

# Vandstands- og drænforhold på delstrækning af Vivede Mølleå

Endelig version  
April 2011



**Carlsen-Langes Legatstiftelse &  
Stiftelsen Hofmansgave  
Teknisk Notat  
April 2011**

# Vandstands- og drænforhold på delstrækning af Vivede Mølleå

April 2011

Klient		Klientens repræsentant			
Carlsen-Langes Legatstiftelse & Stiftelsen Hofmansgave		Jan Hjeds			
Projekt		Projekt nr.			
Vandstands- og drænforhold på delstrækning af Vivede Mølleå		11809990			
Forfattere		Dato			
Robert Nøddebo Poulsen		1. april 2011			
		Godkendt af			
		 Torsten V. Jacobsen			
1	Teknisk Notat, Endelig version	RNP	FLM	TVJ	01-04-11
Revision	Beskrivelse	Udført	Kontrolleret	Godkendt	Dato
Nøgleord		Klassifikation			
Vandløb, vandstand, dræning,		<input type="checkbox"/> Åben <input type="checkbox"/> Intern <input checked="" type="checkbox"/> Tilhører klienten			
Distribution		Antal kopier			
Carlsen-Langes Legatstiftelse, Stiftelsen Hofmansgave DHI:		Jan Hjeds Bibl.			
		PDF			



## **INDHOLDSFORTEGNELSE**

1	RESUME.....	1
2	BAGGRUND .....	2
2.1.1	Formål.....	2
2.1.2	Metode.....	2
3	BESKRIVELSE AF PROJEKTOMRÅDET .....	3
3.1	Beskrivelse af vandløbet .....	3
3.2	Beskrivelse af bedriften .....	3
3.2.1	Topografi.....	4
3.2.2	Jordbunden .....	5
3.2.3	Nuværende afvandingsituation .....	7
4	RESULTATER .....	9
4.1	Kortlægning af bedriftens drænsystemer.....	9
4.2	Kontrolopmåling af vandløbets skikkelse og drænudløb.....	10
4.2.1	Opmålingstidspunktet.....	10
4.2.2	Opmålingens omfang og udstyr.....	10
4.2.3	Drænudløb .....	11
4.2.4	Vandspejl og terræn.....	13
4.2.5	Aktuel, regulativmæssig og fast bund.....	13
5	DISKUSSION.....	15
6	KONKLUSION .....	17
7	REFERENCER .....	18

## **BILAG**

- A Beskrivelse af oplandet til projektområdet
- B Billede dokumentation fra opmåling
- C Nedbør
- D Påvirkningskort af drænanlæg og drænudløb til Vivede Mølleå
- E Længdeprofil over strækning 1 på Vivede Mølleå



## 1 **RESUME**

Dette notat præsenterer en simpel analyse af dræn- og vandstandsforhold i den øvre del af Vivede Mølleå (ca. 1,35 km, benævnt ”strækning 1” jf. regulativ). Vandløbsstrækning er i vandplanen udset til ændret vandløbsvedligeholdelse og –restaurering. Omkring vandløbet har planteavlsbedriften Tokkerupgård sit jordtilliggende på 97 hektar jord af potentiel høj dyrkningsværdi i et relativt fladt terræn.

Ved opmåling af vandløbsstrækningen blev skikkelse, fast bund, vandstand og drænuvløb opmålt. Med den nuværende afvandingsituation blev på strækningen observeret, at 21 ud 29 drænuvløb var helt eller delvist dykkede og drænuvløbene til 14 drænledning kunne ikke identificeres, som vurderes overlejret med sediment. Arealet, der afvander gennem disse dykkede og dækkede udløb udgør ca. 28 % af bedriftens samlede markareal.

Opmålingen af den faste bund i vandløbet og drænuvløbenes placering sandsynliggør hævnng af vandløbsbunden igennem tiden, idet en betydelig mængde bundmudder var aflejret i vandløbet, og så stor andel af drænuvløbene var dykkede altid har været anlagt med fri afdræning for at virke effektive og selvrensende.

Med kendskabet til drænuvløbenes placering vil selv mindre vandstandsstigninger i størrelsesorden 10-15 cm i vandløbet kunne dykke størstedelen af drænuvløbene (27 af 29). I det tilfælde vil ca. 34 hektar af bedriftens mest vandløbsnære arealer påvirkes. Øgede vandspejlsforhold i dette niveau må forventes, at forringe afvandingen af disse arealer, fordi der drænledningerne i øget omfang vil aflejres sediment og på et tidpunkt helt tilstoppe.

For at opretholde den fulde funktion i drænanlæggene kræves, at vandspejlsniveauet som minimum bringes i niveau drænuvløbenes bund og dermed sikres fri afdræning

Når afvandingsdybden reduceres ændres markernes relative dyrkningspotentiale og dyrkningssikkerhed, men omfang og konsekvenser i praksis kræver yderligere undersøgelse at fastslå.



## 2 **BAGGRUND**

Nærværende notat er udarbejdet af DHI for Carlsen-Langes Legatstiftelse, Stiftelsen Hofmangsgave som et fagligt bidrag til forslaget af vandplan, der er i høring indtil 6. april 2011.

For at opnå vandplanernes miljømål i vandløbene er der i vandplanerne fremsat forslag om, at 7300 kilometer vandløb i Danmark skal have ændret vandløbspleje, restaureres, genåbnes mv. Der er stor risiko for, at indsatserne omkring ændret vandløbspleje og restaureringstiltag vil medføre vandstandsstigninger i vandløbene og vandløbsnært periodiske oversvømmelser på terræn

Vandstandsstigninger i vandløbene kan få væsentlig betydning for afvandingen af de dyrkede landbrugsarealer. Afvandingen udgør omtrentligt halvdelen af Danmarks landbrugsareal /1/, der overvejende afvandes med rør nedgravet ca. 1 meter under terræn.

Med udsigt til øgede vandstande i vandløbene øges risikoen for, at drænanlæggene i kortere eller længere perioder oversvømmes og at rørenes dræncapacitet nedsættes. Det kan ske som følge af, at vandstandene, som drænanlæggene oprindeligt blev designet til, øges. Dermed risikeres, at vandet ikke afdræner frit, og afvandingen af de dyrkede landbrugsarealer forringes. Vandstuvning af drænanlæg kan endvidere reducere deres levetid, idet ler og finsand vil aflejres i drænrørene med tilstopning til følge. Øget sedimentaflejring kan give øgede udgifter til vedligeholdelse af drænanlæggene og helt ødelægge drænanlæggene.

Afvandingsdybden er væsentlig for planteproduktionen idet den i betydeligt omfang har indflydelse på markernes dyrkningspotentiale.

### 2.1.1 **Formål**

Formålet med nærværende opgave er at belyse vandstands- og drænforhold på en konkret landbrugsbedrift.

### 2.1.2 **Metode**

Til grund for redegørelsen foretages en opmåling af en vandløbsstræknings koteforhold hvorfra følgende kan bestemmes:

- ✓ Vandløbets bundkote
- ✓ Vandløbets faste bund
- ✓ Vandspejlet på opmålingsdagen
- ✓ Placering og bundkote på drænudløb i vandløbet

For de landbrugsarealer, der støder op til vandløbsstrækningen, kortlægges:

- ✓ Drænanlæggenes placering og udbredelse.
- ✓ Drænanlæggets påvirkning af vandstand

### **3 BESKRIVELSE AF PROJEKTOMRÅDET**

#### **3.1 Beskrivelse af vandløbet**

Nærværende opgave vedrører den opstrøms del af Vivede Mølleå, som løber ud i Fakse Bugt jf. Bilag A. Den opstrøms del af Vivede Mølleå, benævnt ”Strækning 1” i regulativet fra 1995 /4/, er genstand for nærværende analyse, gående fra station 810 meters begyndelse af åbent vandløb til station 2138 (Jernbane).

