

Til  
Silkeborg Kommune

Dokumenttype  
Rapport

Dato  
Februar 2019

Teknisk forundersøgelse for fosforvådområde Bryrup Langsø

# TEKNI SK FORUNDERSØGELSE FOSFORVÅDOMRÅDE BRYRUP LANGSØ



# TEKNI SK FORUNDERSØGELSE FOSFORVÅDOMRÅDE BRYRUP LANGSØ

Projekt navn Teknisk forundersøgelse fosforvådområde Bryrup Langsø  
Projektnr. 1100028308  
Modtager Silkeborg Kommune  
Dokumenttype Rapport  
Version 2  
Dato 20-02-2019  
Udarbejdet af Kristine Elisabeth Mulbjerg, Hanne Fogh Vinther og Dennis Søndergård Thomsen  
Kontrolleret af Hanne Fogh Vinther  
Godkendt af Hanne Fogh Vinther  
Beskrivelse Rapport for teknisk forundersøgelse af fosforvådområde ved Kringelbæk opstrøms Bryrup Langsø

Rambøll  
Englandsgade 25  
DK-5100 Odense C

T +45 5161 1000  
F +45 5161 1001  
<https://dk.ramboll.com>

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



Miljø- og Fødevareministeriet  
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond  
for Udvikling af Landdistrikterne

**LDP 2020**



## INDHOLD

1.	Indledning	3
2.	Eksisterende forhold	4
2.1	Projektområde	4
2.2	Vandløb	5
2.3	Hydrometri	7
2.4	Terrænmodel	7
2.5	Geologi og jordbundsforhold	7
2.6	Tekniske anlæg	8
2.7	Plangrundlag	11
2.8	Okker	15
2.9	Feltarbejde	15
3.	Projektforslag	17
3.1	Generelt	17
3.2	Anlægsoverslag	23
4.	Konsekvensvurdering	24
4.1	Konsekvenser for afvandingsforhold	24
4.2	Flora og fauna	25
4.3	Bryrup Langsø	26
4.4	Landskabelige og kulturhistoriske forhold	26
4.5	Afværgetiltag for tekniske anlæg	26
4.6	Næringsstoffer	27
5.	Myndighedstilladelser	30
5.1	Planlov	30
5.2	Fredning	30
5.3	Naturbeskyttelsesloven	30
5.4	Vandløbsloven	30
5.5	Museumsloven	30
6.	Sammenfatning	31
7.	Referencer	32

## BILAG

Bilag 1	Oversigtskort
Bilag 2	Eksisterende forhold
Bilag 3	Højdemodel (DTM)
Bilag 4	Opmålingskort
Bilag 5	LER
Bilag 6	Eksisterende afvandingsforhold, sommermiddel
Bilag 7	Eksisterende afvandingsforhold medianmaksimum
Bilag 8.1	Længdeprofil eksisterende forhold, St. 0-1.175 m
Bilag 8.2	Længdeprofil eksisterende forhold, St. 2.100-2.280 m
Bilag 9	Projektkort
Bilag 10	Projekterede afvandingsforhold, sommermiddel
Bilag 11	Projekterede afvandingsforhold, medianmaksimum
Bilag 12.1	Længdeprofil projekt St. 0-1.500 m
Bilag 12.2	Længdeprofil projekt St. 2.425-2.675 m
Bilag 13	Fosforprøver
Bilag 14.1	P-regneark projektområde 1
Bilag 14.2	P-regneark projektområde 2
Bilag 15	Kvælstofberegning
Bilag 16	Kulstofberegninger

## 1. INDLEDNING

Silkeborg Kommune har anmodet Rambøll om at udarbejde en teknisk forundersøgelse for etablering af et vådområde i to områder ved Kringelbæk opstrøms for Bryrup Langsø.

Opgaven består i at lave en teknisk forundersøgelse af mulighederne for at etablere et vådområde således, at der opnås en tilbageholdelse af fosfor i projektområdet og at der samtidigt samlet set sker en forbedring af naturforholdene i området og at forringelser i værdifulde biotoper undgås.

Formålet med fosforvådområdeprojektet er at forbedre vandmiljøet i Bryrup Langsø. I Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn er angivet et indsatsbehov på reduktion af fosfortilførslen til Bryrup Langsø på 300 kg P/år.

- Opgaven er løst med en sådan detaljeringsgrad, at de færdige forundersøgelser opfylder kravene stillet i:
- Bekendtgørelse nr. 575 af 02/06/2016 om kriterier for vurdering af kommunale vådområdeprojekter
- Bekendtgørelse nr. 576 af 02/06/2016 om tilskud til kommunale kvælstof- og fosforvådområdeprojekter
- Bekendtgørelse nr. 852 af 30/06/2010 om kommunalbestyrelsens beføjelser ved genopretning af vådområder
- Vådområdeordningen – Vejledning om tilskud til kommunale kvælstof- og fosforvådområdeprojekter 2016 udarbejdet af Miljø og Fødevareministeriet
- **Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder”, Notat fra DCE 10. september 2013, rev. 06. juni 2016**
- Etablering af P-ådale – DMU faglig rapport nr. 840, 2011
- Øvrige håndbøger, tekniske anvisninger og vejledninger m.v., idet der henvises til **SVANA's hjemmeside** om kvælstof- og vådområder

Fosforberegningerne er udført i den seneste version af fosforregnearket af oktober 2018.

Rambøll har sideløbende udarbejdet en ejendomsræssig forundersøgelse for projektet.

## 2. EKSISTERENDE FORHOLD

De eksisterende forhold i projektområdet er vist på Bilag 1-5.

### 2.1 Projektområde

Placeringen af undersøgelsesområdet er vist på Bilag 1. Undersøgelsesområdet som består af to områder, er beliggende syd for Vinding i Silkeborg Kommune (Figur 1).



Figur 1 Undersøgelsesområdet (3. version) er vist med orange, mens projektområdet er markeret med røde linjer ©Geodatastyrelsen

Det originale undersøgelsesområdet har et samlet areal på ca. **4,5** ha. Området dækker strækninger af Kringelbæk fra eksisterende St. 0-2.280 m. Det endelige samlede projektområde er på 6,0 ha.

Arealanvendelsen i projektområdet er vist i Tabel 1 og på Figur 2.

Tabel 1 Arealanvendelse i projektområdet

Arealanvendelse	Areal [ha]
Omdrift	0,66
Permanent græs	1,97
Udyrket	0,00
Andet (ikke angivet i Markblok-tema)	3,37
I alt	6,0
Heraf natur (§ 3)	4,41



Figur 2 Arealanvendelse i projektområdet, jf. markbloktema 2014

Oplande til projektområdet er angivet i Tabel 2.

Tabel 2 Topografiske oplande til projektområdet bestemt via SCALGO Live

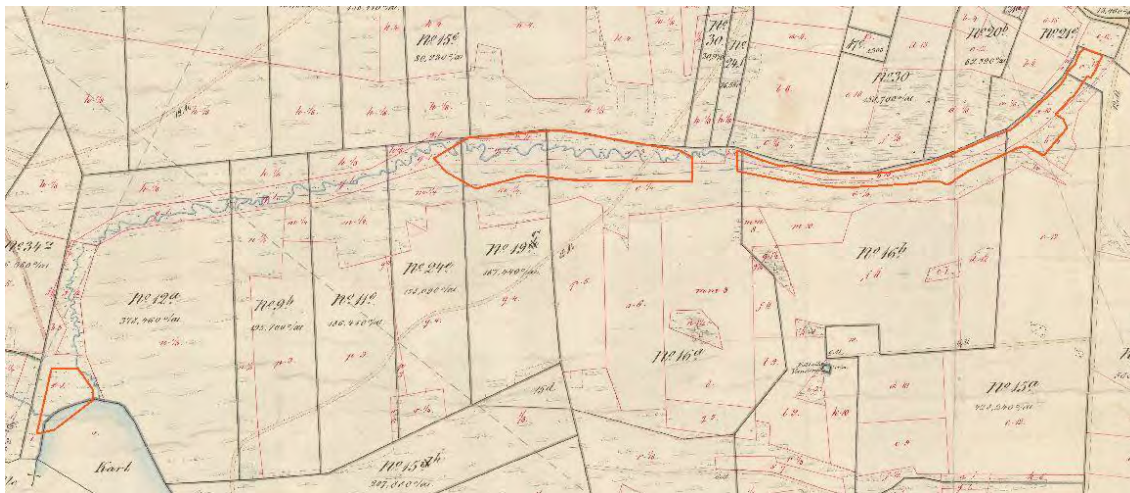
Projektområde 1	Opland (km <sup>2</sup> )
Vandløbsopland	5,45
Direkte opland	0,52
Samlet opland eks. proj-område	5,97
Samlet opland inkl. proj-område	6,03
Projektområde 2	km <sup>2</sup>
Vandløbsopland	6,40
Direkte opland	0,00
Samlet opland eks. proj-område	6,40
Samlet opland inkl. proj-område	6,41

## 2.2 Vandløb

Vandløb i projektområdet er vist på Bilag 2.1.

Kringelbæk løber gennem projektområdet i et åbent reguleret forløb.

Det historiske forløb af Kringelbæk kan ses på Figur 3.



Figur 3 Matrikelkort fra 1886 viser det historiske forløb af Kringelbæk i den centrale del af området, undersøgelsesområdet vist med rød linje.

Som det fremgår af ovenstående (Figur 3) har Kringelbæk historisk haft udløb i Karlsø, men i forbindelse med et projekt til genopretning er Kringelbæk forlagt så den ikke længere har udløb i Karlsø.

Kringelbæk er et offentligt vandløb og er omfattet af et regulativ.

Det eksisterende længdeprofil kan ses på Bilag 8.1 og 8.2.

Kringelbæk har en målsætning om en god økologisk tilstand i vandområdeplanen (2015-2021).

Den nuværende samlede økologiske tilstand i Kringelbæk er dårlig, på baggrund af dårlig økologisk tilstand for fisk og ukendt tilstand for planter. Den økologiske tilstand for smådyr (DVFI) er god.

Bryrup Langsø har en målsætning om god økologisk tilstand. Den nuværende samlede økologiske tilstand i Bryrup Langsø er dårlig, baseret på dårlig økologisk tilstand for fisk. Den økologiske tilstand for klorofyl er ringe, for planter er den moderat, mens den økologiske tilstand for fytoplankton er ringe.

I Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn er angivet et indsatsbehov på reduktion af fosfortilførslen til Bryrup Langsø på 300 kg P/år.

I den seneste plan for fiskepleje er følgende angivet for Kringelbæk /1/:

*Ganske lille vandløb gennem Vinding Dal med udløb til Karlsø. Bækken er delvis rørlagt, men på nederste del er der jævn vandstrøm og gruset og stenet bund. Der blev ikke fundet naturlig ørredproduktion i bækken. Fortsat udsætningsbehov.*

Der udsættes årligt 1.000 stk. yngel /1/.



### 2.3 Hydrometri

Der foreligger ingen vandføringsmålinger fra Kringelbæk. Der er derfor indhentet vandføringsdata fra Nimdrup Bæk (målestation 21000040), som løber til Bryrup Langsø syd for Kringelbæk. Via Miljøportalen er indhentet data fra målestationen for perioden 2007-2013 og 2015-2016. Tabel 3 angiver de beregnede afstrømninger og tilhørende vandføringer i Kringelbæk henholdsvis ved afslutningen af projektstrækning 1 og umiddelbart nedstrøms projektgrænsen for projektstrækning 2.

Tabel 3 Karakteristiske afstrømninger og de tilhørende vandføringer umiddelbart nedstrøms projektgrænsen

	Afstrømning [l/s/km <sup>2</sup> ]	Vandføring nedstrøms projektstrækning 1 [l/s]	Vandføring nedstrøms Projektstrækning 2 [l/s]
Opland [km <sup>2</sup> ]	-	6,03	6,4
Median- minimum	2,0	12,06	12,80
Sommermiddel	3,6	21,71	23,04
Median	4,7	28,34	30,08
Årsmiddel	5,5	33,17	35,20
Vintermiddel	6,9	41,61	44,16
Median- maksimum	17,5	105,53	112,00

Der anvendes følgende Manningtal:

- Sommermiddel,  $M = 10$
- Medianmaksimum,  $M = 20$

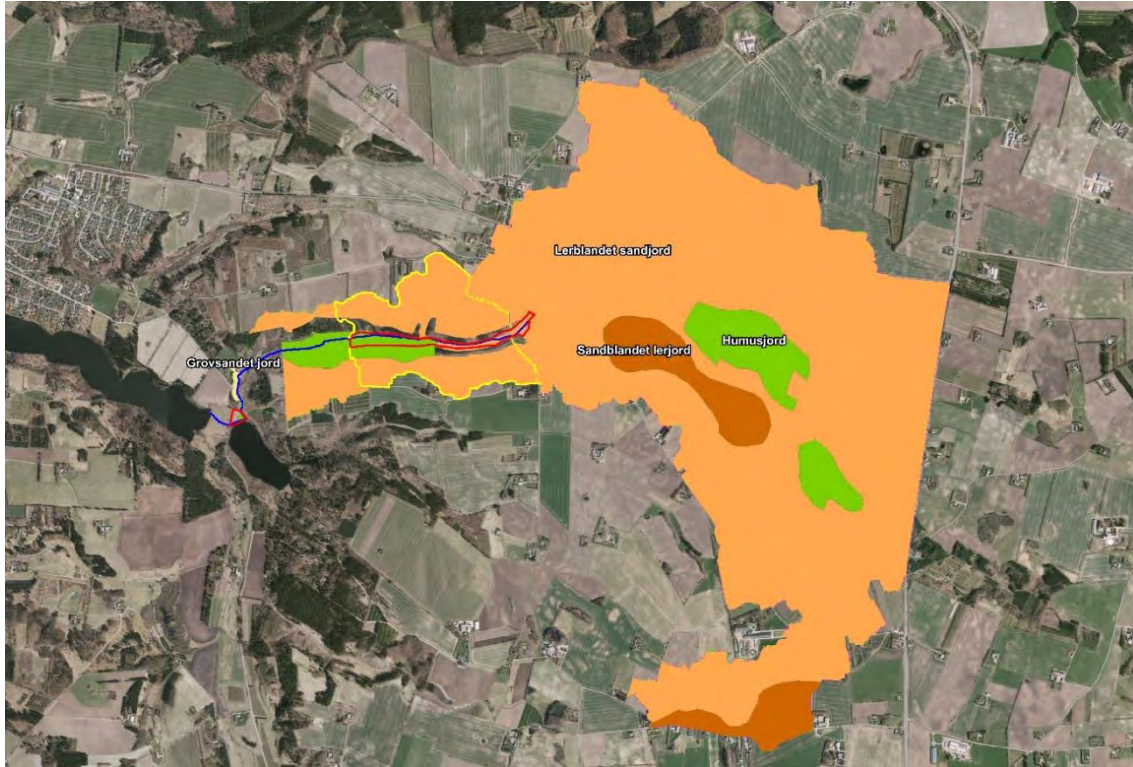
### 2.4 Terrænmodel

Den benyttede højdemodel i denne forundersøgelse er den nyeste tilgængelige fra 2016 og har en god opløsning på ca. 0,4 m. Den digitale terrænmodel er baseret på flyscanninger og i den anvendte model er træer, bygninger osv. udtyndet, så der er fremkommet en beskrivelse af selve terrænet.

Højdemodellen er vist på Bilag 3 med signaturforklaring.

### 2.5 Geologi og jordbundsforhold

På Figur 4 ses et uddrag af jordartskortet (fgjord) i oplandet til projektområdet og i projektområdet.



Figur 4 Jordartskort

Jordartskortet viser at oplandet til projektområdet primært udgøres af lerblandet sandjord. I størstedelen af projektområdet findes humusjord og lerblandet sandjord. Det bemærkes, at der udelukkende er foretaget en vurdering af jordarterne indtil 1 m u.t. ud fra fgjord, hvorfor det ikke er et udtryk for de dybereliggende aflejringer.

## 2.6 Tekniske anlæg

### 2.6.1 Dræn

Der er indhentet oversigtskort for drænplaner i og omkring projektområdet (Figur 5). Kortet viser, at der ikke i Orbicons drænarkiv er kendskab til drænplaner i umiddelbar tilknytning til projektområdet.



Figur 5 Oversigtskort som viser, at der ikke er kendskab til drænplaner i og omkring projektområdet

Dræn er aktivt opsøgt i undersøgelsesområdet ved opmåling i projektområdet hvor der ikke er lokaliseret dræn. Der er desuden forespurgt på supplerende drænoplysninger i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse.

## 2.6.2 Spildevandsanlæg

I den øvre del af undersøgelsesområdet findes et regnvandsbassin som er ejet af Silkeborg Forsyning. Regnvandsbassinet er målt ind som led i forundersøgelsen.



Figur 6 Regnvandsbassin med udløb til Kringelbæk

### 2.6.3 Ledninger

Rambøll har indhentet oplysninger fra LedningsEjerRegistret. Ledningsoplysningerne kan ses på Bilag 5.

Der er modtaget ledningsoplysninger fra følgende ledningsejere:

- Eniig Fiber
- N1
- TDC
- Silkeborg Forsyning
- Silkeborg Kommune
- Vindinge Vandværk

N1 har et 10/20 kV kabel der krydser Kringelbæk omkring St. 75 m (Bilag 5).

Silkeborg Forsyning har en regnvandsledning, som leder til regnvandsbassinet i projektområdet, se Figur 7. Bassinet afvander til Kringelbæk i St. 300 m.



Figur 7 Regnvandsledning fra Silkeborg Forsyning med afvanding til Kringelbæk inden for undersøgelsesområdet

Silkeborg Forsyning oplyser, at de planlægger at sløjfe det eksisterende regnvandsbassin og erstatte det med et nyt tættere på Vinding (matr. 20h).

#### 2.6.4 Ejendomme, bygninger og tekniske anlæg

Der ligger ingen bygninger inde i selve projektområdet. Langs den nordøstlige grænse af projektområdet ligger der en række ejendomme et stykke fra projektområdet, men generelt med sokkelkoter adskillige meter over vandspejlet i Kringelbæk.

Kringelbæk krydser Lykkensrovej mellem den øvre og nedre del af undersøgelsesområdet.

#### 2.7 Plangrundlag

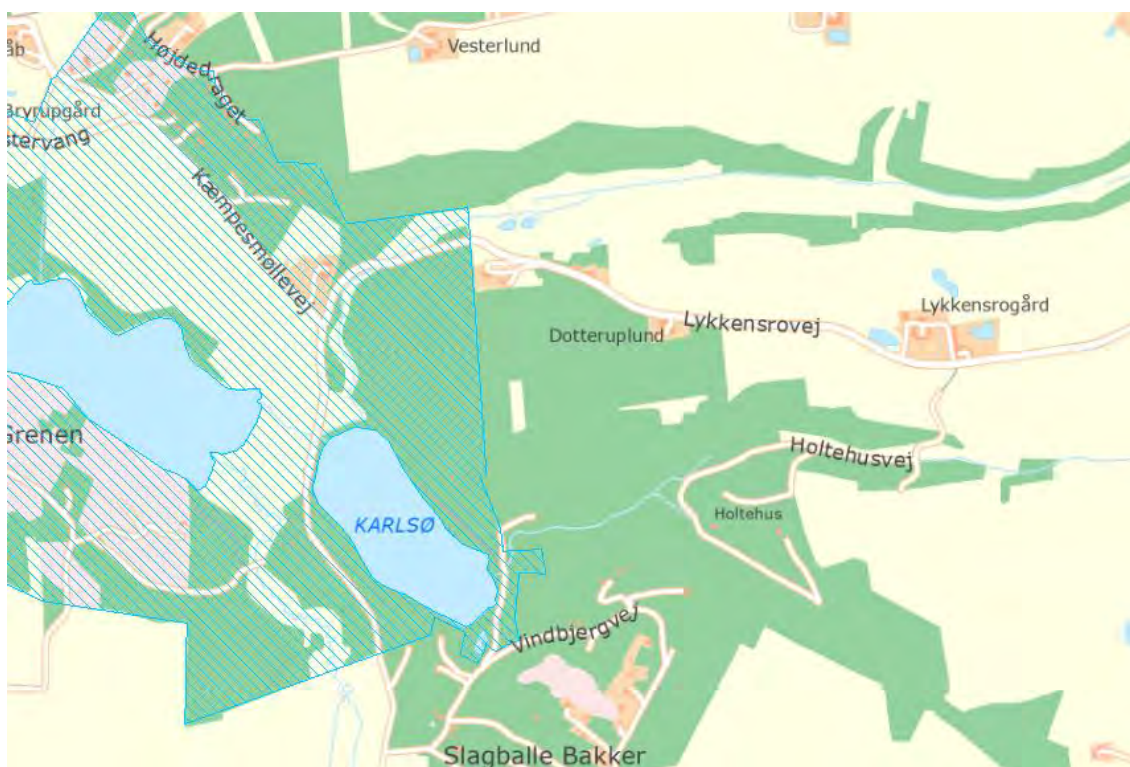
##### 2.7.1 Kommuneplan og lokalplaner

Projektområdet er omfattet af Kommuneplan 2017-2028.

Projektområdet er ikke omfattet af nogen lokalplaner.

##### 2.7.2 Fredninger

Den nedre del af projektområdet ved Karlsø er omfattet af en fredning som vist i nedenstående Figur 8.



Figur 8 Fredning i den nedre del af projektområdet (vist med skravering). [www.arealinfo.dk](http://www.arealinfo.dk)

Fredningen med reg. nr. 07565.00 omfatter ca. 124 ha og har til formål at sikre en opretholdelse af de geologiske, biologiske og landskabelige værdier, der er knyttet til området, og at forbedre offentlighedens mulighed for rekreativ udnyttelse af området.

##### 2.7.3 Beskyttelseslinjer

I undersøgelsesområdet findes kirkebyggelinje, skovbyggelinje, åb beskyttelseslinje og søbeskyttelseslinje. Placeringen af de respektive beskyttelseslinjer kan ses på Bilag 2.

#### 2.7.4 Diger

Der er ikke nogen beskyttede diger indenfor projektområdet.

#### 2.7.5 Jordforurening

Der er ikke registreret nogen jordforurening indenfor projektområdet.

#### 2.7.6 Drikkevandsinteresser

Den øvre del af projektområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser mens den nedre del ved Karlsø ligger i et område med drikkevandsinteresser.

#### 2.7.7 Fortidsminder

Der er ikke registreret nogen fortidsminder i projektområdet og det er ikke omfattet af beskyttelseslinjer for fortidsminder udenfor projektområdet.

#### 2.7.8 Natura 2000 og § 3-beskyttet natur

Projektområdet er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til Natura 2000-område nr. 53 som ligger umiddelbart vest for Bryrup Langsø. Natura 2000 område nr. 53, Sepstrup Sande, Vrads Sande, Velling Skov og Palsgård Skov udgøres af Habitatområde nr. H49 og Fuglebeskyttelsesområde F34. Udpegningsgrundlaget ses i Tabel 4.

Tabel 4 Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område nr. 53

<b>Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 49</b>		
Naturtyper:	Visse-indlandsklit (2310)	Revling-indlandsklit (2320)
	Græs-indlandsklit (2330)	Lobeliesø (3110)
	Søbred med småurter (3130)	Kransnålalge-sø (3140)
	Næringsrig sø (3150)	Brunvandet sø (3160)
	Vandløb (3260)	Våd hede (4010)
	Tør hede (4030)	Enekrat (5130)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Højmose* (7110)	Nedbrudt højmose (7120)
	Hængesæk (7140)	Tørvelavning (7150)
	Kildevæld* (7220)	Riggær (7230)
	Bøg på mor med kristtorn (9120)	Bøg på muld (9130)
	Ege-blandskov (9160)	Stilkege-krat (9190)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Bæklampret (1096)	Stor vandsalamander (1166)
	Damflagermus (1318)	Odder (1355)
	Blank seglmos (1393)	Gul stenbræk (1528)

<b>Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 34</b>		
Fugle:	Hvepsevåge (Y)	Stor hornugle (Y)
	Natravn (Y)	Isfugl (Y)
	Sortspætte (Y)	Hedelærke (Y)
	Rødrygget tornskade (Y)	

På baggrund af indmeldt data i Miljøportalen er der foretaget en vurdering af den generelle naturtilstand i og omkring projektområdet, samt en vurdering af muligheder og udfordringer ved projektgennemførelse.

### Projektområde ved Karlsø og Bryrup Langsø

Karlsø eng er senest besøgt i juni 2017 af Silkeborg Kommune. I den forbindelse er engen omregistreret fra rigkær til natureng på baggrund af områdets struktur med mangel på fugtig bund og stedvis karakter af overdrev. Kun arealer tæt på bækken er fugtige.

Der er registreret mangeblomstret frytle, som er en indikatorart for eng, samt flere positivarter, herunder maj-gøgeurt. I forbindelse med besøget i juni 2017 er naturtilstandsindexet beregnet til 0,44, hvilket svarer til en moderat naturtilstand for arealet. Det beskrives under plejeindsatser at afgræsningen bør øges på arealet, og at vandløbet fint kan slynges lidt i det nuværende løb.

I forbindelse med etablering af et nyt forløb for Kringelbæk bør arealer med maj-gøgeurter så vidt muligt friholdes for gravearbejde og efterfølgende for oversvømmelse i større grad. Maj-gøgeurt er en af de almindeligste orkideer i Danmark, og er forholdsvist tolerant overfor forstyrrelse. Arten forventes generelt at gavnes af fugtigere bundforhold som følge af projektets realisering.



Figur 9. Naturregistrering ved Karlsø eng mellem Karlsø og Bryrup Langsø.

### Vestlige del af øvre projektområde

Denne del af det øvre projektområde består hovedsageligt af arealer med eng og overdrev. Engen er senest besøgt i juli 2015 og er karakteriseret som natureng med en del rig- og vældkær samt tørre pletter. Fugtigbundsplanter beskrives som udbredte. Arealet er besøgt ekstensivt og naturtilstanden er estimeret til god på baggrund af gode strukturmæssige forhold. Der er registreret mange arter på arealet, herunder mange indikatorarter såsom almindelig

brunelle, mangeblomstret frytle, vellugtende gulaks, kragefod, stjerne-star og hirse-star. Derudover er der fundet maj-gøgeurt.

I forbindelse med Silkeborg kommunes besigtigelse af arealet indenfor projektområdet i juni 2017 (notat fra kommunen omkring § 3-beskyttet natur ved Kringelbæk) beskrives de våde områder ned mod åen som de vegetationsmæssigt mest værdifulde. Et område mod øst beskrives som ofte oversvømmet, og her ses lyse-siv og knæbøjet rævehale som dominerende arter.

Ved etablering af et nyt forløb for Kringelbæk bør områder med vældpåvirkning så vidt muligt friholdes for gravearbejde og efterfølgende for oversvømmelse i større grad. Disse arealer vurderes til at indeholde flest indikator- og positivarter, herunder maj-gøgeurt.



Figur 10. Naturregistrering på engareal i midterste projektområde.

Overdrevet, som ligger på en skrænt, der støder op til engen, vurderes ikke til at blive påvirket af etableringen af et nyt forløb for Kringelbæk.

#### Østlige del af øvre projektområde

Den østlige del af øverste projektområde indeholder trivielle græsarealer samt regnvandsbassiner, der er registreret som § 3-beskyttede søer og et mindre område med § 3-beskyttet eng. Den § 3-beskyttede del af engen er senest besigtiget i juli 2011. Arealet er her registreret som natureng med tydelige tegn på afvanding. Der er ikke registreret plantearter på arealet grundet nylig høslæt ved besigtigelsen. I forbindelse med Silkeborg kommunes besigtigelse af arealet indenfor projektområdet i juni 2017 (notat fra kommunen omkring § 3 Kringelbæk) er der ligeledes lige slået og presset hø på arealet, og plantearter er derfor ikke registreret.





Figur 11. Naturregistrering på engareal i øverste projektområde.

Der foreligger ikke data for naturtilstanden i de § 3-registrerede regnvandsbassiner.

