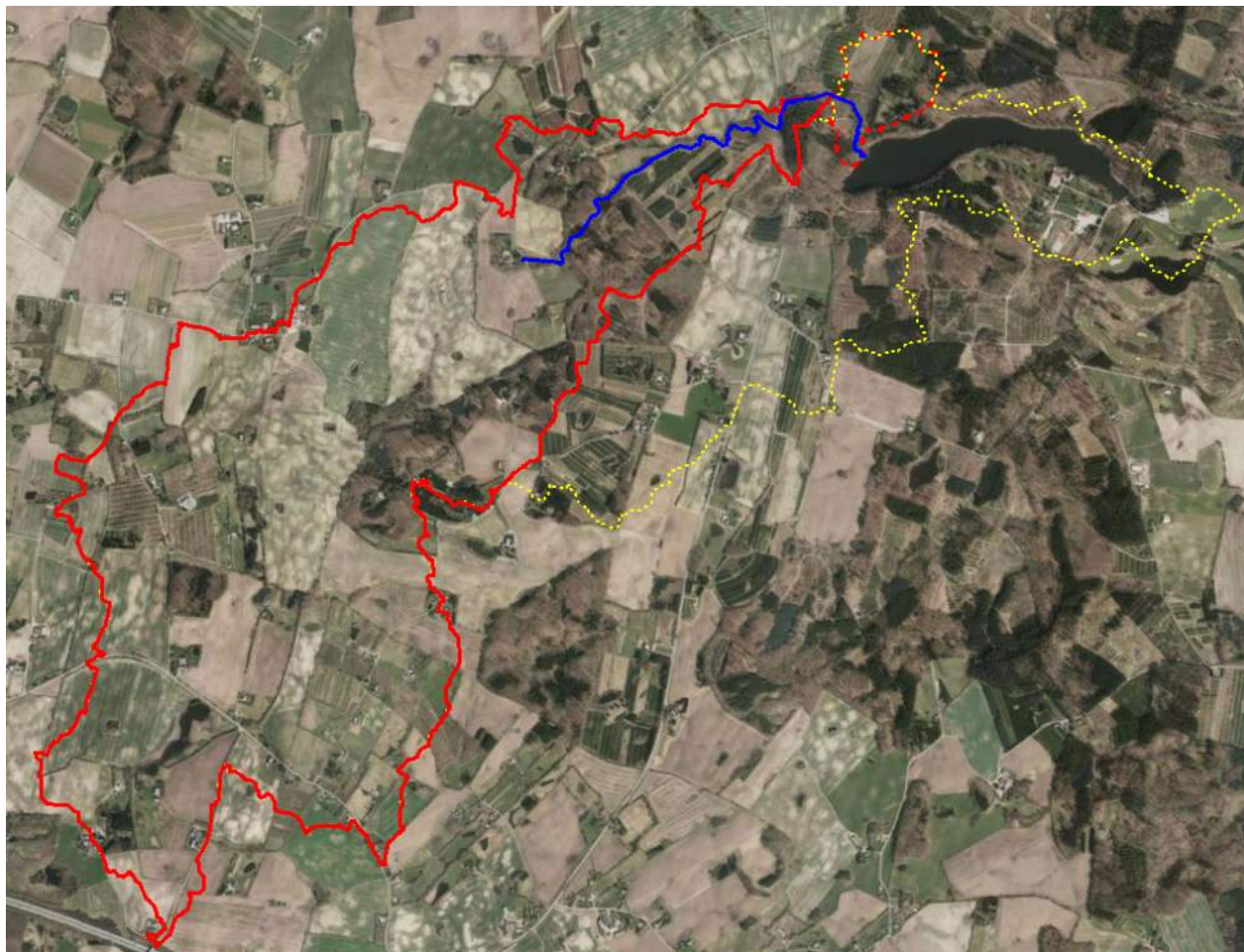
Travn Skov Afløbet er et typisk skovvandløb på den berørte strækning. Strækningen har flere steder stort fald. Vandløbet løber ud i Langesø. Afløbet er et privat vandløb, og der er ikke fastsat en skikkelse for vandløbet.



Figur 3-1 På den berørte strækning har Travn Skov Afløbet karakter af et skovvandløb

3.1.2 Opland

Travn Skov Afløbets oplande er opgjort i Figur 3-2 og Tabel 3-1. Oplandet anvendes overvejende til landbrug.



Figur 3-2 Oplande for Travn Skov Afløbet (rød) og Langesø (gul stipt)

Tabel 3-1 Oplande for Travn Skov Afløbet

Opland	Areal (km ²)
Travn Skov Afløbet ved Søndersøvej	4,31
Travn Skov Afløbet ved skovvej	4,33
Travn Skov Afløbet ved udløb i Langesø	4,48
Langesø udløb	6,38

3.1.3 Miljøtilstand

Travns Skov Afløbet er i vandområdeplanerne for 2016-21 målsat til god økologiske tilstand og er samlet i høj økologisk tilstand. Tilstanden for fisk er ukendt.



Figur 3-3 Samlet økologisk tilstand i henhold til Vandområdeplan 2016-2021. Blå=høj, grøn=god, okker=moderat og brun=ringe. Grå=ukendt.

3.2 Langesø

3.2.1 Opland

Søen er 16,7 ha. Den opgives at være 12 m dyb, men vi har ikke kendskab til opmålinger af søen.

Søen har et opland på 6,38 km² (Tabel 3-1), hvoraf 2/3 er oplandet til Travn Skov Afløbet.

3.2.2 Ålekisten

Ved udløbet af Langesø er der en ålekiste med en opstemning på ca. 1 m (Figur 3-4). Ålekisten har kulturhistorisk værdi. Styrtet i ålekisten umuliggør opgang (bortset fra ål).

Ved opmålingen var søens vandspejl i kote 25,40 m, hvilket det også er på 2014-højdemodellen. Umiddelbart nedstrøms vejen er vandspejlet omkring kote 24,20.



Figur 3-4 Ålekisten ved afløbet fra Langesø

3.2.3 Søens miljøtilstand

Langesø er i vandområdeplan 2016-2021 målsat til god økologiske tilstand. Søen er på nuværende tidspunkt samlet i dårlig økologisk tilstand, hvilket skyldes både klorofyl og makrofytter.

Der er lystfiskeri i søen, og der sælges fiskekort. For fisk er tilstanden i vandområdeplanen angivet som ringe.

3.3 Afløbet fra Langesø

Afløbet fra Langesø er et 350 m langt skovvandløb, som strækker sig fra udløbet af ålekisten til Stavids Å.



Figur 3-5 Afløbet set i retning mod strømmen

7 m efter ålekisten løber vandløbet i en betontunnel under vejen og fortsætter herefter som en skovbæk med et fald på 6 ‰.

Vandløbet er privat uden fastsat skikkelse.

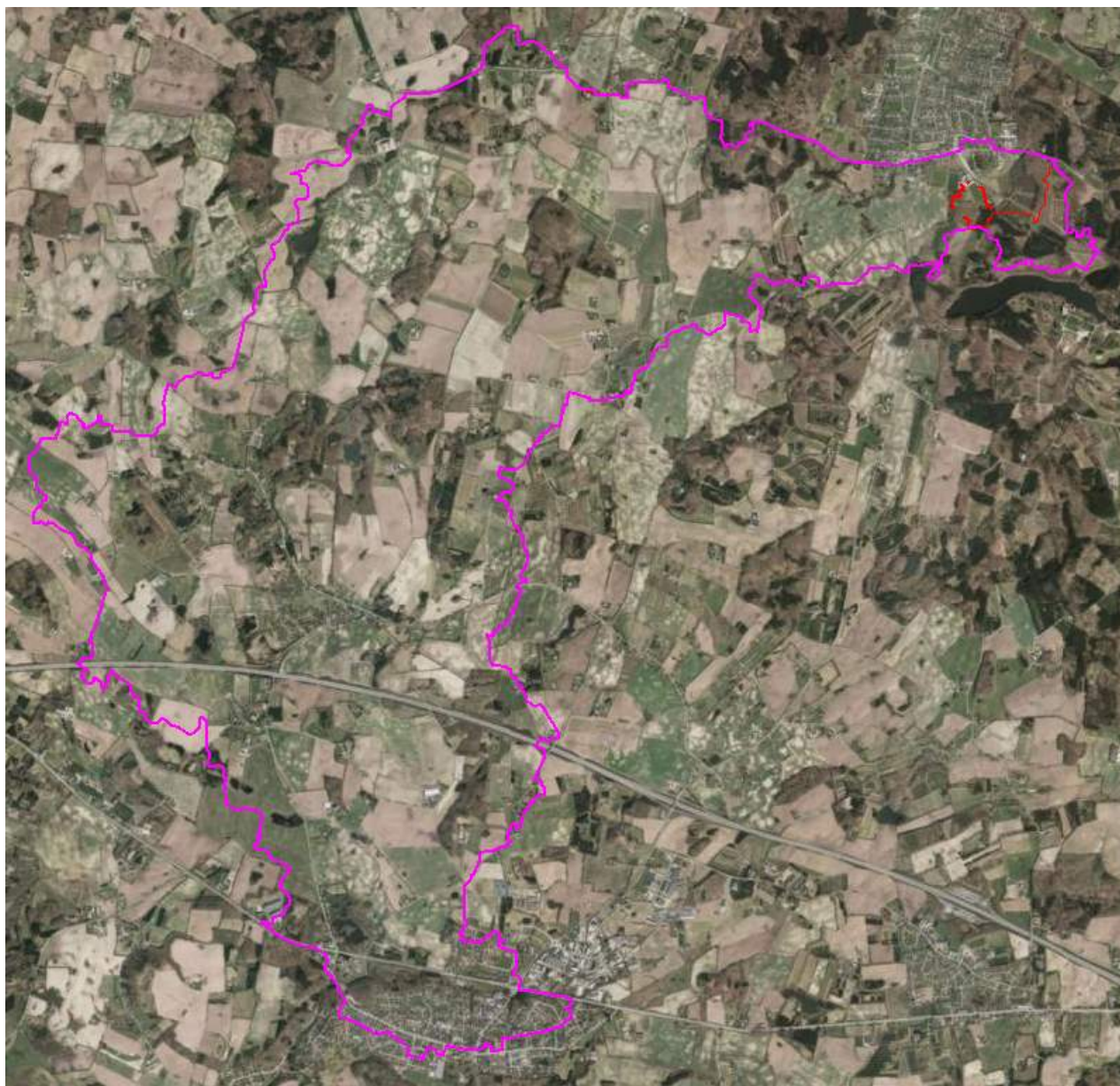
3.4 Stavids Å

3.4.1 Beskrivelse

Stavids Å er et offentligt vandløb med udløb i Odense Fjord. Regulativet er baseret på vandføringsevne (QH), og der er således ikke fastsat en regulativmæssig skikkelse. På strækningen fra skalapæl 36 (st. 17404) til pæl 34 (st. 16442) ved Tilløb fra Langesø, er faldet ifølge regulativopmålingen 2,0 ‰ (skalapælene er vist på Bilag A).

3.4.2 Opland

De relevante oplande for Stavids Å er vist på Figur 3-6 og i Tabel 3-2.



Figur 3-6 Opland til Stavids Å

Tabel 3-2 Oplande for Stavids Å

Opland	Areal (km ²)
Stavids Å ved udløb af projekteret omløb	20,39
Stavids Å før tilløb fra Langesø	20,69

3.4.3 Miljøtilstand

Ifølge vandområdeplanerne for 2016-21 er den aktuelle strækning målsat til god økologiske tilstand og tilstanden er på nuværende tidspunkt samlet i ringe økologisk tilstand.

Tilstanden for fisk er ukendt.

3.5 Rørlagt vandløb

Et rørlagt vandløb afvander området lige nord for Travn Skov Afløbet. Det rørlagte vandløbs opland er vist på Figur 3-7 og i Tabel 3-3.



Figur 3-7 Opland til rørlagt vandløb

Tabel 3-3 Opland til rørlagt vandløb

Opland	Areal (km ²)
Rørlagt vandløb	0,63

Drænkortet viser, at vandløbet tidligere var ført gennem skoven gennem en 50 cm muret rørledning, formentlig etableret i 1959, og at ledningen under boldbanen dengang blev sløjfet. Besigtigelsen og opmålingen viser, at dette er ændret (formentlig fordi den murede ledning er brudt sammen), således at rørledningen nu afvander mod nord under boldbanen.



Udsnit af Hedeselskabets drænkort

3.6 Kapelbækken

Kapelbækken løber ud i Langesø lige øst for skovkapellet (Figur 3-9). Der er tale om et system af små skovvandløb i det stærkt bakkede terræn. Tilstanden er moderat (smådyr). Der er ikke planlagt indsatser. Vandløbet nævnes kun, fordi ålekisten ved søens afløb også udgør en spærring i forhold til dette lille vandløb. På grund af terræforholdene kan Kapelbækken ikke omlægges forbi Langesø.