Strækningen er i regulativet målsat som B3 karpefiskevand, der ifølge Dansk Vandløbsfauna Index (DVFI) svarer til 4 og er opstrøms spildevandspåvirket fra enkelte ejendomme.

Strækning 1 har en ringe bundhældning (ca. 0,6 promille) og en ringe sommervandføring. Jævnfør regulativet skal strækningen vedligeholdes i fuld bredde 1 gang årligt, med baggrund i vandløbets teoretiske dimensioner /4/.

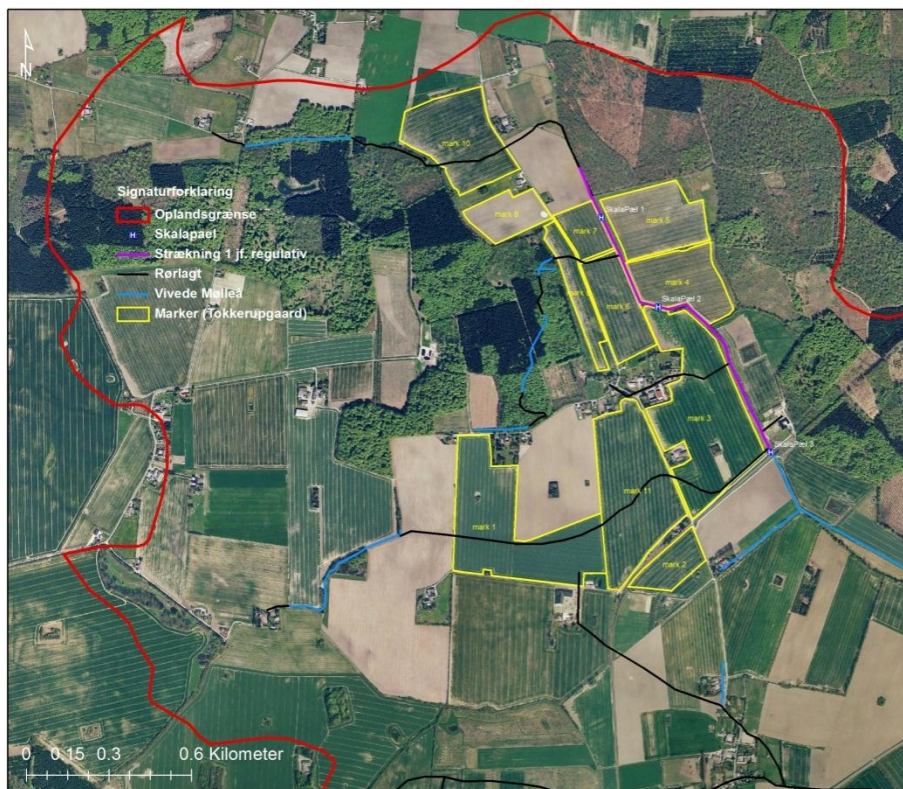
I vandplanen er størstedelen af strækningen udpeget til ændret vandløbsvedligeholdelse og vandløbsrestaurering.



*Figur 3-1 Udsigten mod syd over den øvre del af strækning 1 på Vivede Mølleå og de omkringliggende drænedele arealer.*

#### **3.2 Beskrivelse af bedriften**

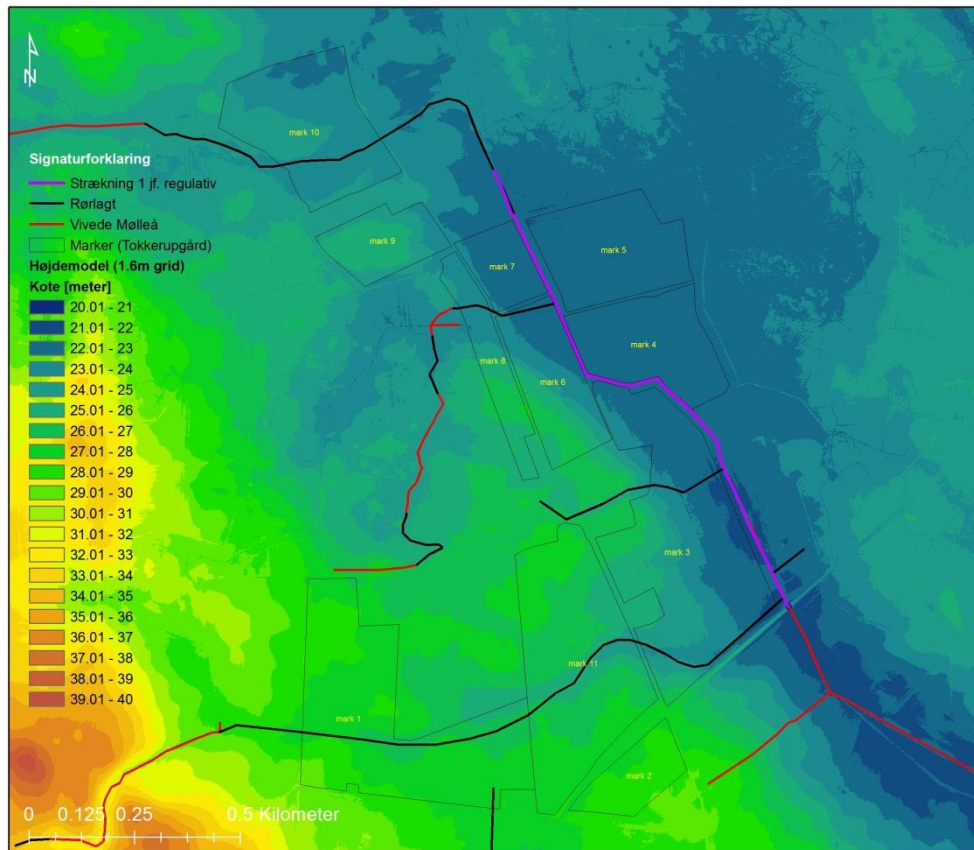
Bedriften, der besidder størstedelen af landbrugsjorden omkring Strækning 1 på Vivede Mølleå, hedder Tokkerupgård, og er beliggende i et af to områder, der i kommuneplanen er udpeget til jordbrugsområde /6/. Bedriften er en planteavlsbedrift, som har et jordtilliggende på 97 hektar og et markareal i omdrift på ca. 89 hektar. Arealet er ca. dobbelt så stort som den gennemsnitlige bedriftsstørrelse i Region Sjælland /8/. I bedriftens sædskifte indgår afgrøderne vinterhvede, vårbyg, vinterraps og konservesærter og ca. 4 hektar med energipil.



Figur 3-2 Oversigtskort for projektområdet på den opstrøms del af Vivede Mølle (Station 810-2138 jf. regulativ), og hvor planteavlbedriften Tokkerupgård er beliggende. Tokkerupgård har et jordtilliggende på 97 hektar og markarealet i omdrift er ca.89 hektar.

### 3.2.1 Topografi

I Figur 3-3 vises det topografiske kort over projektområdet og ejendommen. Højdeforskellene for ejendommen er mindre end 10 m, og landskabet kan generelt karakteriseres som næsten fladt (< 2 % hældning).



