

NOVEMBER 2013  
VORDINGBORG KOMMUNE

# VÅDOMRÅDEPROJEKTET HOLMEGAARD ENGE

TEKNISK-BIOLOGISK FORUNDERSØGELSE



**COWI**



NOVEMBER 2013  
VORDINGBORG KOMMUNE

# VÅDOMRÅDEPROJEKTET HOLMEGAARD ENGE

TEKNISK-BIOLOGISK FORUNDERSØGELSE

Projektet har fået tilskud fra EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram

PROJEKTNR. A037392  
DOKUMENTNR. 2  
VERSION 2  
UDGIVELSESDATO 15. november 2013  
UDARBEJDET Louise Andie Andreasen, Minna Simonsen  
KONTROLLERET Bo Christensen  
GODKENDT Bo Christensen



# INDHOLD

Sammendrag	8
1 Indledning	9
2 Området	11
2.1 Beliggenhed	11
2.2 Landskab og geologi	11
2.3 Historisk udvikling	12
3 Udførte undersøgelser	16
3.1 Opmåling og højdemodeller	16
3.2 Jordbund	17
3.3 Nuværende arealanvendelse	20
3.4 Hydrologiske forhold	21
3.5 Nuværende afvanding	26
3.6 Oversvømmelser under nuværende forhold	26
3.7 Naturmæssige forhold	27
3.8 Tekniske anlæg	28
4 Projektforslag	29
4.1 Projektmuligheder	29
4.2 Det valgte projektforslag	30
4.3 Nyt forløb af Skvatten	31
4.4 Opfyldning af eksisterende vandløb	32
4.5 Overkørsel	32
4.6 Forstærkning af dige	32
4.7 Udlægning af gydegrus	32
4.8 Rydning	32
4.9 Nedlæggelse af pumpestation	32
4.10 Afbrydelse og omlægning af dræn	33
4.11 Omlægning af banegrøft til overrisling	34

4.12	Opfyldning med overskudsjord	34
4.13	Økonomisk overslag	34
4.14	Tidsplan	35
5	Konsekvensvurdering	36
5.1	Skvatten	36
5.2	Afvanding	37
5.3	Oversvømmelse	38
5.4	Projektgrænse	38
5.5	Kvælstof	38
5.6	Fosfor	42
5.7	Bygninger og tekniske anlæg	45
5.8	Natur og naturbeskyttelse	45
5.9	Fugleliv	47
5.10	Naturpleje	47
5.11	Friluftsmæssige værdier	47
5.12	Kulturhistorie og landskab	47
5.13	Natura 2000	48
5.14	Regionplan og vandplanen	48
5.15	Planforhold	48
5.16	Vandløbsloven	50
5.17	Forurennet jord	50

## BILAG

### *Bilag A*

- A.1 Eksisterende forhold og tekniske anlæg
- A.2 Længdeprofil af Skvatten i undersøgelsesområdet
- A.3 Fosforfelter

### *Bilag B*

- B.1 Nuværende afvanding

### *Bilag C*

- C.1 Projektforslag delområde 1

### *Bilag D*

- D.1 Projekt afvanding

### *Bilag E*

- E.1 Oversvømmelser

*Bilag F*

F.1 Kvælstofberegning

*Bilag G*

G.1 Besigtigelsesnotat natur

## Sammendrag

For at forbedre vandmiljøet i Præstø Fjord er det nødvendigt at reducere udledningen af næringsstoffer. Et af midlerne hertil er at fjerne kvælstof i vådområder. Denne forundersøgelse beskriver mulighederne for at etablere et sådant vådområde ved Holmegaard Enge ved Allerslev.

Der er undersøgt en række forslag. Den valgte løsning består af to delprojekter, som kan gennemføres uafhængigt af hinanden.

Det første delprojekt vil omlægge Skvatten syd for byen og føre den gennem et slynget forløb til en lavning, hvor der vil dannes en lille sø. Denne lavning afvandes nu med en pumpe, som fjernes. Herfra føres vandet videre gennem et stryg med udløb i det nuværende vandløb. Projektet vil desuden afbryde dræn og overrisle arealer nær den lille nye sø. Området tæt på byen påvirkes ikke af dette delprojekt.

Det andet delprojekt vil overrisle vand fra banegrøften på arealet på nordsiden af Skvatten nær byen. Dette delprojekt vil gøre overrislingsområdet mere vådt, men i øvrigt ikke have konsekvenser for området.

Samlet vil de to delprojekter kunne fjerne 604 kg N /år, hvilket med et projektareal på 5,87 ha svarer til 103 kg N / ha.

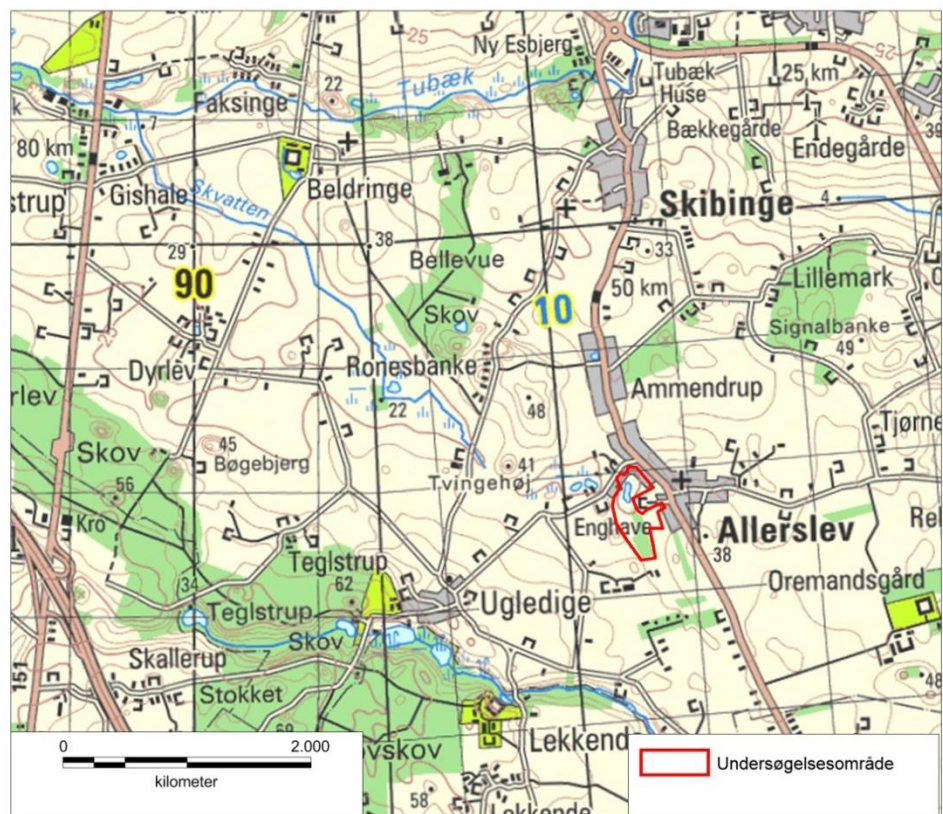


# 1 Indledning

For at forbedre vandmiljøet er det besluttet, at der skal etableres op til 10.000 hektar vådområder som kommunale vådområdeprojekter for hermed at mindske tilførslerne af kvælstof til vandløb, søer og kystvande. Disse vådområder har til formål at reducere udvaskningen af kvælstof med 1.130 ton og dermed bidrage til at opfylde Vandrammedirektivets mål om god økologisk tilstand.

Etableringen af vådområderne vil bero på frivillighed fra de deltagende lodsejeres side. Vådområderne skal gennemsnitlig fjerne mindst 113 kg kvælstof / ha og skal kunne realiseres for en pris på højst 866 kr. pr kg fjernet kvælstof inklusive alle omkostninger.

Holmegaard Enge vådområdeprojekt er et af de mulige projekter under denne ordning. Vådområdeprojektet ligger i Vordingborg Kommune. Beliggenheden er vist på Figur 1-1.



Figur 1-1 Undersøgelsesområde (KMS 1:100.000 ©)

Vordingborg Kommune har derfor igangsat en teknisk-biologisk forundersøgelse. Projektet har fået tilskud fra EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram.

## 2 Området

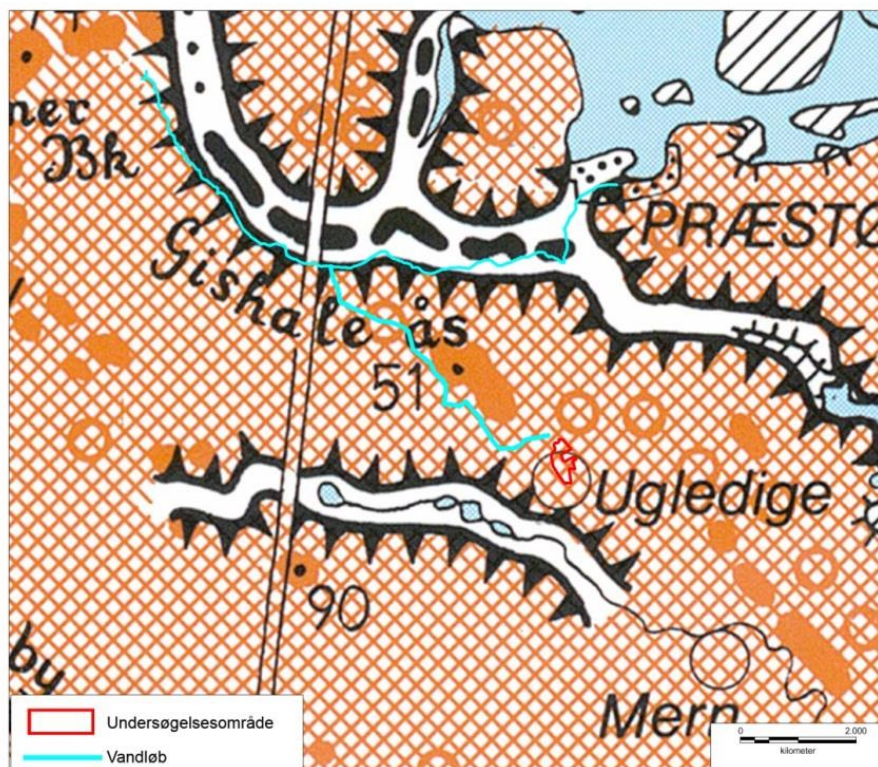
### 2.1 Beliggenhed

Undersøgelsesområdet for vådområdeprojekt Holmegaard Enge ligger ved Allerslev i Vordingborg Kommune. Undersøgelsesområdet er ca. 17 ha og omfatter arealet på begge sider af vandløbet Skvatten ved den nuværende sø og ved lavningen syd herfor.

Skvatten løber gennem undersøgelsesområdet fra syd mod nord, hvor den efter ca. 5 km løber ud i Tubæk Å. Tubæk Å strømmer mod øst og udmunder i Præstø Fjord.

### 2.2 Landskab og geologi

Undersøgelsesområdet ligger på et markant plateau i et morænelandskab fra sidste istid, hvor den primære jordbundstype er lerbund. Umiddelbart nord for undersøgelsesområdet findes landskab med dødisrelief og syd herfor findes et tunneldalsystem hørende til Mern Å systemet, som kan ses på Per Smeds geomorfologiske kort (Figur 2-1).