Figur 3-9 Kapelbækken løber ud lige øst for kapellet

3.7 Afstrømning

3.7.1 Hydrometriske data

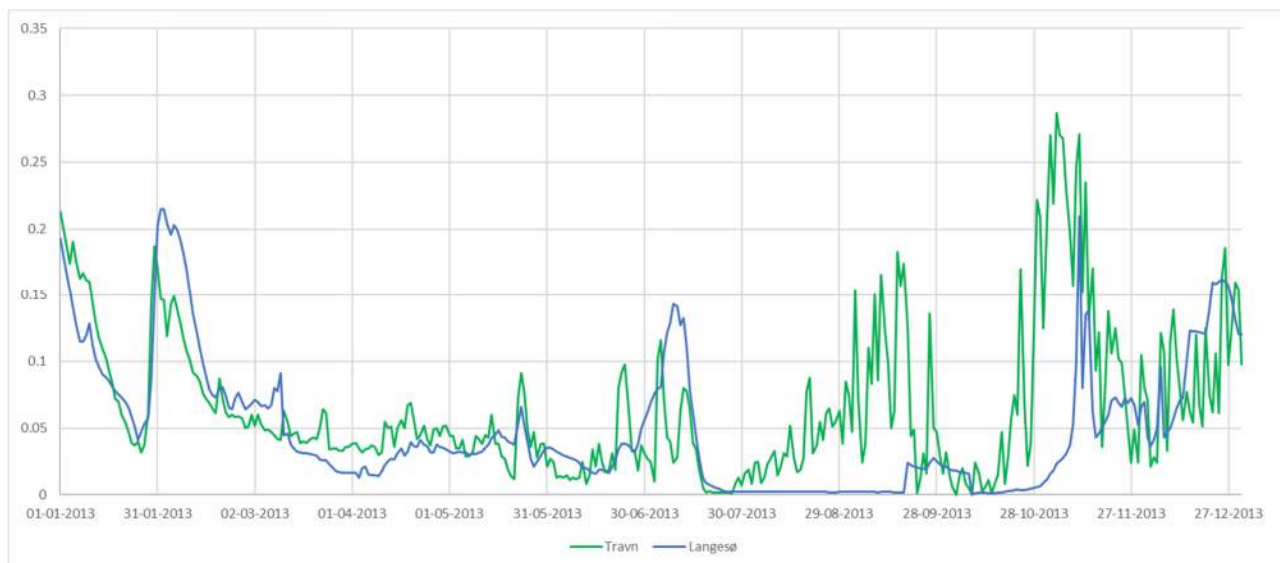
De relevante tilgængelige hydrometriske data er vist i Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Hydrometriske stationer i området

Station	Periode	Opland km ²
Stavids Å st. 8.25	14.4.1977-31.12.2017	78
Travn Skov Afløbet	1.1.2013-31.12.2013	4,32
Langesø	1.1.1989-31.12.1997 og 1.1.2013-31.12.2013	6,38

3.7.2 Sammenligning af Travn Skov Afløbet og Afløbet fra Langesø

Vandføringsmålinger fra 2013 for Travn Skov Afløbet og Afløbet fra Langesø er sammenlignet i Figur 3-10.



Figur 3-10 Sammenligning af vandføringen (m^3/s) i Travn Skov Afløbet (ved Søndersøvej) og Afløbet fra Langesø 2013

Det ses, at afstrømningen fra søen ifølge målingerne oftest er mindre end tilløbet. Middelvandføringen for 2013 var 67 l/s i Travn Skov Afløbet, men kun 49 l/s i afløbet fra søen. I sensommeren var der intet afløb fra søen.

Det tilføjes, at der er givet tilladelse at indvende maksimalt 10.000 m^3 fra søen i perioden 1. januar til 31. marts. Formålet med indvending fra søen er vanding af Langesø golfbane. Her pumpes vand fra den østlige ende af søen op i et bassin ved golfbanen. Der må højst indvindes 40 m^3/t (11 l/s). Der må ikke indvindes, hvis vandstanden er mere end 69 cm under overkanten af bygværket ved åleki-sten. Indvindingen er så begrænset, at den ikke har betydning for søens vand-balance.

Det er usikkert, hvor vandet fra Travn Skov Afløbet "bliver af". Der sker muligvis udsivning gennem bunden af søen, men jordbundsforholdene peger ikke i den retning. Man kunne derfor fristes til at stille spørgsmål ved målingerne, men vi har ikke mulighed for at vurdere kvaliteten af målingerne fra Travns Skov Afløbet.

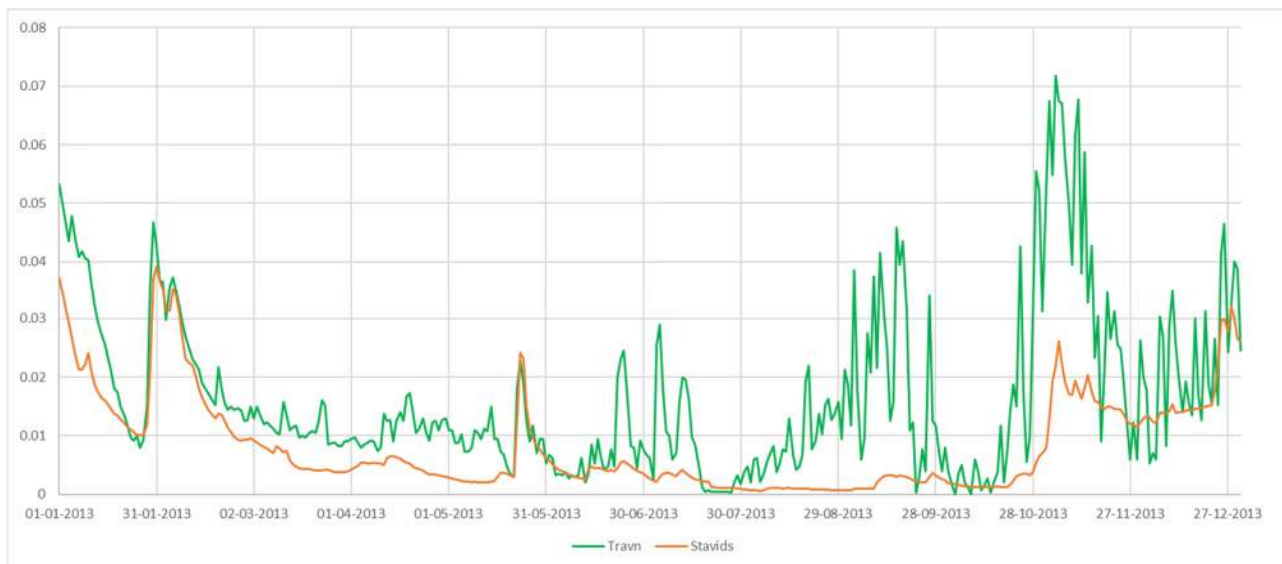
3.7.3 Opholdstid i Langesø

Da vi ikke kender volumen af Langesø, kan opholdstiden ikke beregnes. Som nævnt er det oplyst, at søen er 12 m dyb, men vi antager, at dybden varierer meget, og at gennemsnitsdybden er 2,5 m. Det giver et volumen på 417.500 m^3 .

Oplandet til søen er 6,38 km^2 . I 2013 var middelaflstrømningen 319 l/s. Det giver en opholdstid på 15 dage. Tallet er meget usikkert, da søens volumen er ukendt, og vandføringsdata er tvivlsomme.

3.7.4 Sammenligning af afstrømningen fra Stavids Å og Travn Skov Afløbet

Tidserien fra Travn Skov Afløbet er kun et år, og det er derfor undersøgt, hvordan den målte vandføring varierer sammenlignet med Stavids Å, hvor afstrømningen er målt i 40 år.



Figur 3-11 Sammenligning af afstrømningen ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$) i 2013 fra Travn Skov Afløbet og Stavids Å nær udløbet

Som ventet er vandføringen mere stabil i det store opland. Forskellene på de to sæt målinger fra 2013 er betydelige. Det ses, at afstrømningen i Stavids Å er betydeligt mindre end i Travn Skov Afløbet (Tabel 3-5).

Tabel 3-5 Afstrømninger ($\text{l/s}/\text{km}^2$) i Travns Skov Afløbet sammenlignet med Stavids Å

	Travns Skov Afløbet	Stavids Å
Median 2013	11,3	4,4
Median 1977-2017	-	5,2
Middel 2013	16,7	8,4
Middel 1977-2017	-	8,0

Hvis vi sammenligner med andre fynske vandløb (DMU, 2000) er middelafløbstrømningen 4,5-9,9 $\text{l/s}/\text{km}^2$. Middelafløbstrømningen i Stavids Å er således typisk for fynske vandløb, mens målingerne fra Travns Skov Afløbet er meget høje.

For Stavids Å var 2013 er nogenlunde normalt år med en medianafstrømning under medianen for 1977-2017 og en middelafløbstrømning over periodens gennemsnit.

Målingerne fra Stavids Å styrker formodningen om, at målingerne fra Travns Skov Afløbet er for høje.

3.8 Jordbundsforhold

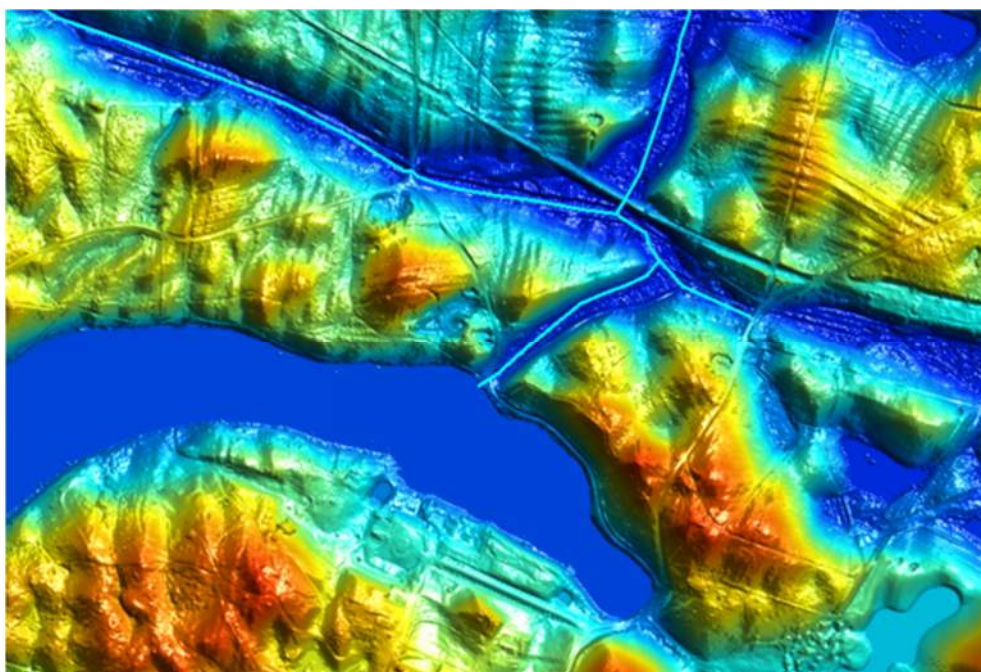
Kortet fra Danmarks Jordbrugsforskning viser, at projektområdet består af sand-blandet lerjord.

4 Traditionelle løsning med stryg

4.1 ODE-3020 Langesøs afløb

4.1.1 Løsningsmuligheder

For at afvikle faldet på ca. 1 m skal der etableres et stryg på ca. 100 m for at overholde kravet om maksimalt 10 ‰ fald. Terrænforholdene udelukker en traditionel løsning med et omløb forbi ålekisten, da det ville kræve meget store jordarbejder (Figur 4-1). Det er samtidig nødvendigt at fastholde den nuværende vejunderføring.



Figur 4-1 Terrænforhold ved afløbet

4.1.2 Løsning med spuns

En mulig løsning er vist på Figur 4-2. Der etableres her et 100 m langt stryg i kanten af søen. Stryget afgrænses fra søen af en stålspons.

Stryget vil forløbe mellem søens bred og stålspunsen og føres frem til det nuværende afløb på et punkt mellem ålekisten og vejen.

Overkanten af spunsen dækkes med betonhammer eller med træ. Spunsen kan af æstetiske grunde beklædes med træ eller betonfliser.

Spunsen kan udføres så den er i niveau med søens maksimale vandspejl, så den vil ikke være synlig fra søsiden, når vandet står højt. I en tør sommer vil den dog være synlig. Spunsen kan udformes, så den virker som en overløbskant, der fastholder vandstanden i søen.



Figur 4-2 Skitse af muligt stryg med spuns (sort) nordvest for afløbet

Træerne mellem stien og stryget fældes. Det kan være nødvendigt at sikre stien langs søens bred mod erosion eller udskridning.

4.1.3 Anlægsomkostning

Anlægsomkostningen afhænger af spunsens dybde og tykkelse, men anslås til 10.000 kr./m, dvs. 1 mio. kr. Dertil kommer andre omkostninger, der er angivet i Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Anlægsoverslag for spuns mv, ved Langesøs afløb

Post	Omkostning ekskl. moms
Rydning	40.000
Spuns, 100 m	1.000.000
Jordarbejde, 100 m ³	50.000
Stenmaterialer til stryg og brink, 100 m ³	100.000
Tilslutning til nuværende afløb inkl. stensætning	50.000
I alt	1.240.000

4.2 ODE-3023 Travn Skov Afløbets udløb i Langesø

4.2.1 Beskrivelse

Travn Skov Afløbet løber kort før udløbet i Langesø gennem et betonrør under en skovvej (Figur 4-3 og Bilag A). Vandløbet har gravet et hul ved udløbet af røret og herefter bredt sig ud over terrænet, så der er dannet en lille dæmning af aflejret materiale.



Figur 4-3 ODE-3023 Travn Skov Afløbets udløb i Langesø

4.2.2 Løsningsforslag

Der etableres et veldefineret afløb, som opbygges med sider af marksten og bund af en blanding af marksten og pigsten. Ved udløbet af røret udformes afløbet med en bredde på 2 m og 5 m længere nedstrøms snævres vandløbet ind til 1 m.

Det anslås, at der skal bruges ca. 10 m³ sten, og at den samlede anlægsomkostning vil være 15.000 kr.