Figur 3-3 Terrænoverflade (1.6m) for projektområdet omkring den opstrøms del af Vivede Mølleå. Koterne varierer fra 20-40 meter indenfor kortudsnittet og fra ca. 20-30 indenfor Tokkerupgårds marker.

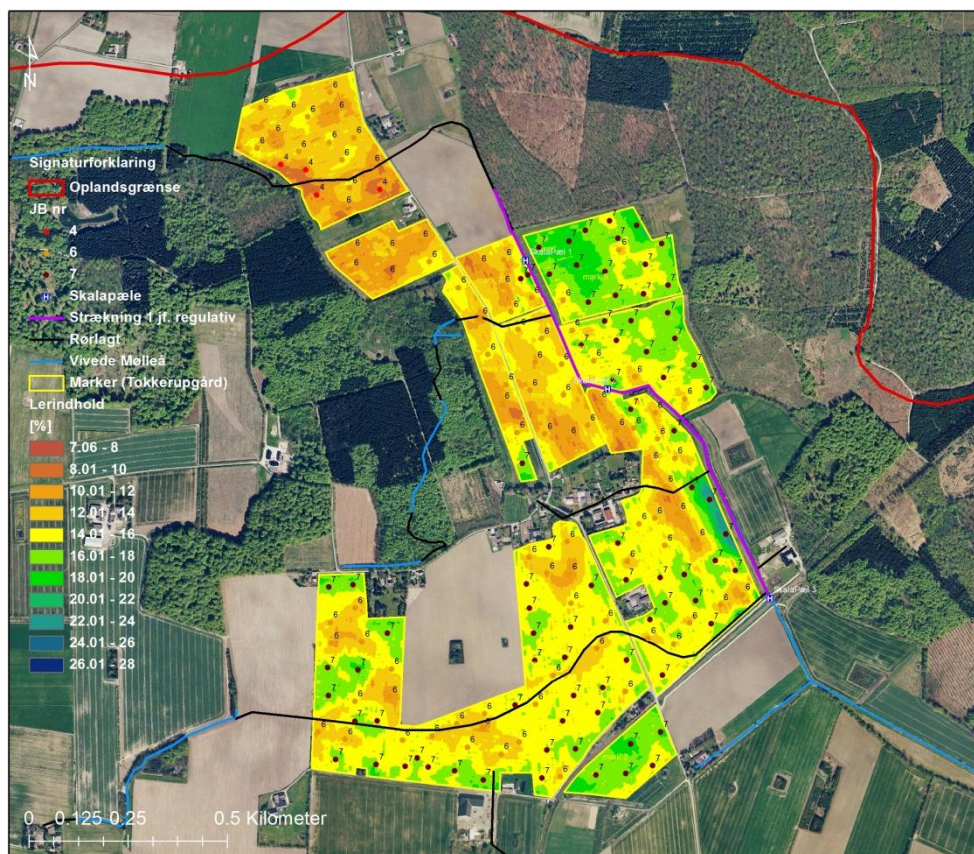
### 3.2.2 Jordbunden

Agerjorden på Tokkerupgård blev i oktober 2002 kortlagt med EM38 jordbundsensoren. Efterfølgende blev markerne inddelt i et antal delmarker, som hver især var ensartede mht. EM38 ledningsevne samt højde over havet. Indenfor hver delmark blev der udtaget positionsbestemte jordprøver med en tæthed på ca. 2 jordprøver/ha til bestemmelse af reaktionstal, jordtype samt humusindhold.

#### Jordtype

Jordbunden på markerne kan klassificeres som værende god mineralisk højbunds jord. Arealmæssigt fordeler jordtyperne på sig således: JB4 (<1 %), JB6 (38 %) og JB7 (61 %) /5/, jf. Figur 3-4.

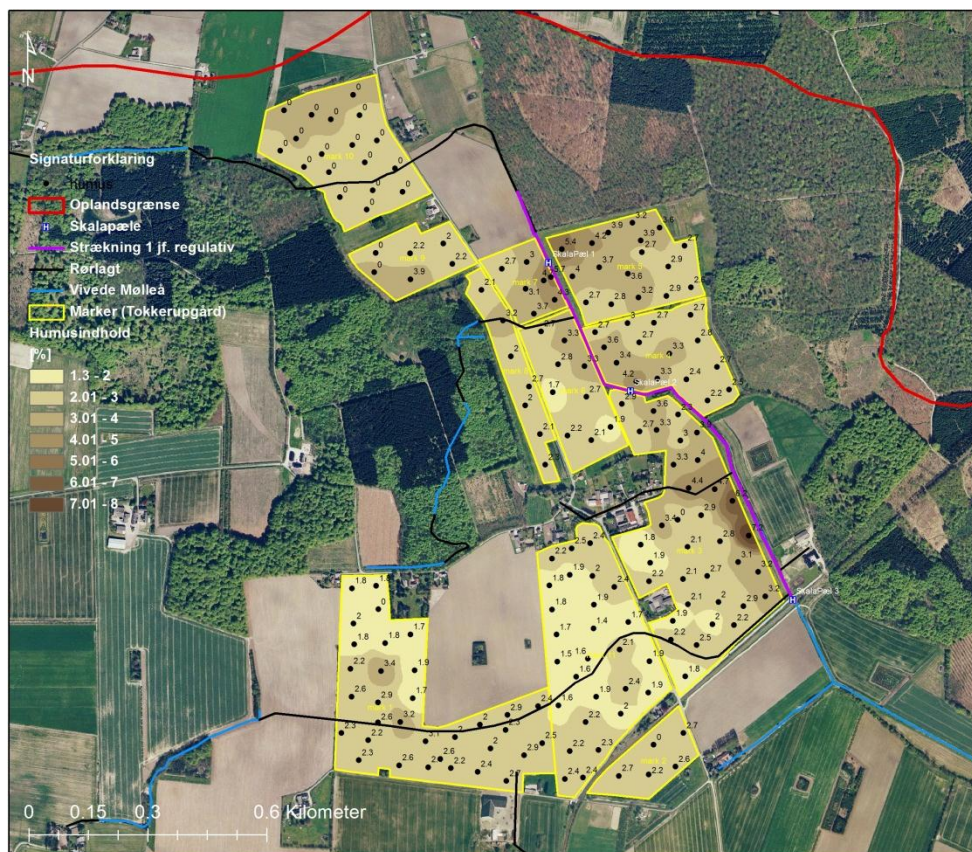




Figur 3-4 Oversigt over markernes fordeling i lerindhold og jordtyper (JB nr.). Begge parametre er afledt ud fra sammenhængen mellem EM38 ledningsevne og lerindhold /5/

### Humusindhold

Humusindholdet i markerne fremgår af Figur 3-5. Som det ses, er der relativ stor forskel på humusindholdet i markerne. Humusniveauerne er generelt omkring med tendens til lavere end observeret i kvadratnettet for handelsgødet bedrifter der ligger på ca. 2.7 % i gennemsnit /10/. De lavtliggende marker omkring åen har et højere humusindhold uden dog at være ægte humusjorde, idet dette kræver et humusindhold større end 10 % humus /5/. Der er ikke observeret sætning af jorden.



Figur 3-5 Oversigt over humusindhold, dels interpoleret og dels målt. Det højeste humusniveau ses langs vandløbet, men niveauet ligger under 10 % humus som kategoriserer ægte humusjorde /5/.