Figur 2-1 Udsnit af Per Smeds geomorfologiske kort, 1981

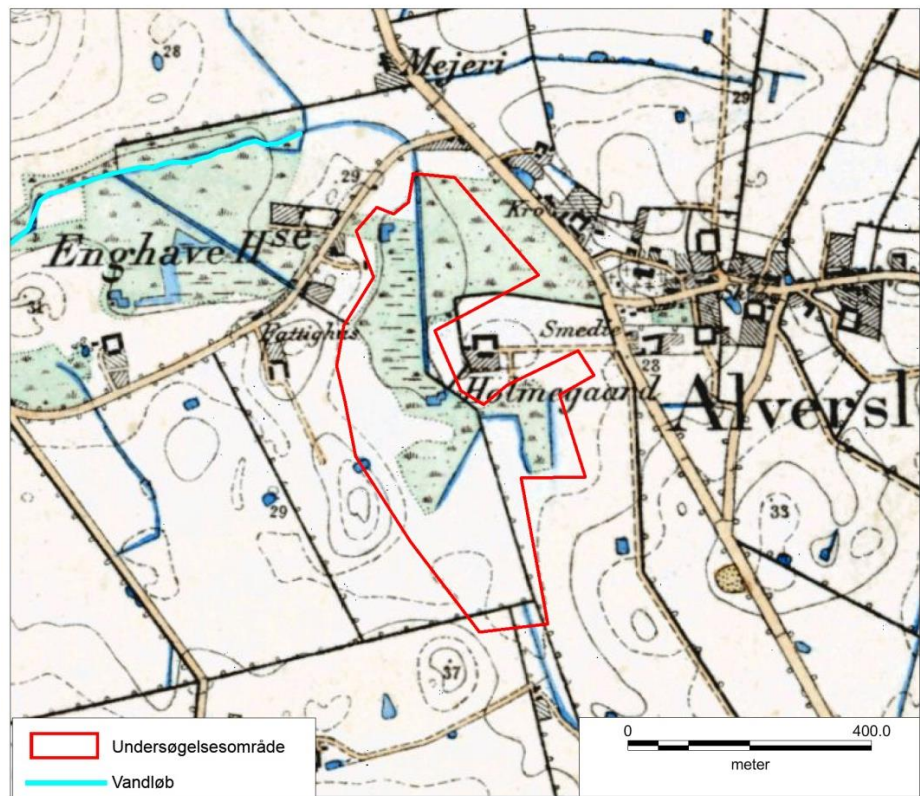
Størstedelen af selve undersøgelsesområdet er lavbundsarealer.

## 2.3 Historisk udvikling

De høje målebordsblade (Figur 2-2) giver et indtryk af landskabet omkring undersøgelsesområdet i midten af 1800-tallet og viser udbredelsen af engarealer og vandløbets tidligere forløb.

Flere af de vandløbsstrækninger, som før var åbne, er nu rørlagte. Det drejer sig om strækningen nord for Enghavevej under det nuværende fodboldanlæg og grøften ved Enghave Huse. Områderne omkring Enghavehuse og Holmegaard var henlagt som engområder uden dræningsrør og pumpesystemer, og der var kun små frie vandoverflader på arealerne. Skvatten fungerede som dræningskanal. I dag findes flere naturlige søer, hvilket formodes at skyldes, at terrænet har sat sig væsentligt pga. iltning af de organogene jorde.

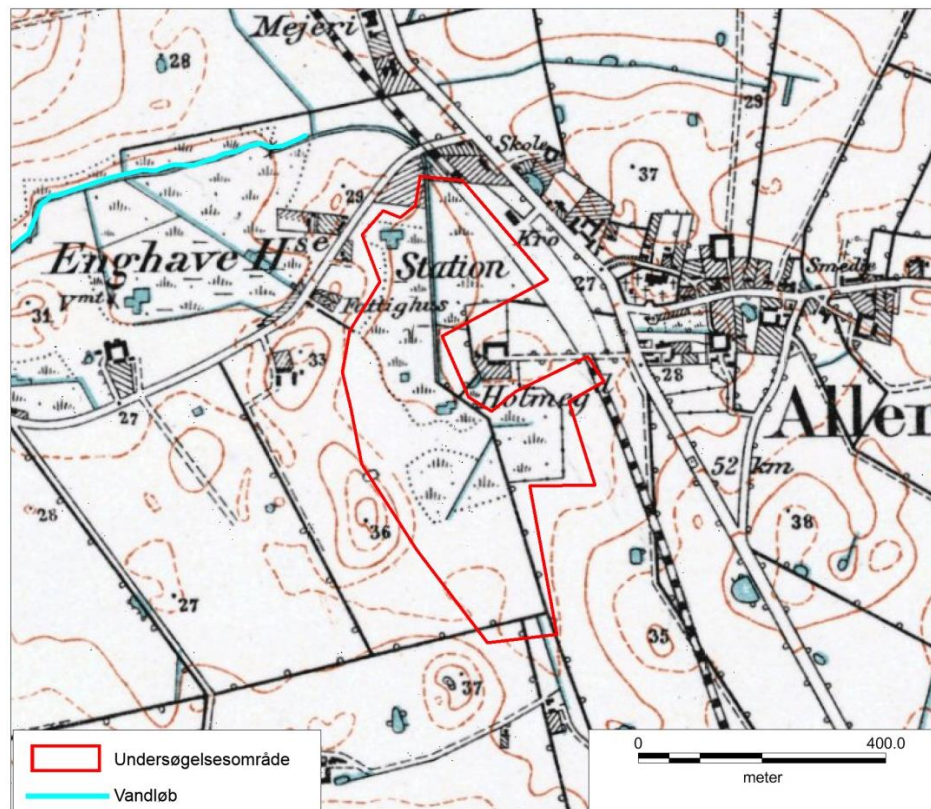




Figur 2-2 Udsnit af høje målebordsblade (1844-1899) omkring undersøgelsesområdet (KMS ©)

Allerslevs kulturhistoriske udvikling spænder fra et landsbysamfund i 1688 bestående af 22 gårde beliggende omkring et forgrenet vejnet med gadekær. Ved udskiftningen i 1796 flyttede over halvdelen af gårdene ud. Omkring år 1900 blev Præstø-Mern jernbanen anlagt vest for byen (se Figur 2-3), hvilket resulterede i, at der efterfølgende voksede en del ny bebyggelse frem langs vejnettet med blandt andet mejeri, skole, købmænd og kro. Jernbanen er i dag nedlagt<sup>1</sup>.

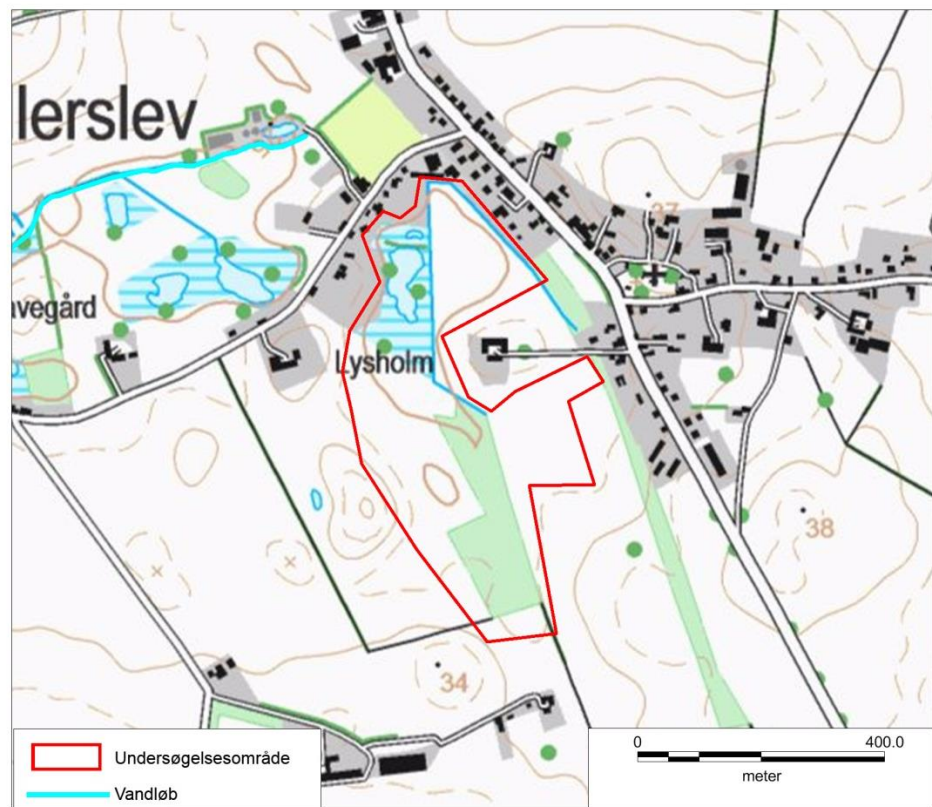
<sup>1</sup>[http://www.vordingborg.dk/Everest/Publications/Afdelinger/Stab%20Udvikling/Kulturarvskommune/20090610134913/CurrentVersion/Bind2\\_Skibinge.pdf](http://www.vordingborg.dk/Everest/Publications/Afdelinger/Stab%20Udvikling/Kulturarvskommune/20090610134913/CurrentVersion/Bind2_Skibinge.pdf)



Figur 2-3 Udsnit af lave målebordsblade (1901-1971) omkring undersøgelsesområdet (KMS ©)

Ved anlæggelse af jernbanen blev der anlagt en afvandingsgrøft langs denne (banegrøften). Dele af Allerslevs regnvandsafvanding er i dag koblet på denne grøft. Størstedelen af regnvandsoplandet er dog koblet på Skvatten nedstrøms fodboldanlægget.

På Figur 2-4 ses banegrøften og den nuværende udbredelse af vådområdet, som er begrænset til området vest for Holmegaard. På arealet syd for det nuværende vådområde er der et drænet område, hvor vandstanden sænkes ved pumpning.



Figur 2-4 Nutidigt kort over undersøgelsesområdet (KMS © 1:25:000)

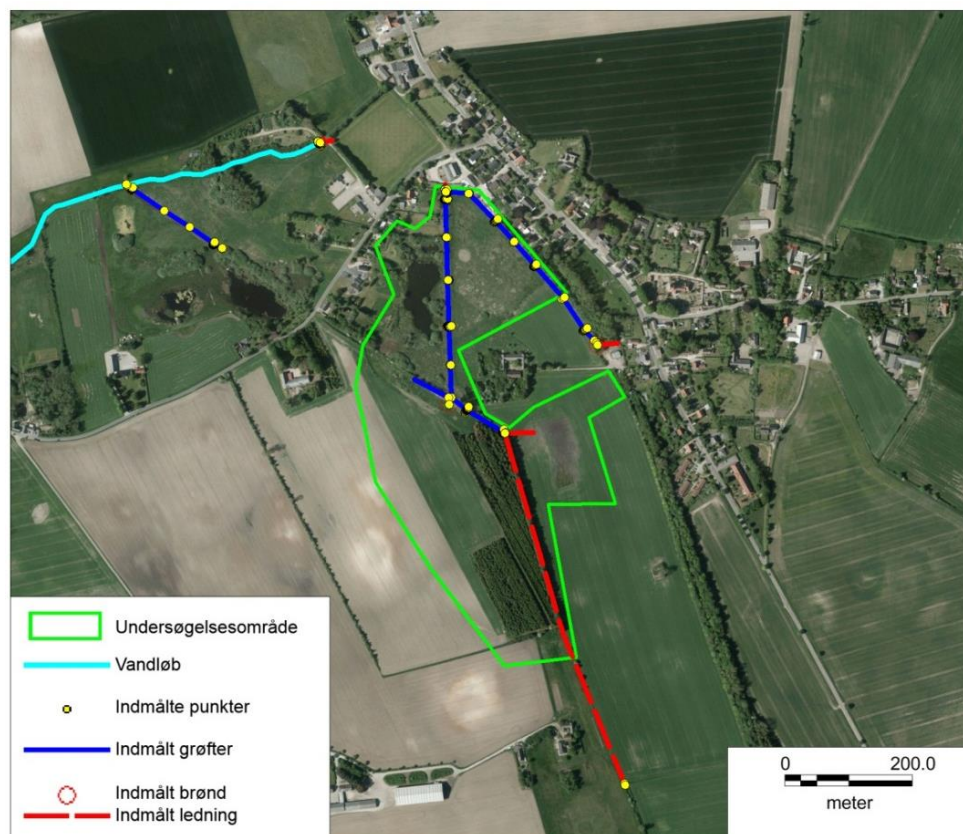


## 3 Udførte undersøgelser

### 3.1 Opmåling og højdemodeller

#### 3.1.1 Opmåling

COWI har i juni 2013 foretaget opmåling af Skvatten, drænbrønde, grøfter og enkelte terrænpunkter i projektområdet med RTK-GPS. Alle koter er tilknyttet system Dansk Vertikal Reference, DVR90, mens plankoordinater er i system UTM32 Euref89. De opmålte punkter er vist på Figur 3-1.