4.3 ODE-3022 Travn Skov Afløbets passage af Dyrhavelund

4.3.1 Beskrivelse

ODE-3022 ved Travn Skov Afløbets passage af Dyrhavelund er dybt nedskåret, og der er eroderet en fordybning ved udløbet af rørunderføringen, således at der er opstået et styrt på 0,30-0,50 m (Figur 4-4 og Bilag A).



Figur 4-4 ODE-3022 ved Travn Skov Afløbets passage af Dyrhavelund

4.3.2 Løsningsforslag

Der opbygges et hævet afløb med sider af marksten og bund af en blanding af marksten og pigsten. Ved udløbet af røret udformes afløbet med en bredde på 2 m, og 5 m længere nedstrøms snævres vandløbet ind til 1 m.

Det anslås, at der skal bruges ca. 20 m³ sten, og at den samlede anlægsomkostning vil være 30.000 kr.

4.4 ODE-3021 Travn Skov Afløbets passage under Søndersøvej

4.4.1 Beskrivelse

Travn Skov Afløbet passerer Søndersøvej gennem et 60 m langt betonrør på skrå af vejen. Normalt siger man, at rør ikke bør være længere end 20 m, hvis der skal sikres passage af fisk gennem røret.

Ved udløbet af røret har vandløbet gravet en fordybning, der kan være en spærring ved lav vandføring (Figur 4-5 og Bilag A).



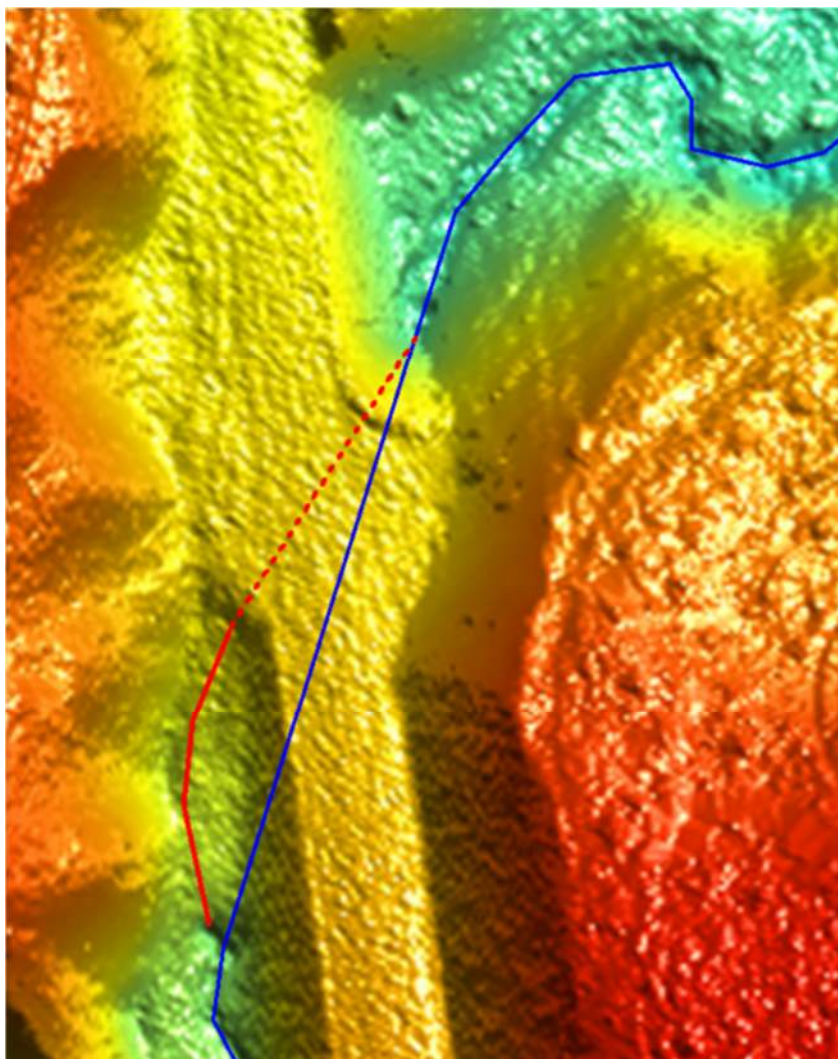
Figur 4-5 ODE-3021 ved Travn Skov Afløbets passage under Søndersøvej

4.4.2 Løsningsmuligheder

Ved udløbet af røret foreslås bunden hævet med en blanding af marksten og pigsten, og siderne sikres med marksten. Afløbet udformes, så det er bredt ved udløbet, men bliver smallere ca. 5 m nedstrøms, så vandet kan "komme af med" energien.

Det anslås, at der skal bruges 5-10 m³ sten, og at anlægsomkostningen vil være 15.000 kr.

Vi har overvejet, om man i stedet kunne etablere en ny rørunderføring med et ca. 20 m langt rør i stedet for den 60 m lange nuværende underføring. Terrænforskelene gør det imidlertid meget vanskeligt (Figur 4-6).



Figur 4-6 Udsnit af terrænmodellen, som viser det nuværende forløb under Søndervej (blå) og det vurderede alternativ (rød). Den stiplede linje er 32 m lang.

Vejoverfladen ligger omkring kote 36 m. På østsiden er terrænet langs vejen endnu højere, så eneste mulighed er på vestsiden. Ved udløbet af det viste rør (stiplet rød på figuren) er terrænkoten ca. 35 m og vandløbets bund er i ca. kote 32 m. Der er derfor brug for en mindst 3 m høj støttemur og meget omfattende terrænregulering. På grund af terrænforholdene kan man ikke lave en styret underboring, så det er nødvendigt at grave vejen op.

Vi konkluderer, at denne løsning ikke er realistisk af både landskabelige, anlægstekniske og økonomiske grunde.

4.5 Samlet anlægsbudget for disse løsninger

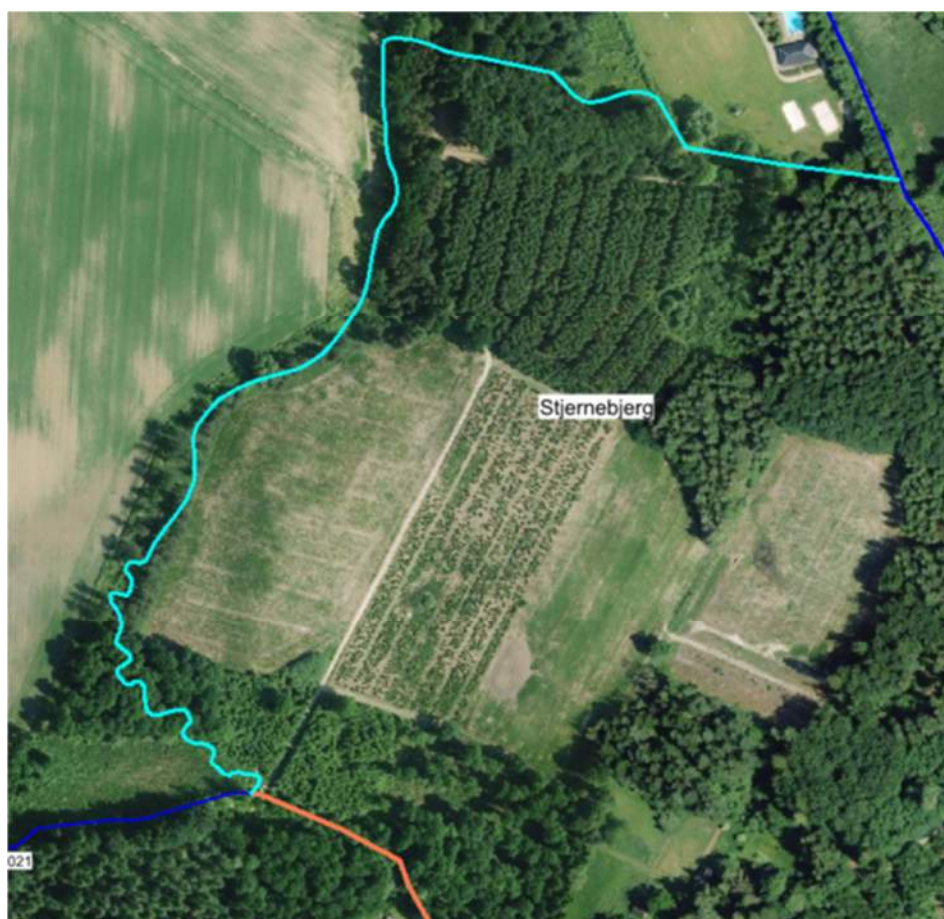
Tabel 4-2 *Anlægsoverslag for de traditionelle løsninger*

Spærring	Navn	Omkostning ekskl. moms
ODE-3020	Langesø afløb	1.240.000
ODE-3023	Langesø indløb	15.000
ODE-3022	Dyrhavelund	30.000
ODE-3021	Søndersøvej	15.000
I alt		1.300.000

5 Alternativt forslag med omlægning

5.1 Overblik

Som en alternativ løsning for spærringerne ODE-3020, ODE-3023, og ODE-3022 foreslås en 1020 m lang omlægning af Travns Skov Afløbet, så det føres direkte til Stavids Å uden om Langesø. Forløbet er vist med lys blå streg på Figur 5-1.

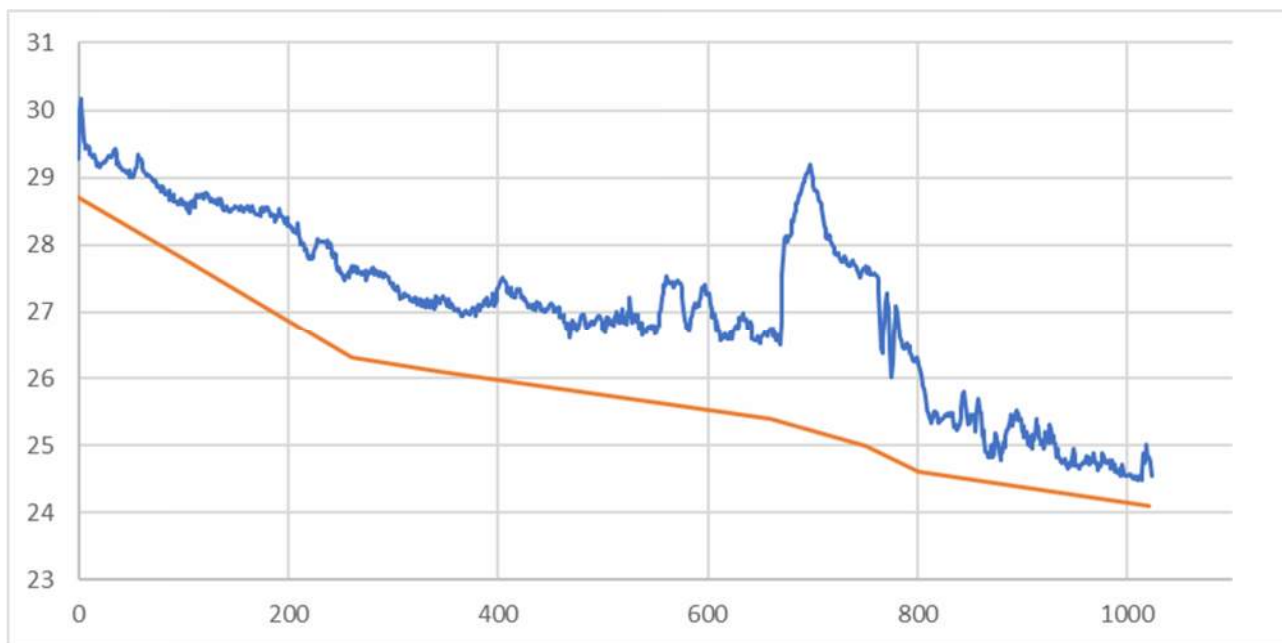


Figur 5-1 Det foreslåede omløb (lys blå streg). Stavids Å ses til højre. Okker viser den strækning, der sløjfes.

Forslaget betyder, at der bliver fri passage fra Stavids Å til Travns Skov Afløbet, hvorved man undgår predation i søen, og samtidig får en længere vandløbsstrækning med pænt fald og gydemuligheder.

Forslaget kan kombineres med et byudviklingsprojekt i Morud og etablering af naturgenopretning i skoven. Tiltag i forbindelse med byudviklingsprojektet er drøftet i forbindelse med denne undersøgelse for at sikre, at der ikke er konflikter, men tiltag i byudviklingsprojektet er uafhængige af nærværende projekt og finansieres særskilt. Denne rapport omhandler derfor kun selve vandløbet og spærringerne.

Den nye strækning anlægges med det længdeprofil, der er vist som Figur 5-2.



Figur 5-2 Længdeprofil af det nye forløb. Blå=terræn, okker= projekteret bund. Akser i m (kote DVR 90, hhv. station)

Skikkelsen af det nye forløb er vist i Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Skikkelse af nyt forløb

Station	Bundkote	Bundbredde	Anlæg	Fald ‰	Bemærk
0	28,70				Sandfang ved start
		1,5	1:2	9,2	
260	26,30				
		1,5	1:2	2,4	
345	26,10				
		1,5	1:2	2,4	
660	25,40				
		1,5	1:2	4,4	
750	25,00				
		1,5	1:2	8,0	
800	24,60				
		1,5	1:2	2,3	
1020	24,10				Udløb

Strækningen omfatter tre dele som beskrevet nedenfor.

5.2 Strækning 1 – begyndelsen gennem skov

Ved forslaget omlægges Travn Skov Afløbet fra skovvejen mod vest. Strækning 1 forløber gennem skov (Bilag A). På grund af det store terrænfald slynges vandløbet en del. Strækningen er ca. 260 m lang og får et fald på 9,2 ‰.