#### 2.7.8.1 Bilag IV arter

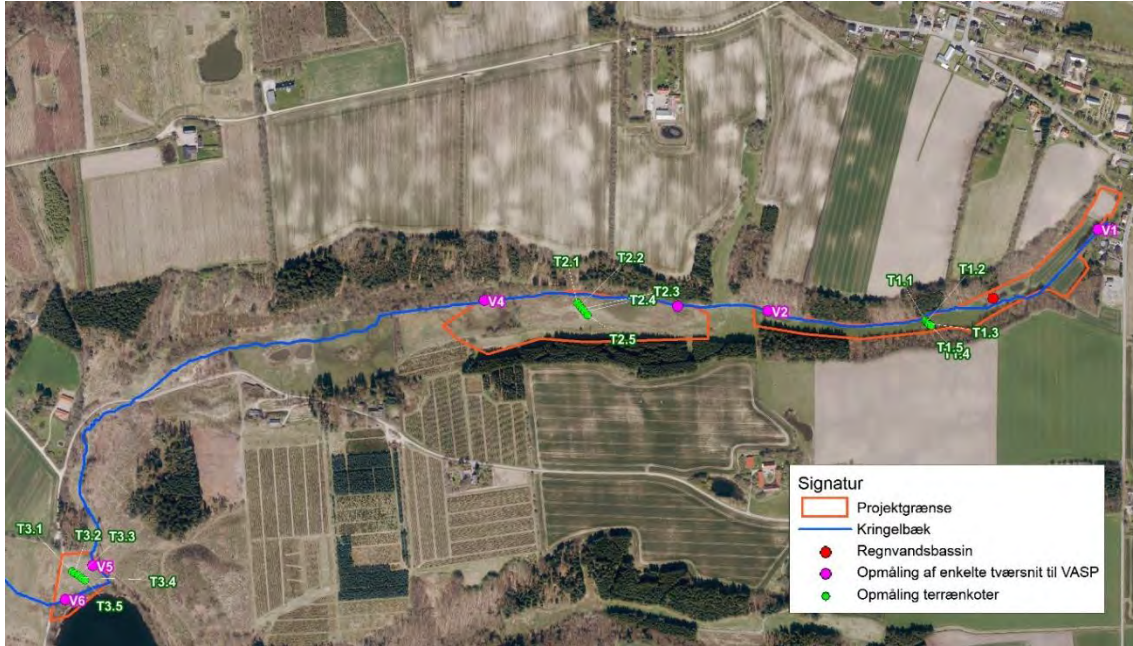
Indenfor projektområderne kan der potentielt forekomme følgende bilag IV arter: markfirben (på overdrevsarealer), odder, stor vandsalamander, spidssnudet frø, samt forskellige arter af flagermus.

#### 2.8 Okker

Projektområdet er registreret som Klasse IV – Ingen risiko for okkerudledning.

#### 2.9 Feltarbejde

Der er i december 2017 foretaget opmåling af enkelte tværsnit til kontrol af regulativopmåling af Kringelbæk fra 2013. Desuden er indmålt synlige drænudløb og brønde i projektområdet, samt terrænkoter til verificering af terrænmodellen. Figur 12 viser opmålingskortet for projektområdet.



Figur 12 Opmålingskort for undersøgelsesområdet (©Geodatastyrelsen)

Rambøll har i december 2017 udtaget 8 jordprøver for analyse af fosfor i projektområdet. Lokaliteterne til fosforprøver er bestemt med udgangspunkt i vejledningen *Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder*, rev. 8. januar 2018 /4/. Prøverne er udlagt med udgangspunkt i det indledende undersøgelsesområde på 4,66 ha. Placeringen af prøver kan ses på Bilag 13.

Ved hver lokalitet er der udtaget tre forskellige jordprøver. Der er udført en jordprofilbeskrivelse ned til 1 meters dybde, udtaget med 1 meters håndbor. Desuden er der udtaget en blandeprøve bestående af 16 delprøver til bestemmelse af jordens indhold af  $P_{BD}$  og  $Fe_{BD}$  og en volumenprøve, hvor der udtages en intakt jordkerne på maks. 30 cm til bestemmelse af jordens volumenvægt. Alle analyser i forbindelse med fosforprøverne er foretaget af Eurofins.

### 3. PROJEKTFORSLAG

#### 3.1 Generelt

For at øge frekvensen og udbredelsen af oversvømmelserne langs Kringelbæk er det nødvendigt at genslynge åen og hæve vandløbsbunden. Der er taget udgangspunkt i de historiske forhold i området, med tilpasninger efter de nuværende terrænforhold, og optimering i forhold til fosfordeponering.

På den øvre del af projektstrækning 1 ved arealerne i omdrift løber Kringelbæk i et kanaliseret forløb (se Figur 13 øverst th. og tv.), mens Kringelbæk nedstrøms regnvandsbassinet får et mere naturligt forløb, dog langs projektområdets nordlige grænse og ikke i de lavere centrale dele af engen (Figur 13 nederst th. og tv)



Figur 13 Billeder fra den øvre del af projektstrækning 1. Øverst tv. og th. Kringelbæks kanaliserede forløb gennem arealerne i omdrift. Nederst tv. og th. Kringelbæks forløb langs den nordlige projektgrænse (©Rambøll)

På store dele af den centrale strækning i projektstrækning 1 løber Kringelbæk allerede under de eksisterende forhold meget terrænnært, Figur 14.



Figur 14 Billeder af Kringelbæk fra den centrale del af projektstrækning 1 (©Rambøll)

I området ved projektstrækning 2 løber Kringelbæk langs den østlige og sydlige projektgrænse.



Figur 15 Kringelbæk i projektstrækning 2 (©Rambøll)

Grundet de eksisterende forhold, hvor Kringelbæk på flere strækninger løber meget terrænnært, de store faldforhold og de lave afstrømninger, er der begrænsede muligheder for at øge antallet og udbredelsen af oversvømmelser langs Kringelbæk.

For at opnå de optimale forhold for øgede oversvømmelser og dermed fosfordeponering, foreslås det at etablere et nyt meget terrænnært forløb af Kringelbæk, som tager udgangspunkt i de historiske forhold som vist på Figur 3.

Tabel 5 angiver dimensioneringstabellen for det projekterede forløb af Kringelbæk. Figur 16 viser projektkortet for den øvre del af projektområdet og Figur 17 for den nedre del af projektområdet. Se desuden Bilag 9.

Ved projektet sker der en forlængelse af Kringelbæk med ca. 348 meter.

Tabel 5 Dimensioneringstabel for nyt forløb af Kringelbæk

Ny station [m]	Bundkote [m]	Bundbredde [m]	Fald [‰]	Anlæg 1:	Bemærkning
0	93,24				Projektstrækning 1 start
		0,5	3,7	2	
50	93,06				
		-	9,7	-	
400	89,65				
		-	13,1	-	
550	87,69				
		-	13,7	-	
600	87,01				
		-	8,7	-	
700	86,13				
		-	9,7	-	
828	85,19				Start strækning med eks. forløb
		eks.	10,3	eks.	
925	84,19				Slut strækning med eks. forløb
		0,5	16,5	2	
1.000	82,96				
		-	9,8	-	
1.300	80,51				
		-	4,8	-	
1.470	78,84				Projektstrækning 1 slut
		eks.	19,9	eks.	Eksisterende forhold
2.445	59,40				Projektstrækning 2 start
		0,5	7,5	2	
2.628	58,03				Projektstrækning 2 slut



Figur 16 Oversigtskort projektstrækning 1



Figur 17 Oversigtskort projektstrækning 2

### 3.1.1 Dræn

Der er ikke identificeret nogle dræn i forbindelse med forundersøgelsen. Da der er dyrkede arealer, der afvander til projektområdet, kan det ikke afvises, at der i forbindelse med en forlægning af Kringelbæk kan træffes dræn. Da der er en betydelig højdeforskel til de omgivende omdriftsarealer bør det være muligt at sikre uændrede afløb for eventuelle dræn. Dette bør belyses nærmere i forbindelse med en detailprojektering.

### 3.1.2 Tekniske anlæg

Silkeborg Forsyning planlægger at etablere et nyt regnvandsbassin længere opstrøms Kringelbæk med forventet udløb i Kringelbæk udenfor projektområdet. Placering og kote for udløb anbefales aftalt nærmere med Silkeborg Forsyning.

Projektet vil krydse elkablet, der krydser Kringelbæk i eksisterende St. ca. 75 m og i den forbindelse skal den nøjagtige placering påvises.

### 3.1.3 Sten og grus

Da det nye forløb af Kringelbæk etableres meget terrænnært og der ikke arbejdes i en særligt erosionsfølsom jordtype foretages der ikke nogen stensikring. Dette vil også give det nye forløb af Kringelbæk mulighed for at udvikle sig over tid.

Som erstatning for det grus, der går tabt ved genslyngning af Kringelbæk, så udlægges der 10 gydebunker med en længde på ca. 20 meter fordelt på projektstrækningen. Gydegruset udlægges i en tykkelse på 30 cm i hele vandløbets bredde og trækkes lidt op ad siderne. Der skal i alt bruges ca. 40 m<sup>3</sup> gydegrus i en blanding som angivet i nedenstående:

- 85 % sten på 16-32 mm (nøddesten)
- 15 % sten på 32-64 mm (singels + håndsten)

Det foreslås, at der som erstatning for sten i eksisterende vandløb udlægges ca. 2 sten pr. m<sup>2</sup> vandløbsbund i det nye forløb med en størrelse på 100-200 mm. Der skal anvendes ca. 10 m<sup>3</sup> skjulesten.

### 3.1.4 Rydning

I forbindelse med etablering af det nye forløb af Kringelbæk og opfyldning af det eksisterende forløb kan det være nødvendigt at foretage lokal rydning af buske og mindre træer, men ikke større gamle træer, som potentielt kan være yngle- eller rastested for flagermus i området.

### 3.1.5 Hegning

I forbindelse med anlægsarbejderne i projektet skal eksisterende hegn inde i projektområdet nedtages og bortskaffes. Opsætning af nye hegn skal aftales nærmere med lodsejerne. Det er vurderet, at der ca. er 1.000 meter hegn.

### 3.1.6 Jordhåndtering

I projektet skal der håndteres følgende jordmængder:

Tabel 6 Jordbalance

	Arbejde	Volumen (m <sup>3</sup> )	Balance (m <sup>3</sup> )
Kringelbæk	Udgravning	+1.300	
	Tilfyldning	-1.000	
			+300
I alt			+300

Som det fremgår af Tabel 6 er der et jordoverskud på ca. 300 m<sup>3</sup> ved projektet. Beregningerne er foretaget i VASP på baggrund af koter fra terrænmodel og vandløbsopmåling.

Det anbefales, at der indgås en aftale om udplanering af overskudsjord på tilstødende omdriftsarealer.

### 3.1.7 Overkørsler og adgangsveje

I forbindelse med projektet betyder de nye slyng, at det kan blive nødvendigt at sikre lodsejernes adgang til den jord som fremover kan komme til at ligge på den anden side af vandløbet. Dette vil afhænge af de fremtidige matrikulære forhold. Den endelige placering afhænger af lodsejerforhandlinger og i detailprojekteringen skal placeringen af eventuelle nye overkørsler fastlægges. Der er indeholdt tre overkørsler i anlægsoverslaget.

Røroverkørslerne skal kunne passeres af kreaturer og lettere landbrugsmaskiner.

Overkørslerne anbefales etableret som røroverkørsler.

Rørbroerne i betonrør skal i forbindelse med en detailprojektering tilpasses de konkrete lokaliteter og som udgangspunkt være 6,75 meter lange og have en diameter på 0,8-1,00 meter.

Der udlægges en gruspude under rørene og stensikring omkring ind- og udløb af rørene.



### 3.2 Anlægsoverslag

I forhold til erfaringspriser fra seneste licitationer er omkostninger ved etablering af fosforvådområdeprojekt Bryrup Langsø anslået til:

Tabel 7 Anlægsoverslag Fosforvådområdeprojekt Bryrup Langsø

Anlægsopgaver i projektet	Bemærkninger, herunder længde og mængde	Pris (kr. ekskl. moms)
Sikring af drænudløb etc.	Forlægning og forlængelse af dræn (ca. 5 stk. á 50 meter)	100.000
Nye brønde	Spulebrønde 5 stk.	50.000
Nedtagning og bortskaffelse af interne hegn	Ca. 1.000 meter	25.000
Opsætning af nye hegn	Ca. 1.000 meter	30.000
Etablering af vandløbsslyngninger*	Genslyngning af Kringelbæk inkl. tilfyldning af eksisterende forløb samt udplanering af overskudjord	100.000
Rydning af bevoksning	Rydning for genslyngning af vandløb	50.000
Afværgeforanstaltninger	Køreplader (1.600 m)**	350.000
	Gydegrus og skjulesten (40+10 m <sup>3</sup> )	30.000
	Røroverkørsler (3 stk.)	100.000
Øvrige aktiviteter	Arbejdsplads	100.000
I alt		935.000

\* Anlægsoverslaget er baseret på, at overskudsjorden kan udplaneres i umiddelbar nærhed af projektområdet.

\*\* Der er regnet med køreplader på alle arealer.

Det er væsentligt at understrege, at nedenstående anlægsoverslag udelukkende er baseret på erfaringspriser i 2018 priser og ikke på indhentning af egentlig entreprenørbud.

Anlægsoverslagets mængder er vurderet ift. den foreliggende forundersøgelse og der kan ske ændringer i den detailprojektering, som skal danne grundlag for det endelige projekt og udbudsmateriale.

I tillæg til anlægsudgifterne skal der påregnes udgifter til detailprojektering på 150.000 kr. ekskl. moms, udbud og tilsyn med anlægsarbejder på kr. 150.000 (anlægsperioden er estimeret til 10 uger) samt udgifter til evt. arkæologiske undersøgelser og tilsyn.

## 4. KONSEKVENSVURDERING

### 4.1 Konsekvenser for afvandingsforhold

#### 4.1.1 Beregnede vandspejl

I projektet er der foretaget beregninger af vandspejlet i vandløbene for hhv. de eksisterende og projekterede forhold. Beregningerne er foretaget i VASP og der er foretaget beregninger for sommermiddel og medianmaksimum. Til beregningen er der anvendt de afstrømninger, som er angivet i afsnit 2.3, samt følgende Manningtal.

- Sommermiddel,  $M = 10$
- Medianmaksimum,  $M = 20$

Beregninger af de eksisterende forhold er foretaget i VASP på baggrund af den seneste vandløbsopmåling fra 2013 og kontrol af tværsnit fra 2017.

Der er til oversvømmelsesberegninger regnet med en medianmaksimum afstrømning, som kun overskrides statistisk set hvert. 2. år.

De projekterede vandspejl i Kringelbæk er vist på Bilag 12.1 og 12.2.

#### 4.1.2 Afvandingsforhold

Afvandingsforholdene er beregnet ved at trække en gradient fra de beregnede vandspejle i vandløb og større grøfter ud igennem terrænet i projektområdet. Gradienten svarer til det fald, som der generelt afvandes med i de ånære arealer. Ved dyrkede arealer vil dette fald typisk **være 2 ‰, mens det ved naturarealer og græsningsarealer til tider kan være nødvendigt at arbejde med et lavere fald og til tider et vandret vandspejl for at kunne gengive de eksisterende forhold i ådalen. Drændybdeberegningerne er foretaget med en gradient på 2 ‰. Dette beror på en nærmere analyse af de faktiske forhold i området.**

Ovenstående skal tolkes som en illustration af den teknisk mulige afvandingstilstand, hvis der anlægges et dræn med den gradient, som modellen er bygget på. Hvor der er en drændybde større end 1 meter, vil det være muligt at lægge et dræn 1 m under terrænet og afvande til vandløbet med den pågældende gradient. Beregningerne foretages med Rambølls GIS applikation EngLand og med denne metode sikres det, at der kan opretholdes en uændret afvanding af arealerne udenfor projektområdet.

For sommermiddel er der både for de eksisterende og projekterede forhold foretaget beregninger **af afvandingsforholdene. Beregningerne er foretaget med en gradient på 2 ‰ ud igennem terræn fra de beregnede/fastsatte vandspejle.**

For medianmaksimum er beregnet oversvømmelser i projektområdet. Her er således ikke regnet med en gradient ud gennem terrænet.

De eksisterende afvandingsforhold for er vist på Bilag 6 og 7 mens de projekterede afvandingsforhold er vist på Bilag 10 og 11.

#### 4.1.3 Arealanvendelse

Ved gennemførelse af det foreslåede projekt vil der være følgende fremtidig fordeling af arealklasser.

Tabel 8 Eksisterende og fremtidige afvandingsklasser i projektområdet ved sommermiddel

	Eksisterende [ha]	Projekt [ha]
Vandflade < 0 m	0,90	1,13
Vandmættet eng 0,00 – 0,25 m	0,86	1,00
Våd eng 0,25 – 0,50 m	0,98	0,94
Fugtig eng 0,50 – 0,75 m	0,80	0,85
Tør eng 0,75 – 1,00 m	0,67	0,66
Drædybde > 1,00 m	1,79	1,41
I alt	6,00	6,00

Som det fremgår af Tabel 8, så vil der ved projektet ske en reducere i arealer med en drædybde over 1,00 meter, mens der sker en øgning af arealer med fugtig eng, vandmættet eng og vandflade. Generelt er ændringerne relativt begrænsede.

#### 4.1.4 Fremtidig vandløbsvedligeholdelse

Der er i projektet regnet med, at der foretages vandløbsvedligeholdelse i Kringelbæk som beskrevet i gældende regulativ.

### 4.2 Flora og fauna

#### 4.2.1 Vandløb

Ved projektet gennemføres der en genslyngning af Kringelbæk over en samlet strækning på ca. 1,6 km. Vandløbet forlænges med ca. 348 meter og får et fremtidigt fald mellem ca. 3 og 16,5 ‰ på projektstrækningen. Der vil generelt ske en forbedring af de fysiske forhold og det forventes at projektet vil medvirke til at opfylde målsætningen om en god økologisk tilstand hvor den for nuværende er dårlig.

Der vil generelt være forbedrede forhold for smådyr og fisk ved udlægning af gydegrus som erstatning for det grus, der går tabt i de eksisterende forløb af Kringelbæk. Der vil generelt skabes gode forhold for ørreder og vandløbet vil kunne fungere som gyde- og opvækstområde for ørred.

Det samlede projekt vil medvirke til at der opnås målopfyldelse på projektstrækningen i Kringelbæk.

#### 4.2.2 Natura 2000, beskyttet natur og Bilag IV arter

Projektet vil ikke have nogen negativ påvirkning af det nedstrøms liggende Natura 2000 område. Det skal dog i forbindelse med anlægsarbejdet sikres, at der ikke sker en tilførsel af sediment, der kan påvirke de nedstrøms liggende vandområder.

Der vil generelt ske en forbedring af forholdene i Kringelbæk som beskrevet i 4.2.1.

Det foreslåede forløb af Kringelbæk er lagt således, at der ikke sker nogen negativ påvirkning af værdifuld natur. Der vil som udgangspunkt ikke ske ændringer i de hydrologiske forhold på de vandløbsnære arealer, hvorfor der ikke vil være nogen påvirkning som følge af ændrede fugtighedsforhold.

Der forventes ikke negative påvirkninger af bilag IV-arter i forbindelse med projektet. I forbindelse med realisering af projektet vil der ikke ske rydning af gamle træer, som kan udgøre yngle- og rastesteder for flagermus.

Odder vil kunne optræde i projektområdet. Odderen er nataktiv i størstedelen af sit udbredelsesområde, og er specielt sårbar over for forstyrrelser i nattetimerne samt i yngletiden /5/. Da odderen kan få unger hele året rundt, er det ikke muligt at beskytte arten ved at gennemføre anlægsarbejdet uden for artens yngleperiode. Tætheden af oddere er aldrig særlig stor, da arten kræver meget plads (ofte mere end 15 km vandløb). Anlægsarbejde i forbindelse med realisering af projektet vil foregå i dagtimerne, og det vurderes odder ikke til at blive påvirket i væsentligt omfang af anlægsarbejdet.

Overordnet set vurderes det, at den samlede naturgevinst ved realiseringen af projektet overstiger eventuelle negative påvirkninger, der måtte opstå midlertidigt under anlægsfasen.

#### 4.3 Bryrup Langsø

Bryrup Langsø har i dag en samlet dårlig økologisk tilstand, herunder for klorofyl. Ved projektet vil tilførslen af fosfor til Bryrup Langsø øges med 17,7 kg P/år hvilket vil medvirke til at fastholde tilstanden i søen.

#### 4.4 Landskabelige og kulturhistoriske forhold

Ved projektet vil der etableres et synligt terrænnært vandløb med en relativ stor slyngningsgrad som kombineret med en hævning af grundvandsstanden vil skabe et mere varieret landskabsbillede.

Projektet vil ikke påvirke nogen kendte fortidsminder og der ligger ikke beskyttede diger indenfor projektområdet.

#### 4.5 Afværgetiltag for tekniske anlæg

På det foreliggende grundlag er der ikke nogen bygninger og ejendomme som påvirkes.

Der skal ske en påvisning af det nøjagtige forløb af det elkabel som krydser Kringelbæk i St. ca. 75 m og de fremtidige forhold skal aftales nærmere med ledningsejer.

Der bør ske en nærmere drøftelse med Silkeborg Forsyning af forholdene omkring etablering af nyt regnvandsbassin.

#### 4.5.1 Dræn

Da ådalen i projektområdet er relativt velafgrænset og med relativt store forskelle i terræn, så vurderes det, at det er muligt at sikre eventuelle tilløb i form af dræn. Forholdene skal undersøges nærmere i forbindelse med en detailprojektering for at fastlægge de konkrete tiltag.

#### 4.5.2 Okker

Projektområdet er klassificeret som et område uden risiko for udledning af okker. Ved projektets gennemførelse sker der en generel hævnning af grundvandsspejlet, som ikke forventes at udgøre nogen risiko for frigivelse af eventuelle pyritholdige forbindelser.

### 4.6 Næringsstoffer

#### 4.6.1 Kvælstof

Ved etablering af vådområder sker der en vandmætning af de ånære arealer, som giver gunstige betingelser for fjernelse af kvælstof ved denitrifikation. De forskellige metoder til **kvælstofreduktion er beskrevet i "Teknisk anvisning fra DMU nr. 19 /6/.**

Beregningen af kvælstofomsætningen foretages i Naturstyrelsens regneark (vedlagt som Bilag 13). Beregningen af kvælstoffjernelsen deles i regnearket op i 3 forskellige kategorier.

- Overrisling med drænvand
- Oversvømmelse med åvand
- Ændring af arealanvendelse

Da der er tale om et fosforvådområde er der ikke tiltag for overrisling med drænvand indeholdt i projektet.

Ved oversvømmelse af de ånære arealer kan kvælstofindholdet i vandløbsvandet reduceres. Her kan der regnes med de arealer, som ligger mindre end 100 m fra vandløbet. Afhængig af koncentrationen af kvælstof i vandløbsvandet kan der fjernes fra 1-1,5 kg N/ha pr. oversvømmet døgn.

Det er regnet med kvælstofreducering ved vandløbsoversvømmelser for Kringelbæk med en omsætningsrate på 1 kg N/ha pr. døgn.

Kvælstofreduktionen ved ændret arealanvendelse afhænger af den hidtidige arealanvendelse:

- Agerjord                    45-50 kg N/ha
- Vedvarende græs       5-10 kg N/ha
- Natur                        0-5 kg N/ha

Hvis projektområdet hovedsageligt består af agerjord, vil der således kunne være en forholdsvis stor kvælstofreduktion ved at ændre arealanvendelsen. Består projektområdet af naturarealer, vil man kunne forvente den samme N udvaskning fra arealerne efter projektets gennemførelse, og det vil så kun være oversvømmelsen, der bidrager til en reduktion. Der er taget udgangspunkt i indberetningerne i NaturErhvervstyrelsens IMK system.

Andelen af sandjorden i vandløbsoplandet er opgjort til 83 % (fg-jord fra [www.arealinfor.dk](http://www.arealinfor.dk)). For vandløbsoplandet er det andelen af de dyrkede marker 83,59 % (jf. IMK2014).

Langs med Kringelbæk sker der oversvømmelser, og her må oversvømmelserne ud til en afstand på 100 m fra vandløbet regnes med i opgørelsen. Her regnes der med 3,6 ha, som er oversvømmet i 5 dage og 0,5 ha som er oversvømmet i 10 dage. Dette giver 23 oversvømmede ha-døgn jf. Bilag 15.

Med anvendelse af de ovenstående værdier og i øvrigt de samme parametre for vandbalance, oplande mm. som der er anvendt i fosforberegningen og som ses i regnearket i Bilag 15, kan der beregnes følgende kvælstoffjernelse ved etablering af et fosforvådområde ved Kringelbæk (Tabel 9).

Tabel 9 Forventet kvælstoffjernelse ved fosforvådområde Bryrup Langsø.

Kategori	Tilførsel		Reduktion	Reduktion
	kg N / år		kg N / år	kg N/ha/år
Vandløbets opland	21.275		23	
	Eks. N-udvaskning	Proj. N-udvaskning		
Arealanvendelse	70	40	40	
I alt			63	10

Det fremgår af Bilag 15 samt Tabel 9 at der vil være en samlet kvælstoffjernelse på ca. 0,063 tons pr. år.

#### 4.6.2 Fosfor

Som beskrevet i afsnit 2.9 er der til kvantificering af muligt fosfortab i forbindelse med projektrealisering, udtaget 8 fosforprøver i undersøgelsesområdet.

Baggrunden for beregningerne af potentielt fosfortab fra projektområdet fremgår af Bilag 12. Alle beregninger er foretaget med baggrund i vejledningen *Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder* rev. 8. januar 2018, med det opdaterede regneark fra oktober 2018 /4/.

Tabel 10 Oversigt over datagrundlaget for fosforberegninger, som ikke umiddelbart fremgår af regnearket (Bilag 14.1 og 14.2) eller vejledningen /4/.

	Datagrundlag
Nedbør og fordampning	DMI teknisk rapport 00-11
Jordart (andel af sand og humusjord i oplandet)	fgjord.tab (arealinformation.dk)
Drænet oplandsareal (overrisling)	Se afsnit 4.6.1 om kvælstof-overrisling
Vandløbstype	Vandløbstypen afhænger af hvilket et af vandløbene der er tale om. Da der benyttes modelberegnet oversvømmet areal i beregningen, har vandløbstypen ikke betydning
Andel af landbrugsjord i oplandet	AIS ( <a href="http://www.dmu.dk/1_Viden/2_Miljoe-tilstand/3_samfund/AIS/4_Download/MIdownload/aisdownload.htm">http://www.dmu.dk/1_Viden/2_Miljoe-tilstand/3_samfund/AIS/4_Download/MIdownload/aisdownload.htm</a> )
Årsafstrømning	Beregnet hydrometri for Nimdrup Bæk (målestation 21000040)

På baggrund af det indledende projektforslag er regnet på den potentielle fosforfrigivelse fra projektområdet. Der er taget udgangspunkt i den nyeste udgave af P-regnearket og den tilhørende vejledning fra januar 2018.

Generelt har projektområdet et højt indhold af jern og et forholdsvis lavt indhold af fosfor, hvorfor bindingskapaciteten er relativ høj og frigivelsesraten tilsvarende lav. Der er beregnet en årlig potentiel frigivelse på 38 kg P.

Til ovenstående beregning af den potentielle fosforfrigivelse skal bemærkes, at afvandingsforholdene i projektområdet ikke ændres væsentligt ved projektet. De største ændringer kan konstateres omkring prøve nr. 6, hvor arealet går fra tørt til delvist vådt. Arealet ved prøve nr. 6 bidrager årligt med 5 kg. P. De resterende prøvefelter ændrer ikke afvandingsstilstand i en grad, som medfører ændring i arealernes placering over vandløbets sommermiddelvandstand. Den beregnede potentielle frigivelse vurderes derfor at være sammenfaldende med den eksisterende potentielle frigivelse fra projektområdet.