Figur 3-1 Punkter, hvor der er foretaget opmåling



Der er lavet et længdeprofil af den opmålte del af Skvatten fra rørledningens begyndelse opstrøms undersøgelsesområdet til nedstrøms fodboldanlægget. Længdeprofilen er vist på Bilag A.2.

### 3.1.2 Højdemodeller

Der har været to digitale højdemodeller til rådighed til løsning af opgaven:

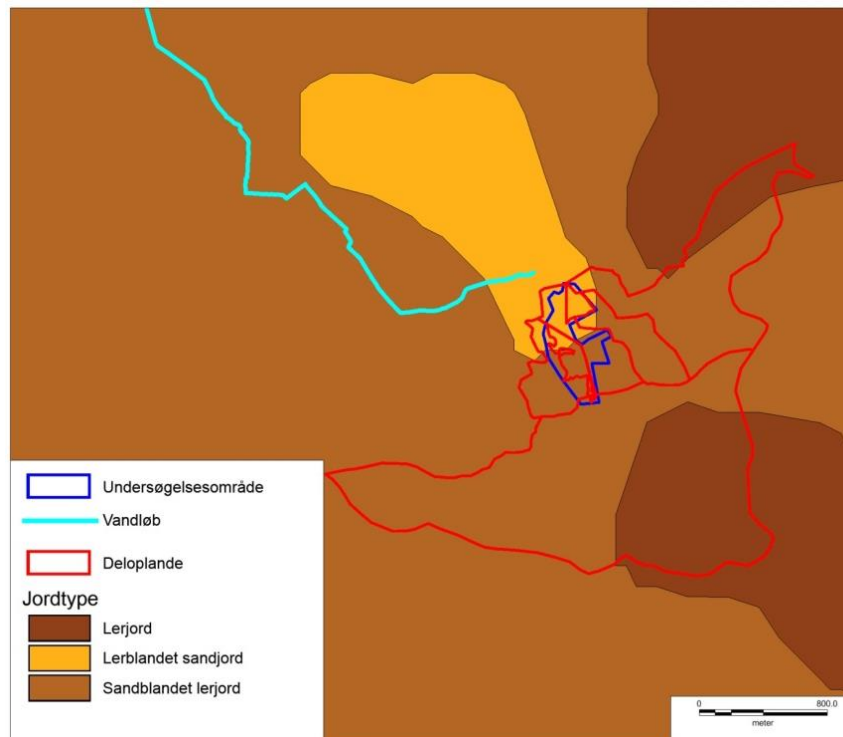
- › COWIs digitale højdemodel målt ved laserscanning fra fly. Ud fra laserscanningen er der beregnet en terrænkote for hver 2 m. Den digitale højdemodel er kalibreret ved indmåling af paspunkter på jorden og er oplyst at have en nøjagtighed i planen på ca. 1,0 m og en middelfejl på koten, som ikke overstiger 0,1 m.
- › Danmarks Højdemodel (BlomInfo) i 1,6 m grid downloadet fra kortforsyningen (Geodatastyrelsen).

Der kan være fejl i højdemodellerne, f.eks. hvor terrænet har været vanddækket under overflyvningen. Højdemodellerne er sammenlignet med de opmålte terrænpunkter, hvilket giver en middelfejl på 21 cm for COWIs højdemodel og en middelfejl på 4 cm for Danmarks højdemodel. Afvigelserne tyder på, at COWIs højdemodel er fejlbehæftet i området, mens Danmarks Højdemodel er mere retvisende. Danmarks Højdemodel er derfor anvendt i det følgende uden korrektion.

## 3.2 Jordbund

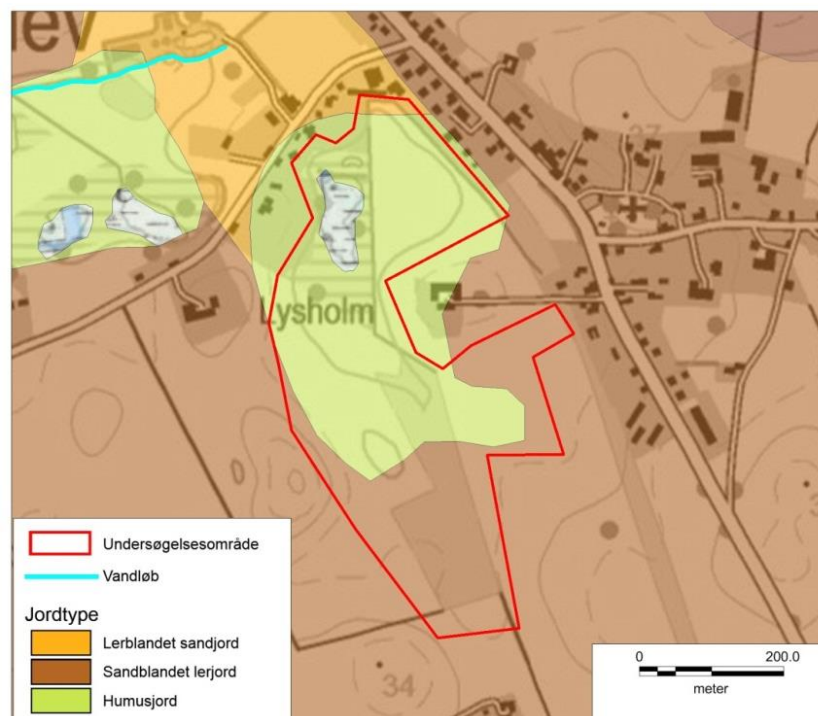
### 3.2.1 Jordtyper

Ifølge Jordklassifikationen fra Danmarks JordbrugsForskning (jsim) består jordbunden i vandløbsoplandene til Skvatten ved Bellevue af sandblandet lerjord med indslag af lerjord og lerblandet sandjord, se Figur 3-2.



Figur 3-2 Jordklassifikation (DJF).

Jordbundstypen for selve undersøgelsesområdet er vist på Figur 3-3 ud fra DJFs jordbundskort (fgjord), der er mere detaljeret. Her kan det ses, at jordtypen indenfor selve undersøgelsesområdet primært består af humusjord, idet området er et lavbundsareal.



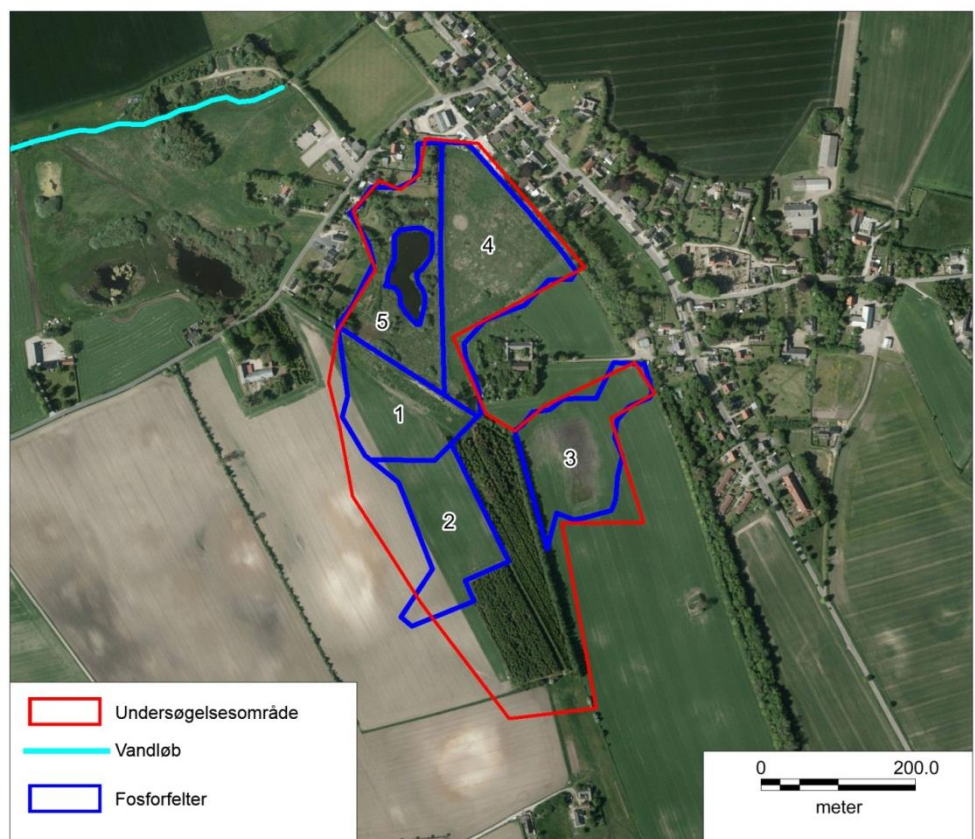
Figur 3-3 Jordbundstype (fgjord, DJF) indenfor undersøgelsesområdet.

### Fosforprøver

Der er udtaget jordbundsprøver til analyse af fosfor. Naturstyrelsens vejledning "Risikovurdering af fosforudledning fra N-vådområdeprojekterne" af 10. august 2012 beskriver, at risikovurderingen skal foretages med baggrund i DMUs rapport fra 2011 "Etablering af P-ådale" (FR840) med en række justeringer. Således kan FR840s krav om lige store delområder fraviges og antallet nedsættes, hvis opdelingen i delområder indikerer, at et mindre antal jordprøver er tilstrækkelige.

På Figur 3-4 er vist et oversigtskort med inddelingen af felter til prøvetagning. Undersøgelsesområdet er opdelt i 5 prøvefelter på grundlag af jordtypekort (DJF Geodata), ortofoto, historiske kort (De høje målebordsblade, 1842-1899) og den digitale terrænmodel (DK-DDH DTM 2006). Ved inddelingen har vi taget hensyn til områdernes homogenitet, herunder jordtypeklassificeringen, historie og arealanvendelse.