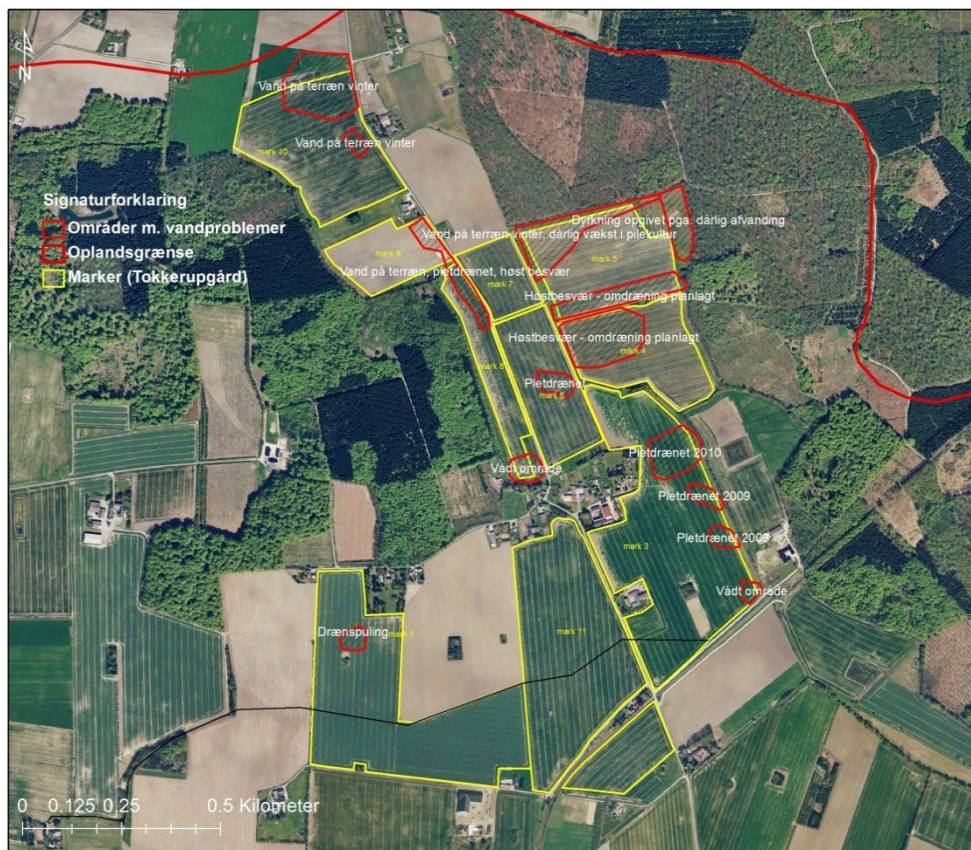
### 3.2.3 Nuværende afvandingsituation

Det er ikke lige til, præcist at kvantificerer hvordan bedriftens afvandingsituation har udviklet sig i gennem årene til i dag. Derfor er oplysninger fra landmanden den primære kilde i et forsøg på at beskrive afvandingsituationen på bedriften.

Sammenfattende har landmanden for bedriften oplyst<sup>1</sup>, at vedligeholdelsen af drænanlægget de seneste 10-15 år synes at være blevet gradvis mere omfattende. De seneste år er foretaget en del dræning af våde pletter, og om vinteren bruges tid på at grave op til dræn og rense og spule disse. I de seneste høstår har været høstbesvær, idet jorden har været for fugtig til at bære maskinerne (mark nr. 4, 5 & 8) og høsten har på disse marker måtte udskydes 2-3. På den nordligste mark (nr. 10) har den seneste vinteren stået blankt vand på ca. 2 hektar.

På baggrund af disse oplysninger er lavet et kort jf. Figur 3-6, som viser hvor de seneste års væsentligste vandproblemer skønsmæssigt er forekommet på bedriften. Kortet er ikke udtømmende i den forstand at kortet viser alle vandproblemer for en periode, da disse informationer ikke er registreret systematisk. Områderne på kortet kan nødvendigvis ikke direkte relateres til afvandingen af markerne, men giver alligevel en indikation af vandproblemernes karakter, omfang og placering på bedriften.

<sup>1</sup> (Personlig kommentar Svend Poulsen)

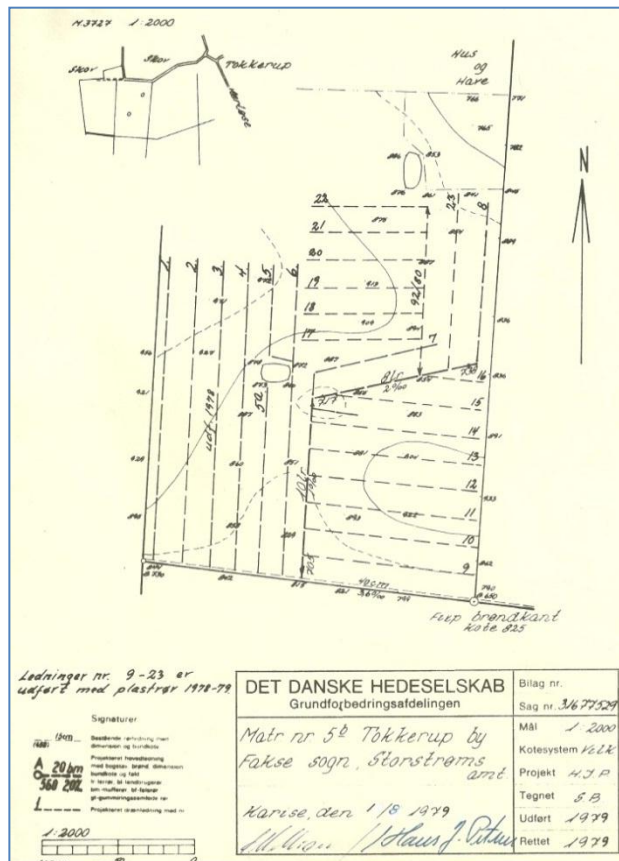


Figur 3-6 Oversigt over de væsentligste områder hvor landmanden har oplyst forskellige vandrelaterede problemer. Kortet er ikke udtømmende og problemerne kan ikke nødvendigvis relateres direkte til afvandingen.

## 4 RESULTATER

### 4.1 Kortlægning af bedriftens drænsystemer

Alle Tokkerupgårds markarealer afvander til Vivede Mølleå, og alle marker undtagen ”Mark 2” (syd for jernbanen) dræner til ”strækning 1”. Alle arealer er drænet med nedgravede drænrør. I markerne 1, 4 og 10 forekommer drænsystemer, hvis beliggenhed ikke fuldt ud er kendt.



Figur 4-1 Eksempel på drænkort fra Mark 1, indeholdende oplysninger om drænrørens beliggenhed, materiale, dimensioner, terrænkoter, kote- og faldforhold mv.

For bedriften er indsamlet tilgængelige drænkort (jf. eksempel i Figur 4-1), som er scannet og georefereret i forhold til kendte fikspunkter i området, herunder opmålte drænudløb. På den baggrund er drænelledningerne vektoriseret i planet med en nøjagtighed, som i de fleste tilfælde er få meter. Den største præcision er omkring drænenes udløb. Drænanlæggenes alder varierer fra 1929-2010. Kote-forhold på drænanlæggenes har generelt ikke kunnet afledes af drænkortene, og derfor kendes kun præcist drænudløbnes bundkoter. Alle koter i opmålingen foreligger i DVR90 (DNN -0,077 m).

Ud af bedriftens samlede jordtilliggende på ca. 97 ha afvander ca. 34 hektar direkte til Vivede Mølleå, og ca. 44 hektar afvander til hovedledninger eller grøfter, som har direkte udløb til Vivede Mølleå. Herudover er der ca. 18 hektar med udløb til Vivede Mølleå, men hvor der ikke er kendskab til drænanlæggenes placering.