**Den mulige fosfordeponering er i regnearket estimeret ud fra metoden "manuelt beregnet oversvømmet areal". Da det nye forløb vil have karakter af et terrænskrab, er det vurderet, at der er mulighed for oversvømmelser langs hele vandløbsstrækningen på 1.653 m. Med et type 1 vandløb, kan der deponeres fosfor op til 25 m på hver side af vandløbet. Det medfører et muligt deponeringsareal på 4,1 ha.**

På baggrund af vandspejlsberegninger og hydrometridata, er det vurderet at der kan forekomme vandløbsbetingede oversvømmelser langs Kringelbæk op til 5-10 dage pr. år. Det medfører en årlig mulig deponering på op til 18,7 kg P i området.

Projektet ved Kringelbæk medfører for projektområde 1 en årlig potentiel årlig frigivelse på 21,5 kg P. For projektområde 2 er der beregnet en årlig tilbageholdelse af fosfor på 2,5 kg P.

På baggrund af dette, vil projektet medføre en øget potentiel fosforudledning til Bryrup Langsø på 19 kg P år.

#### 4.6.3 Kulstof

Dele af projektområdet er beliggende inden for tørv2010 kortlægningen og der er derfor regnet på projektets konsekvenser for CO<sub>2</sub>-udledningen fra projektområdet. Beregningerne viser, at 6 % af arealet er inden for Tørv2010. Projektet vil medføre en samlet CO<sub>2</sub> reduktion på 2,7 t CO<sub>2</sub>-ækv./år, svarende til 0,1 t CO<sub>2</sub>-ækv./ha/år. Beregningerne er foretaget på baggrund af vejledningen "Metode til estimering af drivhusgasreduktionen (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, Version 1.0" og fremgår af Bilag 16.

## 5. MYNDIGHEDSTILLADELSER

### 5.1 Planlov

Projektet (regulering af vandløb) er omfattet af Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) Bilag 2, nr. 11, infrastrukturanlæg, pkt. f). Anlæg af vandveje og kanalbygning udenfor søterritoriet samt regulering af vandløb.

Der skal således udføres en VVM-screening af projektet. Viser VVM screeningen, at der er risiko for en væsentlig negativ påvirkning af habitatnatur eller habitatarter skal der foretages en NATURA 2000 væsentlighedsvurdering.

### 5.2 Fredning

Der skal opnås en dispensation fra Fredningsnævnet til genslyngning af Kringelbæk i projektområdet ved Karlsø.

### 5.3 Naturbeskyttelsesloven

Projektet kræver dispensation efter naturbeskyttelsesloven for tilstandsændringer af naturarealer omfattet af § 3 og for ændring af Kringelbæk i projektområdet.

### 5.4 Vandløbsloven

Projekt kræver godkendelse efter vandløbslovens kapitel 8, restaurering af vandløb.

### 5.5 Museumsloven

Findes der under anlægsarbejdet historiske genstande, skal Museum Silkeborg kontaktes.

Samlet vurderes det, at der ikke kan opnås de nødvendige myndighedstilladelser da projektet vil kunne medvirke til at fastholde eller forringe den eksisterende tilstand i Bryrup Langsø.



## 6. SAMMENFATNING

Ved det foreslåede projekt kan der ved genslyngning af Kringelbæk etableres et vådområde som vil øge tilførslen af fosfor til Bryrup Langsø med 19 kg P/år og dermed ikke medvirke til at reducere tilførslen med de krævede 300 kg P/år.

Projektet kan derfor være medvirkende til at forringe tilstanden i Bryrup Langsø eller forhindre opfyldelse af målsætningen.

Samlet set vil projektet forbedre forholdene i Kringelbæk så det vil kunne medvirke til at opnå målsætningen om en god økologisk tilstand.

På de vandløbsnære arealer vil der ske en samlet forbedring af naturtilstanden og der vil ikke ske negativ påvirkning af værdifulde naturområder. Der vil ikke være nogen negativ påvirkning af Bilag IV arter eller arter/naturtyper på udpegningsgrundlaget for det nedstrøms liggende Natura 2000 område.

Projektet vil have en kvælstoffjernelse på ca. 10 kg N/ha/år.

## 7. REFERENCER

/1/ Plan for fiskepleje i Gudenå, delområde 2. Plan nr. 14-2011 Af Michael Kaczor Holm og Morten Carøe. DTU Aqua.

/3/ Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Faglig rapport fra DMU nr. 635 (2007)

/4/ Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, rev. 8. januar 2018.

/5/ Forvaltningsplan for odder (*Lutra lutra*) i Danmark. Miljø- og energiministeriet 1996.  
<http://www2.sns.dk/natur/odder/odder.pdf>

/6/ Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.



Signatur  
 Undersøgelsesområde

Udarbejdet d. 23-03-2018      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:10.000 (A3)

---

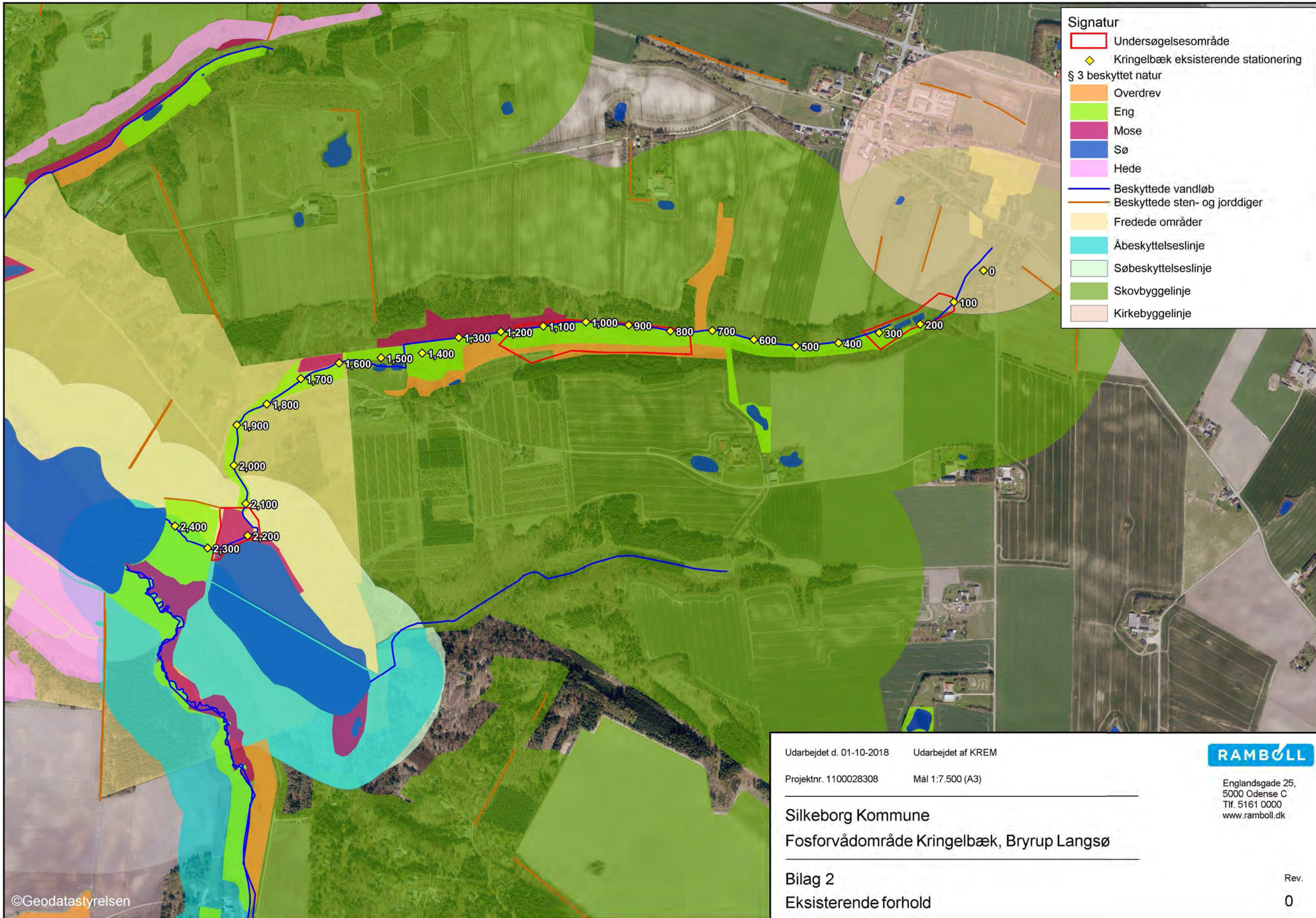
Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

---

Bilag 1  
 Oversigtskort

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Rev.  
 0



- Signatur**
- Undersøelsesområde
  - ◆ Kringelbæk eksisterende stationering § 3 beskyttet natur
  - Overdrev
  - Eng
  - Mose
  - Sø
  - Hede
  - Beskyttede vandløb
  - Beskyttede sten- og jorddiger
  - Fredede områder
  - Åbeskyttelseslinje
  - Søbeskyttelseslinje
  - Skovbyggelinje
  - Kirkebyggelinje

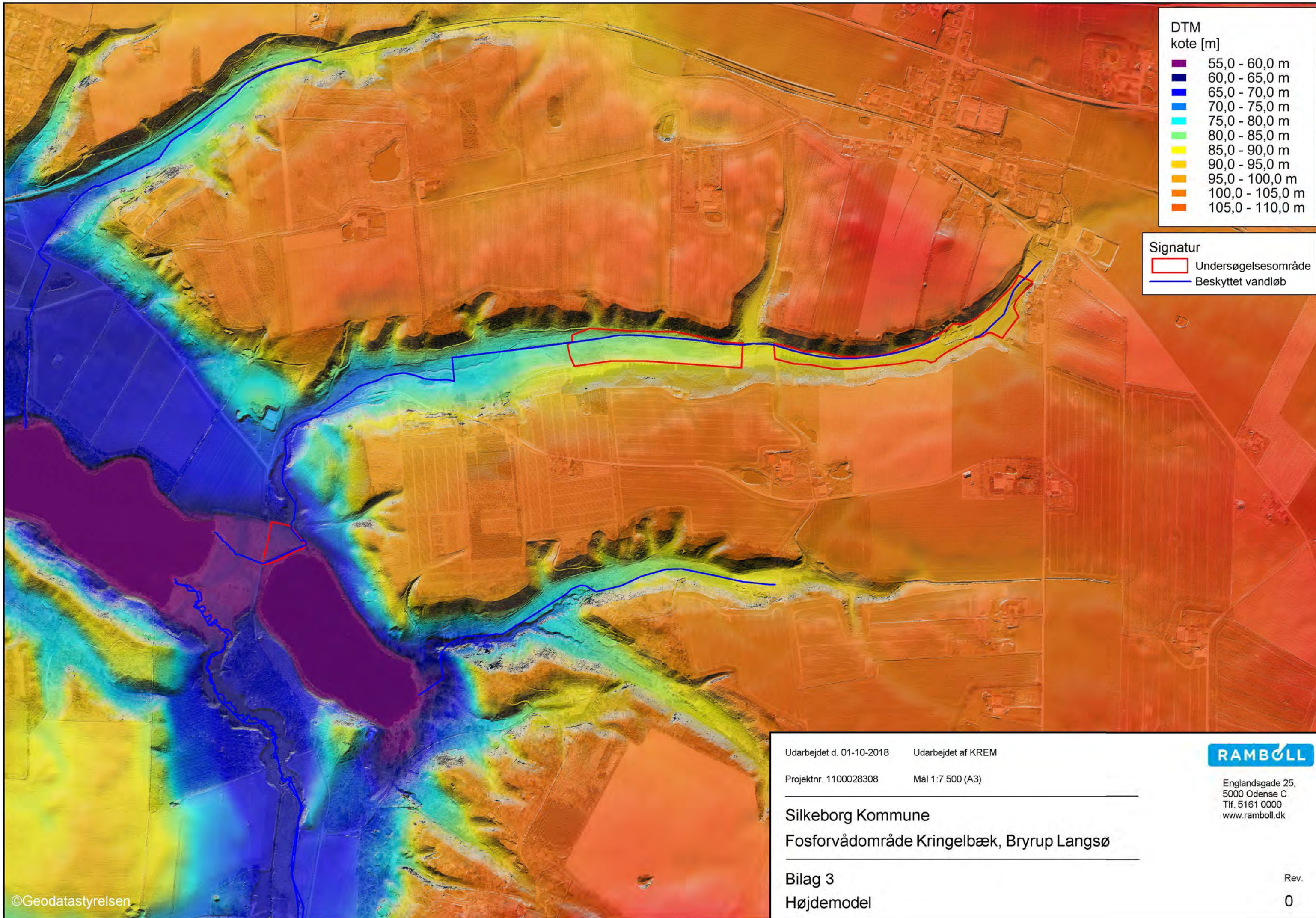
Udarbejdet d. 01-10-2018      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:7.500 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 2  
 Eksisterende forhold

Rev.  
 0



DTM  
kote [m]

55,0 - 60,0 m
60,0 - 65,0 m
65,0 - 70,0 m
70,0 - 75,0 m
75,0 - 80,0 m
80,0 - 85,0 m
85,0 - 90,0 m
90,0 - 95,0 m
95,0 - 100,0 m
100,0 - 105,0 m
105,0 - 110,0 m

Signatur

Undersøgelsesområde
Beskyttet vandløb

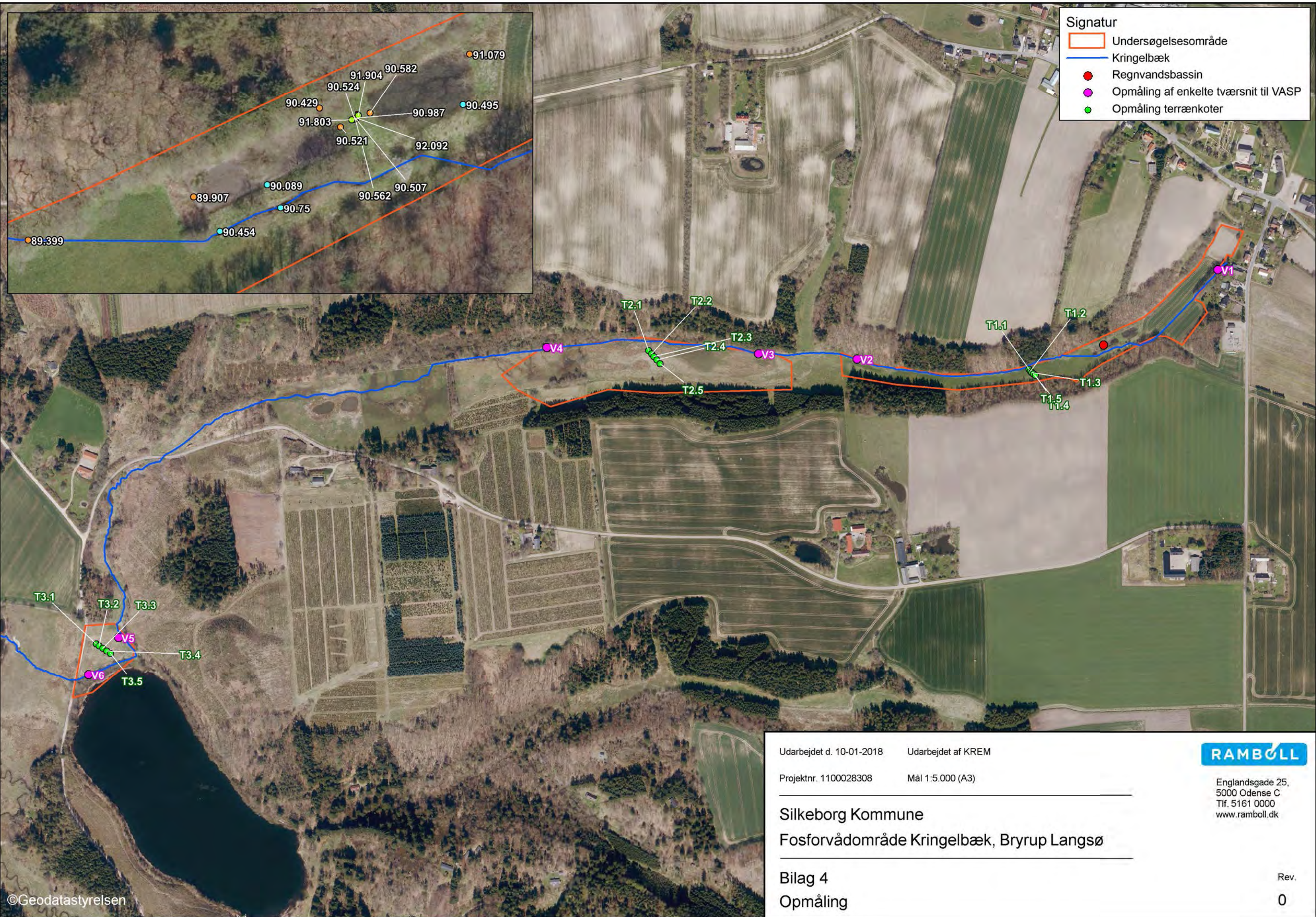
Udarbejdet d. 01-10-2018      Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308      Mål 1:7.500 (A3)

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 3  
Højdemodel

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Rev.  
0



- Signatur**
- Undersøgelsesområde
  - Kringelbæk
  - Regnvandsbassin
  - Opmåling af enkelte tværsnit til VASP
  - Opmåling terrænkoter

Udarbejdet d. 10-01-2018      Udarbejdet af KREM

Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

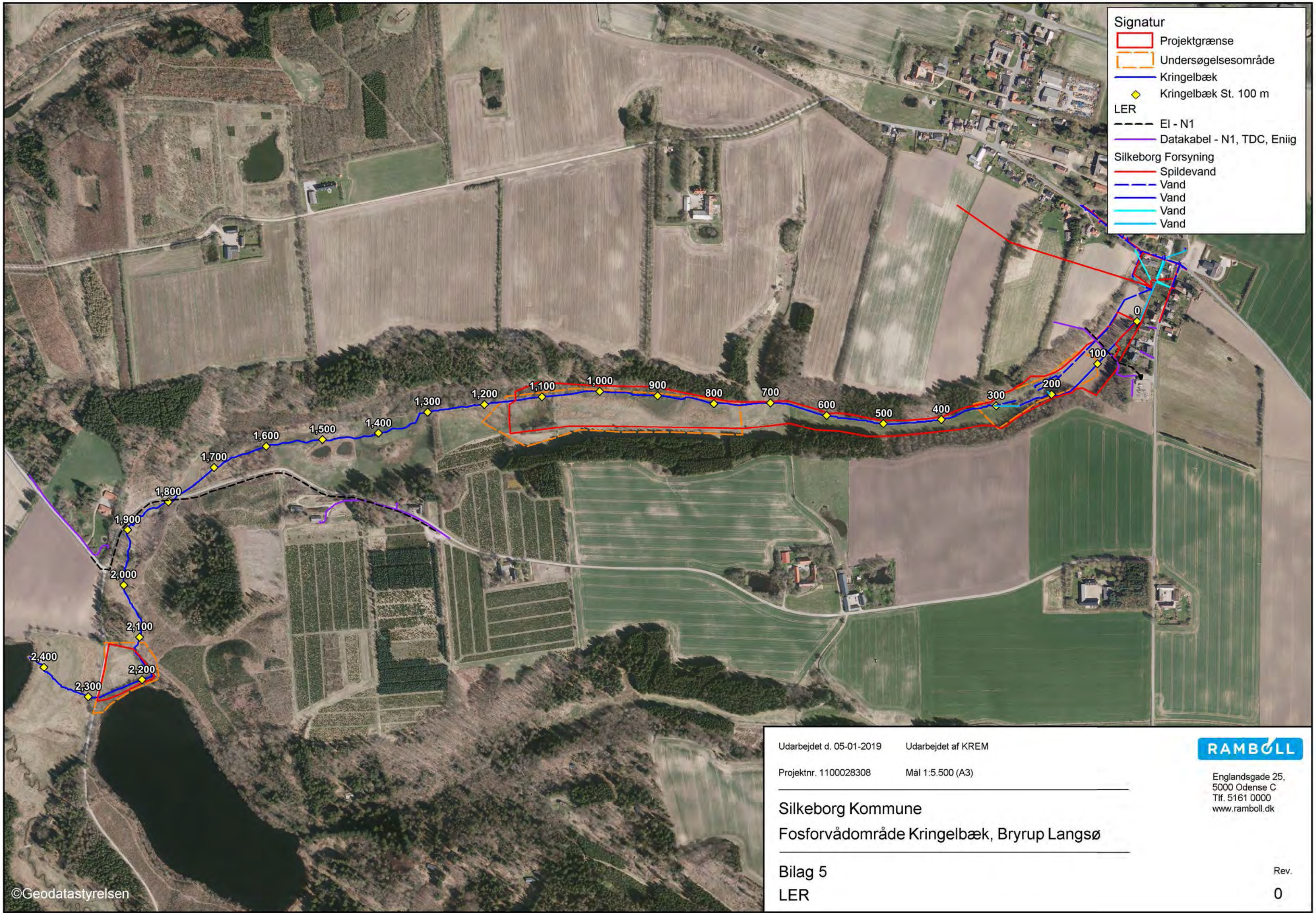
**Silkeborg Kommune**  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 4  
 Opmåling



Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Rev.  
 0



- Signatur**
- Projektgrænse
  - Undersøgelsesområde
  - Kringelbæk
  - ◆ Kringelbæk St. 100 m
- LER**
- EI - N1
  - Datakabel - N1, TDC, Eniig
- Silkeborg Forsyning**
- Spildevand
  - Vand
  - Vand
  - Vand
  - Vand

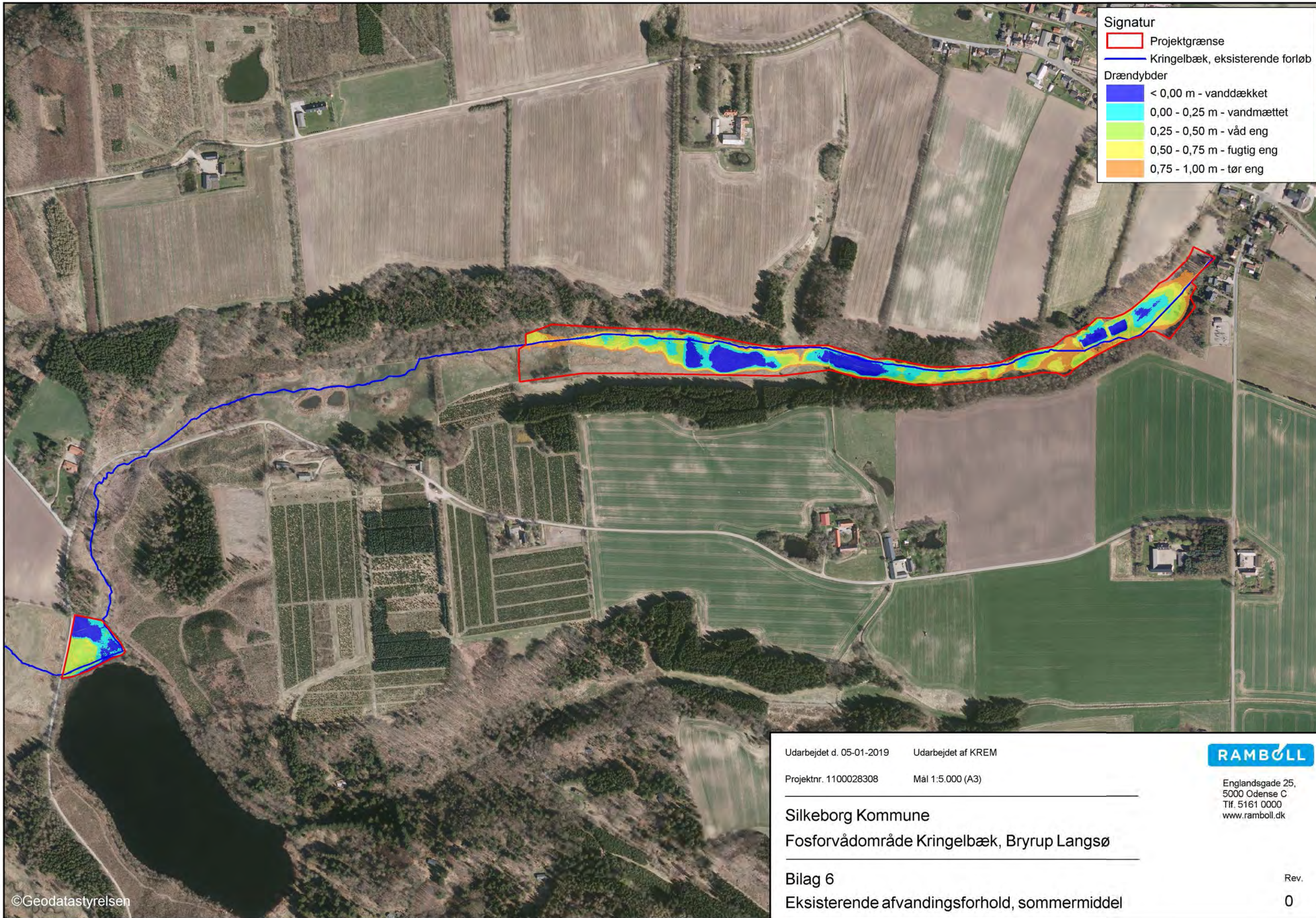
Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.500 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

**Silkeborg Kommune**  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 5  
 LER

Rev.  
 0



**Signatur**

- Projektgrænse
- Kringelbæk, eksisterende forløb

**Drændybder**

- < 0,00 m - vanddækket
- 0,00 - 0,25 m - vandmættet
- 0,25 - 0,50 m - våd eng
- 0,50 - 0,75 m - fugtig eng
- 0,75 - 1,00 m - tør eng

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

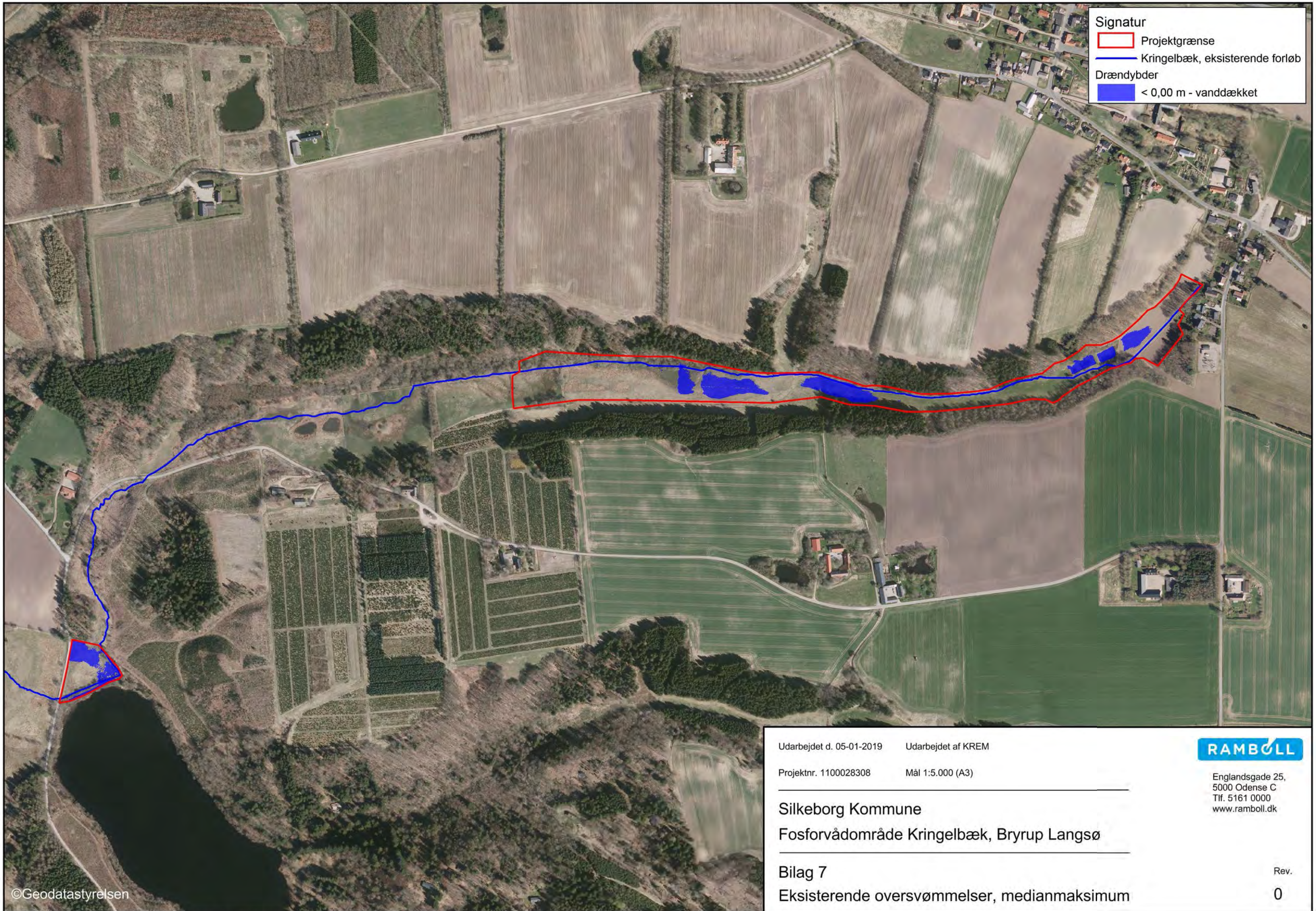
**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 6  
 Eksisterende afvandingsforhold, sommermiddel