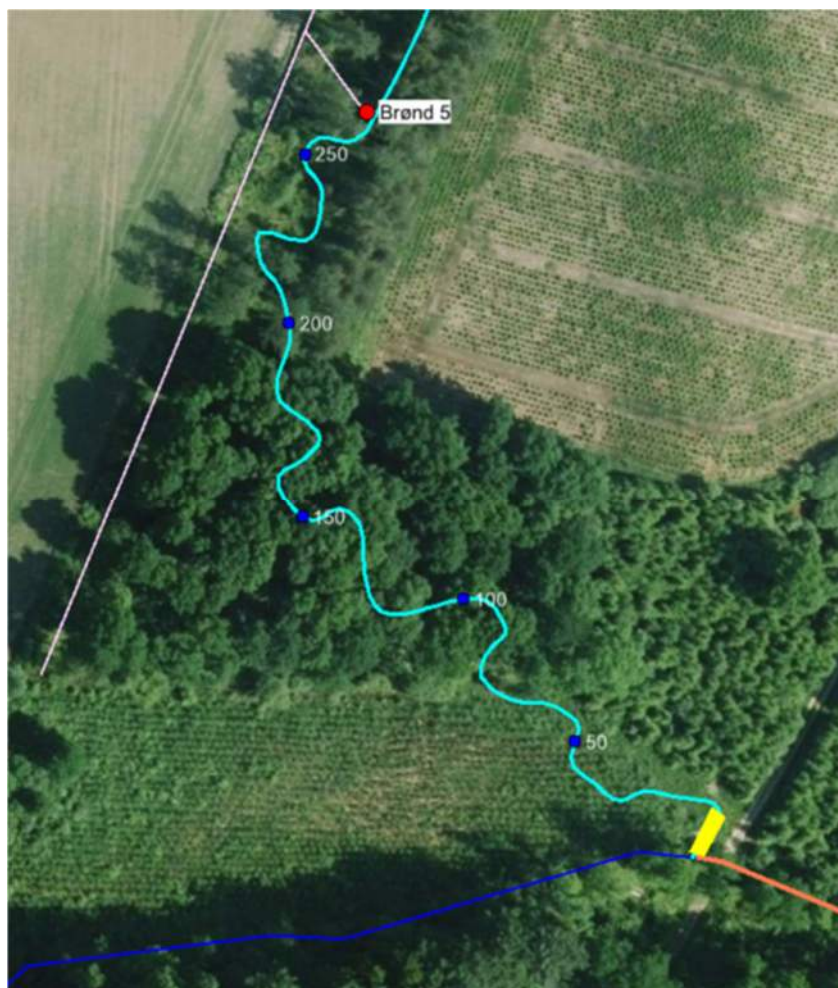
Det præcise forløb gennem skoven aftales med Langesø Gods, således at der tages hensyn til træerne og praktiske forhold.

Overkørsel

Der etableres en røroverkørsel på strækningen efter aftale med lodsejer, f.eks. nær station 50.

Sandfang

Ved starten af det nye vandløb anlægges et sandfang, da det nuværende vandløb er meget belastet af sand nær skovvejen (Figur 5-4).



Figur 5-3 Det nye forløb (lysblå) begynder med et sandfang (gult), der anlægges ved skovvejen. Den overflødige del af vandløbet (okker) tilkastes.

Sandfanget skal være 10 m langt, 1,5 m dybt, og siderne anlægges med anlæg 1:1,5. Bundbredden skal være 2,5 m.



Figur 5-4 Der ses sandaflejringer på denne strækning. Ved den foreslåede omlægning etableres et sandfang her, dvs. lige ved siden af skovvejen. Strækningen er set mod strømmen.

Opfyldning af overflødig strækning

Den overflødig del af vandløbet øst for skovvejen tilkastes. Strækningen er 150 m og fungerer som landkanal for et lavtliggende område i skoven, der nu er drænet mod vest. Disse dræn forventes afbrudt af Langesø Gods. Lukning af drænene forventes at få en positiv indvirkning på vandkvaliteten, idet godset har oplyst, at vandet er belastet med okker.

Dræn

Strækning 1 slutter ved drænbrønd 5 (Bilag A). Brønden sløjfes og afløbet til det eksisterende rørlagte vandløb afbrydes. Drænbrønden er en Ø300 mm PVC-brønd med et Ø150 mm PVC indløb i kote 26,32.

Mulig sø

Ved afbrydelse af drænene vil der opstå en sø, som vist på Figur 5-5. Søen er ikke en del af dette projekt.



Figur 5-5 Mulig sø. Søen er ikke en del af dette projekt, men hævnning af vandstanden ved afbrydelse af dræn har betydning for vandkvaliteten i Travn Skov Afløbet, da udledningen af okkerholdigt vand standses.

5.3 Strækning 2 – dalen

Gennem dalen løber det nye vandløb i et naturligt trace på en 400 m lang strækning, som får et fald på 2,2-2,3 ‰ (Figur 5-6 og Bilag A).

Det rørlagte vandløb (dræn) fra vest (Brønd 4) tilsluttes ved st. 345. Brønd 4 har et Ø350 mm afløb og det laveste tilløb er i kote 26,19. Byudviklingsprojektet planlægger at udlede drænvandet og vand fra et regnvandsbassin i samme kote på dette sted. Vandløbet anlægges derfor med bund i kote 26,10. Udløbet erosisikres.

Der er nu et rørlagt vandløb gennem dalen. Rørlægningen sløjfes i forbindelse med anlægget af det nye vandløb.

Strækningen er ikke egnet til gydning af ørreder, så der udlægges ikke gydegrus. Der udlægges i stedet spredte marksten i vandløbets sider (skiftevis højre og venstre side, ca. 5 m mellemrum, 20-40 cm diameter, i alt 10 m³).



Figur 5-6 Forløbet (lysblå) gennem dalen. De røde prikker markerer brønde på dræn / rørlagte vandløb. Brønd 4 får afløb til det nye vandløb og rørledningen afbrydes nord for Brønd 4. Der er en §3-beskyttet mose nær strækningen (skraveret).

5.4 Strækning 3 - gennem skoven til Stavids Å

Der anlægges et nyt 360 m langt forløb fra Brønd 3 gennem skoven til Stavids Å (Figur 5-7 og Bilag A).

Brønd 3 har afløb i kote 25,44. Det rørlagte vandløb løber nu igennem brønden som en Ø350 mm betonledning. Ledningen fortsætter til Brønd 2 lige nord herfor og derfra under boldbanen. Tidligere var der en muret ledning gennem skoven, men den er brudt sammen. Da der er usikkerhed omkring tilsluttede dræn, bevares begge brønde, men forbindelsen mellem brøndene afbrydes, således at vandet fra syd føres gennem skoven.

På strækningen gennem skoven kommer vandløbet til at ligge op til 3 m under terræn, og der er derfor nødvendigt med en del jordarbejde.

De første 90 m får et fald på 4,4 ‰, mens de næste 50 m får et fald på 8 ‰. De sidste 220 m frem til Stavids Å får 2,3 ‰ fald.

Den sidste del af det nye forløb følger grøften i skel mellem boldbanen (matr.nr. 1t Langesø Hgd., Vigerslev og matr.nr. 2A Langesø Hgd., Vigerslev) og skoven ca. 60 m sydøst for skalapæl 36.



Figur 5-7 Forløb frem til udløbet i Stavids Å

5.5 Samlet anlægsbudget for den alternative løsning

5.5.1 Jordarbejde

Strækning 1

På den første strækning udgraves 460 m³. Det opgravede materiale anvendes til tilfyldning af den overflødige strækning.

På de første 260 m udlægges gydegrus på 4 strækninger af 20 m i en tykkelse af 0,25 m (30 m³). På samme strækning udlægges 0,05 m gydegrus og pigsten (15 m³) som erosionsbeskyttelse på de steder, hvor der ikke er gydebanker. Desuden udlægges spredte større sten (20-40 cm diameter) skiftevis i højre og venstre side, ca. 5 m mellemrum.

Der anlægges en overkørsel i skoven ved skovvejen nær st. 50. Placeringen aftales med lodsejer. Der regnes med en bredde (ovenkant) på 3,0 m. Broen

etableres af et 6 m langt stålrør lagt med indvendig bund i kote 0,15 m under vandløbets bund. Røret anlægges uden bagfald og med max. 2 ‰ fald. Rørets indvendige dimensioner skal være ca. 1,15 m bred og 0,82 m høj. Røret leveres skråt afskåret i enderne svarende anlæg 1:1. Broen udføres som Viacon HCPA-S4 Helcor Pipe Arch galvaniseret og plastcoated eller tilsvarende godkendt af tilsynet. Røret lægges efter leverandørens anvisning.

Omkring og op til 0,4 m over røret opbygges en vejkasse af komprimeret bundsikringsgrus. Øverst udlægges 0,2 m komprimeret stabilgrus i mindst 2,5 m bredde og i 4-5 m længde ud til hver side. Røret skal således overalt være sikret med 0,60 m overdækning af grus.

Røret etableres med sideskråninger ikke stejlere end 1:1 mod vandløb. Sideskråningerne reguleres med ca. 0,2 m muld og tilsås med græsblanding. Ved fod af sideskråninger og op til overkant af røret indbygges en stenforing af stenblanding omkring rørindløb og rørudløb.

Strækning 2

I dalen udgraves 750 m³. Jorden fordeles ved det tidligere vandløb og ved siden af vandløbets sider, dog ikke på arealer, der er §3-beskyttede (det nye forløb er tæt på en beskyttet mose ved st. 220-270).

Der udlægges spredte marksten i vandløbets sider (skiftevis højre og venstre side, ca. 5 m mellemrum, 20-40 cm diameter, i alt 10 m³) for at øge den fysiske variation i vandløbet.

Strækning 3

Gennem skoven udgraves 550 m³, hvortil kommer 240 m³ på den sidste strækning. Jorden køres bort eller søges anvendt i forbindelse med byggemodningsprojekt.

Der udlægges gydegrus på en 90 m lang strækning i skoven (ca. 40 m³). 50 m erosionssikres med pigsten og marksten (i alt 20 m³) ligesom der udlægges ca. 10 m³ marksten i vandløbets sider).

Der anlægges en overkørsel i skoven som beskrevet under strækning 1.

Tabel 5-2 Anlægsoverslag for den alternative løsning

Spærring	Navn	Omkostning ekskl. moms
ODE-3020, 3022, 3023 alternativ	2000 m ³ jord udgraves	550.000
	Stenmaterialer 120 m ³	110.000
	Overkørsler (2)	130.000
	Omlægning af ledninger	<u>50.000</u>
	Ialt	840.000
ODE-3021	Søndersøvej	15.000

5.6 Tidsplan

Selve anlægsarbejdet forventes udført i løbet af 3 måneder for alle tiltag. Arbejdet udføres bedst i en tør sensommer.

6 Konsekvenser af forslagene

6.1 Spærringerne i Travn Skov Afløbet

De traditionelle løsninger for selve Travn Skov Afløbet har ingen konsekvenser for vandløbet og omgivelserne ud over, at de skaber faunapassage. Afvandingsforholdene langs vandløbet ændres ikke.

6.2 Stryg i afløbet fra Langesø

Stryget ved afløbet fra Langesø skaber faunapassage fra vandløbet til søen. Stryget har ikke betydning for afvandingsforholdene. Konsekvenserne er dels landskabsmæssige, dels manglende reguleringsmulighed for søens vandspejl.

6.2.1 Landskab

Landskabeligt er løsningen udformet, så den skæmmer omgivelserne mindst muligt, idet overkanten af spunsen kun bliver lidt over søens normale vandspejl. Den ses derfor næsten ikke fra søsiden. Fra stien bliver stryget dog synligt som et meget "teknisk" anlæg. Selve stålspsun kan evt. beklædes med betonfliser eller træ. Selve ålekisten bevares, men uden vandføring.

6.2.2 Søen

Vandspejlet i søen kan nu reguleres med stem i ålekisten. Med stryget forsvinder denne mulighed. Vandstanden vil fremover blive bestemt af indløbskanten i stryget. Spunsen kan udformes, så den, eller en del af den, virker som overløbskant, der derved definerer søens maksimale vandspejl. Samlet set vil vandstanden i søen variere nogenlunde som nu, men meget høje vandstande kan undgås på grund af "overløbskanten".

6.2.3 Nedstrøms

Ændringen fra regulering med stemmebrædder til stryget vil ændre variationen i vandføring nedstrøms stemmeværket, men den samlede vandføring vil være uændret. Vandføringen vil fremover variere mere naturligt. Perioder uden vandføring vil fortsat kunne forekomme i en meget tør sommer.

6.3 Konsekvenser for vandløbene af omlægning

6.3.1 Travns Skov Afløbet

Opland til nyt vandløb

Oplandene til de foreslåede nye vandløb er beregnet i Tabel 6-1.

Tabel 6-1 Oplande til nyt vandløb

Opland	Areal (km ²)
Travn Skov Afløbet ved skovvej (st. 0)	4,33
st. 350 (Brønd 4)	4,85
St. 670 (Brønd 3)	4,96
Ved udløb i Stavids Å (st. 1020)	5,02

Vandføring og vandstand i det nye vandløb

Som nævnt i afsnit 3.6 er der usikkerhed om de karakteristiske vandføringer for vandløbet. Vi har beregnet vandspejlet for den omlagte strækning ved 2 afstrømninger, nemlig 10 l/s/km², hvilket svarer til en høj årsmiddel, og 60 l/s/km², som udtryk for en høj vandføring, der kan sammenlignes med medianmaksimum i Stavids Å på 40 l/s/km² (DMU, 2000). I begge situationer er brugt et manningtal på 15.