For de marker med kendte drænanlæg er der i alt opmålt 39,3 km drænledninger på be-  
driften. Afstanden på de enkelte drænstrøge varierer fra ca. 15-20 meter, men med et  
gennemsnit på 20 meter, idet dele af markerne 3, 6 og 8 har lidt hældning og derfor ikke  
intensivt dræned. Kort over drænanlæggets karakter fremgår af Figur 4-3.



Figur 4-3 Drænanlægget på Tokkerupgård's marker, hvor drænstrøgene udgør 39,3 km.

## 4.2 Kontrolopmåling af vandløbets skikkelse og drænudløb

### 4.2.1 Opmålingstidspunktet

Opmålingen er foretaget den 26/3-2011. Tidspunktet passer rimeligt med det tidspunkt og dermed den vandstand, som drænanlæg normalt projekteres i forhold til, dvs. mid-  
delvandføringen i marts måned /2/. I den forudgående nedbørsperiode fra januar til op-  
målingstidspunktet (26/3) har nedbøren været ca. 25 % under gennemsnittet for normal-  
perioden 1961-90 jf. Bilag C, og i 11 døgn umiddelbart forud for opmålingen var der  
ingen nedbør. Det vurderes, markerne var afdrænet til tæt ved markkapacitet understøt-  
tet af lille eller ingen vandføring i de frit løbende dræn. Det målte vandspejl synes der-  
for at repræsentere et for tidspunktet lavt vandspejl.

### 4.2.2 Opmålingens omfang og udstyr

Opmålingen omfatter den aktuelle skikkelse af strækning 1, dvs. fra station 810-2138 jf.  
regulativ på Vivede Mølleå/4/. Opmålingen blev foretaget med Trimble RTK GPS (cen-  
timeterpræcision både vertikalt og horisontalt) af GPSagro i samarbejde med DHI. Ved  
opmålingen blev følgende forhold på vandløbsstrækningen målt;

- ✓ Aktuel bundkote



- ✓ Kote af fast bund
- ✓ Vandspejl
- ✓ Placering og bundkote af drænudløb.

Den opmålte vandløbslængde på ”strækning 1” var ca. 1350 meter og omfattede 9 vandløbstværsnit og 17 vandspejlsmålinger.

#### 4.2.3 Drænudløb

Opmålingen af vandløbsstrækningen på ca. 1350 meter er præsenteret på længdeprofilen i Figur 4-5 og med foto i Bilag B. Længdeprofilen sammenstiller strækningens aktuelle koteforhold, dvs. vandløbskanter-, bund- og vandspejlskote på opmålingsdagen i forhold til drænudløbskoterne samt den regulativmæssige bundkote /4/ og den faste bund i vandløbet.

Ved kontrolopmålingen blev opmålt bundkote på i alt 29 drænudløb med udløb i Vivede Mølleå. Fra de marker, som afvander direkte til Vivede Mølleå, er fra drænkortene identificeret 14 drænledninger, hvis drænudløb ikke kunne identificeres i kontrolopmålingen. Derudover var der to drænudløb, hvorfra der ikke via de tilgængelige drænkort umiddelbart kunne identificeres placering og udformning af bagvedliggende drænanlæg, jf. Figur 4-3. Dræn nr. 23 afleder overfladevand fra Tokkerup by bestående af ca. 20 husstande og gadekær.

Ud af de 29 opmålte drænudløb var 9 drænudløb fuldt dykkede, 12 er delvist dykkede, og 8 havde fri afdræning på et tidspunkt, hvor vandstanden vurderes lav, jf. afsnit 4.2.1.

Af de 8 drænudløb, som havde udløb over vandspejlet, er 7 (dræn omdræninger som skønmæssigt er etableret efter 2005. Disse har taget udgangspunkt i en højere vandstand, og er generelt placeret højere end de ældre drænanlæg jf. Figur 4-5.

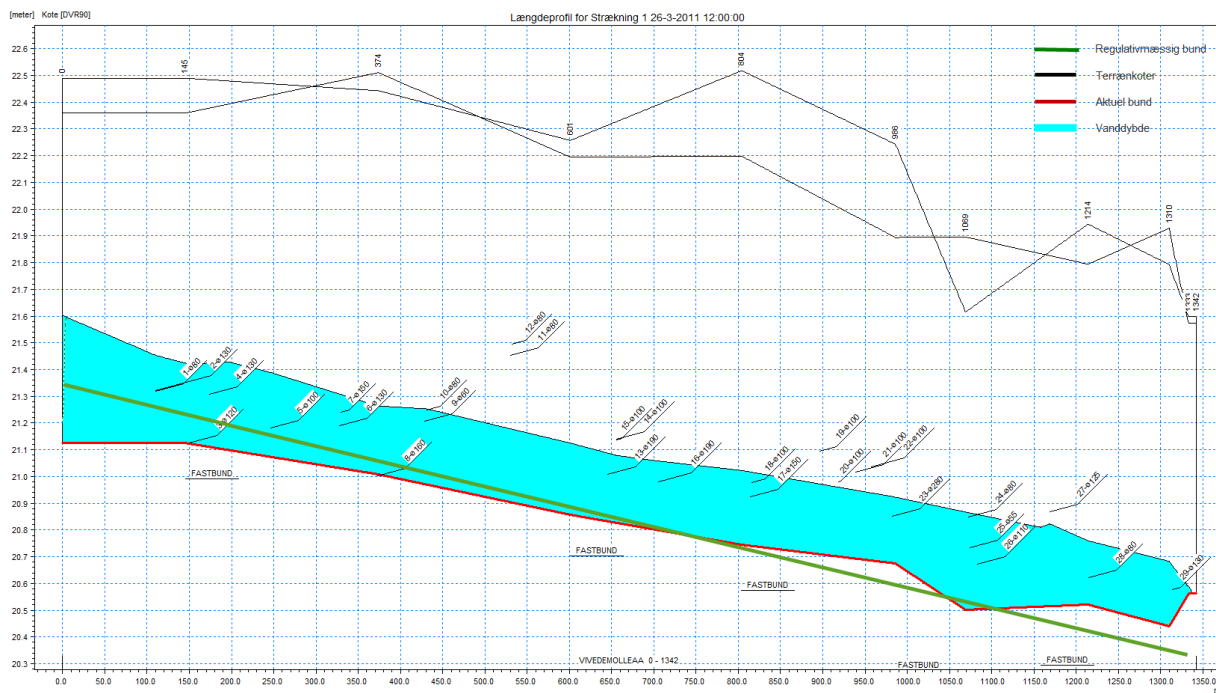
Med oplysning om drænudløbnes grad af påvirkning er det muligt at opgøre længden af de bagvedliggende drænsystemer med henblik på at vurdere, hvor stor andel af drænsystemerne der potentielt kan være påvirkede af vandstanden i vandløbet, jf. Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Oversigt over, hvor stor andel af drænsystemer der potentielt kan være påvirkede af vandstandsforholdene på strækning 1 i Vivede Mølleå.

	Drænledning [km]	Fordeling	Areal påvirket [ha]
Dræn med fri afdræning	2.4	6%	4.8
Dræn med delvist dykket udløb	5.4	14%	10.8
Dræn med helt dykket udløb	7.9	20%	15.8
Dræn til hovedledninger	21.2	54%	42.4
Uidentificerede dræn	2.4	6%	4.8
I alt	39.3		78.6



Figur 4-4 Oversigt over drænudløbnes påvirkning af vandstanden og en indikation af de bagvedliggende drænledninger på strækning 1 af Vivede Mølleå. Jf. Bilag D.