Rev.  
 0





**Signatur**  
[Red line] Projektgrænse  
[Blue line] Kringelbæk, eksisterende forløb  
**Drændybder**  
[Blue shaded area] < 0,00 m - vanddækket

Udarbejdet d. 05-01-2019    Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308    Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 7  
Eksisterende oversvømmelser, medianmaksimum

Rev.  
0

# Kringelbæk

Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø

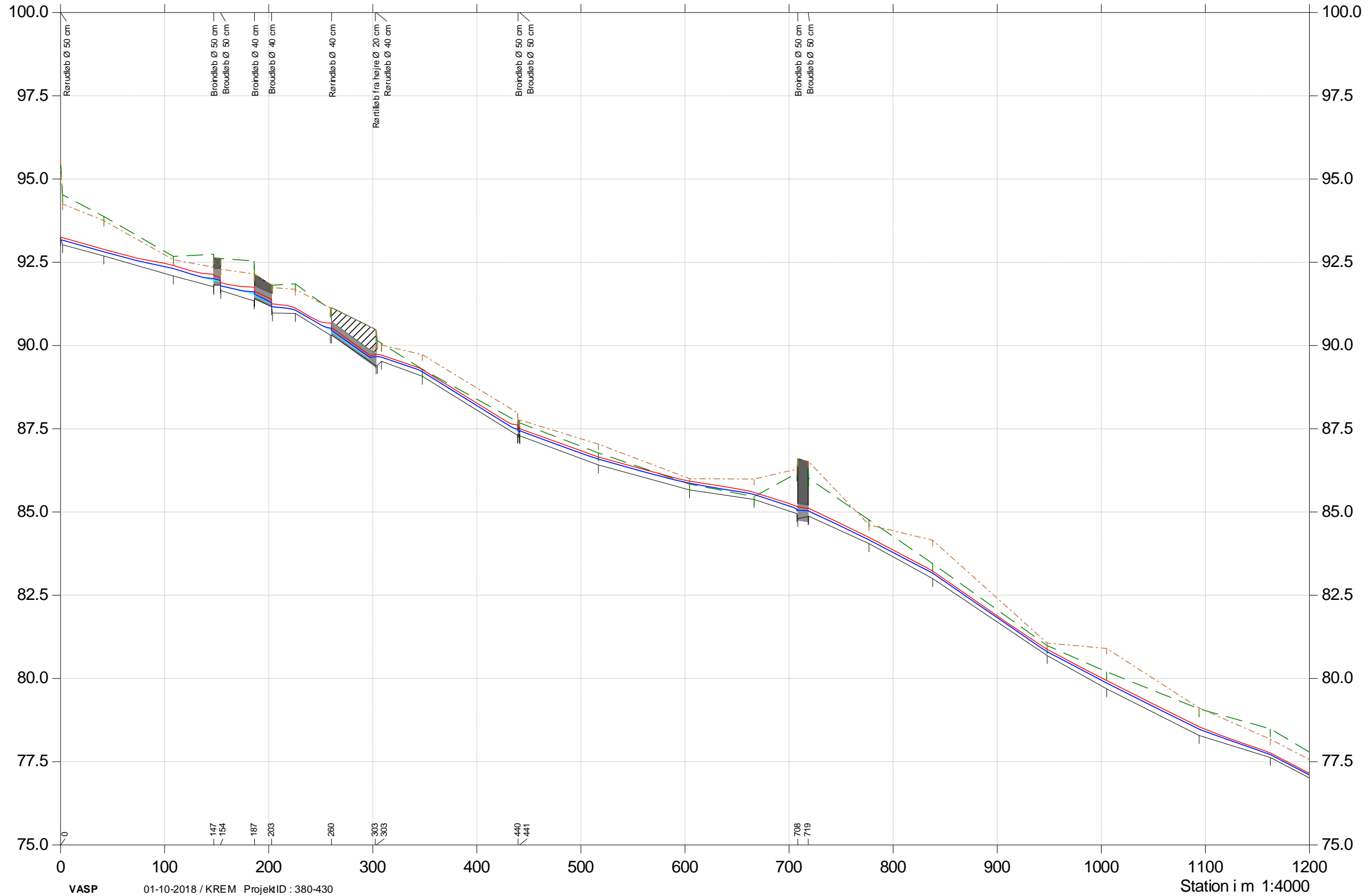
Kringelbæk - regulativopmåling 2013-19



Bilag 8.1

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybste punkt i tværprofil
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>
- Vintermiddel 6,9 l/s/km<sup>2</sup>
- Årsmiddel 5,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:125



# Kringelbæk

Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø

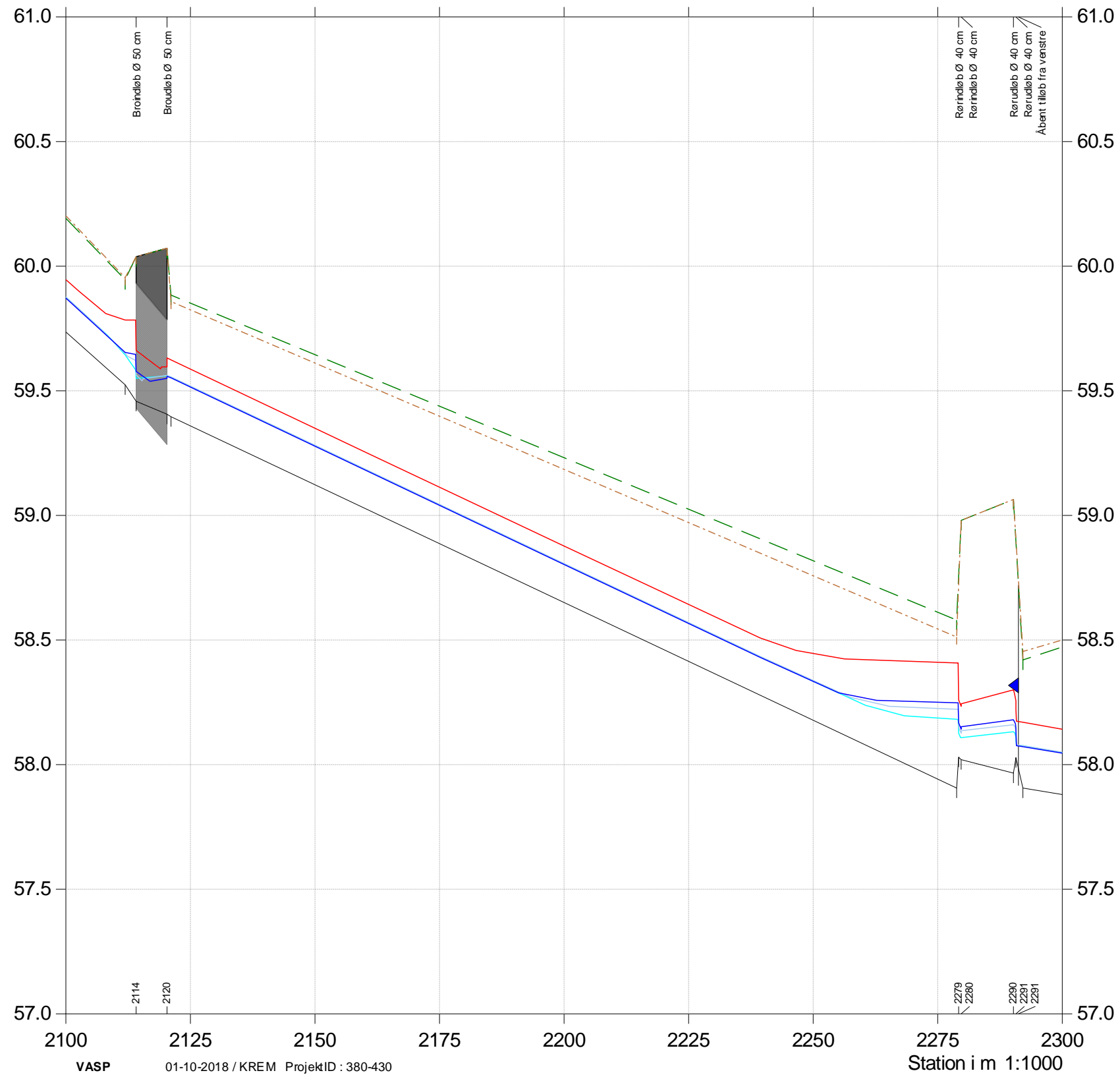
Kringelbæk - regulativopmåling 2013-19

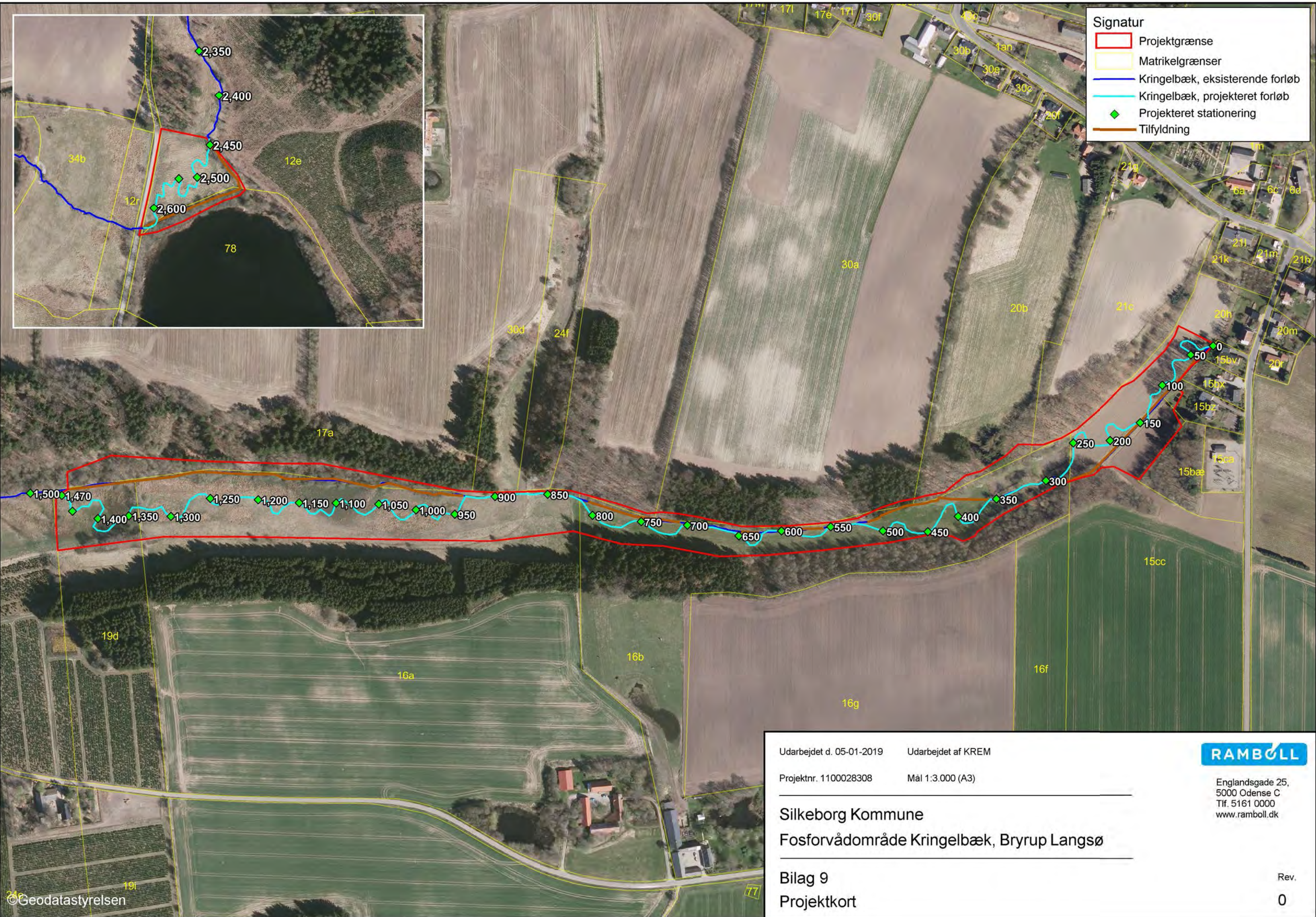


Bilag 8.2

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybste punkt i tværprofilen
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>
- Vintermiddel 6,9 l/s/km<sup>2</sup>
- Årsmiddel 5,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:20





**Signatur**

- Projektgrænse
- Matrikelgrænser
- Kringelbæk, eksisterende forløb
- Kringelbæk, projekteret forløb
- ◆ Projekteret stationering
- Tilfyldning

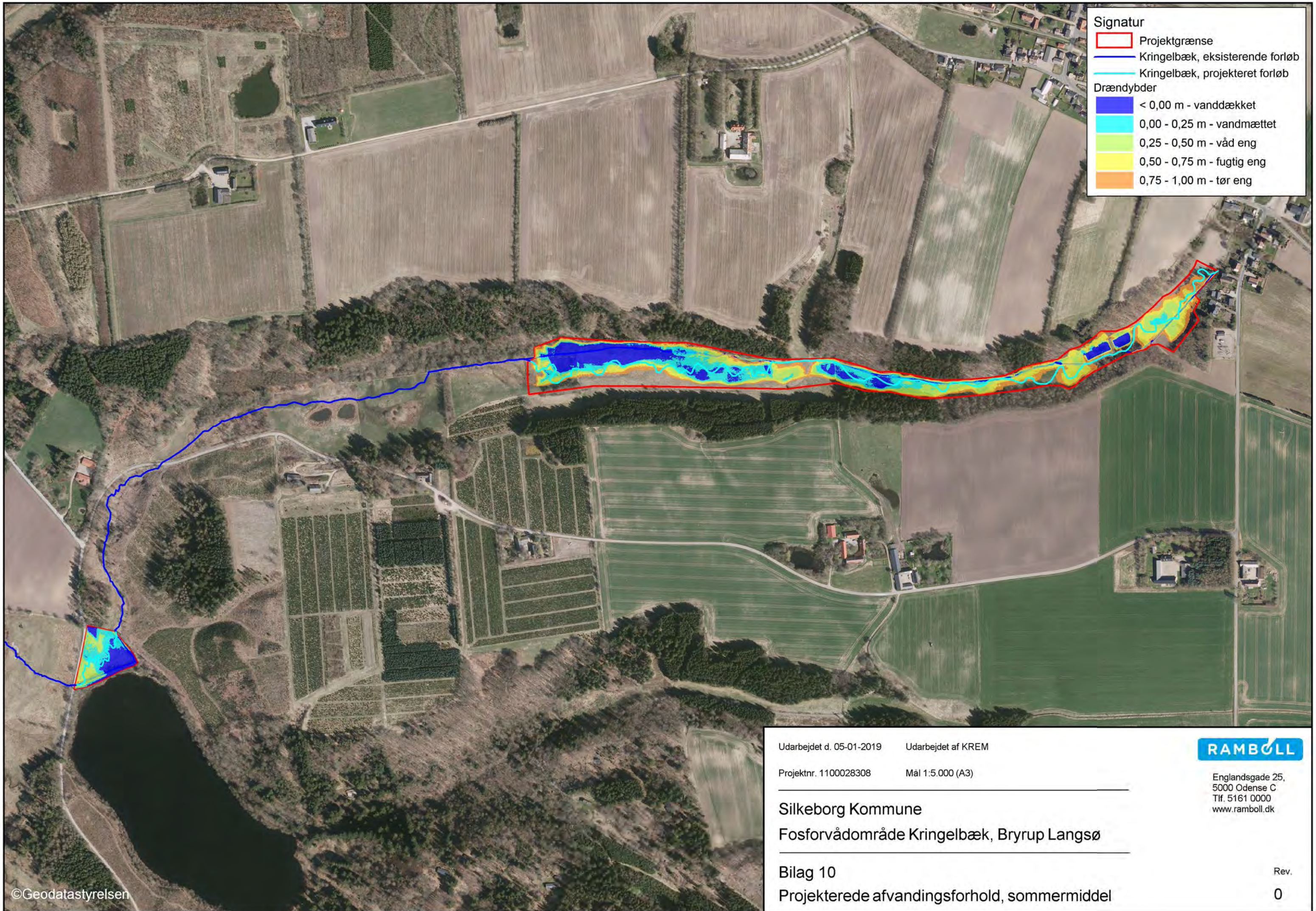
Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:3.000 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 9  
 Projektkort

Rev.  
 0



**Signatur**

- Projektgrænse
- Kringelbæk, eksisterende forløb
- Kringelbæk, projekteret forløb

**Drænybder**

- < 0,00 m - vanddækket
- 0,00 - 0,25 m - vandmættet
- 0,25 - 0,50 m - våd eng
- 0,50 - 0,75 m - fugtig eng
- 0,75 - 1,00 m - tør eng

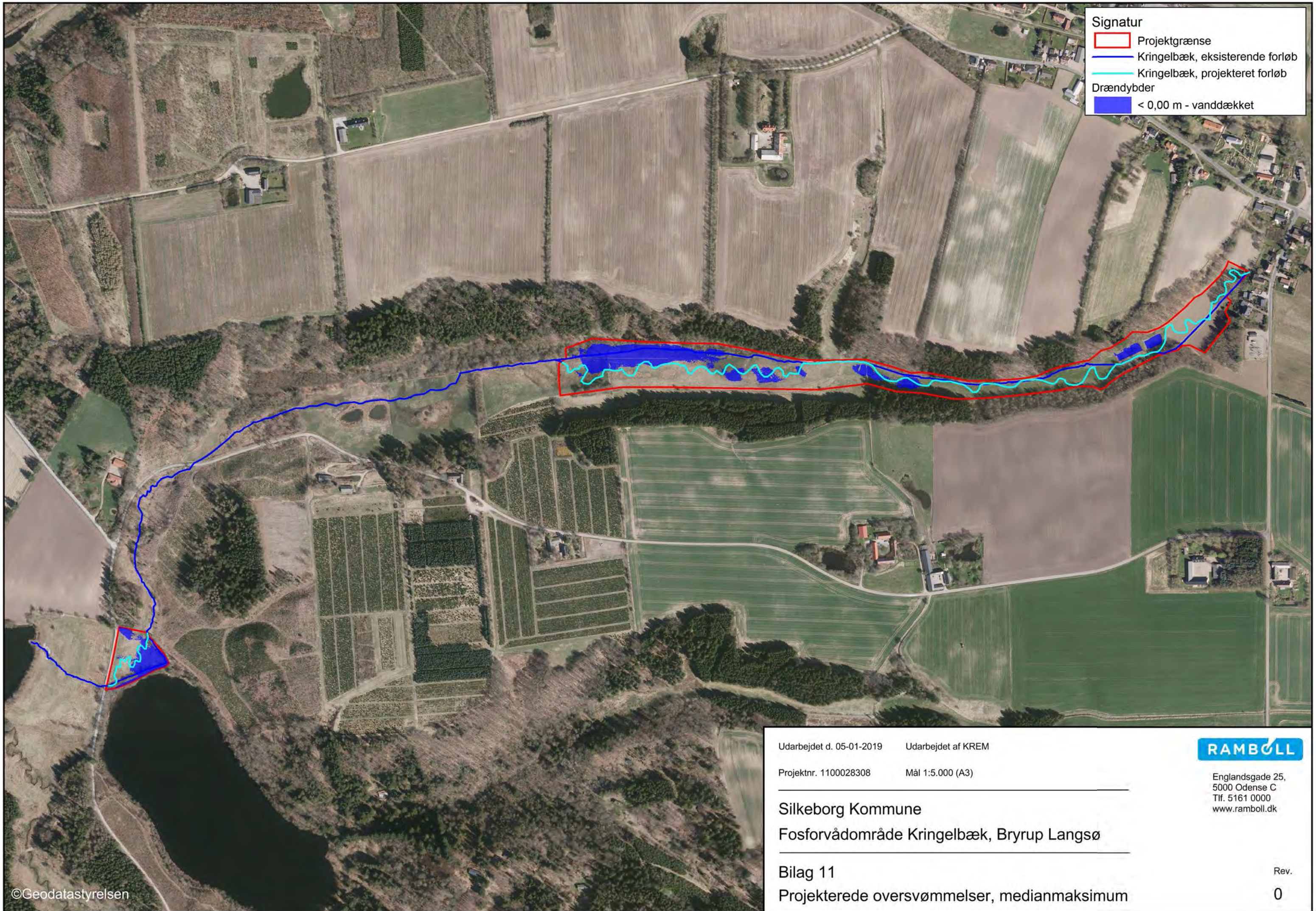
Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 10  
 Projekterede afvandingsforhold, sommermiddel

Rev.  
 0



**Signatur**

- Projektgrænse
- Kringelbæk, eksisterende forløb
- Kringelbæk, projekteret forløb

**Drændybder**

- < 0,00 m - vanddækket

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 11  
 Projekterede oversvømmelser, medianmaksimum

Rev.  
 0

# Kringelbæk

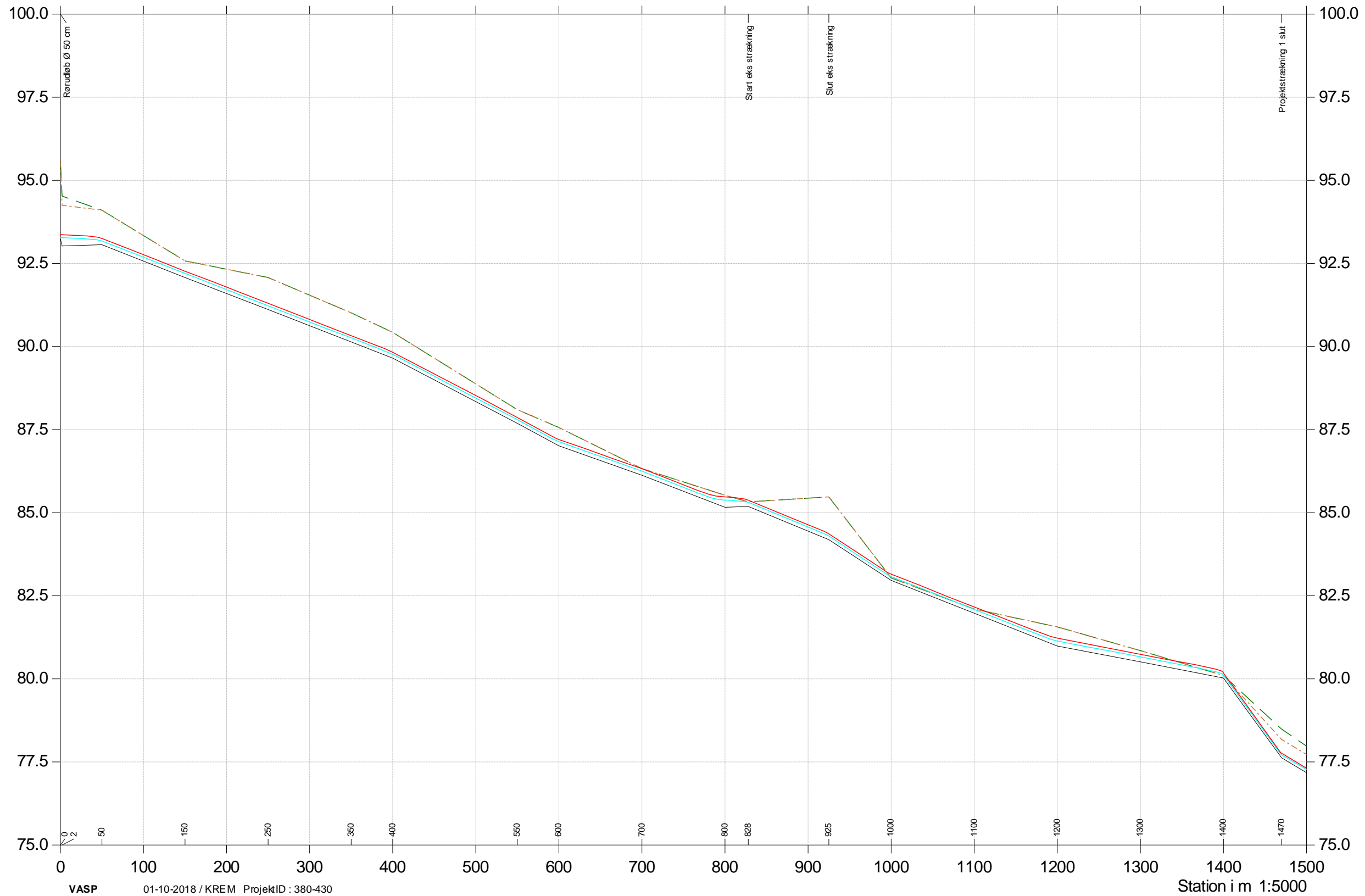
Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø



Bilag 12.1

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybste punkt i tværprofil
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:125



# Kringelbæk

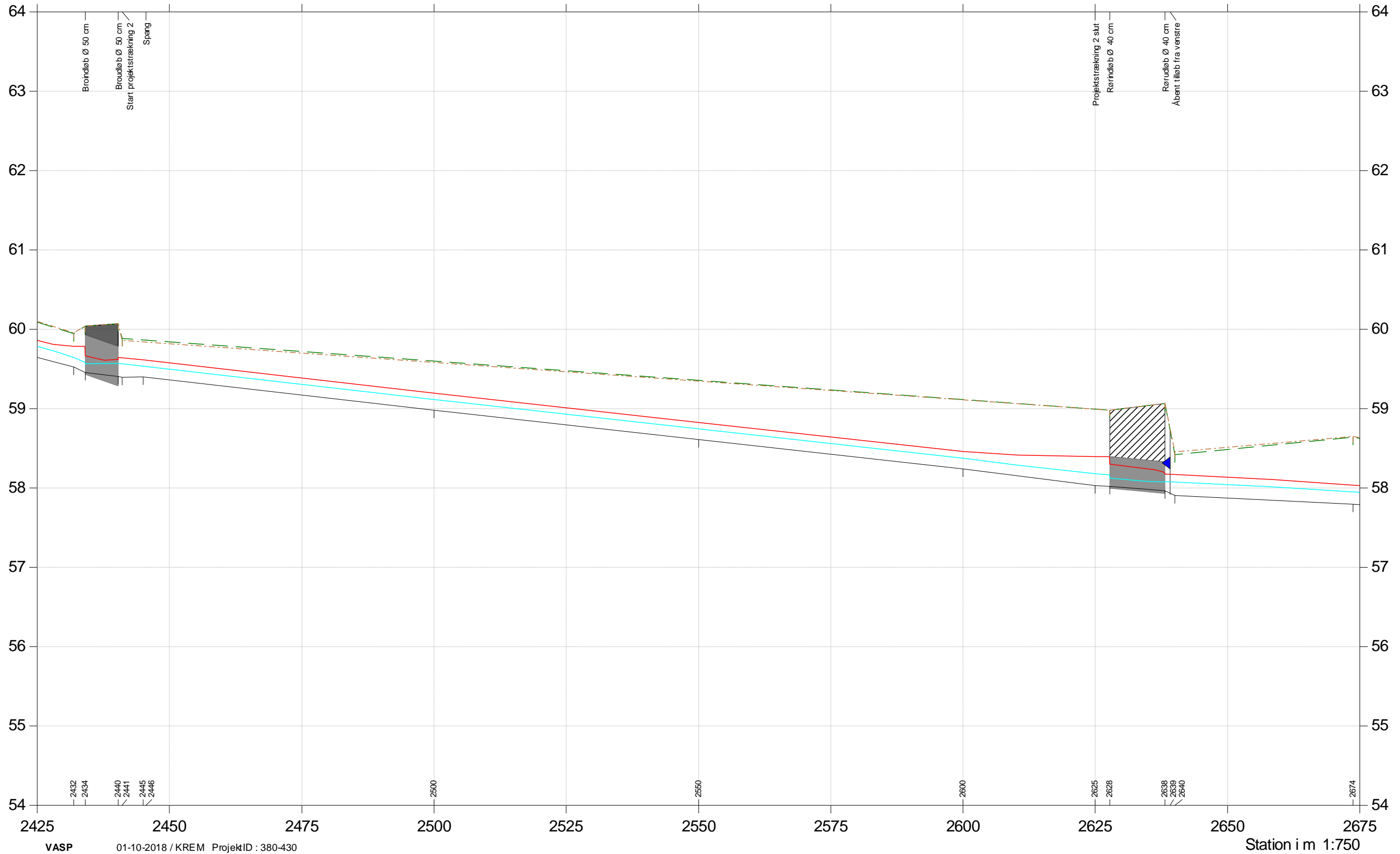
Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø