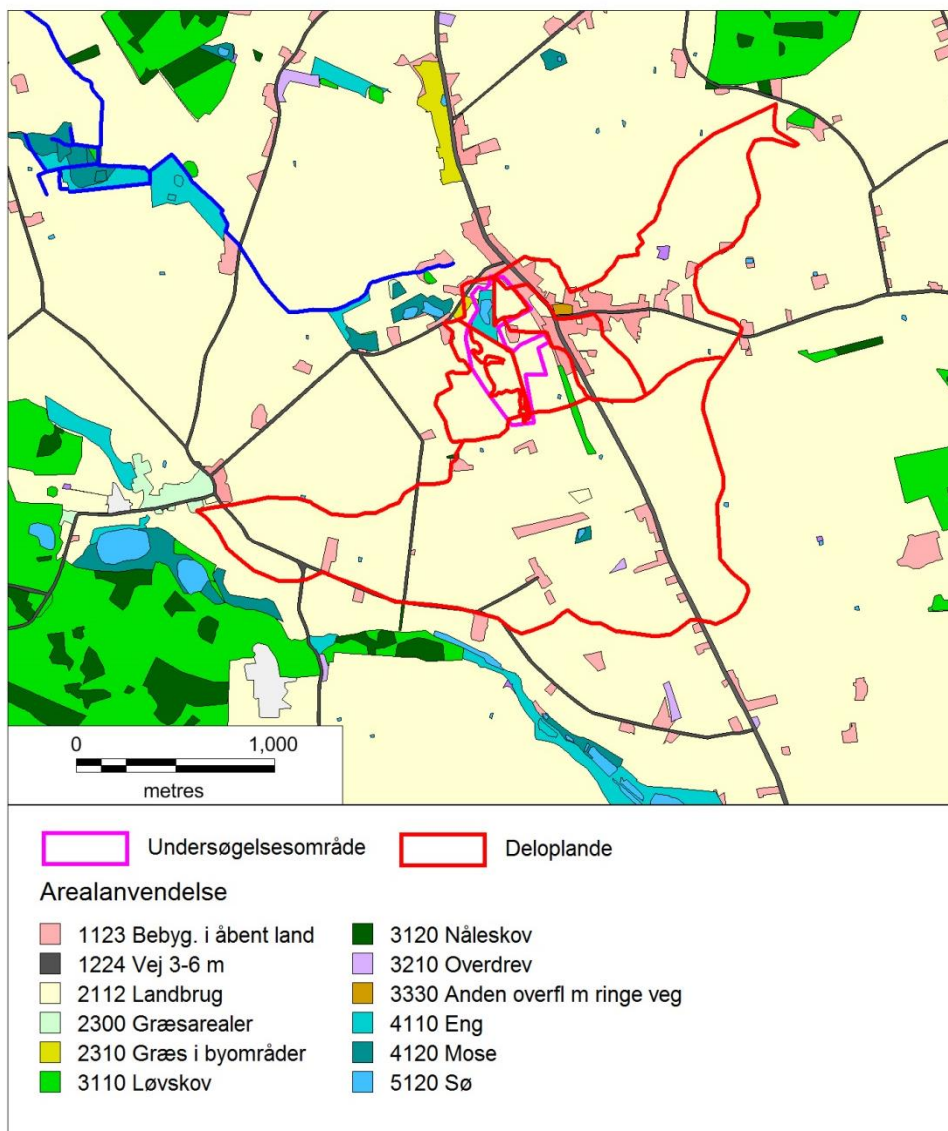
Inden for hvert prøvefelt blev der udtaget 1 prøve til volumenbestemmelse samt 16 delprøver til analyse for fosfor og jern i henhold til anvisningen i FR840. Analyseresultaterne er beskrevet i afsnit 5.6.



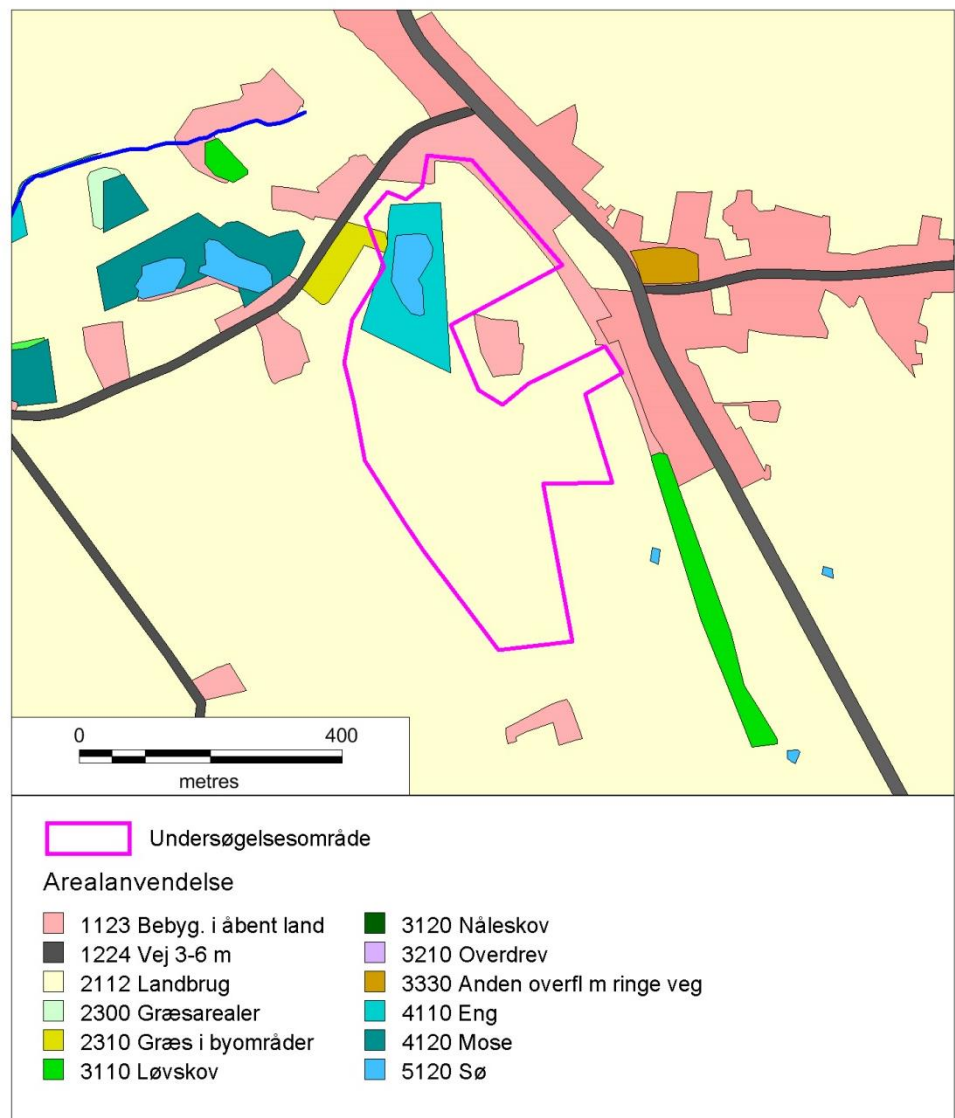
Figur 3-4 Fosforundersøgelser

### 3.3 Nuværende arealanvendelse

Arealanvendelsen i vandløbsoplandet og i undersøgelsesområdet er kortlagt på grundlag af anvendelseskoderne (LUA) i Arealinformationssystemet. Arealanvendelsen i oplandet er vist på Figur 3-5, og arealanvendelsen i selve undersøgelsesområdet er vist på Figur 3-6.



Figur 3-5 Arealanvendelse (AIS) i oplandet.



Figur 3-6 Arealanvendelse (AIS) i undersøgelsesområdet.

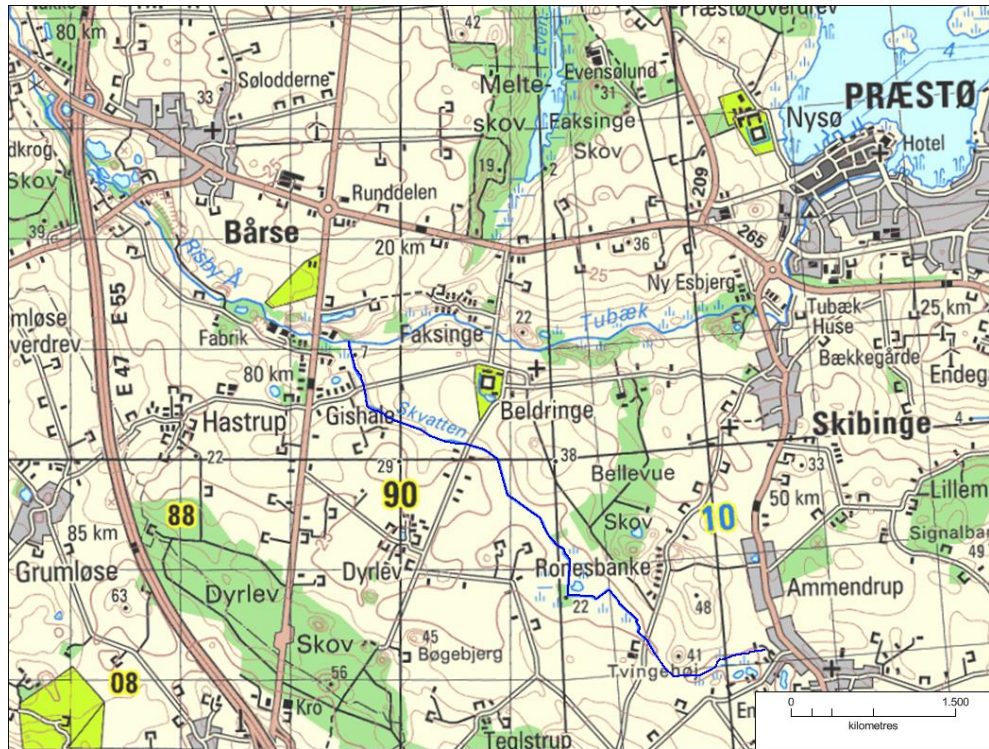
## 3.4 Hydrologiske forhold

### 3.4.1 Skvatten

Skvatten er en del af Tubæk Å-systemet som udmunder i Præstø Fjord. Skvatten er optaget som kommunevandløb i den tidligere Præstø Kommune. Skvattens forløb ses af Figur 3-7.

Den største del af Skvatten er et offentligt vandløb, men indenfor projektområdet er vandløbet privat. Der findes derfor ikke et regulativ for den private del, og der er ingen fastsat skikkelse for den øvre strækning af vandløbet, som indgår i projektområdet.





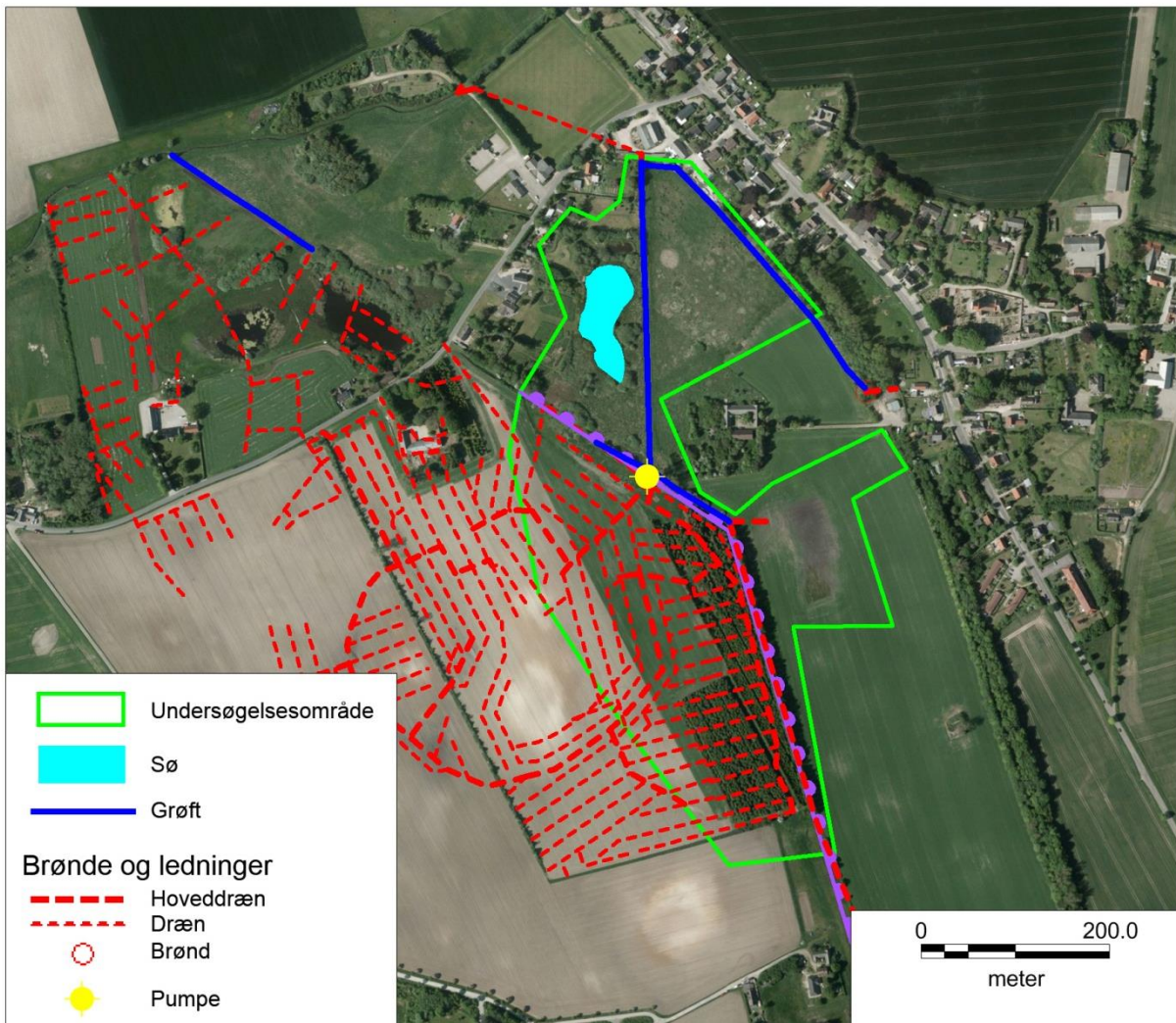
Figur 3-7 Forløbet af Skvatten. KMS 1:100 000 ©