Den maksimale dybde i vandløbet ved en afstrømning på 10 l/s/km² er 0,14 m og ved 60 l/s/km² på 0,38 m. Disse vandføringer giver ikke anledning til oversvømmelser (sammenlign med Figur 5-2).

Sløjfet strækning

Ved omlægning sløjfes 150 m overflødigt vandløb. Strækningen er en landkanal forbi en drænet skoveng (som muligvis vil blive til en sø). Strækningen har et fald på ca. 2-6 ‰, mindst på de første 100 m (Figur 6-1). Strækningen er præget af sandvandring.

På de sidste 150 m ned til Langesø vil vandføringen blive stærkt reduceret og vandløbet vil formentlig tørre ud i perioder. Strækningen vil blive afløb for den mulige nye skovsø. Denne strækning har meget stort fald (gennemsnit 20 ‰).



Figur 6-1 Sløjfet strækning af Travns Skov Afløbet (okker, 150 m)

Biologiske forhold i det omlagte vandløb

Det varierede fald, udlægningen af stenmaterialer og skiftet mellem åbne strækninger og strækninger gennem skov giver godt grundlag for udviklingen af et vandløb i høj økologisk tilstand. Det gælder både smådyr og vandplanter samt fisk.

Naturen langs vandløbet

Naturen langs vandløbet forventes ikke særlig påvirket af vandløbet, da det af hensyn til de eksisterende dræn typisk er 1 m under terræn.

Vandløbet løber lige øst for en lille §3-beskyttet mose. Kommunen vurderer, om den mulige drænende påvirkning kræver dispensation. Det bemærkes, at det rørlagte vandløb på mosens vestside samtidig sløjfes, så påvirkningen vurderes at være begrænset.

Der er ikke anden §3-beskyttet natur langs det nuværende eller det nye vandløb.

6.3.2 Stavids Å

Vandløbet

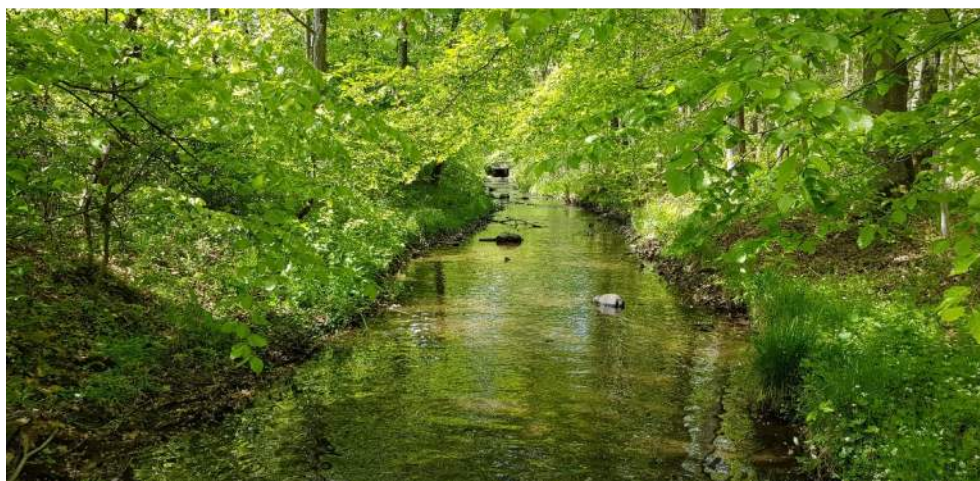
Stavids Å er et offentligt vandløb med høj målsætning. I Fyns Amts recipient-kvalitetsplan (Regionplan 2005) var St. 12.000-18.400 målsat som naturvidenskabeligt referenceområde, mens både st. 1.500-12.000 og 18.400-23.820 var målsat som gyde- og/eller opvækstområde for laksefisk. I vandområdeplanen er tilstanden angivet som ringe.

Regulativet er fra 2006 og fastlægger vandføringsevne ved kravkurver (QH). Der er således ikke fastlagt en bestemt skikkelse. Skalapæl 36 er placeret i st. 17.404 og har nulpunkt i 24,20 (DVR90). Skalapæl 35 i st. 16.899 har nulpunkt i 23,36 svarende til et fald på 1,66 ‰. Bunden ved udløb i st. 17.344 er ifølge regulativets længdeprofil ca. 24,15 m.

Vandføring

Forslaget om ændring af vandløbene vil betyde:

- 1) Oplandet til udløbet af ledningen under boldbanen mindskes med 0,63 km².
- 2) Oplandet til udløbet ved st. 14340 øges fra 20,39 km² til 24,72 km² (21%) på grund af Travn Skov Afløbet. Strækningen løber gennem skov, og bunden er i regulativet beskrevet som sand- og grusbund med små sten.



Figur 6-2 Stavids Å nær Sjorbro

- 3) Efter udløbet fra Langesø (st. 16.444) vil oplandet være uændret (27,42 km²). Vandføringen fra Travn Skov Afløbet vil dog ikke længere blive udjævnet i Langesø, men det vil ikke have væsentlig hydraulisk betydning, da Travn Skov Afløbet her kun udgør ca. 20% af oplandet.

6.3.3 Sjorbro

Stavids Å passerer Sjorbro under vejen Sjormarken ved st. 16.689-16.680. Broen har et vandslug på 2,0 m. Ifølge regulativopmålingen er åbningen ca. 1,5

m høj. Højdemodellen viser, at terrænet opstrøms broen er i kote 23,5, og at vejoverfladen er kote 25,4.



Figur 6-3 Sjørbro

Vi har opmålt broen og den nærmeste strækning af Stavids Å og derpå beregnet vandspejl for at kunne vurdere effekten af øget vandføring (Bilag D). Beregningen er udført med medianmaksimum for Stavids Å på $40 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ (DMU, 2000). Desuden er beregningen gentaget med en 20% større afstrømning. Det ses, at der er en opstuvning ved broen, og at vandløbet har gravet sig ned nedstrøms broen. Den øgede vandføring giver kun ringe stigning i vandspejlet. Stigningen bør ses i forhold til den nuværende variation og den forventede stigning på grund af klimaændringerne. Selv ved medianmaksimum er vandspejlet langt under brodækket. Vi vurderer derfor, at omlægning af Travn Skov Afløbet ikke indebærer problemer i forhold til broen.

Ifølge <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder> er broen ikke fredet.

6.4 Konsekvenser for Langesø af omlægningen

6.4.1 Vandbalance

Ved omlægningen af Travn Skov Afløbet reduceres vandtilførslen til Langesø med ca. 66 %. Det betyder mindre vandudskiftning.

Reduktionen i vandtilførsel til søen forventes ikke at få betydning for Langesø Gods' tilladelse til vandindvinding, da indvindingen sker om foråret og er ret begrænset.

6.4.2 Næringsstoffer

Tilførslen af næringsstoffer reduceres mere end 66%, da oplandet til Travn Skov Afløbet overvejende er landbrug, mens Kapelbækkens opland mest er skov.

Opholdstiden er i afsnit 3.7.3 anslået til 15 dage. Hvis oplandet reduceres fra 6,38 km² til 2,05 km², forøges opholdstiden til 47 dage. Dette betyder, at der sker en større omsætning af kvælstof i søen, ligesom der bundfældes en større del af fosforindholdet.

Både den reducerede tilførsel og den øgede opholdstid er positivt for søens tilstand. For kvælstof beregnes reduktionen i søer som $N (\%) = 42,1 + 17,8 \times \log_{10}(Tw)$, hvor Tw er opholdstiden i år. Med en opholdstid på 15 dage er reduktionen 17 % og med 47 dage 26 %. For fosfor anvendes ofte Vollenweiders model $Psø = Pindløb/(1+\sqrt{tw})$. Den giver ligeledes en reduktion på 17 % med opholdstid på 15 dage og 26 % ved 47 dage. Det er således især reduktionen i tilførsel, der har betydning for søen.

6.4.3 Vandkvalitet

Søen har nu dårlig økologisk tilstand (klorofyl og makrofytter, ringe for fisk). Reduktionen i tilførslen af næringsstoffer vil, på sigt, have væsentlig positiv betydning for vandkvaliteten i Langesø, men det er usikkert, om den er tilstrækkelig til at skabe god tilstand på kortere sigt.

6.4.4 Kulturhistorie, fortidsminder og fredninger

Omlægningen af vandløbet vurderes ikke at påvirke kulturhistoriske forhold ud over, at vandgennemstrømningen af ålekisten mindskes.

Området, der berøres af de foreslåede tiltag, er ikke omfattet af landskabs- eller bygningsfredninger.

6.5 Natura 2000

Nærmeste Natura 2000-områder er nr. 110 Odense Fjord, der ligger 13,5 km øst for Langesø. Natura 2000-området består af Habitatområde nr. 94 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 75. Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området fremgår af Tabel 6-2.

Tabel 6-2 Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 94 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 75

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 94		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeblade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Strandeng (1330)
	Søbred med småurter (3130)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Enekrat (5130)	Kalkoverdrev* (6210)
	Tidvis våd eng (6410)	Urtebræmme (6430)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
Arter:	Skæv vindelsnegl (1014)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75		
Fugle:	knopsvane (T)	sangsvane (T)
	havørn (TY)	rørhøg (Y)
	blishøne (T)	klyde (Y)
	hjejle (T)	splitterne (Y)
	fjordterne (Y)	havterne (Y)

Projektet vil ikke få betydning for naturtyperne og arterne på udpegningsgrundlaget.

Omlægningen af Travn Skov Afløbet betyder, at reduktionen af næringsstoffer i vandløbet ikke længere mindskes med 17 % ved gennemstrømning af Langesø, men til gengæld bliver vandet i søen og afløbet renere.

For Odense Fjord betyder ændringen, at udledningen af næringsstoffer øges på grund af omløbet, men det opvejes til dels af mindsket udledning fra Langesø. Oplandet til Odense Fjord er 1046 km². Oplandet til Travns Skov Afløbet, der afskæres, er 4,33 km². Hvis næringsindholdet herfra ikke længere reduceres med 17%, vil udledningen til Odense Fjord (alt andet lige) blive øget i størrelsesordenen 0,07%, hvilket må anses for ubetydeligt.

6.6 Beskyttede arter – bilag IV

Der er eftersøgt observationer af beskyttede arter i Danmarks Miljøportal, DOF-basen og Naturbasen (Fugleognatur). Der er i området nord for Langesø observationer af sydflagermus, troldflagermus, langøret flagermus, vandflagermus, dværgflagermus og pipistrelflagermus, der alle er omfattet af Habitatdirektivets Bilag IV. Umiddelbart syd for Langesø er der desuden observationer af bilag IV-arten springfrø.

Ifølge Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag (Søgaard & Asferg, 2007) kan tykskallet malermusling, markfirben, odder, stor vandsalamander, springfrø og spidssnudet frø samt en række arter af flagermus potentielt findes i projektområdet. Arterne er opført på habitatdirektivets bilag IV, hvilket betyder, at de er strengt beskyttede i deres yngle- og rasteområder.

Det vurderes ikke, at projektet vil have en væsentlig påvirkning på yngle- og rastekområder for arter af flagermus, markfirben, odder, stor vandsalamander, springfrø og spidssnudet frø.

Der er tidligere fundet bestande af tykskallet malermusling i Ryds Å i Stavids Å-systemet (Søgaard & Asferg, 2007). Tykskallet malermuslings levested er stabil sandbund, ofte iblandet groft grus og spredte sten. Den undgår stryg og foretrækker moderat strømmende, ofte forholdsvist dybt vand. Bestanden i Ryds Å er meget lille, og da værtsfisker elritse mangler, er den truet (DCE, 2015).

På grund af vandløbenes størrelse og faldforholdene forventes det ikke, at tykskallet malermusling findes i projektområdet. Projektet vil ikke omfatte anlægsarbejde i Stavids Å.

6.7 Lodsejerforhold

Ved besigtigelsen var lodsejer positivt indstillet overfor projektet.

6.8 Tekniske anlæg og ledninger

Der er ikke tekniske anlæg, som vil blive berørt ud over de omtalte (Sjorbro, Søndersøvej og ålekisten).

Vi har indhentet ledningsoplysninger fra Dansk Gas Distribution Fyn A/S, Energi Fyn Bredbånd A/S, Fjernvarme Fyn Distribution A/S, Global Connect A/S, Morud Antenneforening, Morud Vandværk, Nordfyns Kommune (vejbelysning), Stofa A/S, TDC A/S, Vandcenter Syd A/S og Vores Elnet A/S. Ingen af disse har ledninger, der vil blive berørt – bortset fra ved eventuel ændring af underføringen i Søndersøvej (el og tele).

7 Lovgivning og tilladelser

7.1 Vandløbsloven

Begge løsninger kræver godkendelse efter vandløbsloven. Der ses ikke at være noget til hinder for godkendelse. Kommunen er myndighed.

7.2 Naturbeskyttelsesloven

7.2.1 Stryg

Søen og vandløbene er beskyttet efter naturbeskyttelsesloven og anlæggene kræver derfor dispensation. Vi vurderer, at konsekvenserne er positive for vandløbene, da der skabes faunapassage til vandløbet øvre dele og mere naturlig vandføring. Konsekvenserne for søen anser vi for minimale. Kommunen er myndighed.

7.2.2 Omlægning

Omlægningen passerer tæt på en lille §3-registreret mose. Kommunen skal vurdere, om den drænende effekt af det omlagte vandløb bliver så stor, at der sker en tilstandsændring, som kræver dispensation. Det skal nævnes, at et vandløb på den anden side af mosen samtidig nedlægges, så påvirkningen bliver begrænset.