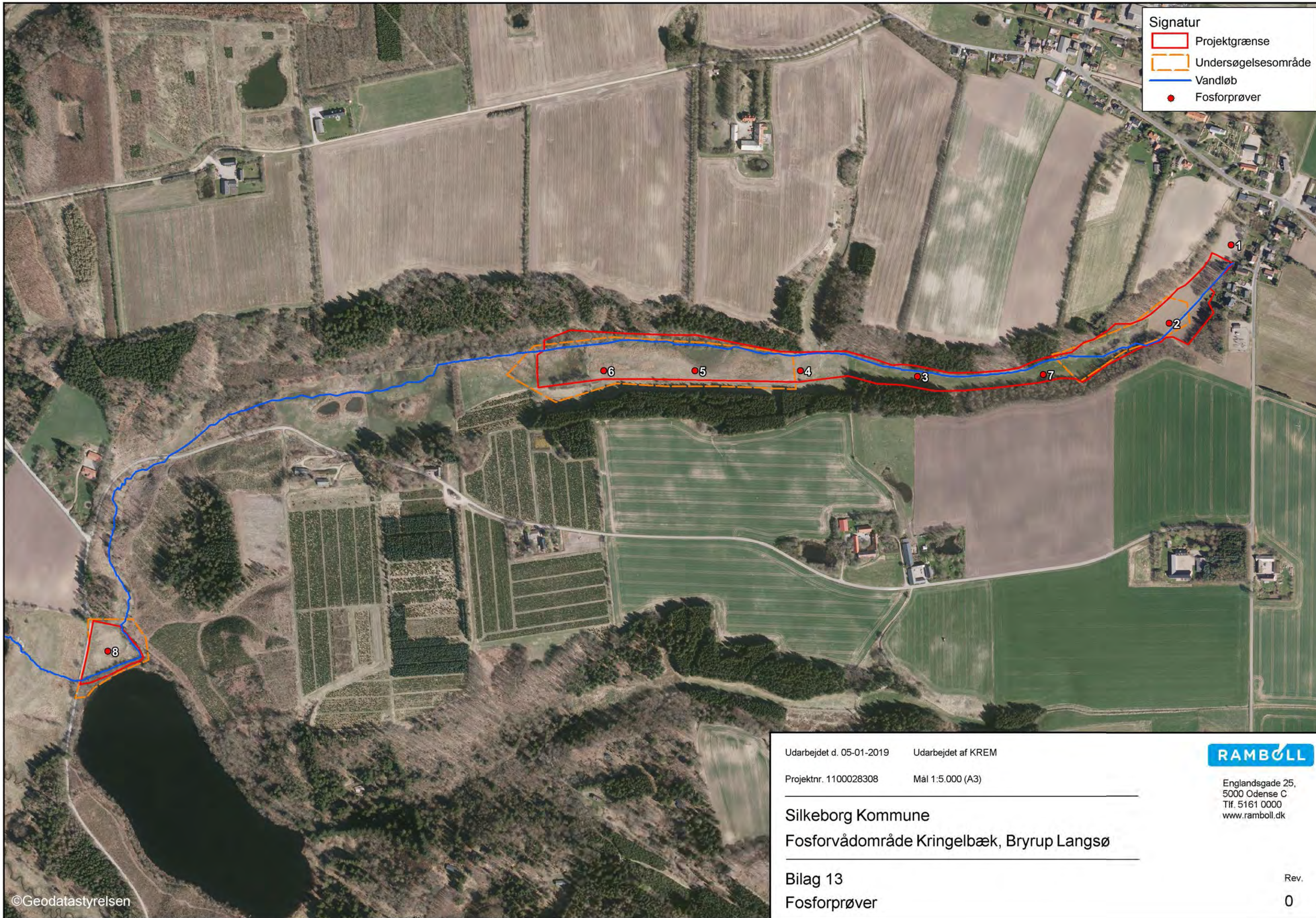
Bilag 12.2

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybeste punkt i tværprofilet
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:50







**Signatur**

- Projektgrænse
- Undersøgelsesområde
- Vandløb
- Fosforprøver

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 13  
Fosforprøver

Rev.  
0

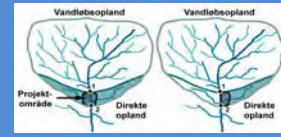
# Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

## Projekt navn

Kringelbæk, Bryrup Langsø

### Data om projektområdet

Projektområdets areal	5,78 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	56,73 ha	Se figur 3.0
Vandløbsopländets areal	545,89 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	825 mm år <sup>-1</sup>	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	998 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	546 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	452 mm år <sup>-1</sup>	



## Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (js)	86,24081775 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	6,072651999 %	Bestemmes fra jordbundskort
Georegion	6	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0,79	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	174	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
$Q_{over}$ (1 - BFI) x årsafstrømning	37	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

## Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (js)	76,96104354 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	1,022386744 %	Bestemmes fra jordbundskort
Georegion	6	figur 3.3
Beregnet BFI	0,78	Bestemt jf. afsnit 3.3



## Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

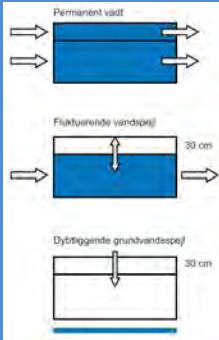
Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

Tekstur og permeabilitet bestemmes vha. tabel 2.1

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt Prøvefeltets placering over vandløbs sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	$Q_{dr,areal}$ (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) ( $Q_{dr,areal}$ )	
1	0,00	Tørt		0		Muld, leret, sand mellem til fin	0,5	Ingen	0,0	0	
2	0,83	Delvist vådt	<-50	975		Muld leret	0	Ingen	0,0	452	
3	0,83	Delvist vådt	<-50	975		Ler, sandet	1	Ingen	0,0	975	
4	0,91	Delvist vådt	>50	325		Muld leret, sand, mellem,	0,5	Ingen	0,0	452	
5	0,91	Delvist vådt	<-50	975		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0,0	975	
6	0,91	Delvist vådt	<-50	975		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0,0	975	
7	0,83	Tørt		0		Muld leret	0	Ingen	0,0	0	
8	0,56	Delvist vådt	<-50	975		Muld sandet, sand, mellem, gruset	1	Ingen	0,0	975	
5,80											

Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)

### Type af område



### Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættest hydraulisk ledningsevne ( $m s^{-1}$ )	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	$>1 \cdot 10^{-2}$	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 μm)	$1 \cdot 10^{-3}$	Meget høj	Meget høj	1
Uomsat tørv (ikke humificeret tørv)	$1 \cdot 10^{-3}$	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	$1 \cdot 10^{-4}$	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 μm)				
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	$5 \cdot 10^{-4}$	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 μm)	$1 \cdot 10^{-5}$	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	$5 \cdot 10^{-5}$	Moderat	Moderat	0,5
Gyttjeholdigt sand	$1 \cdot 10^{-6}$	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	$1 \cdot 10^{-6}$	Lav	Lav	0
Silt	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$	Meget lav	Meget lav	0
Ler	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-11}$	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgytte	$1 \cdot 10^{-11}$	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig omsat tørv	$5 \cdot 10^{-7}$	Meget lav	Meget lav	0



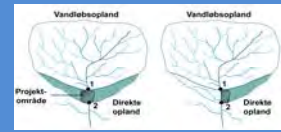
## Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

### Projekt navn

Kringelbæk projektområde 1

### Data om projektområdet

Projektområdets areal	5,44 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	52,09 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplundsareal	545,03 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	825 mm år <sup>-1</sup>	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	998 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	546 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	452 mm år <sup>-1</sup>	



### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (js)	86,2 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (P)	6,08 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	6	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0,79	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	174	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
Q <sub>net</sub> (1 - BFI) x årsafstrømning	37	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (js)	81,6 %
Befæstet areal (P)	1,1 %
Georegion	6 figur 3.3
Beregnet BFI	0,79 Bestemt jf. afsnit 3.3



Q<sub>OF</sub> overfladenære strømning 49,010 m<sup>3</sup> år<sup>-1</sup>

### Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

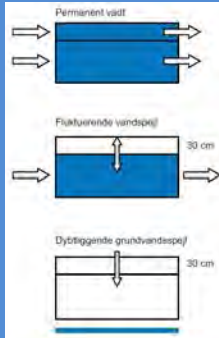
**Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)**

**Nuværende forhold Nuværende forhold Nuværende forhold**

Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt	Prøvefeltets placering over vandløbs sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	Q <sub>OF,areal</sub> (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) (Q <sub>net</sub> , mm år <sup>-1</sup> )
1	0,00	Tørt			0		Muld, leret, sand mellem til fin	0,5	Ingen	0,0	0
2	0,91	Delvist vådt		-50	901		Muld leret	0	Ingen	0,0	452
3	0,91	Delvist vådt		-50	901		Ler, sandet	1	Ingen	0,0	901
4	0,91	Delvist vådt		>50	300		Muld leret, sand, mellem,	0,5	Ingen	0,0	452
5	0,91	Delvist vådt		-50	901		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0,0	901
6	0,91	Delvist vådt		-50	901		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0,0	901
7	0,91	Tørt			0		Muld leret	0	Ingen	0,0	0
5,46											

Type af område



Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s <sup>-1</sup> )	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	> 1 · 10 <sup>-2</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
(Omsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	5 · 10 <sup>-4</sup>	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	5 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Gyttehøldigt sand	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Silt	1 · 10 <sup>-7</sup> - 1 · 10 <sup>-9</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 <sup>-8</sup> - 1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgytje	1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændigt omsat tørv	5 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0

# Fosforbalance for projektområdet

## Fosforfrigivelse fra projektområdet

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af ovntørret prøve (kg)	Jordkernes længde (m)	Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m <sup>-3</sup> )	P <sub>80</sub> (0-30 cm) (mg P kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>80</sub> (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>80</sub> :P <sub>80</sub> (ligning 6.2) molforhold	Frigivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	Fosfor frigivelse (kg P år <sup>-1</sup> )	P <sub>80</sub> pulje (kg P ha <sup>-1</sup> )	P <sub>80</sub> total (kg P)
1	0.434	0.22	0.02	1570	330	3500	5.9	0.024	0	1554	0
2	0.434	0.22	0.02	1570	300	3200	5.9	0.024	10	1413	1281
3	0.340	0.22	0.02	1230	220	3700	9.3	0.016	13	812	736
4	0.384	0.22	0.02	1390	66	2400	20.2	0.007	3	275	251
5	0.289	0.20	0.02	1150	44	2100	26.5	0.006	5	152	139
6	0.357	0.22	0.02	1290	43	2000	25.8	0.006	5	166	152
7	0.246	0.20	0.02	979	200	3200	8.9	0.016	0	587	533

(areal\*Q<sub>lim</sub>\*frigivelses rate) 3092

## Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet

35 kg år<sup>-1</sup>

## Samlet fosfor (P<sub>80</sub>) pulje i projektområdet

3092 kg

## Fosfor tilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosfor balancen er beregnet jf. kapitel 8.

### Type af projekt

A: Overrislingsareal

B: Oversvømmelsesareal

C: Areal ved Sødannelse

Der kan indstilles op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen

Areal af type A B C	Total Typen	Projektareal	Projektareal - type areal	Kommentar
	0	5.44	5.44	Ok

### A: Overrisling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrisling

Fosfortilbageholdelse

ha

kg P år<sup>-1</sup>

Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrisling beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

### B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

1: Oplandsareal <10 km<sup>2</sup>, dog min. 2 km<sup>2</sup>

2: Oplandsareal 10-100 km<sup>2</sup>

3: Oplandsareal >100 km<sup>2</sup>

1

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til

25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

### Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning

Bredde for sedimentationsområde

Oversvømmet areal

1453 m

25 m

3.6 ha

Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet

### Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal

Oversvømmelsehyppighed

ha

antal dage år<sup>-1</sup>

Dage med oversvømmelse

5 dage

### Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning

Q<sub>lim</sub>

Andel sandjord i vandløbsopland (S)

Andel landbrugjord i vandløbsopland (A)

Hældning på vandløb (SL)

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM)

Partikelbundet P (PP)

1 Fosfordeponering\_metode1 LIGNING 1

2 Fosfordeponering\_metode2 LIGNING 2

Fosfordeponeringsrate

Valgt Fosfordeponering

174 mm år<sup>-1</sup>

37 mm år<sup>-1</sup>

86 %

87.79 %

9 ‰ eller m/km

2.35 %

0.25 kg P ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

18.2 kg P år<sup>-1</sup>

13.7 kg P år<sup>-1</sup>

1.00 kg P oversvømmet ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

13.7 kg P år<sup>-1</sup>

Kode 4110 + 4120 i AIS arealanvendelses tema

Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2

Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Obs!! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

(kapitel 8 i vejledningen).

Fosfortilbageholdelse i søer

0.0 kg P år<sup>-1</sup>

Obs!! Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

**Total fosfortilbageholdelse (A+B+C)**

-21.5 kg P år<sup>-1</sup>

Negative tal=frigivelse/tab af P Positive tal=tilbageholdelse af P

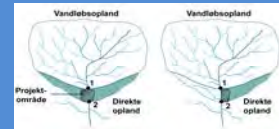
# Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

## Projekt navn

Kringelbæk - område 2

### Data om projektområdet

Projektområdets areal	0.56 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	0.1 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplands areal	640.24 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	825 mm år <sup>-1</sup>	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	998 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	546 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	452 mm år <sup>-1</sup>	



### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (j9)	83 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	5.57 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	6	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0.77	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	174	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
$Q_{over}$ (1 - BFI) x årsafstrømning	39	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (j9)	0 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	0 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	6	figur 3.3
Beregnet BFI	0.59	Bestemt jf. afsnit 3.3
$Q_{over}$ overfladenære strømning	185 m <sup>3</sup> år <sup>-1</sup>	



### Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

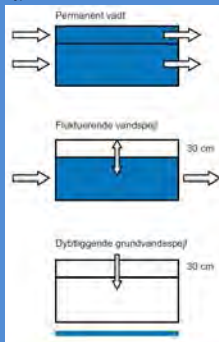
**Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)**

**Nuværende forhold Nuværende forhold Nuværende forhold**

Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt	Prøvefeltets placering over vandløbs sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	$Q_{of,areal}$ (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) ( $Q_{est}$ , mm år <sup>-1</sup> )
8	0.56	Delvist vådt	-50	33			Muld, leret, sand mellem til fin	1	Ingen	0.0	452
	0.56										

Type af område



Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s <sup>-1</sup> )	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	> 1 · 10 <sup>-2</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Lømsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Svagt lømsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)				
finlemkornet sand med indslag af moderat lømsat tørv	5 · 10 <sup>-4</sup>	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Moderat lømsat tørv	5 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Gytjeholdigt sand	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Stærkt lømsat tørv	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Silt	1 · 10 <sup>-7</sup> - 1 · 10 <sup>-7</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 <sup>-8</sup> - 1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgryde	1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig lømsat tørv	5 · 10 <sup>-6</sup>	Meget lav	Meget lav	0

# Fosforbalance for projektområdet

## Fosforfrigivelse fra projektområder

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af ovntorret prøve (kg)	Jordkernes længde (m)	Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m <sup>-3</sup> )	P <sub>20</sub> (0-30 cm) (mg P kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>20</sub> (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>20</sub> -P <sub>20</sub> (ligning 6.2) molforhold	Frigivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	Fosfor frigivelse (kg P år <sup>-1</sup> )	P <sub>20</sub> pulje (kg P ha <sup>-1</sup> )	P <sub>20</sub> total (kg P)
8	0.293	0.22	0.020	1060	41	1100	14.9	0.010	3	130	73

(areal\*O<sub>20</sub>\*frigivelses rate)

73

Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet

3 kg år<sup>-1</sup>

Samlet fosfor (P<sub>20</sub>) pulje i projektområdet

73 kg

## Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosfor balancen er beregnet jf. kapitel 8.

Type af projekt	Der kan indsættes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen		
A: Overrislingsareal			
B: Oversvømmelsesareal			
C: Areal ved Sodannelse			
Areal af type A B C	Total Typen	Projektareal	Projektareal - type areal
	0	0.56	0.56
			Ok

### A: Overrisling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrisling

ha

Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrisling

Fosfortilbageholdelse

kg P år<sup>-1</sup>

beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

### B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

1

1: Oplandsareal <10 km<sup>2</sup>, dog min. 2 km<sup>2</sup>

2: Oplandsareal 10-100 km<sup>2</sup>

3: Oplandsareal >100 km<sup>2</sup>

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til

25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning

200 m

Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet

Bredde for sedimentationsområdet

25 m

Oversvømmet areal

0.5 ha

Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal

ha

Oversvømmeshyppighed

antal dage år<sup>-1</sup>

Dage med oversvømmelse

10 dage

Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning

174 mm år<sup>-1</sup>

Q<sub>100</sub>

39 mm år<sup>-1</sup>

Andel sandjord i vandløbsopland (S)

83 %

Andel landbrugsjord i vandløbsopland (A)

83.59 %

Hældning på vandløb (SL)

1 ‰ eller m/km

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM)

3.41 %

Partikelbundet P (PP)

0.19 kg P ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

Kode 4110 + 4120 i AIS arealanvendelses tema

1 Fosfordeponering\_methode1 LIGNING 1

5.0 kg P år<sup>-1</sup>

Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2

2 Fosfordeponering\_methode2 LIGNING 2

12.4 kg P år<sup>-1</sup>

Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Fosfordeponeringsrate

1.00 kg P oversvømmet ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

Valgt Fosfordeponering

5.0 kg P år<sup>-1</sup>

Obs!! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

(kapitel 8 i vejledningen).

Fosfortilbageholdelse i søer

0.0 kg P år<sup>-1</sup>

Obs!! Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

**Total fosfortilbageholdelse (A+B+C)**

**2.5 kg P år<sup>-1</sup>**

Negative tal=frigivelse/tab af P Positive tal=tilbageholdelse af P

## VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Kringelbæk****OPGØRELSE AF TILFØRSEL/UDVASKNING FRA VANDLØBSOPLAND, DIREKTE OPLAND OG PROJEKTOMRÅDE****Tilførsler:****Vandløboplandet**

Beregnes på baggrund af oplandsarealet eller målt N-udvaskning f.eks. fra nærliggende målestation.

Tilførsel på baggrund af oplandsarealet beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"

Formel:  $N_{tab} = 1,124 * EXP(-3,080 + 0,758671 * LN(A) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$ **Inddata:** Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm

A= 452 mm

Andelen af sandjord i oplandet i %

S= 83 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 83.59 %

Oplandets størrelse i ha

Areal= 640.24 ha

**Uddata:** Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha oplandN<sub>tab</sub>= 33.2 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN<sub>tab</sub>= 21,275 kg N**Direkte opland**

Beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"

Formel:  $N_{tab} = 1,124 * EXP(-3,080 + 0,758671 * LN(A * 0,7) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$ **Inddata:** Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm

A= mm

Andelen af sandjord<sup>1</sup> i oplandet i %

S= %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= %

Oplandets<sup>2</sup> størrelse i ha

Areal= ha

<sup>1</sup>Hvis Arealinformation.dk benyttes er det kategorierne grovsandet jord, fintsandet jord og lerblandet sandjord der indgår som sandjord<sup>2</sup>Her indtastes det drænedede direkte oplands størrelse

Overrislings/nedsivningsområdets størrelse i ha

Areal af overrislings/nedsivningsområdet ha

**Uddata:** Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha oplandN<sub>tab</sub>= 0.0 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN<sub>tab</sub>= 0 kg N**Projektområdet**

Landbrugsbidrag beregnes på baggrund af arealanvendelsen i projektområdet samt erfaringstal for N-udvaskning

Inddata:	Opgørelse af nuværende arealanvendelse	N-udvaskning, erfaringstal, årlig gn.sn.	interval
Agerjord:	0.66 ha	agerjord inkl. brakjord 50 kg N/ha (ref. 1)	45-50
Ager, brak:	ha	vedvarende græs 10 kg N/ha (ref. 1)	5-10
Vedv. græs:	1.97 ha	natur* 5 kg N/ha (ref. 1)	0-5
Natur*:	3.51 ha	*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.	
Sum	6 ha		

Ref. 1: Kortfattet vejledning til beregning af kvælstoffjernelse. Notat fra Skov- og Naturstyrelsen oktober 2005

**Uddata:** Beregnet årlig N-udvaskning

Agerjord: 33 kg N

Ager, brak: - kg N

Vedv. græs: 20 kg N

Natur: 18 kg N

Sum = 70 kg N



Vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Kringelbæk**

**OPGØRELSE AF KVÆLSTOFFJERNELSE VED OVERSVØMMELSE, OVERRISLING/NEDSIVNING, EKSTENSIVERING**

**Omsætning:**

Som udgangspunkt kan man kun benytte et specifikt areal til enten sødannelse, oversvømmelse eller overrisling/nedsivning

**Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet**

Beregnes ved anvendelse af oversvømmelsesarealet og -varighed gange en omsætningsrate - der kan indsættes flere rækker

Inddata: Oversvømmelser:	Areal, ha <sup>1</sup>	Oversv.dage <sup>2</sup>
	3,6	5
	0,5	10
Oversv.ha.dage, sum:	23 ha*døgn	
Omsætningsrate <sup>3</sup>	1 kg N/ha pr. døgn	

<sup>1</sup>Der kan kun medregnes areal i en afstand < 100 m fra vandløbet  
<sup>2</sup>Oversvømmelsens varighed må ikke overstige 100 dage

**Uddata:** N-fjernelse = **23 kg N**

<sup>3</sup>N-konc. over 2-3 mg/l i årsgens. kan fjerne 1 kg N/ha  
N-konc. over 5 mg/l i årsgens. kan fjerne 1,5 kg N/ha  
Se vejledning s. 2.

**Overrisling/nedsivning med vand fra det direkte opland**

Beregnes med en omsætningsandel af tilførslen fra det direkte opland

<b>Inddata:</b> Tilførsel fra det direkte opland (ark 1)	-	kg N
Kvælstofomsætning ved overrisling/nedsivning		%
<b>Uddata:</b> N-fjernelse =	-	kg N

Der kan som udgangspunkt fjernes 50% N, hvor den hydrauliske kapacitet og kvælstofbelastningen står i rimelig forhold til hinanden. Ved stor infiltration kan der omsættes over 50%, hvilket kræver en særskilt forklaring.  
Areal af opland/nedsivningsområdet<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Hvis forholdet er større end 30 er det sandsynligt at den hydrauliske belastning er for høj

**Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet**

<b>Inddata:</b> Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift (ark 1)	70 kg N	
Beregnet udvaskning fra fremtidigt naturområde	6.14 ha	
Projektområde:	6.14 ha	
Udvaskning:	5 kg N/ha	0-5 kg N/ha
Samlet udvaskning =	31 kg N	
<b>Uddata:</b> Ekstensivering af landbrug =	40 kg N	

**Vådområdeprojektets samlede N-reduktion**

Oversvømmelse med vandløbsvand:	23 kg N
Reduktion i bidrag fra direkte opland:	- kg N
Ekstensivering af landbrug:	40 kg N
Sødannelse - Metode 1	- kg N
Sødannelse - Metode 2	- kg N
<b>TOTAL:</b>	<b>63 kg N</b>
Projektareal:	6 ha
<b>N-red. pr ha proj.område:</b>	<b>10 kg N/ha</b>

Simpel metode til bestemmelse af drivhusgasudledningen i vådområdeprojekter, Version 2.0

Projektområde:	Bryrup Langsø, Kringelbæk	Dato for oprettelse:	30/01/2019
Projektansøgnings ID:		Dato for sidste lagring:	01/02/2019
Total projektareal, ha	6		

Del 1

Før omlægning						
Løbenummer	Afgrøde	Areal i alt, ha	Areal på => 12% OC, ha	Mineraljord, 0-12% OC, ha	Areal kontrol tje	CO2-ækv., tons i alt/år
	Enårige afgrøder samt græs i omdrift	0.66	0	0.66	OK	0.0
	Permanent græs u.f. omdrift	1.96	0.12	1.84	OK	3.1
	Skov i drift og juletræer	0	0	0		0.0
Landbrugs- og skovarealer, ha		2.62	0.12	2.5	OK	3.1
Naturarealer, ha (ej vanddækket)		3.38	0.22	3.16	OK	Disse arealer indgår ikke i CO2 opgørelsen for nudrift
Vanddækket areal, ha		0			OK	
Areal sum		6	0.34	5.66	OK	

% arealfordeling		
I alt for landbrugs- og skovarealer i drift	6%	Tons CO2-ækvivalenter/år 3.1
Gennemsnit per ha inden for projektområdet ved nudrift, uden evt. emission fra naturarealer		0.5

Del 2

CO <sub>2</sub> udledning efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./projektområde				
	Areal, => 12 % OC, ha	Areal, Mineraljord, 0-12 % OC, ha	Hektar i alt, ha	CO2-ækv tons/år, nudrift
I alt, landbrugs- og skovarealer i projektområdet inden omlægning	0.12	2.5	2.62	3.1
I alt, naturarealer i projektområdet inden omlægning	0.22	3.16	0	Ikke opgjort
	↓	↓		CO2-ækv. tons i alt/år/projektområde, efter omlægning
Tidligere fuldt vanddækket	0			
Nyt fuldt vanddækket	0.01	0.42	0.43	0.0
Landbrugs- og skovarealer				
0-25 cm til mættet zone	0.02	0.43	0.45	0.1
25-50 cm til mættet zone	0.02	0.35	0.37	0.3
50-75 cm til mættet zone	0.03	0.32	0.35	0.8
> 75 cm til mættet zone	0.04	0.98	1.02	1.4
Ha landbrugs- og skovarealer, i alt	0.12	2.5	2.62	2.7
Areal tje, landbrugs- og skovarealer	OK	OK		
Ha naturarealer (ej vanddækket), i alt	3.38		3.38	
Ha vanddækket, i alt	0	0.42	0.43	
Ha, projektareal i alt			6	

Del 3

Effekt af omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./projektområde	
I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./år	2.7
% af projektareal => 12 % OC	6%
Samlet CO <sub>2</sub> reduktion efter omlægning (for landbrugs- og skovarealer), tons CO <sub>2</sub> -ækv./år	0.4
Per ha projektareal, efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter/ha/år	0.1



Signatur  
 Undersøgelsesområde

Udarbejdet d. 23-03-2018      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:10.000 (A3)