Dimensionerne for Skvatten på den private del opstrøms idrætspladsen er opmålt. Der er opmålt en omtrent 1600 m lang strækning igennem undersøgelsesområdet. Af disse er omtrent 800 m rørlagt. Stationeringen af den opmålte private del af Skvatten kan ses på Bilag A.1 og længdeprofilet på Bilag A.2.

### 3.4.2 Afvandingskanaler, drænledninger og pumpelag

Inden for undersøgelsesområdet er hovedvandløbet Skvatten, som kommer fra syd, hvor den er rørlagt på en længere strækning. Skvatten løber ud af området gennem rørledningen under sportspladsen, hvis præcise forløb ikke er kendt. Rørledningen ligger vandret, og den er formentlig begrænsende for afstrømningen i ekstrem-situationer.

Langs med den nordøstlige side af undersøgelsesområdet løber banegrøften, som aftager regnvand fra et mindre opland. Afvandingsystemet indenfor undersøgelsesområdet kan ses på Figur 3-8.



Figur 3-8 Afvandingskanaler, drænledninger og pumpeanlæg

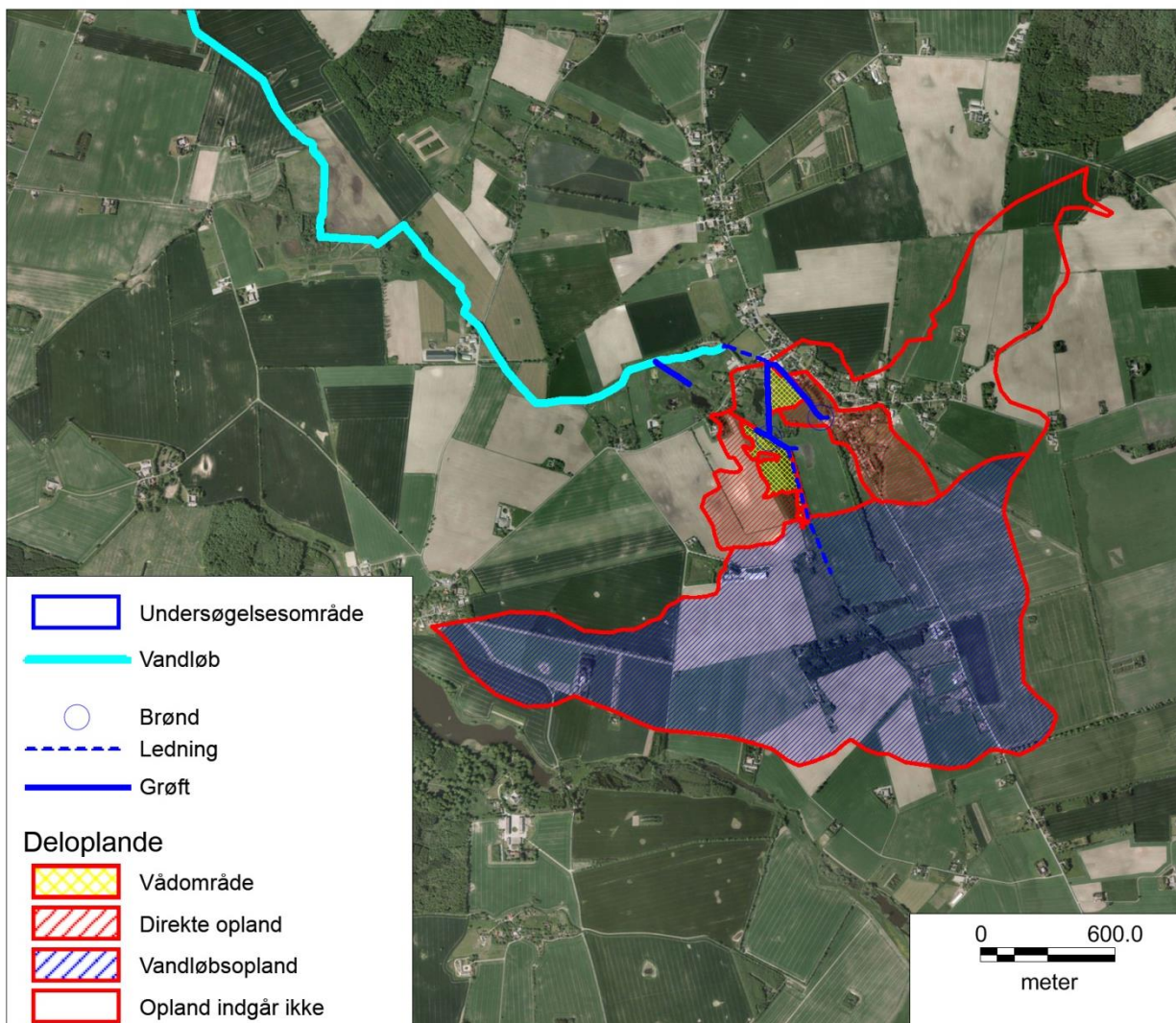
I den sydvestlige del af undersøgsområdet er der oprettet et pumpelag med digeanlæg og pumpestation. Pumpelaget afvander til en pumpe med udløb i Skvatten omkring den opmålte st. 680.

Drænledninger og enkelte drænbrønde er indhentet fra Hedeselskabets arkiv og digitaliseret. Disse er ligeledes vist på Figur 3-8 sammen med digeanlæg og pumpestation.

### 3.4.3 Topografiske oplande

Oplandet til Skvatten ved Holmegaard Enge er afgrænset med udgangspunkt i DMUs oplandstema. Til brug for kvælstofberegningerne er der afgrænset oplande som vist på Figur 3-9. Opdeling i deloplande er foretaget visuelt på grundlag af den digitale højdemodel og ud fra oplysninger om dræn og regnvandssystemer.





Figur 3-9 Topografiske deloplande

### 3.4.4 Hydrometri

Der foretages ikke regelmæssige vandføringsmålinger i Skvatten, og afstrømningen er derfor beregnet på grundlag af data for den hydrometriske station DMU nr. 600036 Tubæk Mølle. Skvattens opland ved Holmegaard Enge udgør 6 % af oplandet til vandføringsstationen.

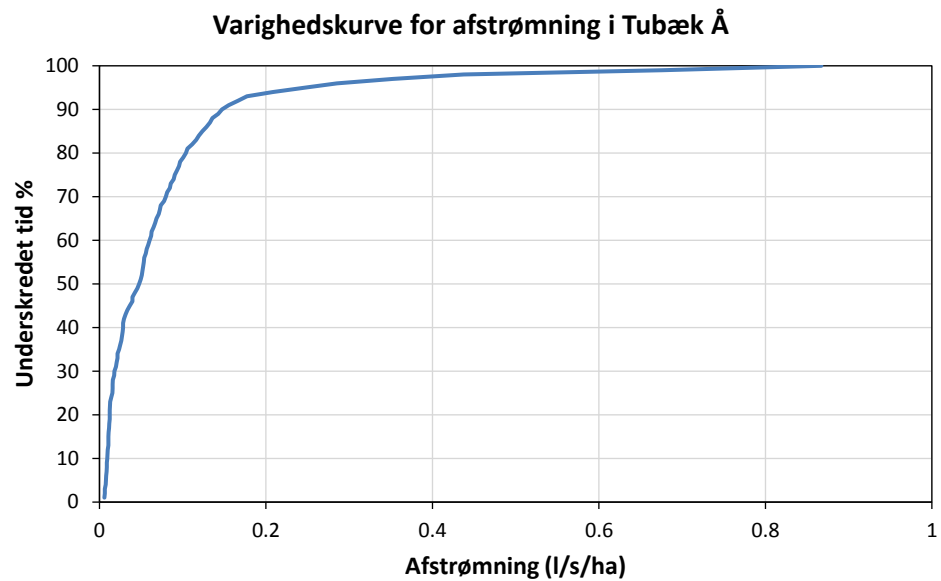
Karakteristiske afstrømninger er beregnet på grundlag af døgnmiddelvandføring fra perioden 1980-2012 som vist i Tabel 3-1.



Tabel 3-1 Karakteristiske afstrømninger beregnet for st. DMU-nr.600036 Tubæk Mølle for perioden 1980-2012

Afstrømning	$l\ s^{-1}\ km^{-2}$	$l\ s^{-1}\ ha^{-1}$
Periodemin	0,1	0,001
Medianmin	0,4	0,004
Årsmiddel	7,9	0,079
årsmiddel sommer	3,2	0,032
årsmiddel vinter	11,3	0,113
Årsmedian	4,1	0,041
<b>Sommermedian</b>	<b>1,6</b>	0,016
Vintermedian	7,3	0,073
<b>Medianmaksimum</b>	<b>59,8</b>	0,598
5 års maks.	73,1	0,731
10 års maks.	94,2	0,942
periodemaks.	103,0	1,030

Årsmiddel for oplandet er beregnet til  $7,9\ l/s/km^2$ , hvilket svarer til  $0,079\ l/s/ha$  og  $250,5\ mm/år$ . En varighedskurve for afstrømningen er vist på Figur 3-10.



Figur 3-10 Varighedskurve for afstrømningen i Tubæk Å

### 3.4.5 Hydrauliske beregninger

Vandspejle for nuværende regulativmæssige dimensioner, opmålte dimensioner og projekterede dimensioner for Skvatten er beregnet ved hydraulisk modellering med det stationære vandløbsmodelleringsprogram VASP. Der er ved modelleringen anvendt et Manningtal på 9 ved beregning af sommervandstande og et Manningtal på 12 ved beregning af vintervandstande.