Figur 4-5 Længdeprofil for den i regulativet /4/ opstrøms del af Vivede Mølleå (Station 810-2328) benævnt "Strækning 1". Længdeprofilet viser på opmålingsdagen d. 26/3-2011 vandløbskant, vandspejl, vanddybde, bundkote (rød), regulativmæssige bundkote (grøn). I de punkter hvor fast bund er målt er dette angivet med "FASTBUND". Herudover fremgår bundkoten for 29 drænudløb, som ved opmålingen blev identificeret. Det fremgår, at 21 ud af 29 drænudløb er helt eller delvist oversvømmede, og at vandløbet aflejrer sediment på den nederste del af vandløbsstrækningen, således at den aktuelle bundkote ligger over den regulativmæssige bundkote. Jf. Bilag E.

#### 4.2.4 Vandspejl og terræn

Det ses af længdeprofilet i Figur 4-5, at forskellen mellem vandløbskanterne og vandspejlet generelt er forholdsvis lille varierende fra ca. 0,7 til 1,5 meter, men overvejende omkring 1,2 meters forskel. Vanddybden på strækningen varierer med den aktuelle bund, men typisk omkring 30 cm.

#### 4.2.5 Aktuel, regulativmæssig og fast bund

Som det yderligere fremgår af Figur 4-5, er den aktuelle bundkote i den opstrøms del af strækningen lavere end foreskrevet i regulativet, hvorimod der nedstrøms er aflejret sediment, således at den aktuelle bund her ligger højere end en foreskrevet i regulativet.

I en 6 punkter på vandløbsstrækningen er den faste bund i vandløbet opmålt, omend den er mere usikker at bestemme end den aktuelle bund. Som det ses på længdeprofilet ligger den faste bund betydeligt under den aktuelle bund, med en tendens til opstrøms mindre end nedstrøms, varierende fra ca. 10 cm til 25 cm under den aktuelle bund, og størst i den nedstrøms del af strækningen.





*Figur 4-6 Billedet er taget mest nedstrøms fra jernbanebro mod nord (station 2138) og viser bundhævning som følge af sedimentaflejring og vandløbets karakter nedstrøms.*



## 5 DISKUSSION

Som det ses af kontrolopmålingen på strækning 1 i Vivede Mølleå er den fri afdræning fra drænanlægget ved den opmålte vandstand allerede i dag under betydelig påvirkning af øgede vandstandsforhold i vandløbet. Det er den, selvom tidspunktet for opmåling er foregået efter, hvad der kan betragtes som en relativt tør periode, hvor vandløbets vandstand sandsynligvis primært er påvirket af basisvandføringen. Resultaterne viser, at 21 af de 29 (ca. 72 %) drænudløb befinder sig helt eller delvist dykkede, og at yderligere 14 drænudløb ifølge drænkortene burde kunne identificeres i vandløbet.

Længdeprofilen viser en betydelig mængde mudder aflejret på den faste bund, og det skyldes antageligt det ringe fald på ca. 0,6 promille på strækningen og deraf lave vandhastigheder. Det vurderes, at de førnævnte 14 skjulte drænudløb sandsynligvis er forsvundet i det mudder, som over tid er akkumuleret på vandløbets bund og brinkfod. Indregnes de ikke identificerede drænudløb, udgør 35 af 43 (81 %) drænudløb aktuelt at have utilstrækkelige udløbsforhold. Af de 8 udløb med tilstrækkelige udløbsforhold er 7 anlagt skønsomt anlagt efter 2005 (jf. ovenfor).

Tidligere såvel som i dag, projekteres og etableres drænanlæg med frit udløb fra drænrørene /2/. Når drænudløbene generelt, som på strækning 1 i Vivede Mølleå, kan observeres, at ligge både helt og delvist dykkede, og givet i nogle tilfælde helt dækket af sediment, må det forudsætte, at vandløbsbunden og vandstanden i vandløbet generelt er steget fra det tidspunkt, hvor drænanlægget er etableret og til i dag, idet arealerne ikke vurderes sætningspåvirkede.

Ved den seneste regulativrevision er der i 1993 foretaget skikkelsesfastlæggelse, og i regulativet står angivet at ”Der er ved udarbejdelsen af regulativet generelt taget udgangspunkt i de eksisterende forhold ved fastlæggelse af bundbredde, faldforhold og anlæg” /4/. Herudfra er det uklart i vedligeholdelsesmæssig tilstand vandløbet var i på opmålingstidspunktet og hvilken afvanding og drænfunktionen som var gældende. Antaget at vedligeholdelsestilstanden på daværende tidspunkt var ringe, kan det givetvis forklare, at den dengang opmålte skikkelse blev regulativmæssig på et i forhold til drænudløbets placering forhøjet niveau. Det kan også være ændringen ikke alene kan henføres til den seneste regulativrevision men, at man skal undersøge udviklingen over en længere periode.

I vandplansammenhæng er den undersøgte vandløbstrækning på Vivede Mølleå udpeget til både ændret vandløbsvedligeholdelse og restaurering. Begge typer af virkemidler medfører forventeligt en øget vandstand på strækningen. men det er ukendt i hvilket niveau, da vidensgrundlaget herom er sparsomt. P. N *et. al.* (2009) /9/ refererer til modelberegninger fra Århus Amt på 30-40 cm vandspejlsstigninger om sommeren. Heri er ikke umiddelbart indregnet konsekvenser af vandløbsrestaureringens virkemidler som udlægning af sten og grus, samt øget sedimentation i grøden. Antages estimeret som gældende vil der for den undersøgte vandløbsstrækning på Vivede Mølleå være tale om væsentlige vandspejlsstigninger. Da estimeret imidlertid stammer fra en anden region og en ukendt vandløbstype er det yderst usikkert i hvilken grad det kan overføres til den undersøgte og andre strækninger.

Da der på den undersøgte strækning er en forskel på omkring 20 cm imellem bundkote og drænudløbskote vil selv mindre vandstandsstigninger (10-15 cm) i forhold til det nuværende vandspejl, kunne udgøre et problem i forhold til afvandingsbehovet. Selvom



vandløbet typisk har en lille sommervandføring, men også et lille fald, vurderes det, at en situation med delvist eller helt ophørt vedligeholdelse (i forhold til en vedligeholdelse pr. år i dag) og med restaureringstiltag udgør en risiko for, at flere drænudløb også om sommeren kan være dykkede, men en nærmere klarhed om dette kræver yderligere undersøgelse når omfanget og karakteren af de foreslåede indsatser er bedre kendt.

Formålet med et drænanlæg er ikke alene at bortlede overskudsvand, men også at gøre det hurtigt /7/. For at et drænanlæg således kan leve op til sit formål skal dets drænudløb med den størst mulige varighed befinde sig over vandspejlet. Når der i det lys ses på det opmålte længdeprofil, vil man ud fra et afvandingsmæssigt synspunkt kunne bringe stort set alle drænudløb, der i dag på ”strækning 1” er helt eller delvist dykkede dræn, over vandspejlet ved at regulere den aktuelle bund ned til den opmålte faste vandløbsbund. En sådan regulering vil stort set kunne sænke vandstanden i vandløbet, således at bundkoten for hovedparten (26 ud af 29) af drænene kommer fri af vandspejlet, ligesom drænene med al sandsynlighed har været projekteret efter hvad almindelige dræningsprincipper altid tilsigter /7; 10/. Såfremt de 14 tilsyneladende dækkede drænudløb bliver frilagt vil afvandingen herfra næppe kunne genoprettes, da det må forventes de er ødelagte.