---

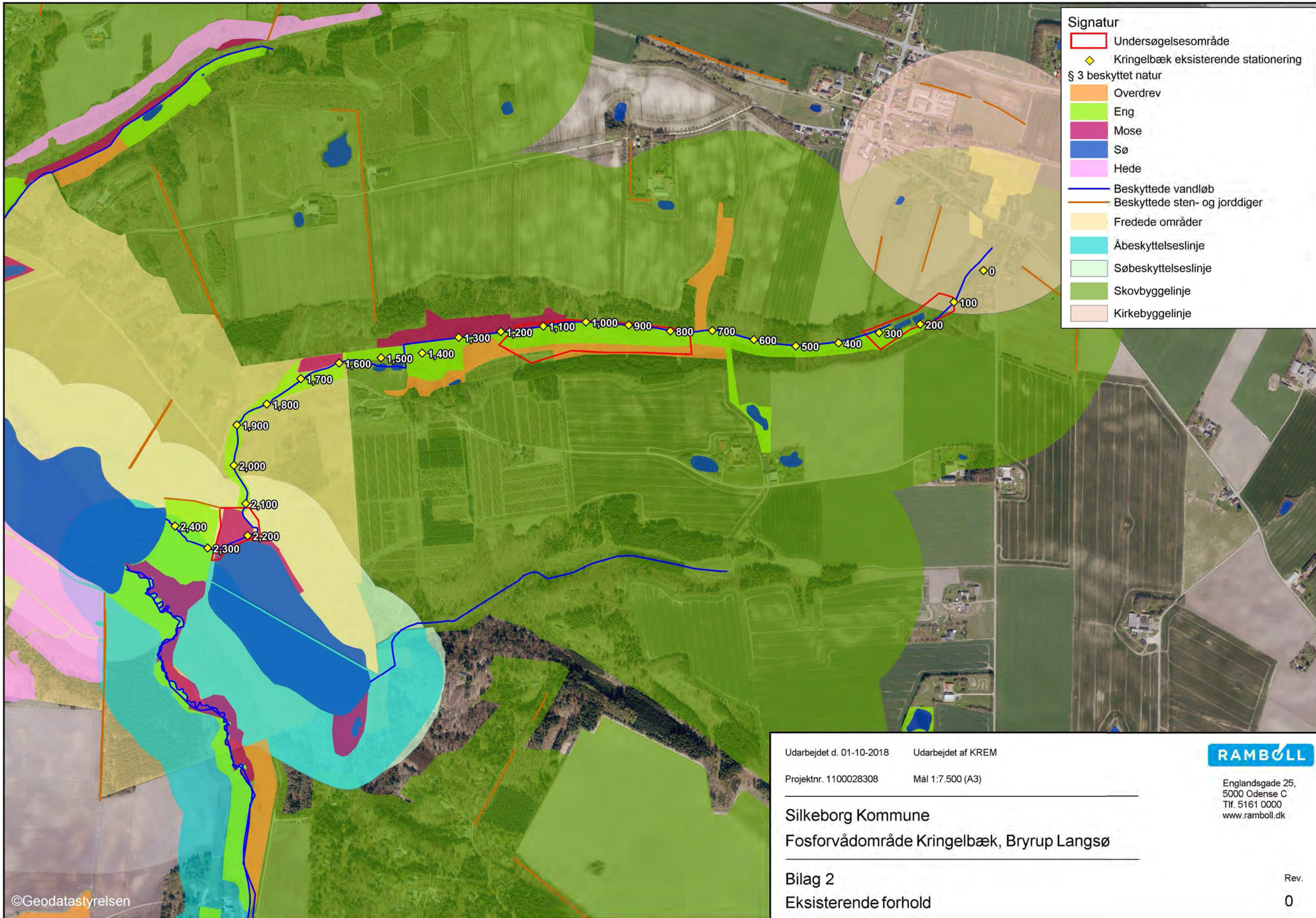
**Silkeborg Kommune**  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

---

Bilag 1  
 Oversigtskort

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Rev.  
 0



- Signatur**
- Undersøelsesområde
  - ◆ Kringelbæk eksisterende stationering § 3 beskyttet natur
  - Overdrev
  - Eng
  - Mose
  - Sø
  - Hede
  - Beskyttede vandløb
  - Beskyttede sten- og jorddiger
  - Fredede områder
  - Åbeskyttelseslinje
  - Søbeskyttelseslinje
  - Skovbyggelinje
  - Kirkebyggelinje

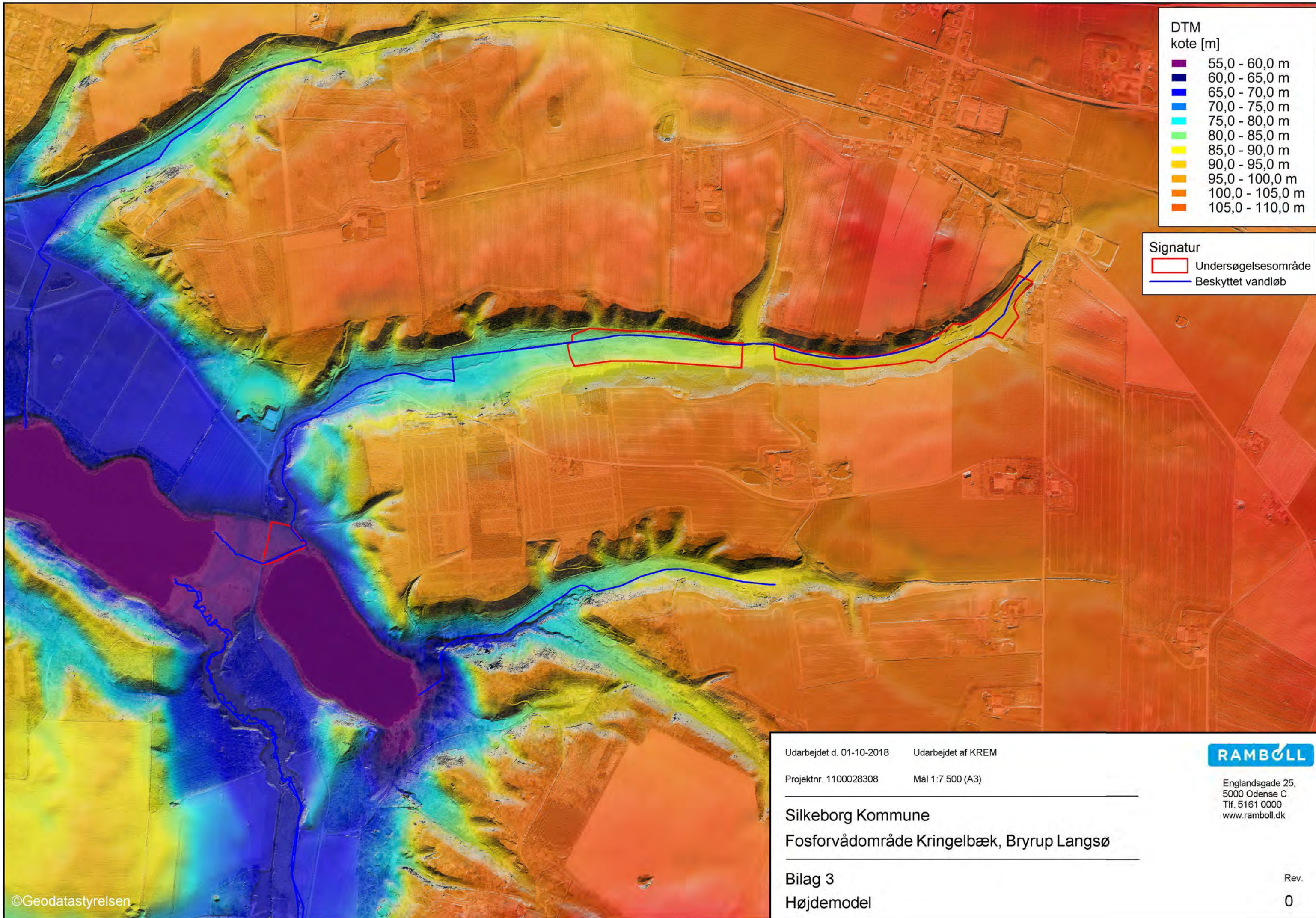
Udarbejdet d. 01-10-2018      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:7.500 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 2  
 Eksisterende forhold

Rev.  
 0



DTM  
kote [m]

55,0 - 60,0 m
60,0 - 65,0 m
65,0 - 70,0 m
70,0 - 75,0 m
75,0 - 80,0 m
80,0 - 85,0 m
85,0 - 90,0 m
90,0 - 95,0 m
95,0 - 100,0 m
100,0 - 105,0 m
105,0 - 110,0 m

Signatur

	Undersøgelsesområde
	Beskyttet vandløb

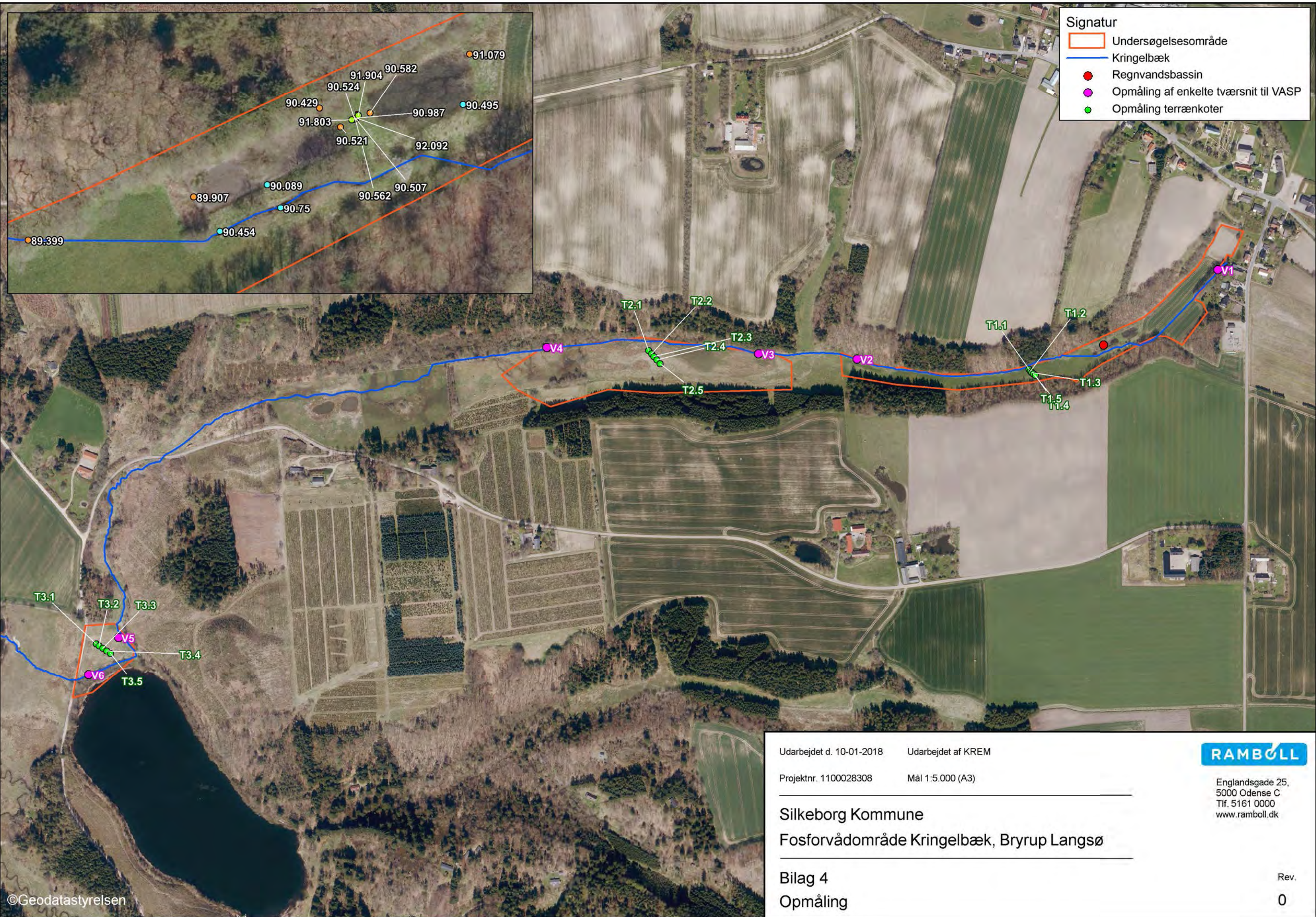
Udarbejdet d. 01-10-2018      Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308      Mål 1:7.500 (A3)

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 3  
Højdemodel

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Rev.  
0



- Signatur**
- Undersøgelsesområde
  - Kringelbæk
  - Regnvandsbassin
  - Opmåling af enkelte tværsnit til VASP
  - Opmåling terrænkoter

Udarbejdet d. 10-01-2018      Udarbejdet af KREM

Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

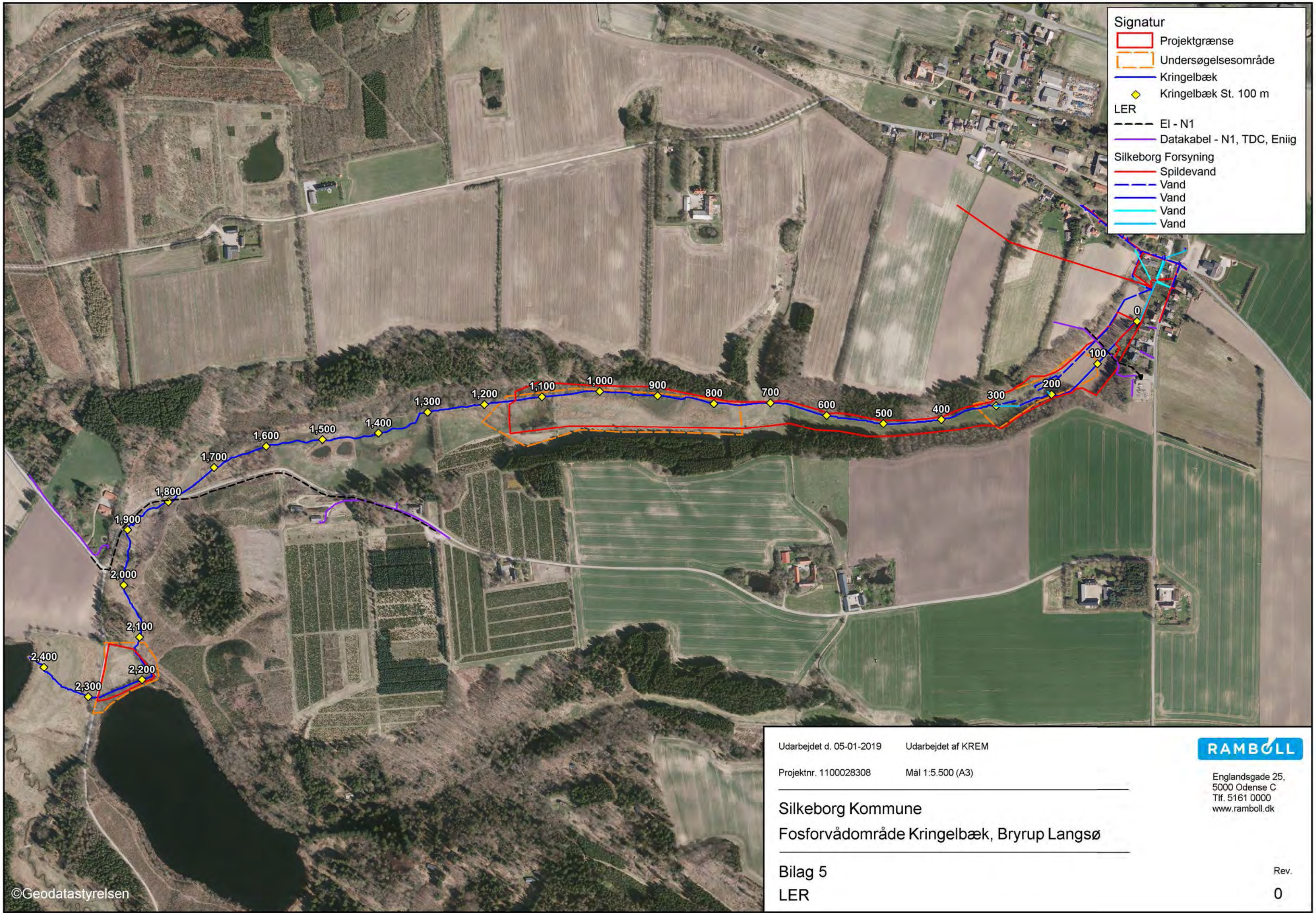
**Silkeborg Kommune**  
**Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø**

**Bilag 4**  
**Opmåling**



Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Rev.  
 0



- Signatur**
- Projektgrænse
  - Undersøgelsesområde
  - Kringelbæk
  - ◆ Kringelbæk St. 100 m
- LER**
- EI - N1
  - Datakabel - N1, TDC, Eniig
- Silkeborg Forsyning**
- Spildevand
  - Vand
  - Vand
  - Vand
  - Vand

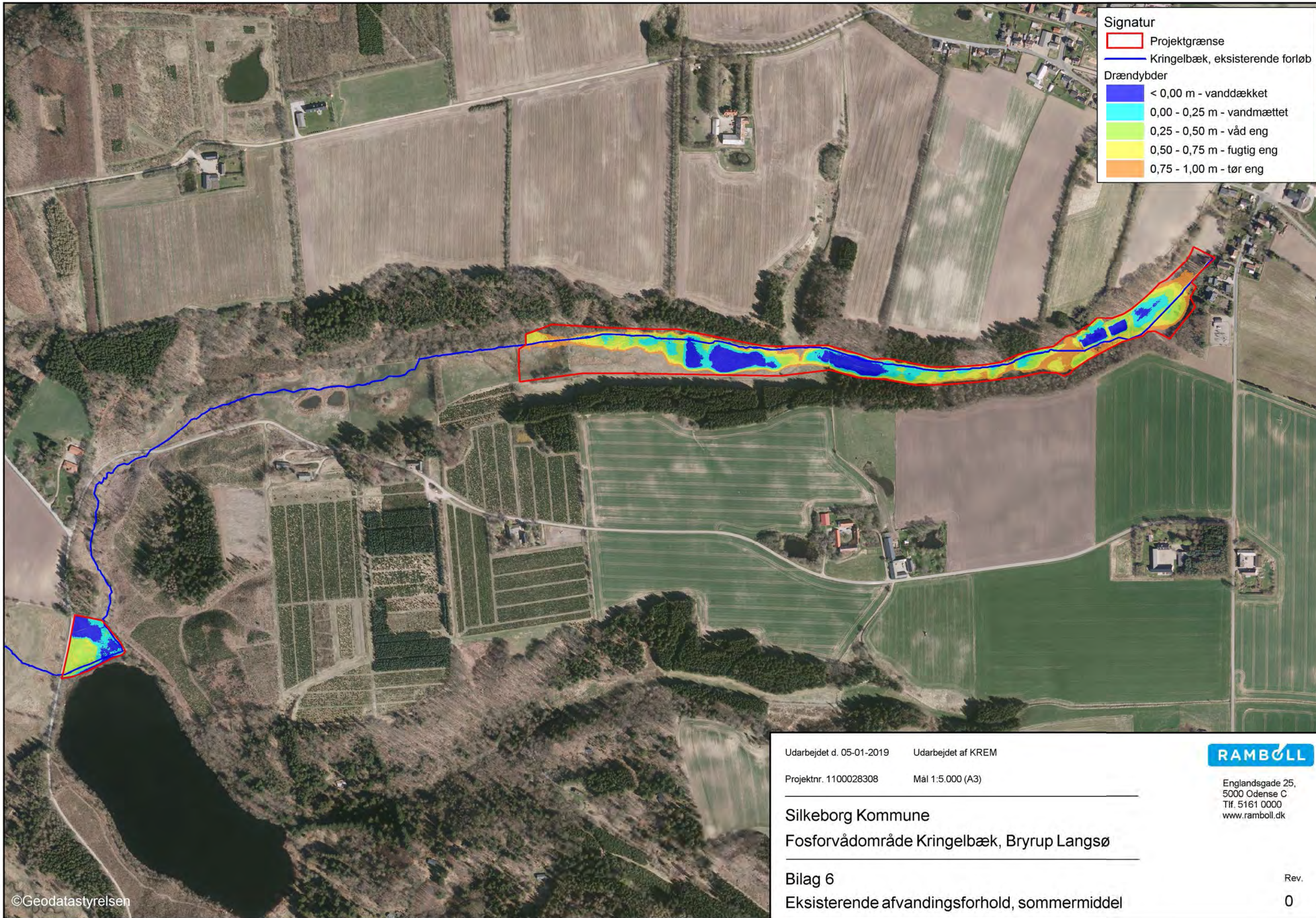
Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.500 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

**Silkeborg Kommune**  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 5  
 LER

Rev.  
 0



**Signatur**

- Projektgrænse
- Kringelbæk, eksisterende forløb

**Drændybder**

- < 0,00 m - vanddækket
- 0,00 - 0,25 m - vandmættet
- 0,25 - 0,50 m - våd eng
- 0,50 - 0,75 m - fugtig eng
- 0,75 - 1,00 m - tør eng

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

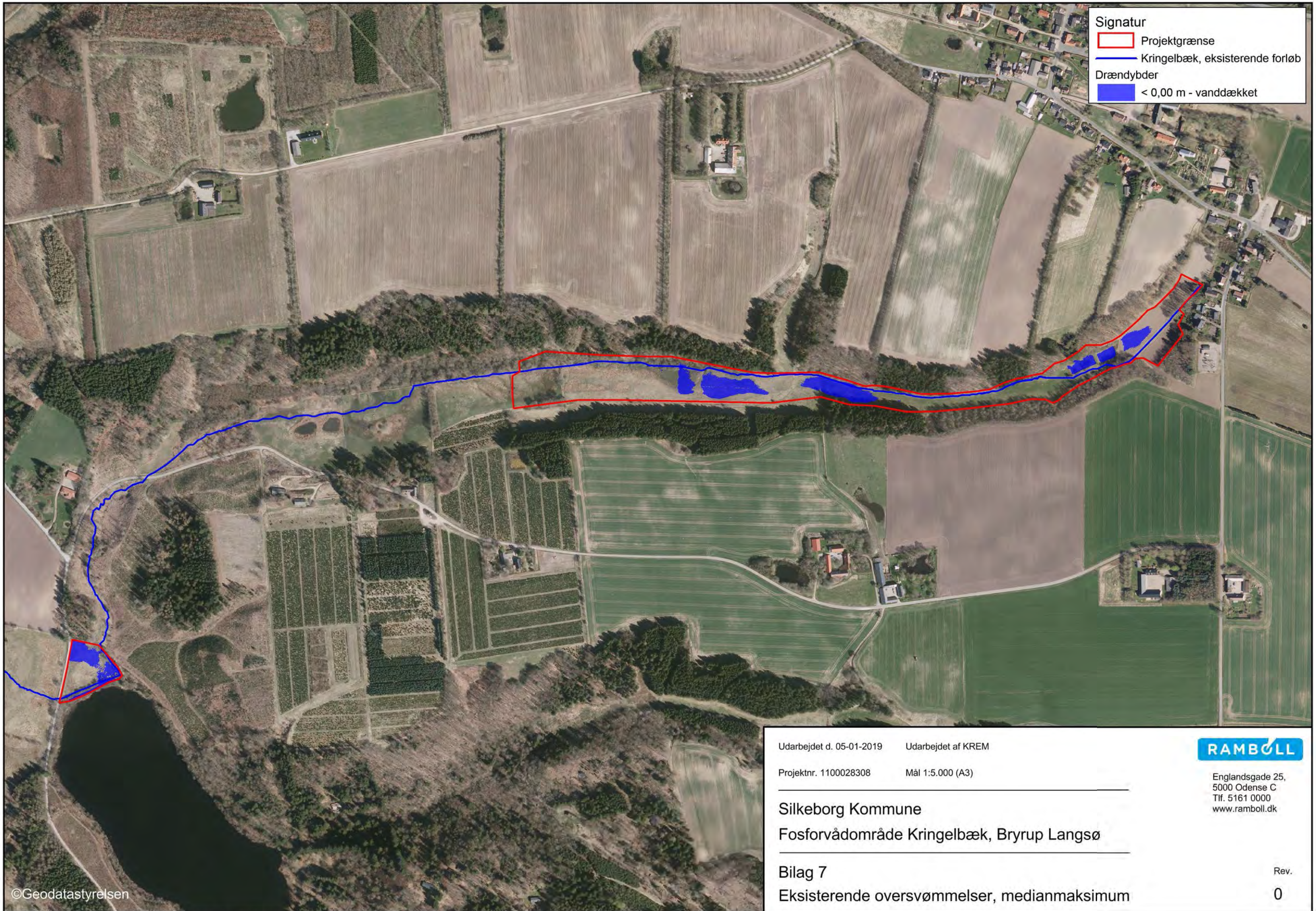
**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 6  
 Eksisterende afvandingsforhold, sommermiddel

Rev.  
 0





**Signatur**  
[Red line] Projektgrænse  
[Blue line] Kringelbæk, eksisterende forløb  
**Drændybder**  
[Blue shaded area] < 0,00 m - vanddækket

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 7  
Eksisterende oversvømmelser, medianmaksimum

Rev.  
0

# Kringelbæk

Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø

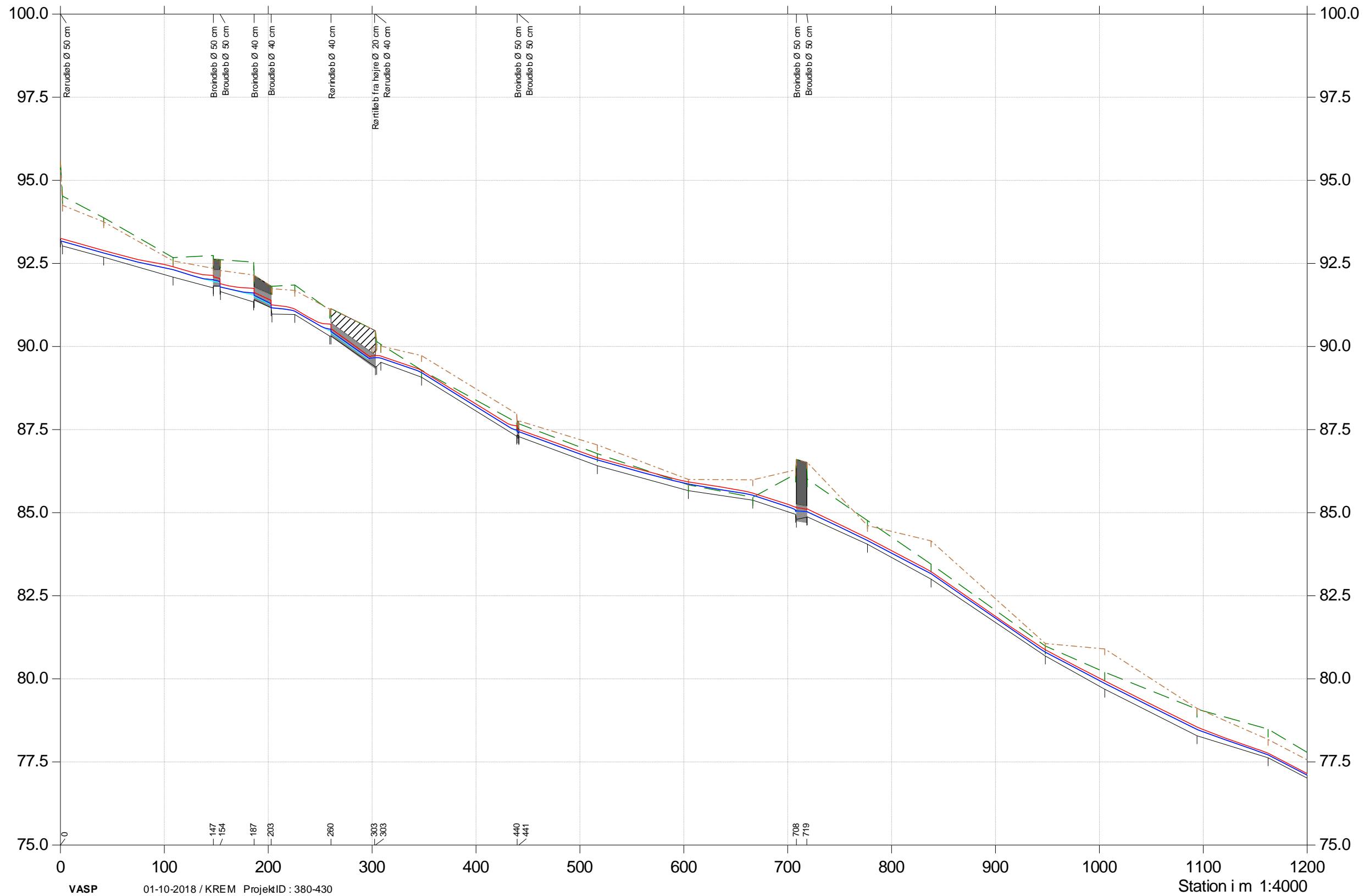
Kringelbæk - regulativopmåling 2013-19



Bilag 8.1

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybste punkt i tværprofil
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>
- Vintermiddel 6,9 l/s/km<sup>2</sup>
- Årsmiddel 5,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:125