Sommervandstanden er repræsenteret ved sommermedian. Dette er den vandføring, som statistisk netop er overskredet i halvdelen af sommerhalvåret (og underskredet

i den anden halvdel). Vintervandstanden er undersøgt ved vintermedian og medianmaksimum. Vintermedian er den vandføring, som statistisk netop er overskredet i halvdelen af vinterhalvåret (og underskredet i den anden halvdel). Medianmaksimum er den vandføring, som statistisk overskrides hvert andet år.

Herudover er vandstande beregnet ved en række karakteristiske afstrømninger, som vist i Tabel 3-2. I vandspejlsberegningerne er brugt Manningtallet 12, idet de store vandføringer især forekommer om vinteren.

Tabel 3-2 Karakteristiske hændelser anvendt til oversvømmelsesberegning

Hypighed	Afstrømning (l/s/km <sup>2</sup> )	Afstrømning (l/s/ha)
Overskredet 15 dage	28,5	0,285
Overskredet 1 dag	80	0,800

### 3.5 Nuværende afvanding

Der er foretaget en beregning af afvandingstilstanden for de nuværende forhold med COWIs MapInfo-applikation EngGIS og Vertical Mapper på grundlag af den digitale terrænmodel. Beregning af afvandingstilstanden er foretaget i en sommermedian-situation. Ved beregningen af den teoretiske drændybde er der regnet med et fald i retning mod vandløbene på 2 ‰.

Den beregnede nuværende afvandingstilstand er vist på Bilag B.1 sammen med kendte dræn.

Som det kan ses af bilaget, er en stor del af undersøgelsesområdet vådt i den nuværende sommermedian-situation med afvandingsforhold som sump, våd eng, fugtig eng og tør eng.

Det bør nævnes, at der ved beregningen af de nuværende afvandingsforhold ikke er taget hensyn til drænenes faktiske tilstand og beliggenhed. De faktiske afvandingsforhold kan derfor variere fra de beregnede.

Afvandingsforholdene inden for det pumpede område er ikke vist, idet det er antaget at vandspejlet kan sænkes gennem pumpning til mindst 1 m under terræn. På ortofoto (og i felten) ses der dog, at det laveste område i dag har en dårlig afvandingstilstand.

### 3.6 Oversvømmelser under nuværende forhold

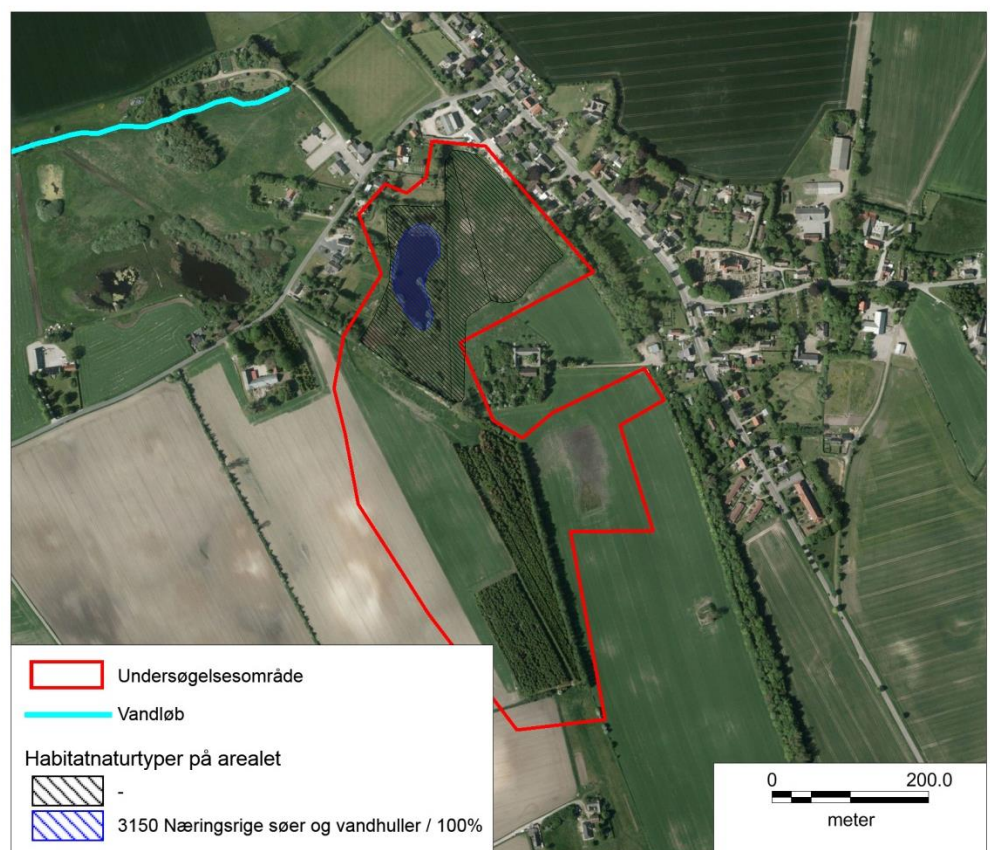
Der er foretaget en beregning af oversvømmelserne ved medianmaksimum i området ved hjælp af den hydrauliske model. Disse beregninger viser, at der er begrænsede oversvømmelser i området ved medianmaksimum med en vandstand på 24,25 – 24,30 m DVR90 langs den åbne del af Skvatten indenfor undersøgelsesområdet.

Både lodsejere og Vordingborg Kommune har imidlertid oplyst, at hele arealet langs den åbne del af Skvatten står fuldstændigt vanddækket flere gange om året. Der mangler viden om tilstanden af den rørlagte del af Skvatten under sportsanlægget, og det er muligt, at denne ledning er i dårlig stand og begrænsende for afstrømningen fra området.

Lodsejerberetninger kan endvidere fortælle om, at den nordligste del af det i dag pumpede areal også ofte står under vand når det har regnet meget. Vand presser sig op igennem den rørlagte del af Skvatten og løber på terræn igennem granplantagen og ned i den pumpede lavning. Dette tyder på, at rørledningen langs med granplantagen kan være i dårlig stand.

### 3.7 Naturmæssige forhold

I 2009 kortlagde konsulent-firmaet Aglaja naturtilstanden i undersøgelsesområdet i forbindelse med genregistrering af Vordingborg Kommunes § 3-områder. Her blev søen registreret som 100 % habitatnaturtype 3150, næringsrige søer og vandhuller, mens der ikke blev registreret habitatnatur på de øvrige § 3-arealer. De kortlagte habitatnaturtyper er vist på Figur 3-11.



Figur 3-11 § 3-beskyttet natur og habitatnaturtyper. Signaturen "-" betyder at der ikke er fundet habitatnatur på arealet.

Vordingborg Kommune har den 21. juni 2013 foretaget en supplerende botanisk undersøgelse af området. Der blev her observeret en artsrig højstaudeeng i området

mellem søen og det pumpede område samt i området omkring søen. Søen forventes at være yngleområde for spidssnudet frø, springfrø samt stor vandsalamander. De øvrige områder indenfor undersøgelsesområdet er fundet artsfattige.

Det er vurderet, at der ikke findes arter på arealet, som er følsomme over for oversvømmelse med næringsrigt vand. Ved etablering af et vådområde på arealet bør det dog tilstræbes, at der stadig vil være fugtige områder, som ikke er permanent oversvømmede. Endvidere bør det sikres, at der fortsat vil være padesøer på arealet.

Den supplerende botaniske undersøgelse er afrapporteret i Bilag G.1, og der henvises til denne for nærmere detaljer.

### 3.8 Tekniske anlæg

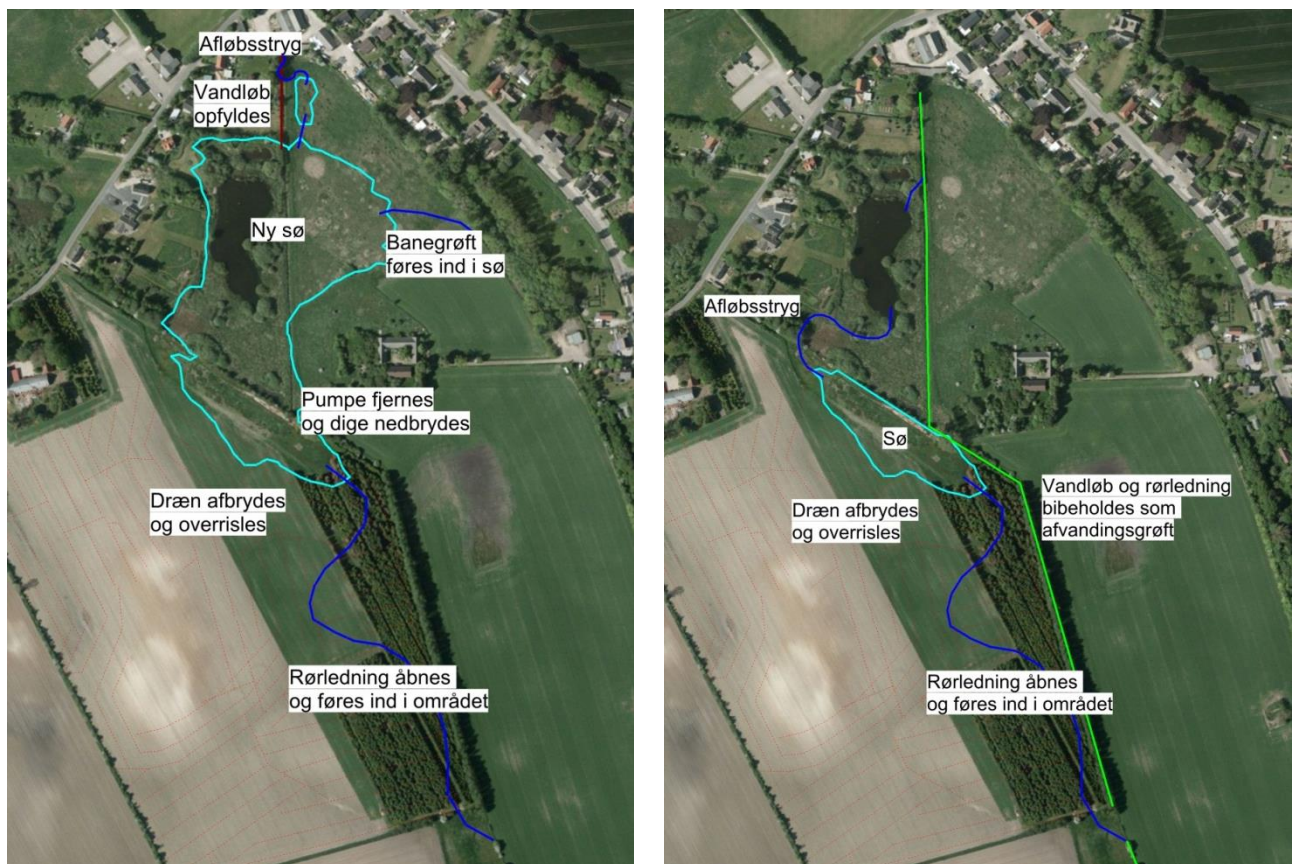
På grundlag af en forespørgsel i Ledningsejerregisteret, LER, er der indhentet oplysninger fra ledningsejerne DONG, SEAS-NVE, Vordingborg Forsyning, TDC samt Skibinge og Allerslev-Ammendrup Vandværker. De relevante ledninger er registreret i GIS og vist på Bilag A.1.



## 4 Projektforslag

### 4.1 Projektmuligheder

Der er undersøgt en række projektmuligheder i dette område, heriblandt to, som blev præsenteret på et møde med lodsejerne 25. juni 2013. Figur 4-1 viser en skitse af disse to tidlige projektforslag.