I vandløb, som den undersøgte strækning, hvor der er ønske om at øge den fysiske miljøkvalitet, men hvor de omkringliggende dyrkede arealer samtidig er afvandingstruede, kan etablering af et dobbelt vandløbsprofil være en mulig løsning i at tilgodese begge hensyn, dette forudsætter imidlertid forsat, at der i dobbeltprofilet tages hensyn til drænudbløbenes frie udløb.

En yderligere mulighed for at opretholde planteproduktion vil være omdræning af de ca. 34 hektar, som afvander direkte til vandløbsstrækningen. Den vil imidlertid skulle projekteres på baggrund af en ny og højere vandstand for at sikre en fri afdræning. Da de vandløbsnære landbrugsarealer er meget flade, vil det i praksis betyde, at mulighederne for at opnå en tilsvarende dræning ikke er til stede, idet afstanden mellem designvandspejlet og den maksimale højde på drænanlægget i rodzonen reduceres med en stigende vandstand. Dette skal ses i forhold til, at den optimale drændybde på lerjorde (JB6 og JB7) ligger på 1,1-1,3 m.u.t /7/. En reduceret afvandingsdybde i forhold til det optimale niveau vil medføre et nedsat produktionsniveau i de fleste afgrøder, men det præcise niveau kræver yderligere at afdække. Produktionstab, kan dog i noget omfang kompenseres med en øget kvælstoftildeling, men i det tilfælde også en øget kvælstofudvaskning /7/. En ringere dræningsintensitet medfører generelt end nedsat dyrkningssikkerhed og herunder dårligere markdrift og aronderingsforhold /7/.

Landbrugsjord handles i området til priser på ca. 200.000 kr./ha, og værdien af de true arealer på bedriften kan derfor skønsmæssigt ansættes til kr. 6,8 mill. Nydræning koster skønsmæssigt kr. 20.000 pr. ha inkl. hovedledninger, brønde, sikring af udløb, projektering m.v. De true drænanlæg udgør dermed en værdi af ca. kr. 680.000 for bedriften.



## 6 **KONKLUSION**

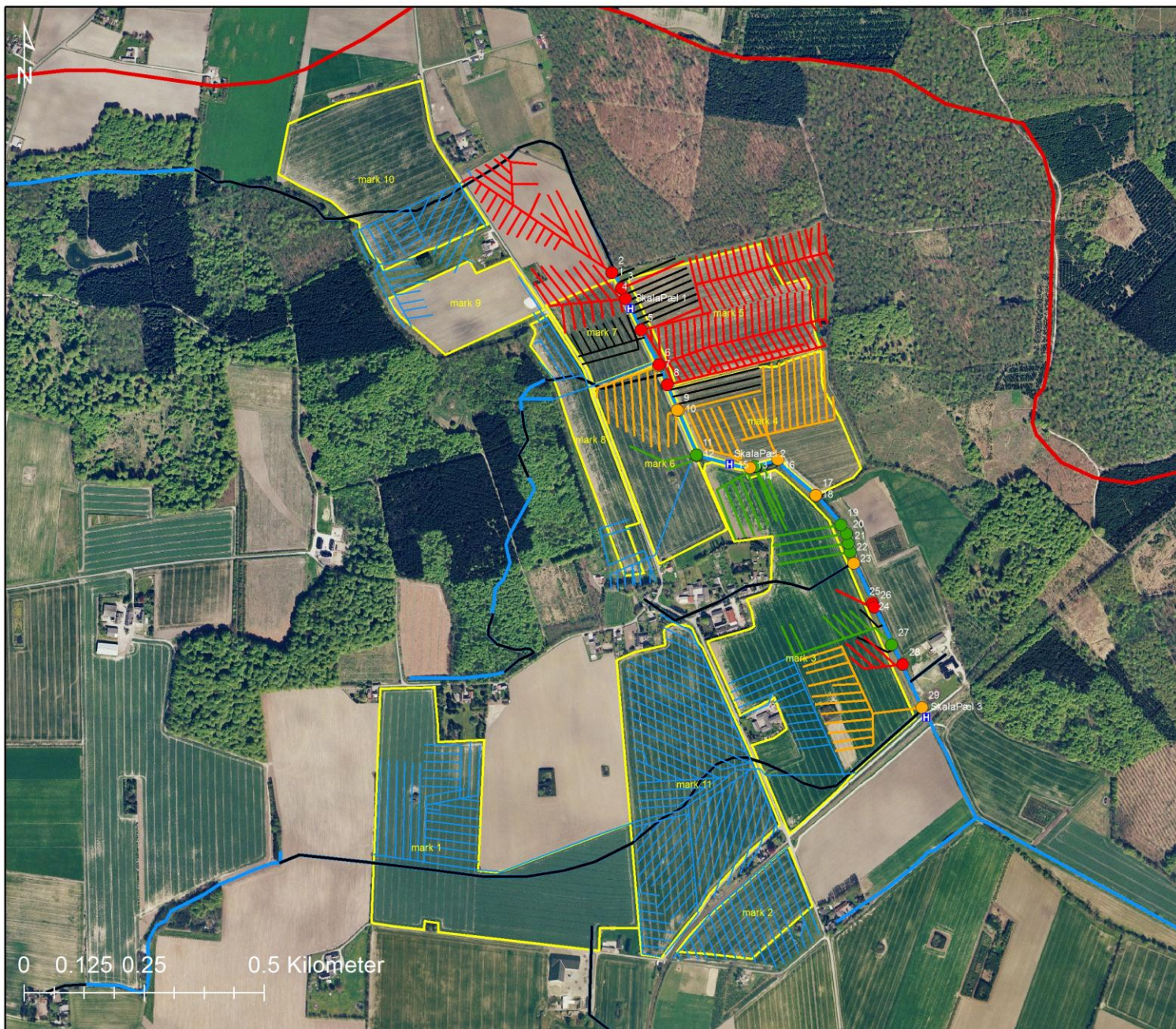
Formålet med nærværende opgave har været at belyse dræn- og vandstandsforhold for planteavlsbedriften Tokkerupgård beliggende med hovedparten af dens jordtilliggende vandløbsnært omkring Strækning 1 på Vivede Mølleå. På baggrund af den analyse konkluderes følgende:

- ✓ Tokkerupgårds 89 hektar markarealer er stort set alle intensivt drænet, omfattende i alt 39,3 km dræn inkl. hovedledninger og svarende til en gennemsnitlig drænafastand på 20 meter.
- ✓ Drænudløbene, der afvander direkte til vandløbsstrækningen er allerede med den i dag udførte vandløbsvedligeholdelse udsat for en væsentligt forringet afvandning ca. 72 % (21 af 29) af drænudløbene var helt eller delvist oversvømmede, og herudover kunne 14 drænudløb ikke findes på opmålingsdatoen 26/3-2011.
- ✓ Drænledningerne bag de helt og delvist dykkede drænudløb afdræner ca. 27 hektar svarende til ca. 28 % af bedriftens jordtilliggende.
- ✓ Selv mindre vandstandsstigninger på vandløbsstrækningen kan yderligere forværre afvandningen og aflejring af sediment i drænrørene vil reducere levetiden af drænanlægget og i sidste ende ødelægge det.
- ✓ Omdræning af de flade og vandløbsnære marker i forhold til nye og højere vandspejlsforhold vil reducere afvandingsdybden på arealerne med en reduceret dyrkningsværdi og -sikkerhed til følge.
- ✓ Med øgede vandspejlsstigninger på den undersøgte vandløbsstrækning risikeres et betydeligt tab af landbrugsareal og værdier.