# Kringelbæk

Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø

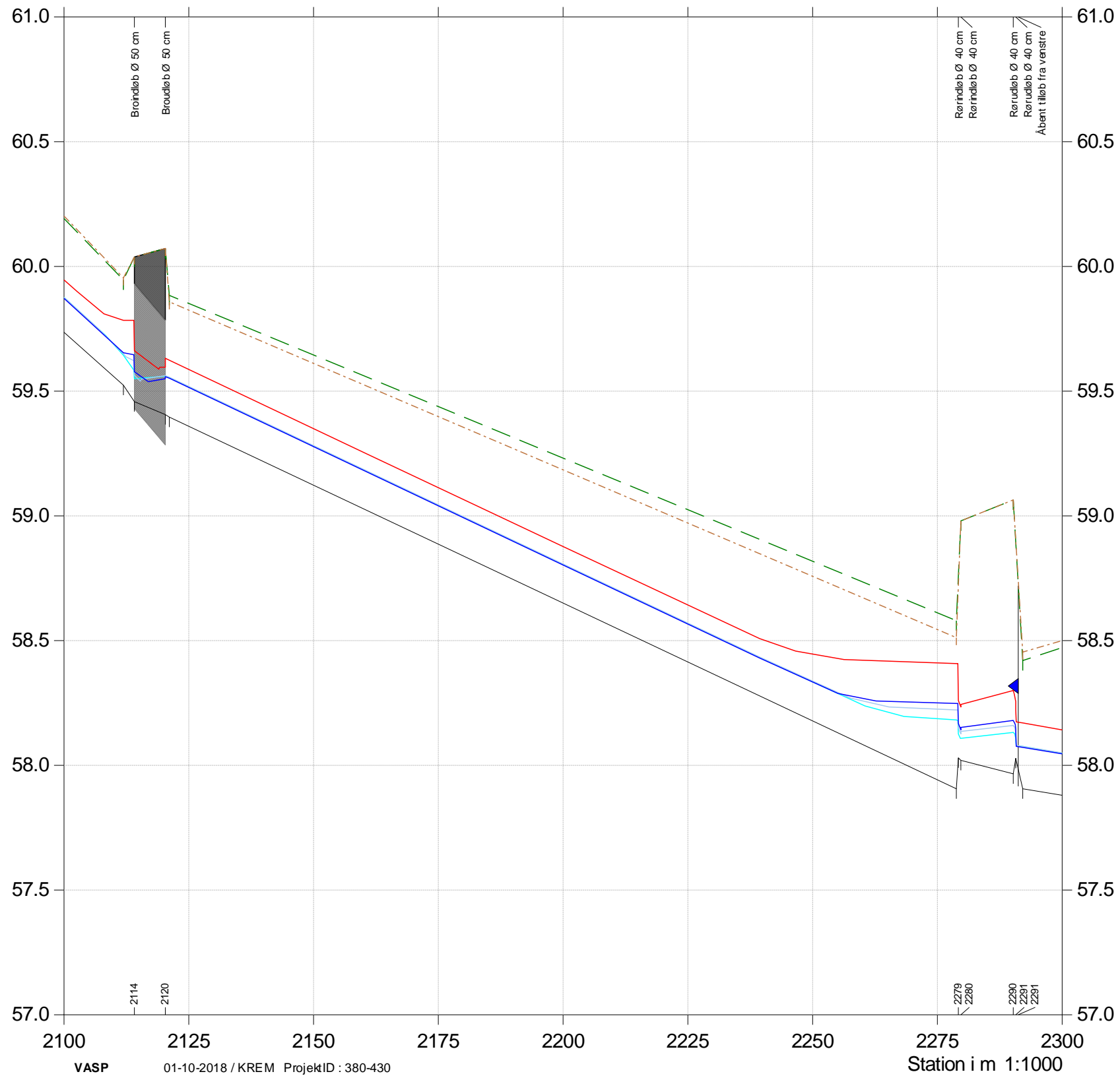
Kringelbæk - regulativopmåling 2013-19



Bilag 8.2

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybste punkt i tværprofil
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>
- Vintermiddel 6,9 l/s/km<sup>2</sup>
- Årsmiddel 5,5 l/s/km<sup>2</sup>

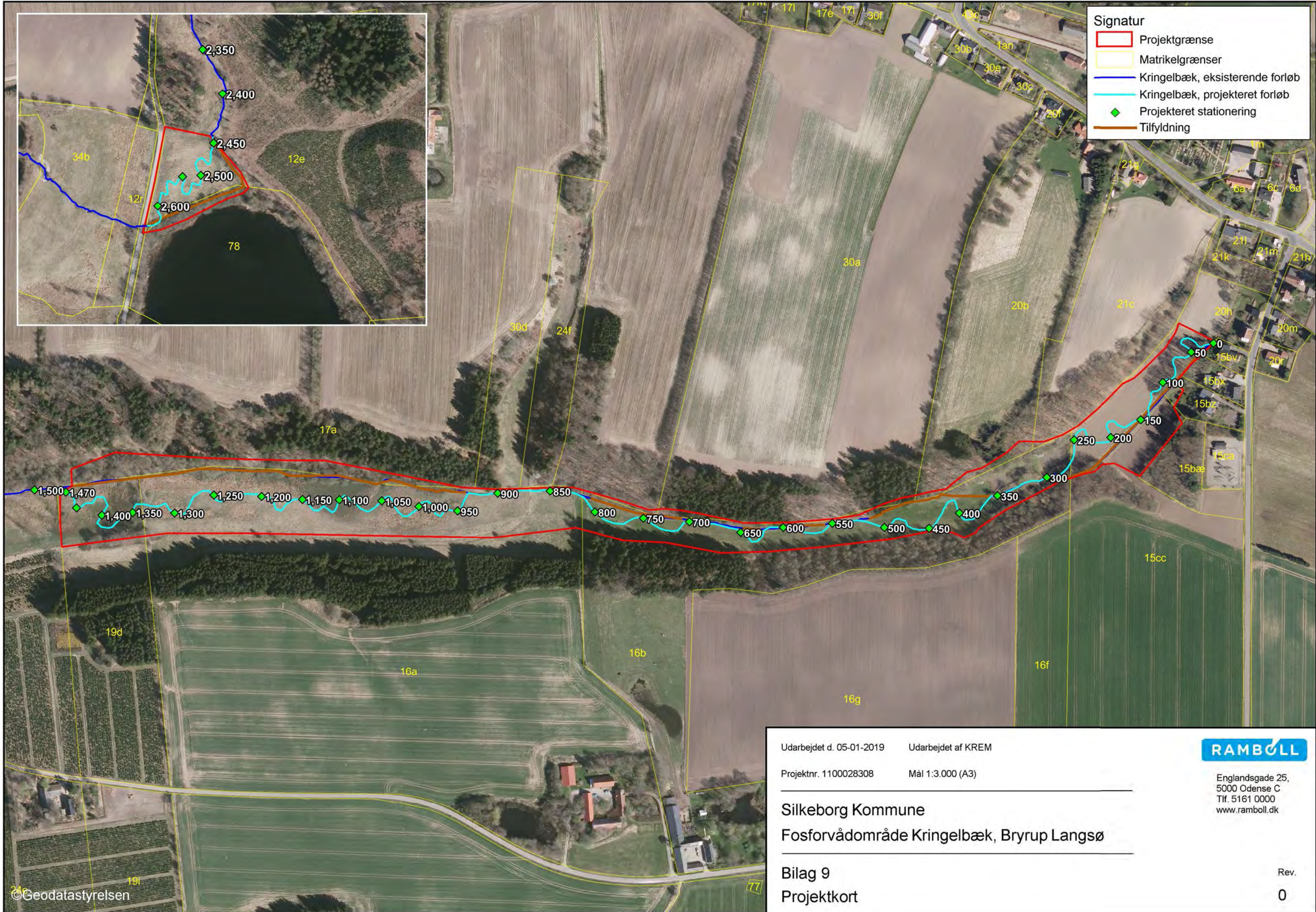
Kote i m DVR90 1:20





**Signatur**

- Projektgrænse
- Matrikelgrænser
- Kringelbæk, eksisterende forløb
- Kringelbæk, projekteret forløb
- ◆ Projekteret stationering
- Tilfyldning



Udarbejdet d. 05-01-2019    Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308    Mål 1:3.000 (A3)

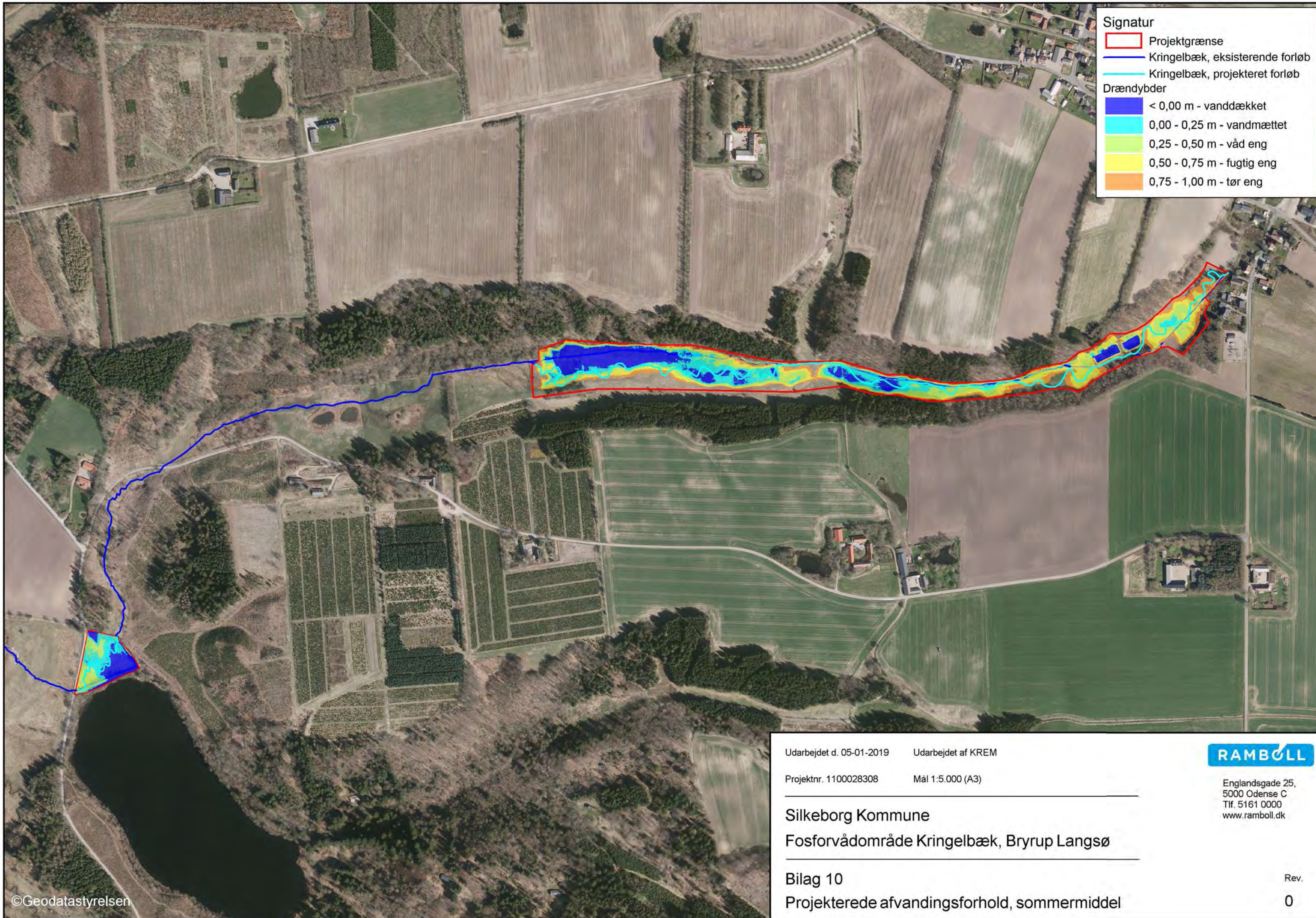


Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 9  
 Projektkort

Rev.  
 0



**Signatur**

- Projektgrænse
- Kringelbæk, eksisterende forløb
- Kringelbæk, projekteret forløb

**Drændybder**

- < 0,00 m - vanddækket
- 0,00 - 0,25 m - vandmættet
- 0,25 - 0,50 m - våd eng
- 0,50 - 0,75 m - fugtig eng
- 0,75 - 1,00 m - tør eng

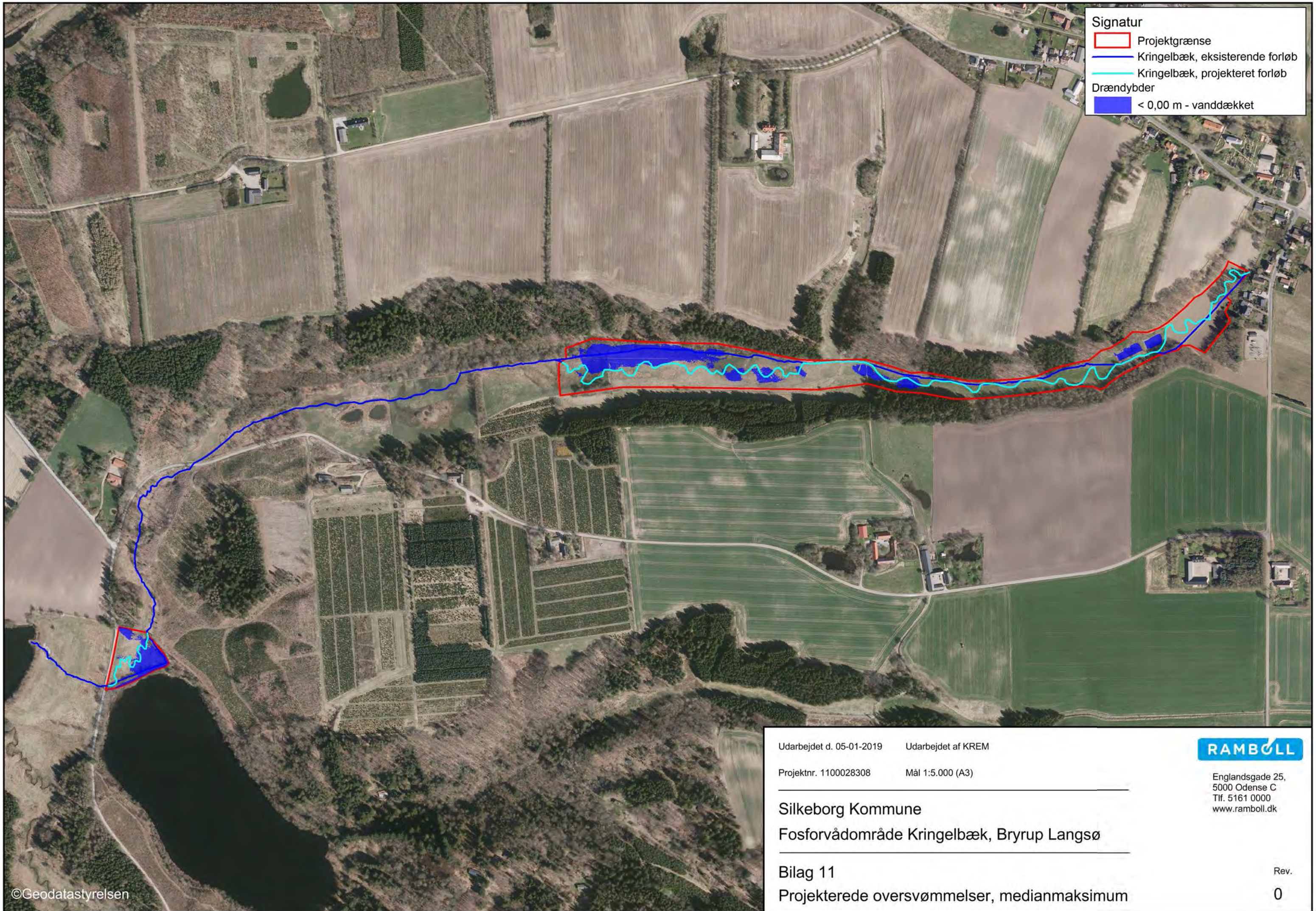
Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
 Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
 Englandsgade 25,  
 5000 Odense C  
 Tlf. 5161 0000  
 www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
 Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 10  
 Projekterede afvandingsforhold, sommerrmiddel

Rev.  
 0



**Signatur**

- Projektgrænse
- Kringelbæk, eksisterende forløb
- Kringelbæk, projekteret forløb
- Drændybder
- < 0,00 m - vanddækket

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 11  
Projekterede oversvømmelser, medianmaksimum

Rev.  
0

# Kringelbæk

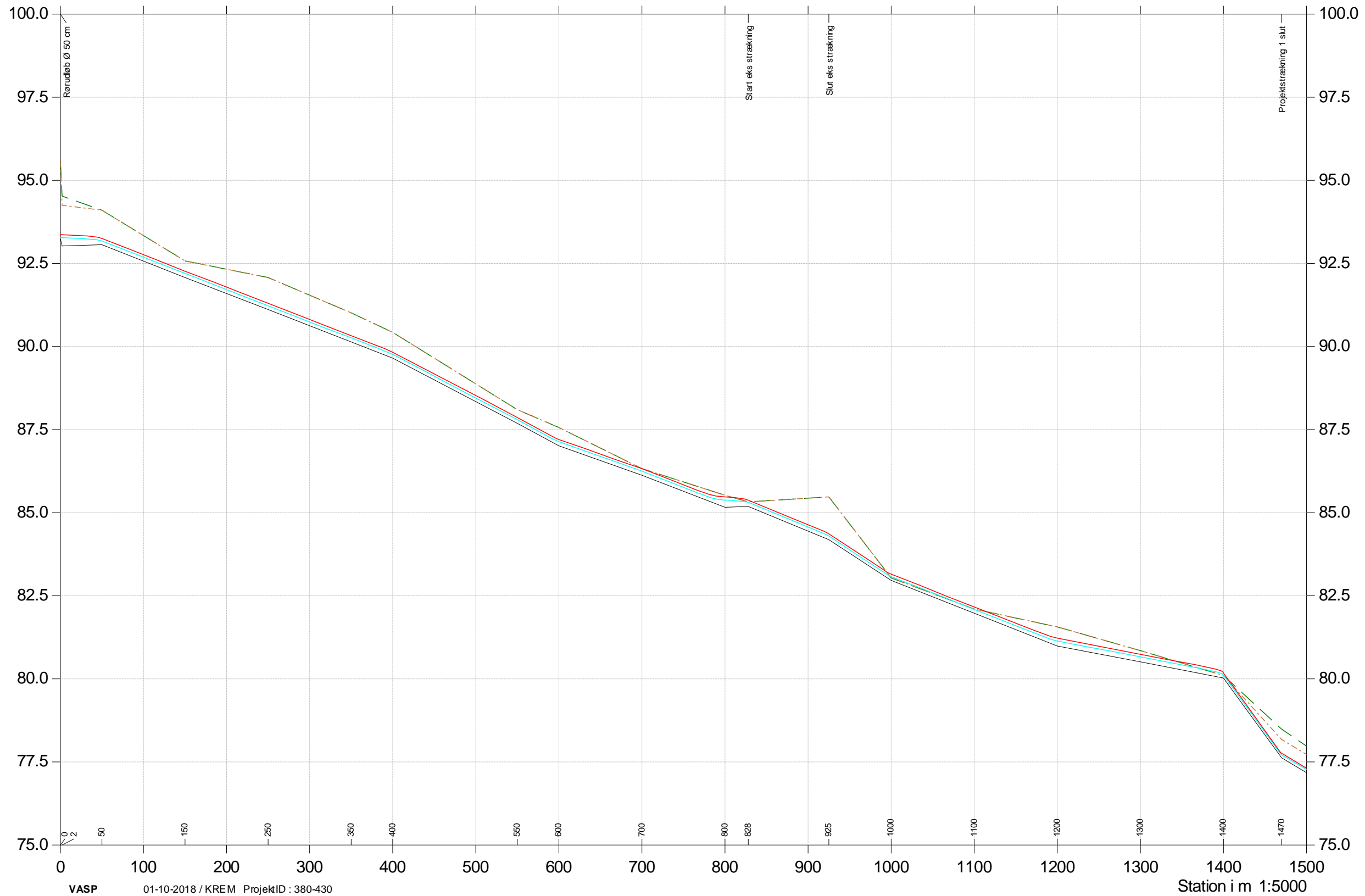
Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø



Bilag 12.1

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybste punkt i tværprofil
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:125



# Kringelbæk

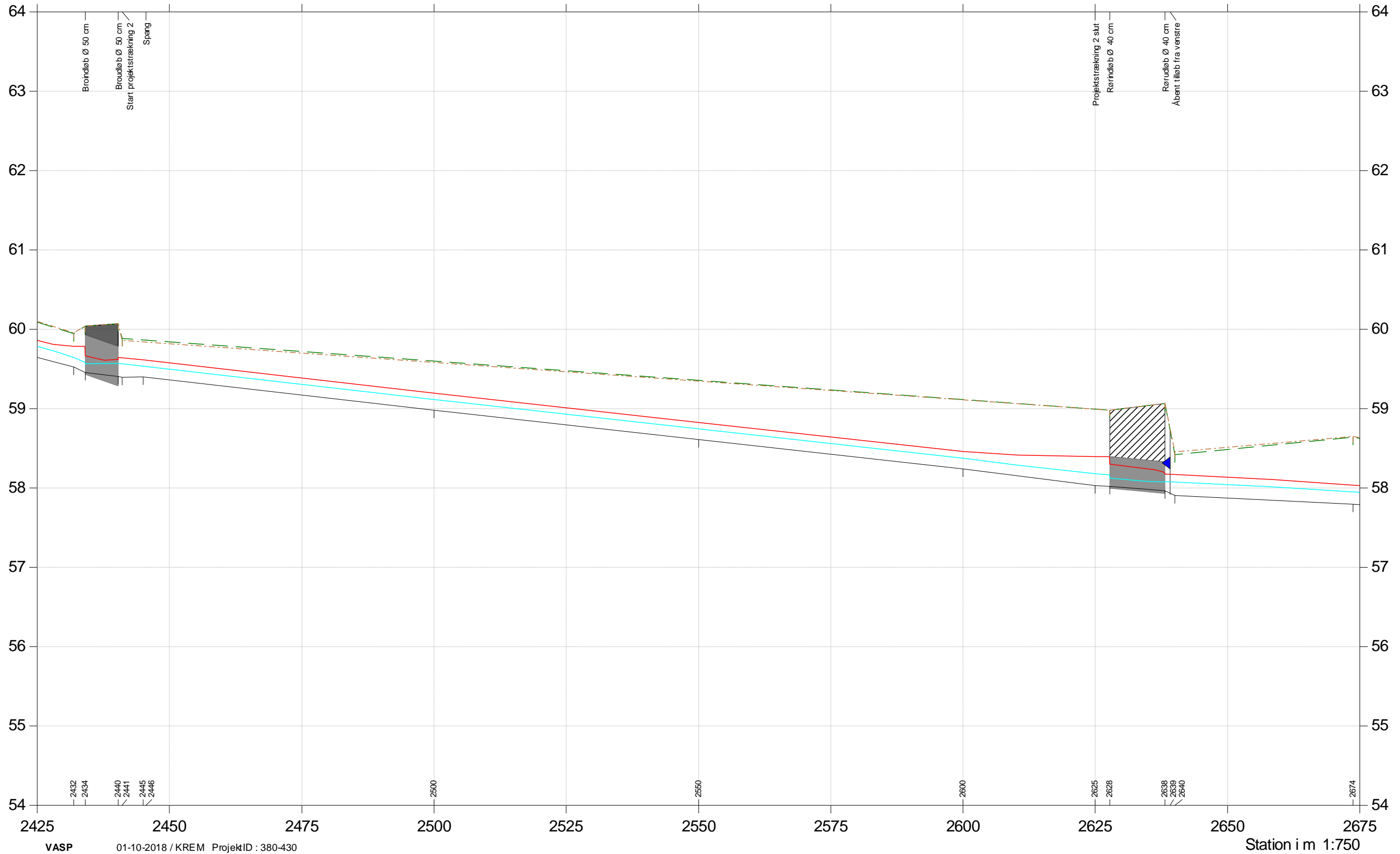
Kringelbæk, fosforvådområde, Bryrup Langsø



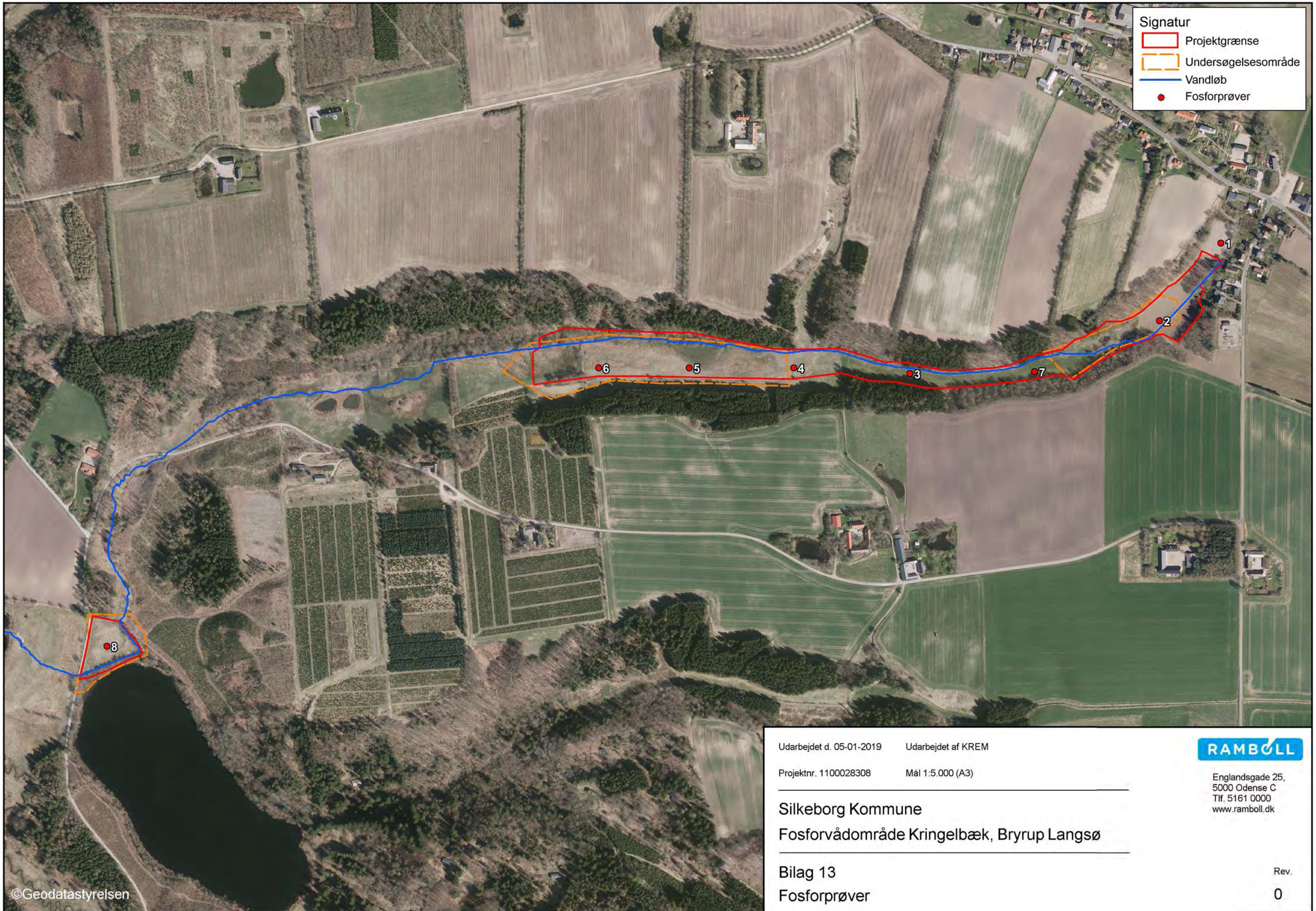
Bilag 12.2

- Sommermiddel 3,6 l/s/km<sup>2</sup>
- Terræn i højre side
- Terræn i venstre side
- Dybeste punkt i tværprofilet
- Medianmaksimum 17,5 l/s/km<sup>2</sup>