7.3 Kulturhistorie

Langesø Gods er fredet som bygning, men søen og dens omgivelser er ikke omfattet af fredningen. Ålekisten er ikke omfattet af en fredning. Sjørbo er heller ikke fredet.

7.3.1 Stryg

Projektet med anlæggelse af stryget er udformet, så ålekisten bevarer, men mister sin funktion. Stryget tilsluttes det nuværende afløb fra ålekisten umiddelbart nedstrøms denne.

7.3.2 Omlægning

Omlægningen påvirker ikke ålekisten direkte, men vandføringen reduceres, og perioder med tørlægning om sommeren bliver længere.

7.4 Planforhold

7.4.1 Stryg-løsningen

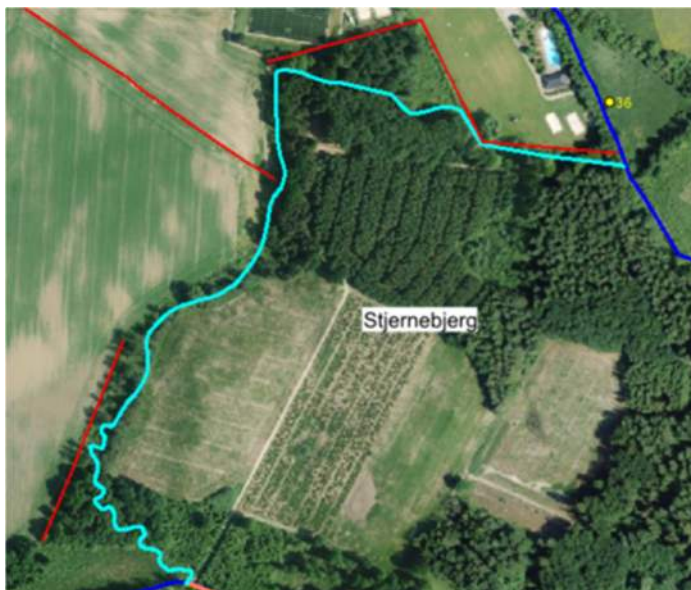
Anlæg af stryget med spuns er omfattet af søbyggelinjen og skovbyggelinjen og kræver derfor tilladelse efter reglerne herom.

7.4.2 Omlægningen

Kommunen skal vurdere hvorvidt omlægningen af vandløbet kræver tilladelse i henhold til lokalplanen for byudviklingsområdet.

Aktiviteterne foregår inden for søbyggelinjen omkring Langesø, åbyggelinjen ved Stavids Å, samt skovbyggelinjen. Desuden nævnes, at det nye vandløb anlægges inden for fredskov. Kommunen er myndighed.

Der er beskyttede sten- og jorddiger tæt på det planlagte nye forløb (Figur 7-1).



Figur 7-1 Beskyttede sten- og jorddiger (rød)

Området er udpeget med særlige drikkevandsinteresser, men de påvirkes ikke.

7.5 Miljøkonsekvensvurdering

Projektet skal screenes i henhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter med henblik på vurdering af, om der kræves en miljøvurdering.

Nærmeste Natura 2000 område er Odense Fjord (nr. 110), som ligger mere end 10 km fra projektområdet. Vi vurderer, at ændringerne ikke vil påvirke Natura 2000-området.

8 Konklusion

8.1 Gennemførlighed

De to beskrevne løsninger er begge teknisk gennemførlige, men forudsætter aftaler med Langesø Gods.

8.2 Bekendtgørelsens krav til fysiske forhold

Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering af 9.4.2019 (BEK nr. 386, kriteriebekendtgørelsen) stiller krav om

- > Ved fjernelse af fysiske spærringer må faldet ikke overstige 10 ‰ og brinkanlæg må ikke være stejlere end 1:1,5. (§6 nr. 10)

Begge projektforslag lever op til dette krav, dog med forbehold for stryget ved udløbet af Langesø, hvor anlægget er stejlere. Ved spærringen ved Dyrhavelund kan det blive vanskeligt at overholde de 10 ‰ på grund af vandløbets naturlige fald og terrænforholdene.

8.3 Referenceværdi og omkostningseffektivitet

Referenceværdi

Referenceværdien for fjernelse af spærringer er 41.250 kr. per km opstrøms strækning.

Et ansøgt beløb på mere end 1,5 gange den vejledende referenceværdi kan efter en konkret vurdering anses som omkostningseffektiv, hvis en gennemførelse af projektet vil have betydelig effekt i forhold til formålet med vandløbsrestaureringen, jf. § 1 i Bekendtgørelse om tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering af 20.3.2019 (BEK nr. 252), hvorefter Fiskeristyrelsen kan give tilsagn om tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering, hvor formålet er at bidrage til genopretning af gydepladser og passager for fisk, og at forbedre forholdene for flora og fauna i øvrigt for omkostningseffektivt at sikre det fastlagte miljømål i konkrete vandløbsforekomster.

Ifølge vandområdeplanen er Travns Skov Afløbet (o10064) 2017 m, hvortil kommer tilløbet Afløb ved Elverødhus på 616 m, dvs. en samlet længde på 2687 m svarende til en referenceværdi gange 1,5 på 165.701 kr. for hver spærring eller i alt 662.804 kr.

Stryg

Omkostningerne ved løsningen med stryget er i alt skønnet til 1.300.000 kr., hvilket er ca. det dobbelte af referenceværdien.

Omlægning

Løsningen med omlægning er anslået til 855.000 kr. Vandløbet forlænges samtidig med 890 m, så referenceværdien for den længere strækning bliver 885.307 kr.

Løsningen bidrager væsentligt til at oprette gydepladser og passager for fisk, da vandrende fisk ikke længere er udsatte for predation i Langesø. Samtidig etableres nye opvækst- og gydeområder.

Løsningen bidrager desuden væsentligt til at forbedre vandkvaliteten i Langesø. Søen er målsat, men har dårlig økologisk tilstand.

9 Referencer

Søgaard, B., & Asferg, T. (2007). Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV - til brug i administration og planlægning. *Faglig rapport fra DMU nr. 635*.

Bilag A Projektforslag



- Spærring
- Drænbrønd
- Drænledning
- Omlægning
- Sløjfes
- Sandfang
- Overkørsel

Nordfyns Kommune - Vandløbsindsatser i
Odense Fjord Opland
Projektforslag

COWI

Dato
24-05-2019

Bilag nr.

A

Bilag B Opmåling

B.1 Brønde



Placering af indmålte brønde

Pkt	X-Koor	Y-Koor	Kote	Bem
Brønd 1.1	574863.5	6144624	29.47	Brøndkant
Brønd 1.2	574863.4	6144623	29.58	Brøndæksel midt
Brønd 1.3	574863.4	6144623	27.65	Rørtilløb UK Ø200mm
Brønd 1.4	574863.4	6144623	27.68	Rørtilløb UK Ø150mm
Brønd 1.5	574863.4	6144623	27.62	Afløb UK Ø 250mm

Pkt	X-Koor	Y-Koor	Kote	Bem
Brønd 1.6	574863.4	6144623	27.64	Brøndbund
Brønd 1.7	574863.4	6144623	27.66	Vandspejl
Brønd 1.8	574863.4	6144623	29.47	Terræn ved brønd
Brønd 2.1	575168.9	6144479	27.30	Brøndkant
Brønd 2.2	575169	6144479	27.27	Brønddæksel midt
Brønd 2.3	575169	6144479	25.43	Rørtilløb UK Ø350mm
Brønd 2.4	575169	6144479	25.42	Afløb UK Ø400mm
Brønd 2.5	575169	6144479	25.39	Brøndbund
Brønd 2.6	575169	6144479	25.48	Vandspejl
Brønd 2.7	575169	6144479	27.25	Terræn ved brønd
Brønd 3.1	575168.1	6144465	27.08	Brønddæksel midt
Brønd 3.2	575167.9	6144465	27.00	Brøndkant
Brønd 3.3	575168.1	6144465	25.43	Rørtilløb UK Ø350mm
Brønd 3.4	575168.1	6144465	25.76	Rørtilløb UK Ø100mm PVC
Brønd 3.5	575168.1	6144465	25.44	Afløb UK Ø350mm
Brønd 3.6	575168.1	6144465	25.34	Brøndbund
Brønd 3.7	575168.1	6144465	25.51	Vandspejl
Brønd 3.8	575167.9	6144465	26.59	Terræn ved brønd
Brønd 4.1	575026	6144210	27.58	Brøndkant
Brønd 4.2	575026.3	6144210	27.66	Brønddæksel midt
Brønd 4.3	575026.3	6144210	26.19	Rørtilløb UK Ø350mm
Brønd 4.4	575026.3	6144210	26.27	Rørtilløb UK Ø100mm
Brønd 4.5	575026.3	6144210	26.22	Rørtilløb UK Ø200mm
Brønd 4.6	575026.3	6144210	26.09	Afløb UK Ø350mm
Brønd 4.7	575026.3	6144210	26.08	Brøndbund
Brønd 4.8	575026.3	6144210	26.22	Vandspejl
Brønd 4.9	575025.8	6144210	26.60	Terræn ved brønd
Brønd 5.1	575015.3	6144137	28.61	Brønddæksel midt
Brønd 5.2	575015.3	6144137	26.32	Rørtilløb UK Ø150mm
Brønd 5.3	575015.3	6144137	26.30	Afløb UK Ø150mm
Brønd 5.4	575015.3	6144137	26.38	Brøndbund
Brønd 5.5	575015.3	6144137	26.39	Vandspejl
Brønd 5.6	575015.1	6144137	27.41	Terræn ved brønd
Brønd 6.1	574880.5	6144151	27.81	Brønddæksel midt
Brønd 6.2	574880.9	6144151	27.74	Brøndkant
Brønd 6.3	574880.5	6144151	26.33	Rørtilløb UK Ø300mm
Brønd 6.4	574880.5	6144151	26.50	Rørtilløb UK Ø200mm
Brønd 6.5	574880.5	6144151	26.36	Afløb UK Ø300mm
Brønd 6.6	574880.5	6144151	26.16	Brøndbund
Brønd 6.7	574880.5	6144151	26.49	Vandspejl
Brønd 6.8	574880.9	6144151	27.95	Terræn ved brønd

B.2 Brøndrapport

Projekt: Langesø Mødd.

Adresse:

Kotesystem:

DVR90 ☒ DNN ☐ Lokalt ☐

Koordinatsystem:

System34 ☐ UTM ☒ KP2000 ☐ DKTM ☐ Lokalt ☐

Brøndens placering

Y 574863,44 X 6144623,403

Brønd nr.: 1

Oversigtsfoto nr.



Retning oversigtsfoto tages fra

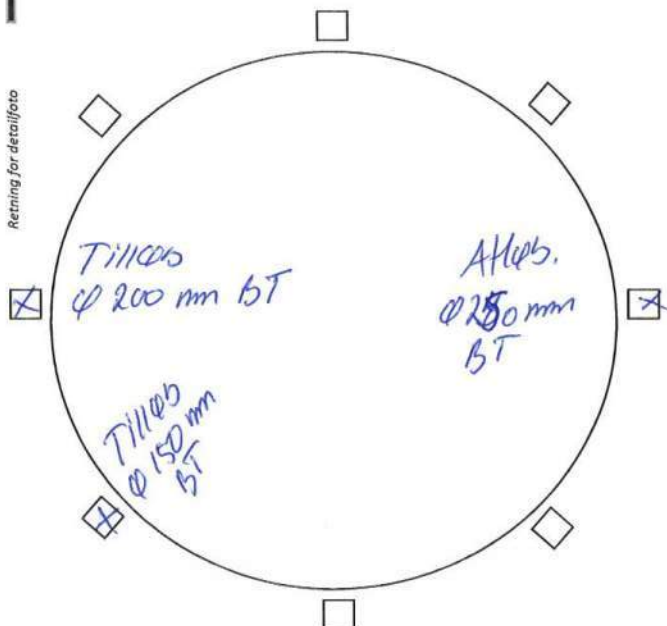
Dato: 25/4 - 2019

Udført af: SRW

Detailfoto nr.



Retning for detailfoto



TERRÆNKOTE: 29,467

Dæksel:

Dimension: 30cm ☐ 60cm ☒

Type: Beton ☒ Metal ☐ Plastik ☐

Tykkelse: 11 cm

DÆKSELKOTE: 29,579

Nedstik aflæses til: Dæksel ☐ Brønd ring ☒

1. Brøndkant.	Dimension	KOTE: <u>29,467</u>
2. Rørtilløb UK Ø 200 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>27,647</u>
3. Rørtilløb UK Ø 150 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>27,682</u>
4. Afløb UK Ø 250 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>27,617</u>
5. Brønd (ob) / Bund.	Dimension	KOTE: <u>27,637</u>
6. Vandspejl Brønd	Dimension	KOTE: <u>27,657</u>
7.	Dimension	KOTE:
8.	Dimension	KOTE:
9.	Dimension	KOTE:
Vandspejl		KOTE:

CAD plan

Projekt: Langesø MOWO.

Adresse:

Kotesystem:

DVR90 ☒ DNN ☐ Lokalt ☐

Koordinatsystem:

System34 ☐ UTM ☒ KP2000 ☐ DKTM ☐ Lokalt ☐

Brøndens placering

Y 575168,953 X 6144478,973

Brønd nr.: 2

Oversigtsfoto nr.