Figur 4-1 Forslag præsenteret på møde med lodsejerne 25. juni 2013

Det første forslag skabte en stor sø i området og kunne ifølge de foreløbige beregninger fjerne ca. 1900 kg / N årligt ved et projektareal på 12 ha. Forslaget er imidlertid efterfølgende forkastet pga. risiko for oversvømmelse af en kælder på en lavtliggende ejendom, som ville kræve afværgeforanstaltninger.

Det andet forslag skabte kun en lille sø og projektarealet var kun 5 ha og kvælstofreduktion ca. 500 kg årligt.

Der er efterfølgende arbejdet videre med projektforslaget med den mindre sø på det i dag pumpede areal. Afløbet fra den nye sø er imidlertid ført til det eksisterende vandløb udenom den eksisterende sø for at friholde denne for påvirkning. Der er desuden inkluderet et overrislingsprojekt med vand fra banegrøften.

En række andre tiltag er undersøgt, men opgivet af forskellige grunde. Lodsejere foreslog således et alternativt projektområde mod nordvest (matr. nr. 55aa og 12b), men det viste sig ikke at være egnet. Mulighederne for at inddrage lavningen øst for det nedpumpede område blev vurderet, men faldt på grund af manglende lods-ejertilslutning. Desuden er mulighederne for at inddrage forskellige oplande ved banegrøften samt arealet mellem banen og vejen blevet undersøgt, men opgivet. Mulighederne for at inddrage yderligere oplande diskuteres dog i det følgende.



*Figur 4-2 Ved projektforslaget vil Skvatten blive omlagt så den løber gennem den lille granbevoksning til den vandlidende lavning. Derefter fortsætter vandet langs markvejen til et stryg gennem markvejen nogenlunde på det sted, billedet er taget*

## 4.2 Det valgte projektforslag

Projektforslaget vil genskabe et vådområde på det nuværende pumpede område ved at omlægge Skvatten til et nyt slynget forløb igennem området. Ved omlægningen opstår en mindre lavvandet sø i den sydligste del af området ned mod diget, som Skvatten vil løbe gennem.

Afløbet fra søen sker gennem et stryg ned til det nuværende forløb af Skvatten. Området øst for pumpelaget friholdes fra påvirkning, idet det nuværende rørlagte forløb af Skvatten bibeholdes.

Søen vil få et vandspejl om sommeren i kote 24,5 m. Den gennemsnitlige opholdstid vil kun være 1,2 dage.

Der anlægges endvidere et vådområde på området øst for den åbne del af Skvatten i form af et overrislingsområde ved at vandet fra banegrøften føres ud over området med fordelergøfter.

Anlægsarbejdet vil omfatte:

- › Anlæg af nyt forløb af Skvatten
- › Afbrydelse af rørledning på en kort strækning
- › Forstærkning af dige
- › Røroverkørsel
- › Rydning af granbevoksning
- › Udlægning af gydegrus
- › Nedlæggelse af pumpestation
- › Afbrydelse og omlægning af dræn indenfor det pumpede område
- › Omlægning af banegrøften til overrisling
- › Terrænregulering med overskudsjord

De enkelte tiltag beskrives nedenfor og er vist på kort på Bilag C.

### 4.3 Nyt forløb af Skvatten

Skvatten omlægges fra den nuværende relative st. 232 til den nuværende relative st. 757. Den nuværende relative stationering kan ses på Bilag A.1.

Skvatten genslynges ind igennem det nuværende pumpede område, således at det nye forløb følger terrænet til den nye sø. Vandløbet bugtes desuden i mindre slyngninger omkring de store slyngninger efter Vordingborg Kommunes praksis for vandløbsrestaurering. I vestenden af den nye sø anlægges et afløbsstryg, som dimensioneres, således at vandet opstaves i den nye sø.

Dimensionerne på det projekterede nye forløb af Skvatten er angivet i Tabel 4-1.

*Tabel 4-1 Dimensioner af nyt forløb af Skvatten*

Station	Bundkote DVR90 (m)	Bundbredde (m)	Fald ‰	Anlæg 1:	Bemærkning
232	25,97	1,0	2,6	1,5	Nuv. rel. st. 232
372	25,60	1,0	10,0	1,5	
492	24,40	1,0	0,7	1,5	
693	24,25	1,0		1,5	
					Ny sø
855	24,45	1,0	5,0	1,5	Nuv. rel. st. 754
965	23,9	1,0	1,0	1,5	
1065	23,8	1,0		1,5	

Der udgraves 671 m nyt vandløb og Skvatten forlænges som følge af omlægningen med 311 m. Det er beregnet, at anlægget af det nye forløb af Skvatten kræver udgravning af omtrent 1073 m<sup>3</sup> jord.

Alternativt kan vandløbet anlægges med anlæg 1:0 i de nederste 40 cm af profilet og anlæg 1:1 i den resterende del af profilet. Vordingborg Kommune har positive erfaringer med denne metode til hurtigt at opnå naturlige vandløb med overhængende brinker. Det er beregnet, at anlægget af det nye forløb af Skvatten med det alternative design kræver udgravning af omtrent 612 m<sup>3</sup> jord. Der er ikke foretaget yderligere beregninger med det alternative design af vandløbet.

#### 4.4 Opfyldning af eksisterende vandløb

Den eksisterende rørledning, hvor det nye forløb af Skvatten begyndes, nedbrydes og tilfyldes på en 10 m lang strækning. Den resterende del af den gamle rørledning, og det resterende åbne forløb bibeholdes som afvandingsledning og -grøft.

#### 4.5 Overkørsel

Der anlægges en 3 m bred røroverkørsel over stryget, således at markvejen fortsat kan bruges, hvis der er behov herfor. Dette drøftes med lodsejeren.

#### 4.6 Forstærkning af dige

Markvejen består delvist af murbrokker, og det er usikkert om den er tilstrækkelig tæt. Den forstærkes derfor på siden ind mod søen med et 0,5-1,0 m tykt lag jord. Hertil vil medgå ca. 100 m<sup>3</sup> jord.

#### 4.7 Udlægning af gydegrus

Der udlægges gydegrus på hele det nye forløb. Gydegruset lægges i 20-30 cm tykkelse, hvor faldforholdene er gunstige for gydning med et fald på mere end 2 ‰ og i 5-10 cm tykt lag på den resterende strækning for at forbedre bundsubstratet. Desuden udlægges spredte håndsten og større sten (30-70 cm) for at øge den fysiske variation.

#### 4.8 Rydning

Den eksisterende granbevoksning indenfor projektområdet ryddes. Arealet er 1,7 ha.

#### 4.9 Nedlæggelse af pumpestation

Pumpestationen fjernes og alt materiel bortskaffes.

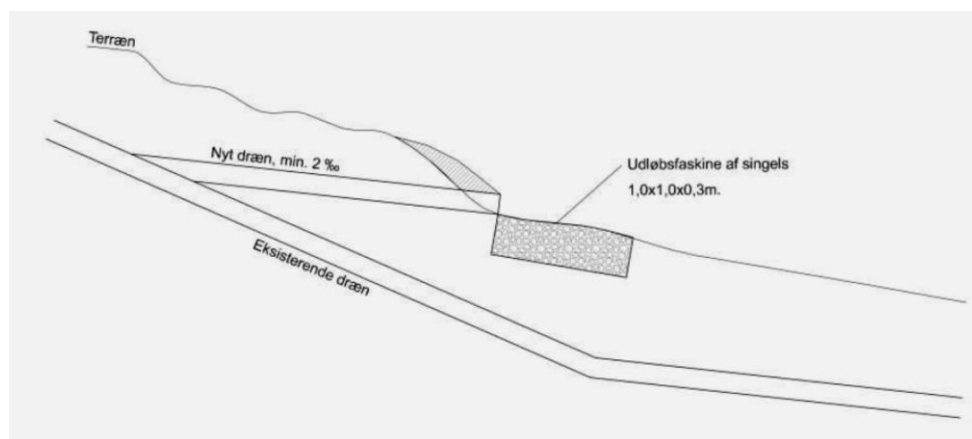




Figur 4-3 Pumpestationen

## 4.10 Afbrydelse og omlægning af dræn

Alle dræn og grøfter i det nuværende pumpelag afbrydes, og dræn fra oplandet omlægges, så vandet i stedet ledes ud på terrænet i vådområdet. Princippet for omlægning af drænen er vist på Figur 4-4. De omlagte dræn anlægges som dræn med slidser, så der fortsat vil kunne dyrkes over drænen. Afhængig af de konkrete forhold ved det enkelte dræn kan udløbet slutte i en brønd med kuppelrist, en fordybning i terrænet med sten eller i en kort fordelerrende.



Figur 4-4 Principskitse for omlægning af dræn

På Bilag C.1 er identificeret 8 steder, hvor eksisterende dræn omlægges, således at drænvandet føres ind på vådområdet, samtidig med at drænen ovenfor fungerer uændret. Længden af nye rør er skønnet ud fra terrænmodellen, idet de nye udløb er placeret i terræn, og rørene er lagt med 2 ‰ fald, da det er antaget, at drænen ligger ca. 1 m under terræn. Dette er usikkert, og de foreslåede omlægnings kan derfor blive ændret ved detailprojekteringen eller under selve anlægsarbejdet. Det

kan også vise sig, at der er yderligere dræn, som skal omlægges. Det skønnes, at der omlægges 296 m drænledning. To overrislingsgrøfter får tilsammen en længde på 130 m.

Desuden afbrydes eksisterende dræn inden for vådområdet på 19 steder.

#### 4.11 Omlægning af banegrøft til overrisling

Banegrøften "fanges" i kote 24,63 m og føres videre som en 30 m lang grøft med 4 ‰ fald til kote i 24,50 m. Herfra føres grøften videre som to overrislingsgrøfter, der følger 24,70 m kurven. Overrislingsgrøfterne anlægges uden fald med bund i kote 24,50 m, bundbredde 0,3 m og anlæg 1:1. De har en samlet længde på 160 m, og der skal udgraves ca. 25 m<sup>3</sup> jord.

#### 4.12 Opfyldning med overskudsjord

Det er beregnet, at projektforslaget vil medføre et jordoverskud på omtrent 1000 m<sup>3</sup> jord. Denne overskudsjord kan med fordel anvendes til terrænregulering i nærområdet efter aftale med lodsejerne. På matrikel 8m Allerslev By, Allerslev findes for eksempel en lavning, hvor afvandingstilstanden i dag er dårlig. Denne vil ikke blive forværret med projektet, men hvis lodsejeren ønsker det, kan den forbedres ved udlægning af overskudsjord. Det er muligt, at der skal lægges nye dræn i denne forbindelse.

#### 4.13 Økonomisk overslag

Anlægsoverslaget er vist nedenfor.

Tabel 4-2 Overslag over anlægssomkostninger (priser er ekskl. moms) for forslag 1

Post	Kr.
1 Arbejdsplads	80.000
2 Nedbrydning af pumpehus og installationer	30.000
3 Udgravning af nyt 671 m nyt vandløb (1073 m <sup>3</sup> ) samt tilfyldning af 10 m vandløb og fordeling på nærliggende arealer	100.000
4 Anlæg af røroverkørsel	20.000
5 Forstærkning af dige (udlæg af 100 m <sup>3</sup> jord)	10.000
6 Udlægning af gydegrus og sten, 15 m <sup>3</sup>	10.000
7 Omlægning af 296 m dræn, afbrydelse af 19 dræn og anlæg af 290 m fordelergøfter	230.000
<b>I alt</b>	<b>480.000</b>

I budgettet er ikke medregnet udgifter til detailprojektering, tilsyn, ejendomsrættelige forhold eller erstatninger.

Rydning af granbevoksningen forhandles med lodsejeren og forventes udført af denne.

## 4.14 Tidsplan

Anlægsarbejderne foretages med fordel sensommer og efterår. Det kan udføres på 1-2 måneder.