Kote i m DVR90 1:50







**Signatur**

- Projektgrænse
- Undersøgelsesområde
- Vandløb
- Fosforprøver

Udarbejdet d. 05-01-2019      Udarbejdet af KREM  
Projektnr. 1100028308      Mål 1:5.000 (A3)

Silkeborg Kommune  
Fosforvådområde Kringelbæk, Bryrup Langsø

Bilag 13  
Fosforprøver

**RAMBOLL**  
Englandsgade 25,  
5000 Odense C  
Tlf. 5161 0000  
www.ramboll.dk

Rev.  
0

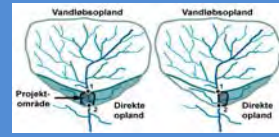
# Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

Projekt navn

Kringelbæk, Bryrup Langsø

Data om projektområdet

Projektområdets areal	5,78 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	56,73 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplandsareal	545,89 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	825 mm år <sup>-1</sup>	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	998 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	546 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	452 mm år <sup>-1</sup>	



Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (js)	86,24081775 %	Bestemmes fra jordbunds kort
Befæstet areal (f9)	6,072651999 %	Bestemmes fra jordbunds kort
Georegion	6	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0,79	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	174	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
$Q_{\text{net}} = (1 - \text{BFI}) \times \text{årsafstrømning}$	37	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (js)	76,96104354 %	Bestemmes fra jordbunds kort
Befæstet areal (f9)	1,022386744 %	Bestemmes fra jordbunds kort
Georegion	6	figur 3.3
Beregnet BFI	0,78	Bestemt jf. afsnit 3.3
$Q_{\text{of}}$ overfladenære strømning	56,355 m <sup>3</sup> år <sup>-1</sup>	



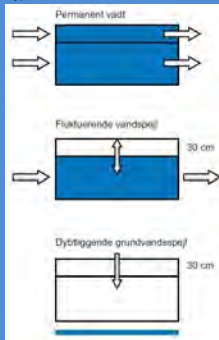
Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)

Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt Prøvefeltets placering over vandløbs sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	$Q_{\text{of,areal}}$ (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) ( $Q_{\text{net}}$ , mm år <sup>-1</sup> )
1	0.00	Tørt		0		Muld, leret, sand mellem til fin	0.5	Ingen	0.0	0
2	0.83	Delvist vådt	<-50	975		Muld leret	0	Ingen	0.0	452
3	0.83	Delvist vådt	<-50	975		Ler, sandet	1	Ingen	0.0	975
4	0.91	Delvist vådt	>50	325		Muld leret, sand, mellem,	0.5	Ingen	0.0	452
5	0.91	Delvist vådt	<-50	975		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0.0	975
6	0.91	Delvist vådt	<-50	975		Mund sandet, sand, fin	1	Ingen	0.0	975
7	0.83	Tørt		0		Muld leret	0	Ingen	0.0	0
8	0.56	Delvist vådt	<-50	975		Muld sandet, sand, mellem, gruset	1	Ingen	0.0	975
	5.80									

Type af område



Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s <sup>-1</sup> )	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	>1 · 10 <sup>-2</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Uomsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)				
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	5 · 10 <sup>-4</sup>	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	5 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Gyttjeholdigt sand	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Silt	1 · 10 <sup>-9</sup> - 1 · 10 <sup>-7</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 <sup>-9</sup> - 1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgytte	1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig omsat tørv	5 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0

# Fosforbalance for projektområdet

## Fosforfrigivelse fra projektområder

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af ovntorreret prøve (kg)	Jordkernens længde (m)	Jordkernens radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m <sup>-3</sup> )	P <sub>80</sub> (0-30 cm) (mg P kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>80</sub> (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>80</sub> -P <sub>80</sub> (ligning 6.2) molforhold	Frigivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	Fosfor frigivelse (kg P år <sup>-1</sup> )	P <sub>80</sub> pulje (kg P ha <sup>-1</sup> )	P <sub>80</sub> total (kg P)
1	0.434	0.22	0.02	1570	330	3500	5.9	0.050	0	1554	0
2	0.434	0.22	0.02	1570	300	3200	5.9	0.050	19	1413	1178
3	0.340	0.22	0.02	1230	220	3700	9.3	0.034	27	812	677
4	0.384	0.22	0.02	1390	66	2400	20.2	0.017	7	275	251
5	0.289	0.20	0.02	1150	44	2100	26.5	0.013	12	152	139
6	0.357	0.22	0.02	1290	43	2000	25.8	0.014	12	166	152
7	0.246	0.20	0.02	979	200	3200	8.9	0.035	0	587	490
8	0.293	0.22	0.02	1060	41	1100	14.9	0.022	12	130	73

(areal \* Q<sub>80</sub> \* frigivelses rate) 2959

Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet  
90 kg år<sup>-1</sup>

Samlet fosfor (P<sub>80</sub>) pulje i projektområdet  
2959 kg

## Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosforbalancen er beregnet jf. kapitel 8.

Type af projekt	A	Der kan indsættes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen
A: Overrislingsareal		
B: Oversvømmelsesareal		
C: Areal ved Sodannelse		
Total typer	0	
Projektareal	5.78	
Projektareal - type areal	5.78	
Kommentar	Ok	
Areal af type A B C		

### A: Overrisling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrisling [ ] ha  
Fosfortilbageholdelse [ ] kg P år<sup>-1</sup>  
Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrisling beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

### B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbsstype [ 1 ]  
1: Oplandsareal <10 km<sup>2</sup>, dog min. 2 km<sup>2</sup>  
2: Oplandsareal 10-100 km<sup>2</sup>  
3: Oplandsareal >100 km<sup>2</sup>

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til 25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)  
Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

### Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning [ 1653 ] m Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet  
Bredde for sedimentationsområde [ 25 ] m  
Oversvømmet areal [ 4.1 ] ha

### Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal [ ] ha  
Oversvømmelsehyppighed [ ] antal dage år<sup>-1</sup>  
Dage med oversvømmelse [ 5 ] dage

### Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning [ 174 ] mm år<sup>-1</sup>  
Q<sub>10m</sub> [ 37 ] mm år<sup>-1</sup>  
Andel sandjord i vandløbsopland (S) [ 86 ] %  
Andel landbrugsjord i vandløbsopland (A) [ 87.7718138 ] %  
Hældning på vandløb (SL) [ 9 ] % eller m/km  
Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM) [ 2.348458481 ] %  
Partikelbundet P (PP) [ 0.25 ] kg P ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>  
1 Fosfordeponering\_metode1 LIGNING 1 [ 20.7 ] kg P år<sup>-1</sup> Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2  
2 Fosfordeponering\_metode2 LIGNING 2 [ 13.7 ] kg P år<sup>-1</sup> Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)  
Fosfordeponeringsrate [ 1.00 ] kg P oversvømmet ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>  
Valgt Fosfordeponering [ 13.7 ] kg P år<sup>-1</sup> Obs!! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

### (kapitel 8 i vejledningen).

Fosfortilbageholdelse i søer [ 0.0 ] kg P år<sup>-1</sup>  
Obs!! Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C) [ -75.8 ] kg P år<sup>-1</sup>  
Negative tal=frigivelse/tab af P Positive tal=tilbageholdelse af P

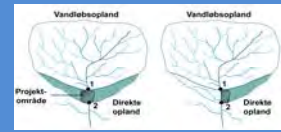
## Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

### Projekt navn

Kringelbæk projektområde 1

### Data om projektområdet

Projektområdets areal	5,44 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	52,09 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplundsareal	545,03 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	825 mm år <sup>-1</sup>	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	998 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	546 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	452 mm år <sup>-1</sup>	



### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (js)	86,2 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (p9)	6,08 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	6	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0,79	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	174	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
Q <sub>net</sub> (1 - BFI) x årsafstrømning	37	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (js)	81,6 %
Befæstet areal (p9)	1,1 %
Georegion	6 figur 3.3
Beregnet BFI	0,79 Bestemt jf. afsnit 3.3



Q<sub>OF</sub> overfladenære strømning 49,010 m<sup>3</sup> år<sup>-1</sup>

### Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

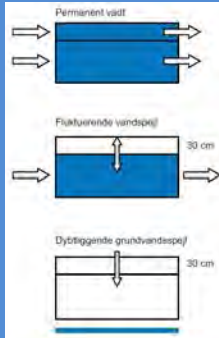
Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)

Nuværende forhold Nuværende forhold Nuværende forhold

Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt	Prøvefeltets placering over vandløbs sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	Q <sub>OF,areal</sub> (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) (Q <sub>net</sub> , mm år <sup>-1</sup> )
1	0,00	Tørt			0		Muld, leret, sand mellem til fin	0,5	Ingen	0,0	0
2	0,91	Delvist vådt		-50	901		Muld leret	0	Ingen	0,0	452
3	0,91	Delvist vådt		-50	901		Ler, sandet	1	Ingen	0,0	901
4	0,91	Delvist vådt		>50	300		Muld leret, sand, mellem,	0,5	Ingen	0,0	452
5	0,91	Delvist vådt		-50	901		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0,0	901
6	0,91	Delvist vådt		-50	901		Muld sandet, sand, fin	1	Ingen	0,0	901
7	0,91	Tørt			0		Muld leret	0	Ingen	0,0	0
5,46											

Type af område



Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s <sup>-1</sup> )	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	>1 · 10 <sup>-2</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
(Omsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	5 · 10 <sup>-4</sup>	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	5 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Gyttehøldigt sand	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Silt	1 · 10 <sup>-7</sup> - 1 · 10 <sup>-9</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 <sup>-8</sup> - 1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgytte	1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændigt omsat tørv	5 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0

# Fosforbalance for projektområdet

## Fosforfrigivelse fra projektområdet

Frivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af ovntørret prøve (kg)	Jordkernes længde (m)	Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m <sup>-3</sup> )	P <sub>80</sub> (0-30 cm) (mg P kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>80</sub> (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>80</sub> :P <sub>80</sub> (ligning 6.2) molforhold	Frivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	Fosfor frigivelse (kg P år <sup>-1</sup> )	P <sub>80</sub> pulje (kg P ha <sup>-1</sup> )	P <sub>80</sub> total (kg P)
1	0.434	0.22	0.02	1570	330	3500	5.9	0.024	0	1554	0
2	0.434	0.22	0.02	1570	300	3200	5.9	0.024	10	1413	1281
3	0.340	0.22	0.02	1230	220	3700	9.3	0.016	13	812	736
4	0.384	0.22	0.02	1390	66	2400	20.2	0.007	3	275	251
5	0.289	0.20	0.02	1150	44	2100	26.5	0.006	5	152	139
6	0.357	0.22	0.02	1290	43	2000	25.8	0.006	5	166	152
7	0.246	0.20	0.02	979	200	3200	8.9	0.016	0	587	533

(areal\*Q<sub>lim</sub>\*frivelses rate) 3092

## Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet

35 kg år<sup>-1</sup>

## Samlet fosfor (P<sub>80</sub>) pulje i projektområdet

3092 kg

## Fosfor tilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosfor balancen er beregnet jf. kapitel 8.

### Type af projekt

A: Overrislingsareal

B: Oversvømmelsesareal

C: Areal ved Sødannelse

Der kan indstilles op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen

Areal af type A B C	Total Typen	Projektareal	Projektareal - type areal	Kommentar
	0	5.44	5.44	Ok

### A: Overrisling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrisling

Fosfortilbageholdelse

ha

kg P år<sup>-1</sup>

Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrisling beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

### B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

1: Oplandsareal <10 km<sup>2</sup>, dog min. 2 km<sup>2</sup>

2: Oplandsareal 10-100 km<sup>2</sup>

3: Oplandsareal >100 km<sup>2</sup>

1

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til

25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

### Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning

Bredde for sedimentationsområde

Oversvømmet areal

1453 m

25 m

3.6 ha

Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet

### Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal

Oversvømmelsehyppighed

ha

antal dage år<sup>-1</sup>

Dage med oversvømmelse

5 dage

### Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning

Q<sub>lim</sub>

Andel sandjord i vandløbsopland (S)

Andel landbrugjord i vandløbsopland (A)

Hældning på vandløb (SL)

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM)

Partikelbundet P (PP)

1 Fosfordeponering\_metode1 LIGNING 1

2 Fosfordeponering\_metode2 LIGNING 2

Fosfordeponeringsrate

Valgt Fosfordeponering

174 mm år<sup>-1</sup>

37 mm år<sup>-1</sup>

86 %

87.79 %

9 ‰ eller m/km

2.35 %

0.25 kg P ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

18.2 kg P år<sup>-1</sup>

13.7 kg P år<sup>-1</sup>

1.00 kg P oversvømmet ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

13.7 kg P år<sup>-1</sup>

Kode 4110 + 4120 i AIS arealanvendelses tema

Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2

Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Obs!! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

(kapitel 8 i vejledningen).

Fosfortilbageholdelse i søer

0.0 kg P år<sup>-1</sup>

Obs!! Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

**Total fosfortilbageholdelse (A+B+C)**

-21.5 kg P år<sup>-1</sup>

Negative tal=frigivelse/tab af P Positive tal=tilbageholdelse af P

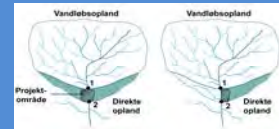
# Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

## Projekt navn

Kringelbæk - område 2

### Data om projektområdet

Projektområdets areal	0.56 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	0.1 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplands areal	640.24 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	825 mm år <sup>-1</sup>	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	998 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	546 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	452 mm år <sup>-1</sup>	



### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (j9)	83 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	5.57 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	6	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0.77	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	174	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
$Q_{over}$ (1 - BFI) x årsafstrømning	39	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (j9)	0 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	0 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	6	figur 3.3
Beregnet BFI	0.59	Bestemt jf. afsnit 3.3
$Q_{over}$ overfladenære strømning	185 m <sup>3</sup> år <sup>-1</sup>	



### Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

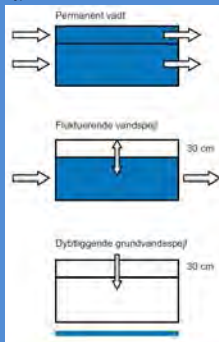
**Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)**

**Nuværende forhold Nuværende forhold Nuværende forhold**

Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt	Prøvefeltets placering over vandløbs sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	$Q_{over,areal}$ (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) ( $Q_{est}$ , mm år <sup>-1</sup> )
8	0.56	Delvist vådt	-50	33			Muld, leret, sand mellem til fin	1	Ingen	0.0	452
	0.56										

Type af område



Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s <sup>-1</sup> )	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	> 1 · 10 <sup>-2</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Lømsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-3</sup>	Meget høj	Meget høj	1
Svagt lømsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 <sup>-4</sup>	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)				
Melemkornet sand med indslag af moderat lømsat tørv	5 · 10 <sup>-4</sup>	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Moderat lømsat tørv	5 · 10 <sup>-5</sup>	Moderat	Moderat	0,5
Gytjeholdigt sand	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Stærkt lømsat tørv	1 · 10 <sup>-6</sup>	Lav	Lav	0
Silt	1 · 10 <sup>-7</sup> - 1 · 10 <sup>-7</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 <sup>-8</sup> - 1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgytje	1 · 10 <sup>-11</sup>	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig lømsat tørv	5 · 10 <sup>-6</sup>	Meget lav	Meget lav	0

# Fosforbalance for projektområdet

## Fosforfrigivelse fra projektområder

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af ovntorret prøve (kg)	Jordkernes længde (m)	Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m <sup>-3</sup> )	P <sub>20</sub> (0-30 cm) (mg P kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>20</sub> (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>20</sub> :P <sub>20</sub> (ligning 6.2) molforhold	Frigivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	Fosfor frigivelse (kg P år <sup>-1</sup> )	P <sub>20</sub> pulje (kg P ha <sup>-1</sup> )	P <sub>20</sub> total (kg P)
8	0.293	0.22	0.020	1060	41	1100	14.9	0.010	3	130	73

(areal\*O<sub>tot</sub>\*frigivelses rate)

73

Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet

3 kg år<sup>-1</sup>

Samlet fosfor (P<sub>20</sub>) pulje i projektområdet

73 kg

## Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosfor balancen er beregnet jf. kapitel 8.

Type af projekt

Der kan indsættes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen

A: Overrislingsareal

B: Oversvømmelsesareal

C: Areal ved Sodannelse

Areal af type A B C	Total Typen	Projektareal	Projektareal - type areal	Kommentar
	0	0.56	0.56	Ok

A: Overrisling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrisling

ha

Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrisling

Fosfortilbageholdelse

kg P år<sup>-1</sup>

beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

1

1: Oplandsareal <10 km<sup>2</sup>, dog min. 2 km<sup>2</sup>

2: Oplandsareal 10-100 km<sup>2</sup>

3: Oplandsareal >100 km<sup>2</sup>

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til

25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning

200 m

Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet

Bredde for sedimentationsområdet

25 m

Oversvømmet areal

0.5 ha

Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal

ha

Oversvømmeshyppighed

antal dage år<sup>-1</sup>

Dage med oversvømmelse

10 dage

Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning

174 mm år<sup>-1</sup>

Q<sub>100m</sub>

39 mm år<sup>-1</sup>

Andel sandjord i vandløbsopland (S)

83 %

Andel landbrugsjord i vandløbsopland (A)

83.59 %

Hældning på vandløb (SL)

1 ‰ eller m/km

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM)

3.41 %

Partikelbundet P (PP)

0.19 kg P ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

Kode 4110 + 4120 i AIS arealanvendelses tema

1 Fosfordeponering\_metode1 LIGNING 1

5.0 kg P år<sup>-1</sup>

Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2

2 Fosfordeponering\_metode2 LIGNING 2

12.4 kg P år<sup>-1</sup>

Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Fosfordeponeringsrate

1.00 kg P oversvømmet ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>

Valgt Fosfordeponering

5.0 kg P år<sup>-1</sup>

Obs!! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

(kapitel 8 i vejledningen).

Fosfortilbageholdelse i søer

0.0 kg P år<sup>-1</sup>

Obs!! Ny viden: I nyretablede søer er der IKKE P tilbageholdelse

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C)

2.5 kg P år<sup>-1</sup>

Negative tal=frigivelse/tab af P Positive tal=tilbageholdelse af P

## VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Kringelbæk****OPGØRELSE AF TILFØRSEL/UDVASKNING FRA VANDLØBSOPLAND, DIREKTE OPLAND OG PROJEKTOMRÅDE****Tilførsler:****Vandløboplandet**

Beregnes på baggrund af oplandsarealet eller målt N-udvaskning f.eks. fra nærliggende målestation.

Tilførsel på baggrund af oplandsarealet beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"

Formel:  $N_{tab} = 1,124 \cdot \text{EXP}(-3,080 + 0,758671 \cdot \text{LN}(A) - 0,0030 \cdot S + 0,0249 \cdot D)$ **Inddata:** Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm

A= 452 mm

Andelen af sandjord i oplandet i %

S= 83 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 83.59 %

Oplandets størrelse i ha

Areal= 640.24 ha

**Uddata:** Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha oplandN<sub>tab</sub>= 33.2 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN<sub>tab</sub>= 21,275 kg N**Direkte opland**

Beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"

Formel:  $N_{tab} = 1,124 \cdot \text{EXP}(-3,080 + 0,758671 \cdot \text{LN}(A^{*0,7}) - 0,0030 \cdot S + 0,0249 \cdot D)$ **Inddata:** Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm

A= mm

Andelen af sandjord<sup>1</sup> i oplandet i %

S= %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= %

Oplandets<sup>2</sup> størrelse i ha

Areal= ha

<sup>1</sup>Hvis Arealinformation.dk benyttes er det kategorierne grovsandet jord, fintsandet jord og lerblandet sandjord der indgår som sandjord<sup>2</sup>Her indtastes det drænedede direkte oplands størrelse

Overrislings/nedsivningsområdets størrelse i ha

Areal af overrislings/nedsivningsområdet ha

**Uddata:** Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha oplandN<sub>tab</sub>= 0.0 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN<sub>tab</sub>= 0 kg N**Projektområdet**

Landbrugsbidrag beregnes på baggrund af arealanvendelsen i projektområdet samt erfaringstal for N-udvaskning

Inddata:	Opgørelse af nuværende arealanvendelse	N-udvaskning, erfaringstal, årlig gn.sn.	interval
Agerjord:	0.66 ha	agerjord inkl. brakjord 50 kg N/ha (ref. 1)	45-50
Ager, brak:	ha	vedvarende græs 10 kg N/ha (ref. 1)	5-10
Vedv. græs:	1.97 ha	natur* 5 kg N/ha (ref. 1)	0-5
Natur*:	3.51 ha	*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.	
Sum	6 ha		

Ref. 1: Kortfattet vejledning til beregning af kvælstoffjernelse. Notat fra Skov- og Naturstyrelsen oktober 2005

**Uddata:** Beregnet årlig N-udvaskning

Agerjord: 33 kg N

Ager, brak: - kg N

Vedv. græs: 20 kg N

Natur: 18 kg N

Sum = 70 kg N



## Vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Kringelbæk**

### OPGØRELSE AF KVÆLSTOFFJERNELSE VED OVERSVØMMELSE, OVERRISLING/NEDSIVNING, EKSTENSIVERING

#### Omsætning:

Som udgangspunkt kan man kun benytte et specifikt areal til enten sødannelse, oversvømmelse eller overrisling/nedsivning

#### Øversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet

Beregnes ved anvendelse af oversvømmelsesarealet og -varighed gange en omsætningsrate - der kan indsættes flere rækker

Inddata:	Oversvømmelser:	Areal,ha <sup>1</sup>	Oversv.dage <sup>2</sup>
		3.6	5
		0.5	10
Oversv.ha.dage, sum:		23 ha*døgn	
Omsætningsrate <sup>3</sup>		1 kg N/ha pr. døgn	
<b>Uddata:</b> N-fjernelse =		<b>23</b> kg N	

<sup>1</sup>Der kan kun medregnes areal i en afstand < 100 m fra vandløbet

<sup>2</sup>Oversvømmelsens varighed må ikke overstige 100 dage

<sup>3</sup>N-konc. over 2-3 mg/l i årsgens. kan fjerne 1 kg N/ha  
N-konc. over 5 mg/l i årsgens. kan fjerne 1,5 kg N/ha  
Se vejledning s. 2.

#### Overrisling/nedsivning med vand fra det direkte opland

Beregnes med en omsætningsandel af tilførslen fra det direkte opland

<b>Inddata:</b> Tilførsel fra det direkte opland (ark 1)	-	kg N
Kvælstofomsætning ved overrisling/nedsivning		%
<b>Uddata:</b> N-fjernelse =	-	kg N

Der kan som udgangspunkt fjernes 50% N, hvor den hydrauliske kapacitet og kvælstofbelastningen står i rimelig forhold til hinanden. Ved stor infiltration kan der omsættes over 50%, hvilket kræver en særskilt forklaring.

Areal af opland/nedsivningsområdet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hvis forholdet er større end 30 er det sandsynligt at den hydrauliske belastning er for høj

#### Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet

<b>Inddata:</b> Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift (ark 1)		70	kg N
Beregnet udvaskning fra fremtidigt naturområde		6.14	ha
Projektområde:			
Udvaskning:	5	kg N/ha	0-5 kg N/ha
Samlet udvaskning =	31	kg N	
<b>Uddata:</b> Ekstensivering af landbrug =	40	kg N	

#### Vådområdeprojektets samlede N-reduktion

Oversvømmelse med vandløbsvand:	23	kg N
Reduktion i bidrag fra direkte opland:	-	kg N
Ekstensivering af landbrug:	40	kg N
Sødannelse - Metode 1	-	kg N
Sødannelse - Metode 2	-	kg N
<b>TOTAL:</b>	<b>63</b>	<b>kg N</b>
Projektareal:	6	ha
<b>N-red. pr ha proj.område:</b>	<b>10</b>	<b>kg N/ha</b>

Simpel metode til bestemmelse af drivhusgasudledningen i vådområdeprojekter, Version 2.0

Projektområde:	Bryrup Langsø, Kringelbæk	Dato for oprettelse:	30/01/2019
Projektansøgnings ID:		Dato for sidste lagring:	01/02/2019
Total projektareal, ha	6		

Del 1

Før omlægning						
Løbenummer	Afgrøde	Areal i alt, ha	Areal på => 12% OC, ha	Mineraljord, 0-12% OC, ha	Areal kontrol tje	CO2-ækv., tons i alt/år
	Enårige afgrøder samt græs i omdrift	0.66	0	0.66	OK	0.0
	Permanent græs u.f. omdrift	1.96	0.12	1.84	OK	3.1
	Skov i drift og juletræer	0	0	0		0.0
Landbrugs- og skovarealer, ha		2.62	0.12	2.5	OK	3.1
Naturarealer, ha (ej vanddækket)		3.38	0.22	3.16	OK	Disse arealer indgår ikke i CO2 opgørelsen for nudrift
Vanddækket areal, ha		0			OK	
Areal sum		6	0.34	5.66	OK	

% arealfordeling		
I alt for landbrugs- og skovarealer i drift	6%	Tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter/år 3.1
Gennemsnit per ha inden for projektområdet ved nudrift, uden evt. emission fra naturarealer		0.5

Del 2

CO <sub>2</sub> udledning efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./projektområde				
	Areal, => 12 % OC, ha	Areal, Mineraljord, 0-12 % OC, ha	Hektar i alt, ha	CO2-ækv tons/år, nudrift
I alt, landbrugs- og skovarealer i projektområdet inden omlægning	0.12	2.5	2.62	3.1
I alt, naturarealer i projektområdet inden omlægning	0.22	3.16	0	Ikke opgjort
	↓	↓		CO <sub>2</sub> -ækv. tons i alt/år/projektområde, efter omlægning
Tidligere fuldt vanddækket	0			
Nyt fuldt vanddækket	0.01	0.42	0.43	0.0
Landbrugs- og skovarealer				
0-25 cm til mættet zone	0.02	0.43	0.45	0.1
25-50 cm til mættet zone	0.02	0.35	0.37	0.3
50-75 cm til mættet zone	0.03	0.32	0.35	0.8
> 75 cm til mættet zone	0.04	0.98	1.02	1.4
Ha landbrugs- og skovarealer, i alt	0.12	2.5	2.62	2.7
Areal tje, landbrugs- og skovarealer	OK	OK		
Ha naturarealer (ej vanddækket), i alt	3.38		3.38	
Ha vanddækket, i alt	0	0.42	0.43	
Ha, projektareal i alt			6	

Del 3

Effekt af omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./projektområde	
I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./år	2.7
% af projektareal => 12 % OC	6%
Samlet CO <sub>2</sub> reduktion efter omlægning (for landbrugs- og skovarealer), tons CO <sub>2</sub> -ækv./år	0.4
Per ha projektareal, efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter/ha/år	0.1