Retning oversigtsfoto tages fra

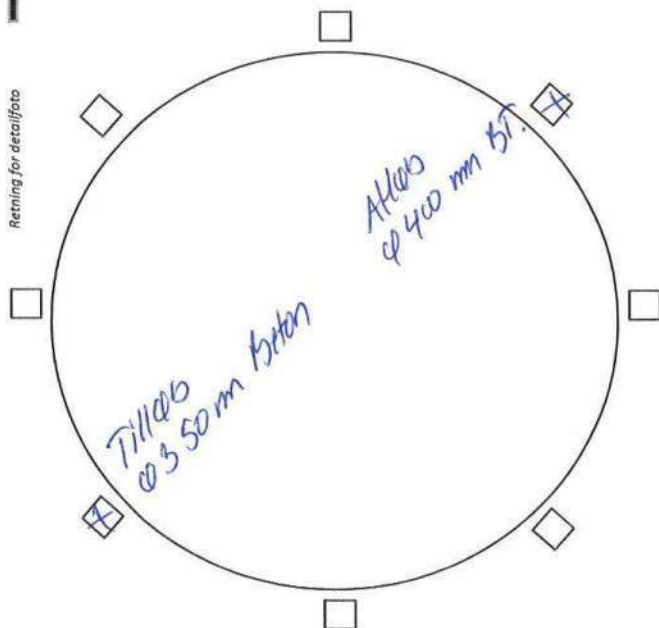
Dato: 25/4 - 2019

Udført af: SRW

Detailfoto nr.



Retning for detailfoto



TERRÆNKOTE: 27,25

Dæksel:

Dimension: 30cm ☐ 60cm ☒

Type: Beton ☒ Metal ☐ Plastik ☐

Tykkelse: 8cm

Husk dækseltykkelsen til nedstik ved betondæksel

DÆKSELKOTE: 27,272

Nedstik aflæses til: Dæksel ☐ Brønd ring ☒

1. Brøndkant	Dimension	KOTE: <u>27,295</u>
2. Rørtilløb v. Ø 350 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>25,425</u>
3. Afløb v. Ø 400 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>25,415</u>
4. Brøndbund.	Dimension	KOTE: <u>25,315</u>
5. Vandspejl Brønd.	Dimension	KOTE: <u>25,475</u>
6.	Dimension	KOTE:
7.	Dimension	KOTE:
8.	Dimension	KOTE:
9.	Dimension	KOTE:
Vandspejl		KOTE:

CAD plan

Projekt: Langesø Mound

Adresse:

Kotesystem:
DVR90 ☒ DNN ☐ Lokalt ☐

Koordinatsystem:
System34 ☐ UTM ☒ KP2000 ☐ DKTM ☐ Lokalt ☐

Brøndens placering
Y 575168,065 X 6144464,681

Brønd nr.: 3

Oversigtsfoto nr. ☒

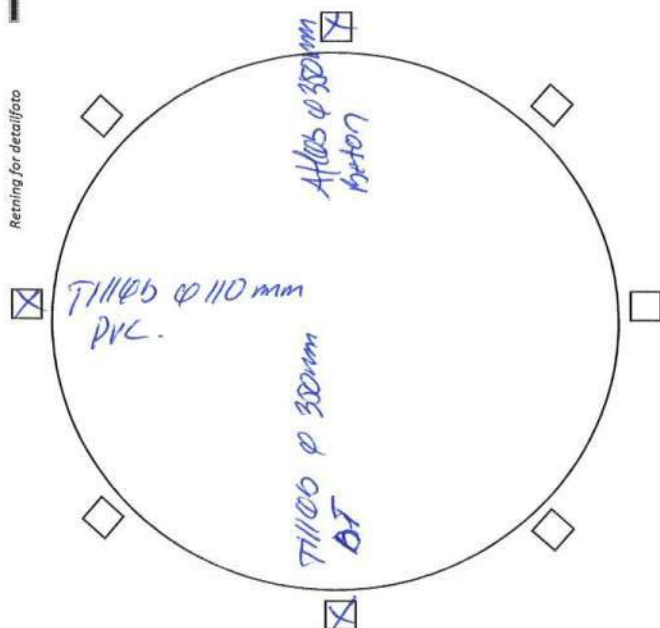


Retning oversigtsfoto tages fra

Dato: 25/4 - 2019

Udført af: SRW

Detailfoto nr.



Dæksel:

Dimension: 30cm ☐ 60cm ☒

Type: Beton ☒ Metal ☐ Plastik ☐

Tykkelse: 8cm

DÆKSELKOTE: 27.08

TERRÆNKOTE: 26,591

Nedstik aflæses til: Dæksel ☐ Brønd ring ☒

1. Brøndkant	Dimension	KOTE: <u>27.001</u>
2. Rørtiløb VK Ø 350 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>25,431</u>
3. Rørtiløb VK Ø 110 mm PVC	Dimension	KOTE: <u>25,761</u>
4. Afled VK Ø 350 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>25,441</u>
5. Brøndbund	Dimension	KOTE: <u>25,341</u>
6. Vandspejl Brønd	Dimension	KOTE: <u>25,511</u>
7.	Dimension	KOTE:
8.	Dimension	KOTE:
9.	Dimension	KOTE:
Vandspejl		KOTE:

CAD plan

Projekt: Langesø Mønde

Adresse:

Kotesystem:
DVR90 ☒ DNN ☐ Lokalt ☐

Koordinatsystem:
System34 ☐ UTM ☒ KP2000 ☐ DKTM ☐ Lokalt ☐

Brøndens placering
Y 575026,309 X 6144210,478

Brønd nr.: 4

Oversigtsfoto nr. ☒

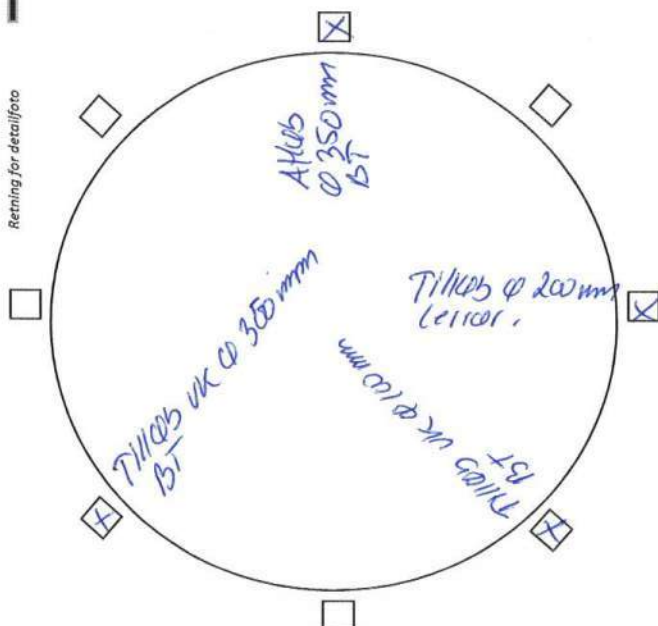


Retning oversigtsfoto tages fra

Dato: 25/4 - 2019

Udført af: SRW

Detailfoto nr.



Dæksel:

Dimension: 30cm ☐ 60cm ☒

Type: Beton ☒ Metal ☐ Plastik ☐

Tykkelse: 8cm

DÆKSELKOTE: 27,658

TERRÆNKOTE: 26.602

Nedstik aflæses til: Dæksel ☐ Brønd ring ☒

1. Brøndkant	Dimension	KOTE: <u>27,579</u>
2. Rørtilførsel vk Ø 350 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>26,189</u>
3. Rørtilførsel vk Ø 100 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>26,269</u>
4. Rørtilførsel vk Ø 200 mm Lerrør	Dimension	KOTE: <u>26,219</u>
5. AKub vk Ø 350 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>26,089</u>
6. Brønd Bund	Dimension	KOTE: <u>26,079</u>
7. Vandspejl Brønd	Dimension	KOTE: <u>26,219</u>
8.	Dimension	KOTE:
9.	Dimension	KOTE:
Vandspejl		KOTE:

CAD plan

Projekt: Langesø Mound.

Adresse:

Kotesystem:
DVR90 ☒ DNN ☐ Lokalt ☐

Koordinatsystem:
System34 ☐ UTM ☒ KP2000 ☐ DKTM ☐ Lokalt ☐

Brøndens placering
Y 575015,297 X 6144137,085

Brønd nr.: 5

Oversigtsfoto nr. ☒



Retning oversigtsfoto tages fra

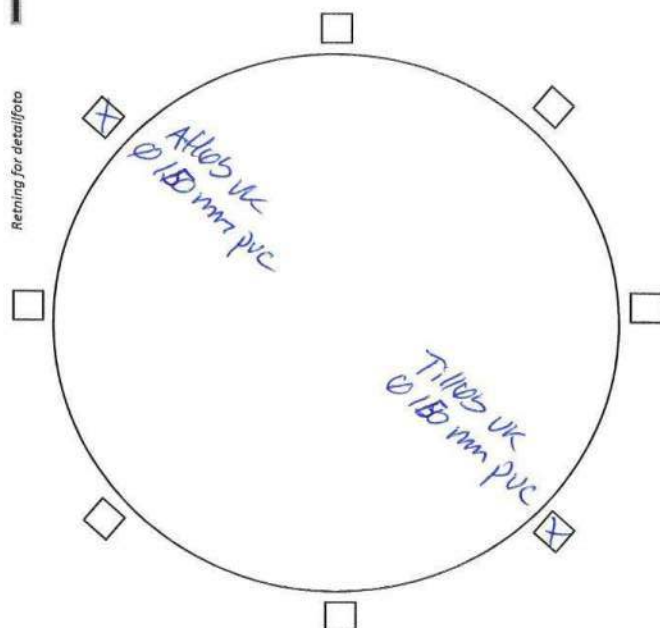
Dato: 25/4 - 2019

Udført af: SRV

Detailfoto nr.



Retning for detailfoto



Dæksel:

Dimension: 30cm ☒ 60cm ☐

Type: Beton ☐ Metal ☒ Plastik ☒

Tykkelse: 3 mm

DÆKSELKOTE: 28,607

TERRÆNKOTE: 27,406

Nedstik aflæses til: Dæksel ☒ Brønd ring ☐

1. Rørtilførsel UK Ø 150 mm PVC	Dimension	KOTE: <u>26,317</u>
2. Afleds UK Ø 150 mm PVC	Dimension	KOTE: <u>26,297</u>
3. Brøndbund	Dimension	KOTE: <u>26,377</u>
4. Vandspejl Brønd.	Dimension	KOTE: <u>26,387</u>
5.	Dimension	KOTE:
6.	Dimension	KOTE:
7.	Dimension	KOTE:
8.	Dimension	KOTE:
9.	Dimension	KOTE:
Vandspejl		KOTE:

CAD plan

Projekt: Langesø Mound.

Adresse:

Kotesystem:
DVR90 ☒ DNN ☐ Lokalt ☐

Koordinatsystem:
System34 ☐ UTM ☒ KP2000 ☐ DKTM ☐ Lokalt ☐

Brøndens placering
Y 574880,53 X 6144150,697

Brønd nr.: 6

Oversigtsfoto nr. ☒

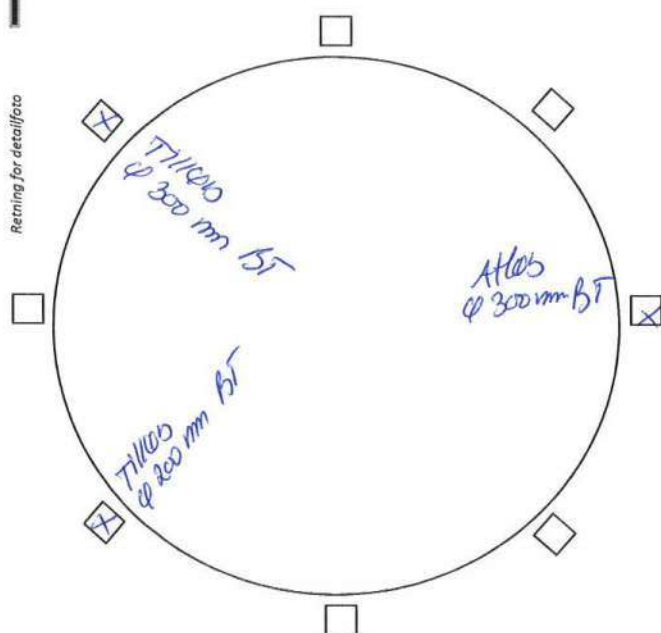


Retning oversigtsfoto tages fra

Dato: 28/4 - 2019

Udført af: SRW

Detailfoto nr.