## 7 REFERENCER

- /1/ Olesen, S. E. (2010): Omfang, status, og potentielt behov for dræning på danske landbrugsarealer. Sammendrag af indlæg. Plantekongres 2010. 12-14. januar i Herning Kongrescenter. Side 396-398.
- /2/ Jensen, C. R. (1992): Dræning i jordbruget. Kulturteknik III. DSR-Forlag. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. 295 sider.
- /3/ By- og Landskabstyrelsen (2010): Virkemiddelkatalog. Til brug for vandplanindsatsprogrammer for: Overfladevand, Grundvand, Sø- og vandløbsrestaurering, Spildevand, Regnvand, Dambrug. By- og Landskabstyrelsen, Miljøministeriet. November 2010. 46 sider.
- /4/ Fakse kommune (1995): Regulativ for kommunevandløb nr. 3 og 4. Vivede Mølleå og Tilløbet Gyllemosebæk i Fakse Kommune. 11 sider.
- /5/ Szilas (2003): Tokkerupgård - EM38 kortlægning, jordprøveudtagning samt beregning af positionsbestemt kalk-, P, K og Mg-behov. Rapport udarbejdet af GPS Agro. 34 sider.
- /6/ Faxe Kommune (2010) Faxe Kommuneplan 2009. Faxe Kommune. 217 sider
- /7/ Aslyng, H. C (1980) Afvanding i Jordbruget. DRS Forlag. Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole. 218 sider
- /8/ Statsforvaltning Nordjylland (2009) Regionsanalyse Sjælland. DRS Forlag. Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole. 218 sider
- /9/ Jensen, P.N., Hasler, B., Waagepetersen, J. & G.H. Rubæk (2009): "Notat vedr. virkemidler og omkostninger til implementering af vandrammedirektivet." DMU, DJF og FØI. April 2009.
- /10/ Heidmann, T., Nielsen, J., Olesen, S. E., Christensen, B. T. & H. S. Østergaard (2001): Ændringer i indhold af kulstof og kvælstof i dyrket jord: Resultater fra Kvadratnettet 1987-1998. DJF rapport Markbrug nr. 54. 73 sider



### Signaturforklaring

- Oplandsgrænse
- Skalapæle

### Drænuvløb

#### Status

- Fyldt
- Delvist fyldt
- Frit

### Drænledninger

#### Status

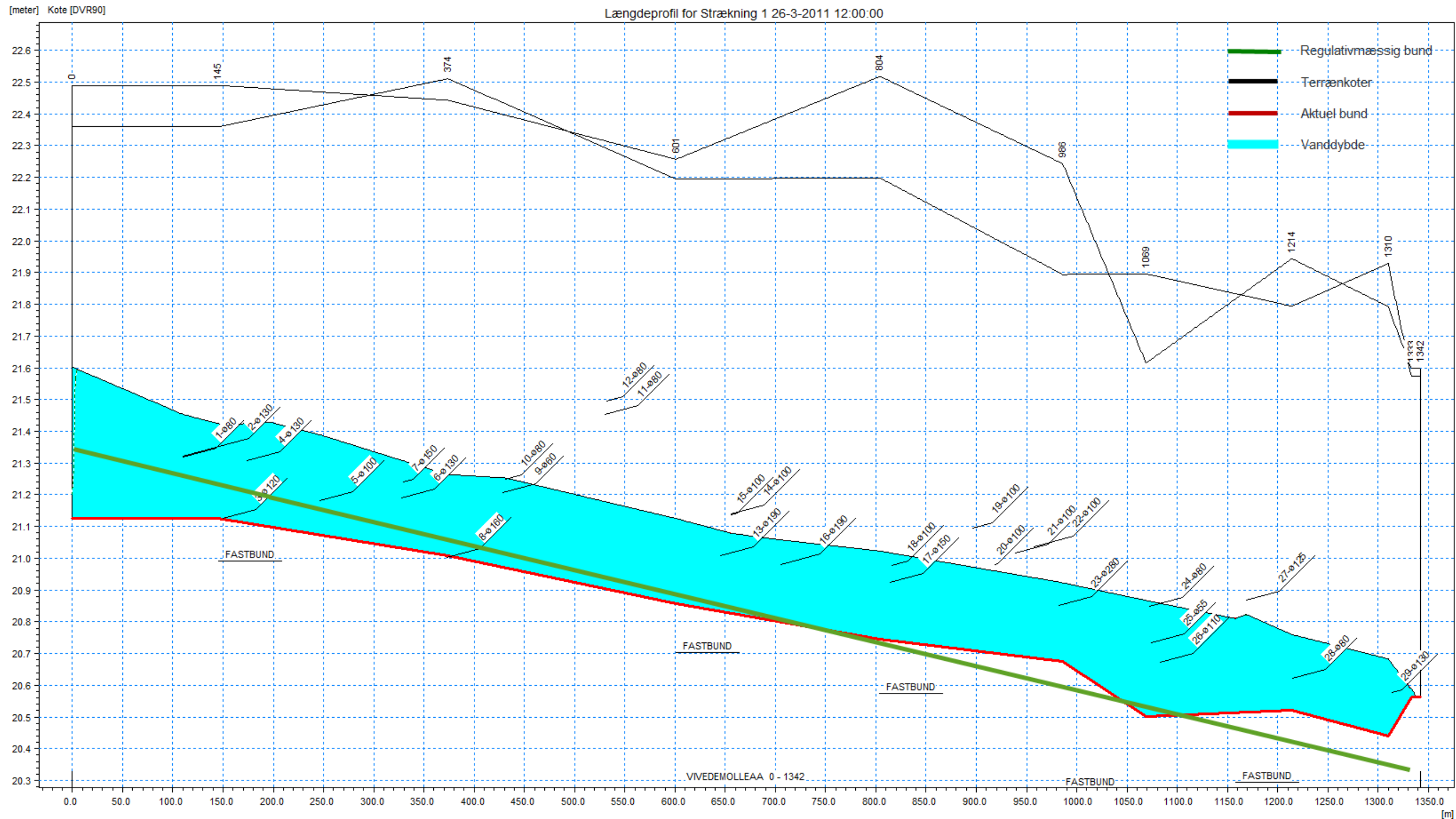
- Frit drænuvløb
- Delvist dykket drænuvløb
- Helt dykket drænuvløb
- Afvander via hovedledning
- Drænuvløb uidentificeret
- Rørlagt
- Vivede Mølleå
- Marker (Tokkerupgård)

Kortskala: 1:7.500

### Bilag D



## BILAG E: Længdeprofil for "strækning 1" på Vivede Mølleå (Station 810-2138 jf. regulativ)



Længdeprofil for den i regulativet /4/ opstrøms del af Vivede Mølleå (Station 810-2328) benævnt "Strækning 1". Længdeprofilet viser på opmålingsdagen d. 26/3-2011 vandløbskant, vandspejl, vanddybde, bundkote (rød), regulativmæssige bundkote (grøn). I de punkter hvor fast bund er målt er dette angivet med "FASTBUND". Herudover fremgår bundkoten for 29 drænudløb, som ved opmålingen blev identificeret. Det fremgår, at 21 ud af 29 drænudløb er helt eller delvist oversvømmede, og at vandløbet aflejrer sediment på den nederste del af vandløbsstrækningen, således at den aktuelle bundkote ligger over den regulativmæssige bundkote, modsat er tilfældet opstrøms.