Dæksel:

Dimension: 30cm ☐ 60cm ☒

Type: Beton ☒ Metal ☐ Plastik ☐

Tykkelse: 7cm

Husk dækseltykkelsen til nedstik ved betondæksel

DÆKSELKOTE: 22,80P

TERRÆNKOTE: 27,989

Nedstik aflæses til: Dæksel ☐ Brønd ring ☒

1.	Brøndkant	Dimension	KOTE: <u>27,740</u>
2.	Rørtilførsel UK Ø 300 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>26,330</u>
3.	Rørtilførsel UK Ø 200 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>26,500</u>
4.	Afløb UK Ø 300 mm Beton	Dimension	KOTE: <u>26,36</u>
5.	Brøndbund	Dimension	KOTE: <u>26,16</u>
6.	Vandspejl Brønd	Dimension	KOTE: <u>26,49</u>
7.		Dimension	KOTE:
8.		Dimension	KOTE:
9.		Dimension	KOTE:
	Vandspejl		KOTE:

CAD plan

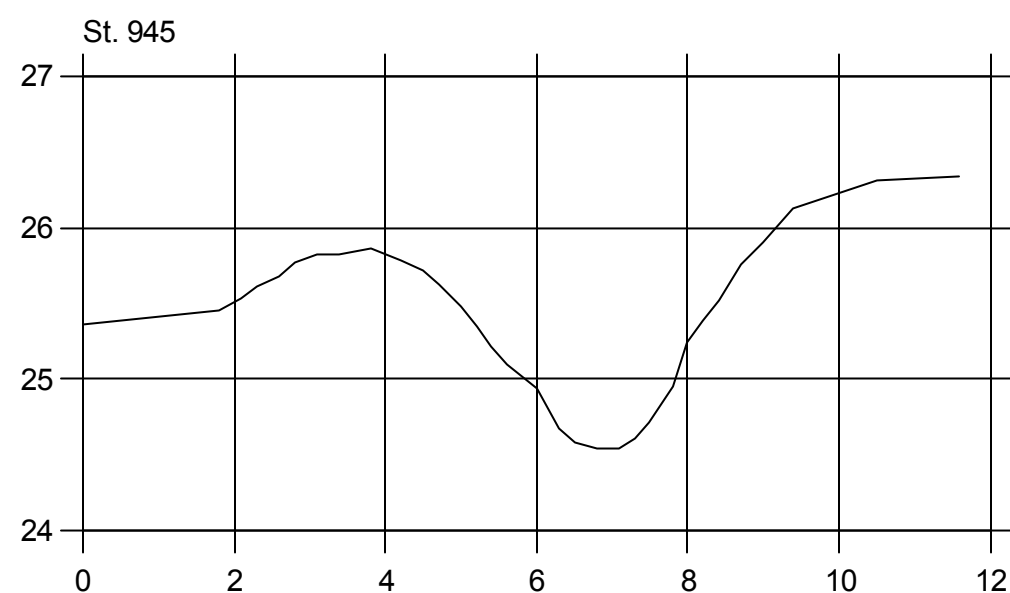
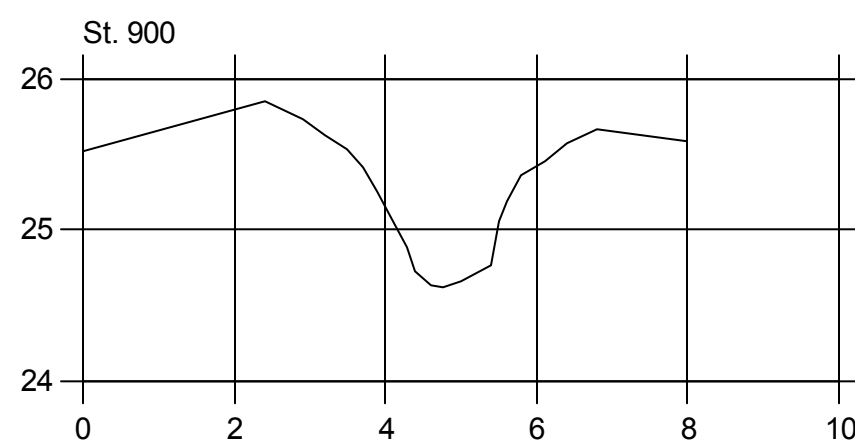
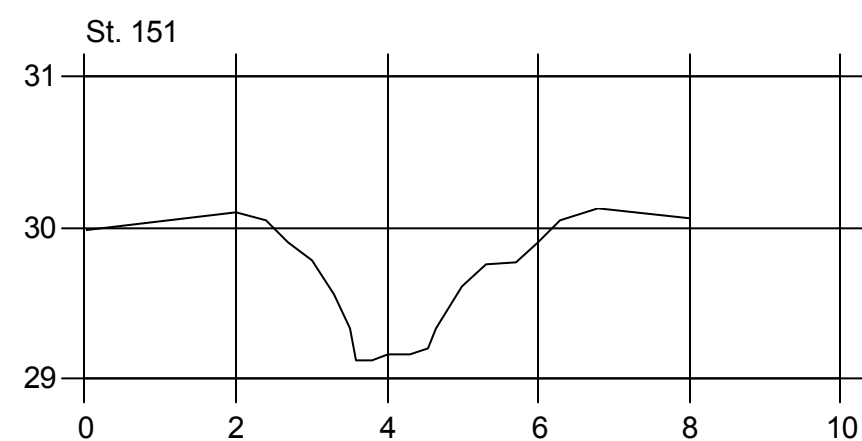
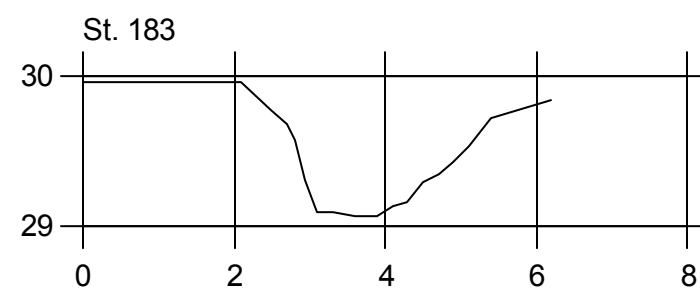
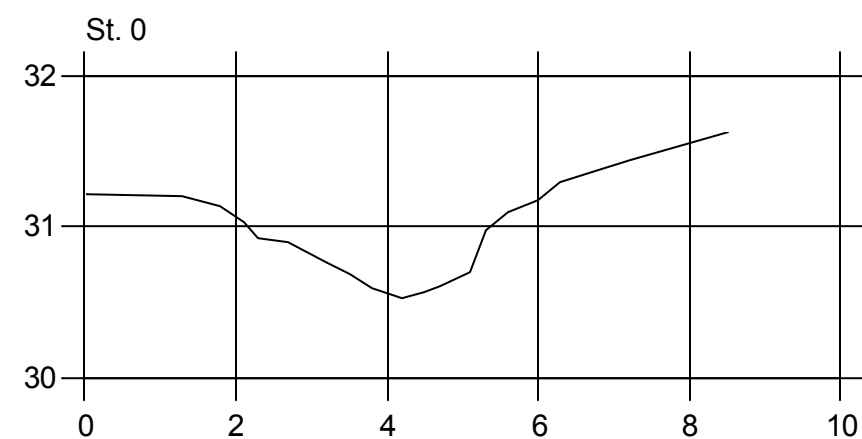
B.3 Vandløbsprofiler

VASP

Lodret akse : kote i m skala 1:50

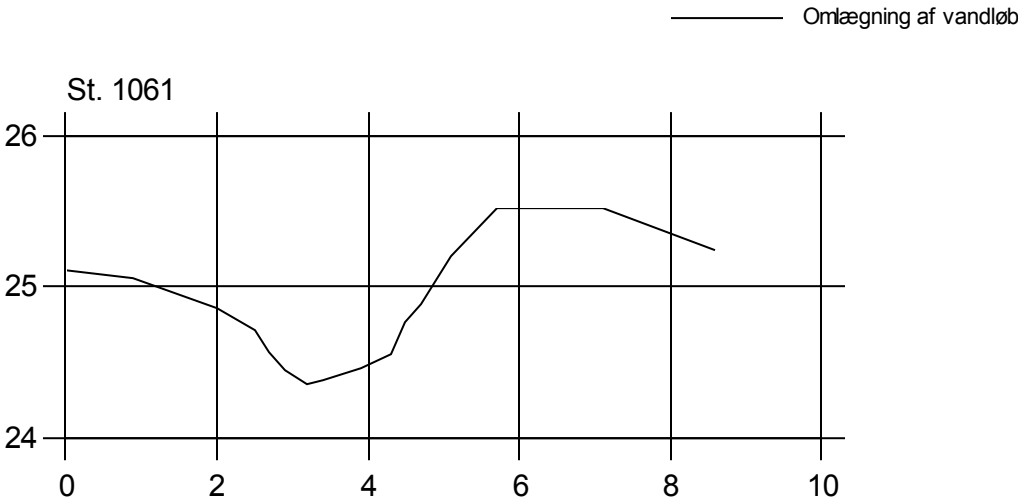
Vandret akse : afstand i m skala 1:100

Omlægning af vandløb



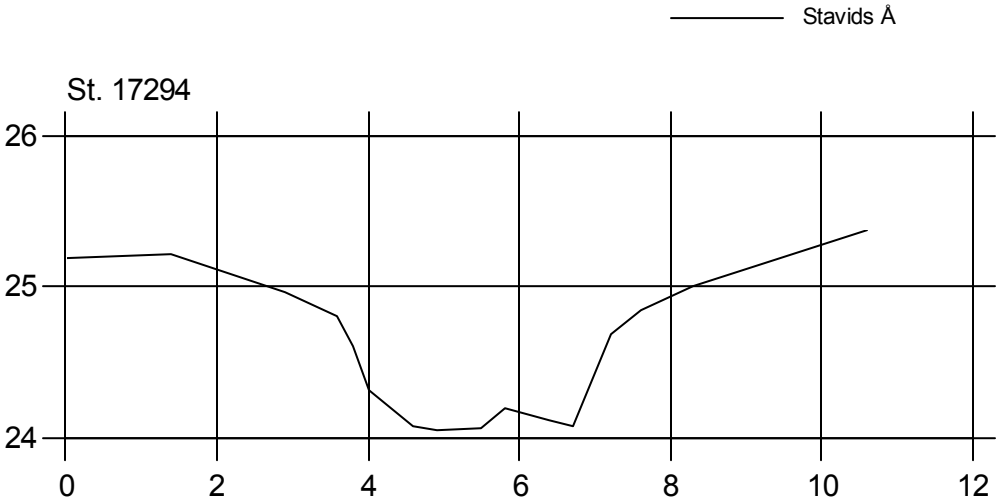
VASP

Lodret akse : kote i m skala 1:50
Vandret akse : afstand i m skala 1:100



VASP 

Lodret akse : kote i m skala 1:50
Vandret akse : afstand i m skala 1:100

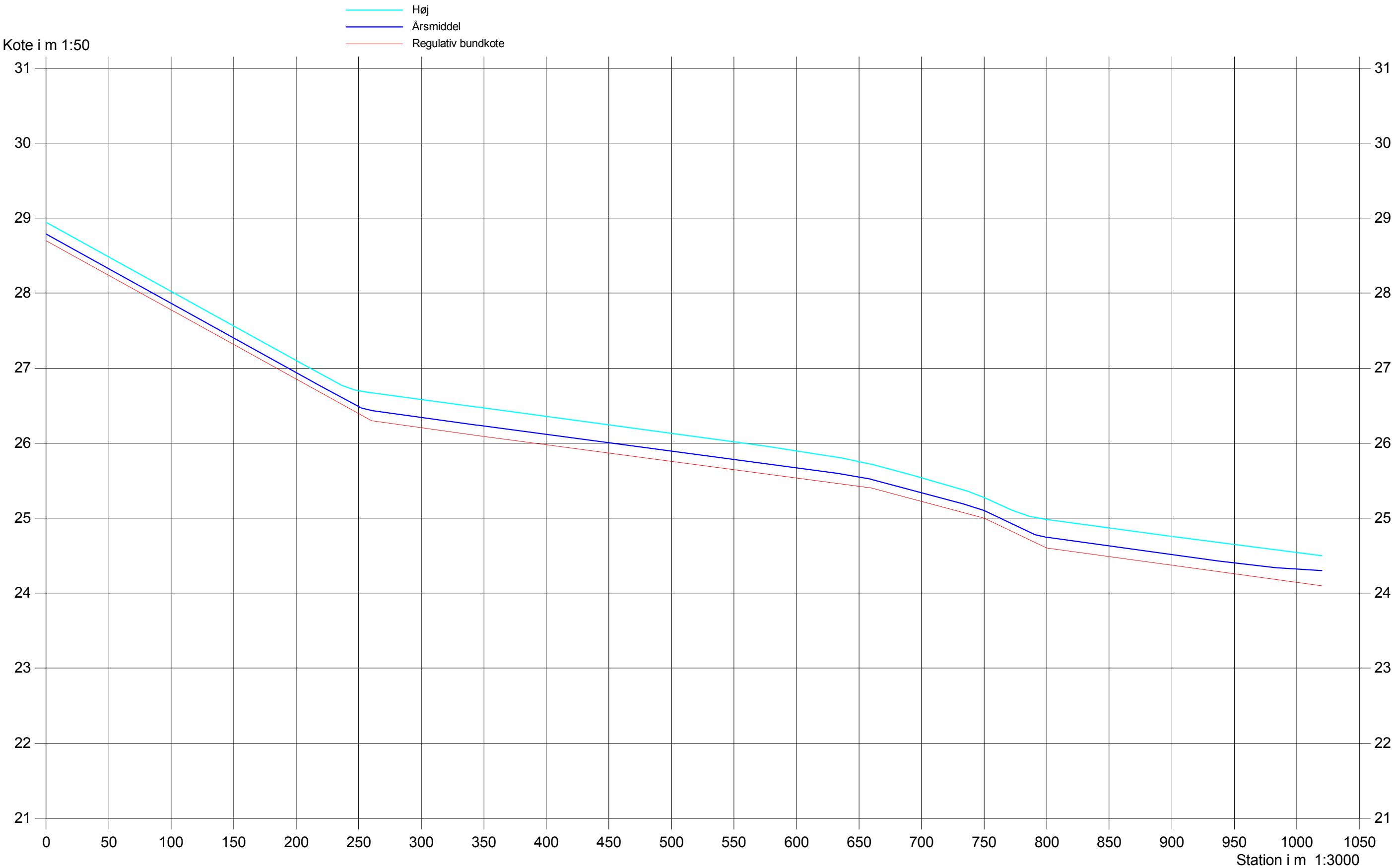


Bilag C Vandspejlsberegning for omlægning

Travn Skov Afløb

VASP 
Nyt vandløb

COWI



Bilag D Vandspejlsberegning ved Sjørbro

Stavids Å ved Sjørbro

VASP 
Stavids Å
Sjørbro