Projektet kræver blandt andet tilladelse efter vandløbsloven samt dispensation efter naturbeskyttelsesloven. Sagsbehandling med høringsperioder og klagefrister kan til dels foregå parallelt med lodsejerforhandlingerne. Der anslås følgende tidsforbrug:

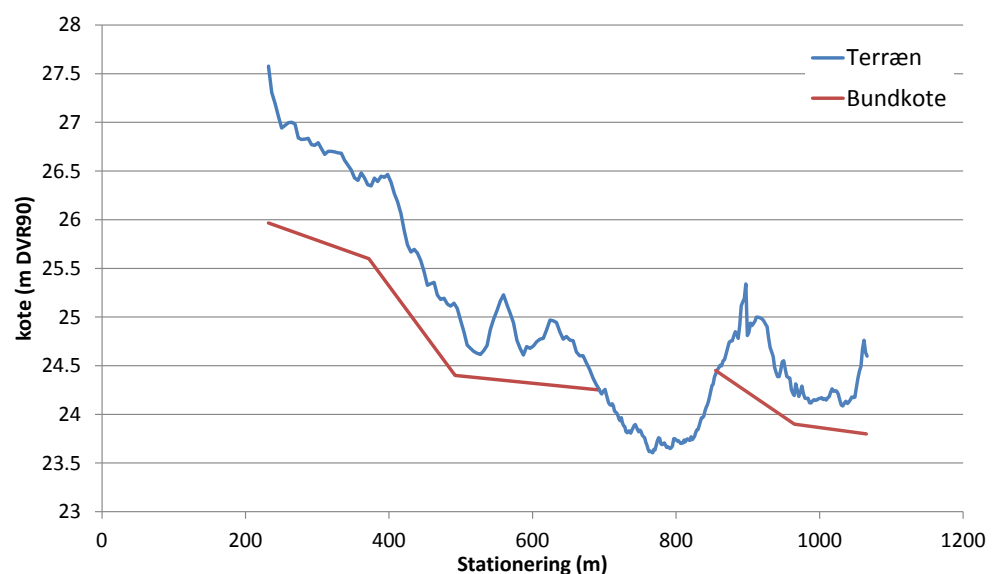
<b>Delfaser</b>	<b>Måneder</b>
Valg af endelig løsning	3
Lodsejerforhandlinger	6
Detailprojektering og udarbejdelse af endelig projektbeskrivelse til brug for myndighedsbehandling	2
Myndighedsbehandling med høringsperioder	6
Udbud af anlægsarbejdet	2
Anlægsarbejde	2

## 5 Konsekvensvurdering

### 5.1 Skvatten

Projektforslaget omlægger Skvatten på en 671 m lang strækning, hvor størstedelen i dag er rørlagt. Med projektforslaget kommer vandløbet til at løbe igennem det område, der nu afvandes med pumpe. Vandløbet bliver med projektforslaget ledt gennem en lille (ny) lavvandet sø. Fra søen anlægges et stryg, som stuver søen en smule op, og stryget føres til den nuværende relative station 754.

Det projekterede nye forløb er vist på Figur 5-1 sammen med terrænprofilet langs den nye vandløbsstrækning.



Figur 5-1 Projekterede dimensioner af det nye forløb af Skvatten

Projektforslaget ændrer ikke vandspejlsforholdene opstrøms og nedstrøms for projektområdet i forhold til de eksisterende forhold.

Der vil ske oversvømmelse langs den nedre del af det nye forløb inden den nye sø ved en afstrømning på 0,285 l/s/ha.

## 5.2 Afvanding

### Beregning

Afvandingsforholdene er beregnet med COWIs MapInfo-applikation EngGIS og Vertical Mapper på grundlag af den digitale terrænmodel og de vandspejle, der er beregnet med VASP. Beregning af afvandingsforholdene er foretaget i en sommermediansituation med et Manningtal på 9. Ved beregningen af den teoretiske drændybde er der regnet med et fald i retning mod vandløbene på 2 ‰.

Det skal understreges, at de faktiske forhold kan afvige fra de beregnede på grund af drænenes aktuelle tilstand og de konkrete jordbundsforhold.

Der er ligeledes foretaget en beregning af afvandingsforholdene i en vintermediansituation med et Manningtal på 12. Denne beregning viste, at vandspejlet i vintermediansituationen kun afviger med få cm fra vandspejlet i sommermediansituationen på grund af det højere Manningtal. Der er derfor kun vist resultater for sommermediansituationen i det følgende.

### Arealklassifikation

De nuværende og fremtidige afvandingsforhold ved Skvatten er vist på Bilag B.1 og Bilag D.1. På grund af projektets udformning kan de to kort ikke direkte sammenlignes.

*I: Projektområdet ved den nye sø antages som nævnt i dag at være pumpet ned til en afvandingsdybde 1 m under terræn. Med projektet vil arealerne blive påvirkede som vist i Tabel 5-1.*

Tabel 5-1 *Klassifikation af arealer langs Skvatten efter teoretisk drændybde (ha)*

Drændybde (m)	Type	Projekt (ha)
Under 0,00	Sø	0,6
0,00-0,25	Sump	0,4
0,25-0,5	Våd eng	0,9
0,50-0,75	Fugtig eng	1,2
0,75-1,00	Tør eng	1,2
I alt		4,3

Tabellen viser, at der skabes yderligere 4,3 ha vådområde, hvoraf 0,6 ha er sø.

Det understreges, at disse beregninger klassificerer arealet efter afvandingsstilstand. Hvilken naturtype, der faktisk udvikles, vil afhænge af, hvordan arealet plejes (afgræsning, høslet osv.).

2: *Projektområdet langs afløbet fra søen* er svært at afgrænse. Afløbet fra søen vil påvirke det område, det passerer, således at terrænet omkring den øvre del bliver lidt vådere, mens terrænet langs den sidste del bliver lidt tørrere, fordi vandløbet her ligger dybere og dræner terrænet. Denne påvirkning vil være meget lokal og kan ikke fastlægges præcist.

3: *Projektområdet der overrisles ved banegrøften* påvirkes mellem grøften og vandløbet. Denne påvirkning kan ikke kvantificeres og vil variere meget gennem året.

### 5.3 Oversvømmelse

Oversvømmelserne fra Skvatten er beregnet med et Manningtal på 12 ved vandføringer på medianmaksimum samt de fraktiler, der netop overskrides i hhv. 1 og 15 dage om året.

Oversvømmelsernes udbredelse på terræn ses på Bilag E.1. Bilaget viser kun oversvømmelserne ved medianmaksimum, da oversvømmelser ved 15 dage kun er ubetydelige i forhold til søen (sommermedian).

Oversvømmelsesberegningerne for de forskellige fraktiler er benyttet til beregning af kvælstoffjernelsen (hektardøgn).

Der er ikke regnet på oversvømmelser udenfor pumpelaget, fordi projektet ikke ændrer disse forhold. Det nuværende projektforslag tilfører ikke yderligere vand til området.

Hvis oplandet til banegrøften derimod øges, som det nævnes i afsnit 5.5, vil vandmængden derimod stige, hvilket vil påvirke området i situationer med stor afstrømning. Den rørlagte del af Skvatten nedenfor projektområdet er formentlig nu begrænsende for vandafledningen fra området ved stor afstrømning, og det kan derfor blive nødvendigt at undersøge dette nærmere.

### 5.4 Projektgrænse

Projektgrænsen ved den nye sø er fastlagt på grundlag af beregning af afvandings-tilstanden op til en teoretisk afvandingsdybde på 1 m. Desuden er lagt en 5 m buffer omkring afløbsstryget.

For så vidt angår arealet, der overrisles ved banegrøften, omfatter projektgrænsen det overrislede areal mellem grøften og vandløbet.

Projektgrænsen er vist på Bilag D.1. Den endelige projektgrænse vil blive fastlagt gennem lodsejerforhandlinger.

### 5.5 Kvælstof

I dette projekt fjernes kvælstof ved:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Omsætning i vådområde omkring sø</li> <li>› Omsætning ved periodiske oversvømmelser</li> <li>› Omsætning ved overrisling fra banegrøften</li> <li>› Udtagning og ekstensivering af landbrugsjord.</li> </ul>
Beregningsmetode	Beregningen af kvælstofomsætningen er foretaget efter Naturstyrelsens vejledning af 1. juli 2013 samt det anviste regneark af juni 2013. Beregningsskemaerne er medtaget som Bilag F.
Vandbalance	Nettonedbøren i området er beregnet til 304 mm (celle 20158 i DMU's klimagrid) <sup>2</sup> .
Oplande	<p>Kvælstofberegningerne er foretaget på grundlag af de oplande, der er vist på Figur 3-9. Oplandene er kortlagt med udgangspunkt i DMUs oplandstema og revideret med højdemodellen.</p> <p>Vandløbsoplandet er opgjort til 200 ha. Det direkte opland til vådområdet er opgjort til 29,1 ha. Selve nedsivningsområdet er opgjort til 2,9 ha.</p>
Arealanvendelse	Arealanvendelsen er udregnet på grundlag af arealinformationssystemets anvendelseskoder. Arealanvendelsen er opgjort i MapInfo indenfor vandløbsoplandet, det direkte opland og projektarealet. Der er 93 % omdriftsjord i vandløbsoplandet og 80 % i det direkte opland. Vådområdet består af omdriftsjord (5,7 ha) og naturarealer (0,2 ha).
Jordbund	Andelen af sandjord indenfor vandløbsoplandet og det direkte opland er opgjort på grundlag af Danmarks Jordbrugsforsknings kort jsim1 i MapInfo til hhv. 0 % og 13 %
Vandløbsopland	<p>Omsætning ved periodisk oversvømmelse</p> <p>Det samlede kvælstoftab fra vandløbsoplandet er på 40,2 kg N/ha svarende til i alt 8.018 kg N/år, som vil strømme til vådområdet.</p>
Oversvømmelser	Ved hydraulisk modellering er der beregnet oversvømmede arealer ved statistiske hyppigheder som beskrevet i afsnit 5.3 og vist i Tabel 3-1.

---

<sup>2</sup> DMI Technical report 00-11, Klimagrid Danmark, Normaler 1961-90 måneds- og årsværdier; DMI Technical report 98-10, Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner.

Tabel 5-2 Oversvømmede arealer ved forskellige hyppigheder

Hyppighed Døgn / år	Oversvømmet areal ha	Yderligere dage	Hektardøgn
100	0,57	85	48
15	0,58	14	8
1	0,92	1	1
I alt			57

Der er samlet beregnet, at projektet medfører, at arealerne omkring vandløbet bliver oversvømmet i 57 hektardøgn.

Kvælstofkoncentrationen i vandløbsvandet er ukendt, så det er antaget, at kvælstofkoncentrationen er lav og ligger omkring 2-3 mg/l, hvilket betyder, at der kan anvendes en omsætningsrate på 1 kg N/ha pr døgn. Det giver en N-fjernelse på 57 kg N/år ved oversvømmelse af de vandløbsnære arealer.

$$\text{Omsætning ved oversvømmelse} = 57 \text{ kg N/år}$$

Hvis kvælstofkoncentration i vandløbsvandet var over 5 mg/l i årsgennemsnit, kunne man fjerne 1,5 kg N/ha, hvilket ville øge kvælstofreduktionen. Det anses dog for usandsynligt, at koncentrationen er så høj, da koncentrationerne de fleste steder er faldet betydeligt de sidste 20-30 år.

#### Omsætning i vådområdet

#### Direkte opland

Det direkte opland til vådområdet er det opland, som støder op til vådområdet, og kan bidrage med tilførsel af drænvand til vådområdet.

Det direkte opland til projektområdet er opgjort til 29,1 ha.

#### Kvælstof tab fra det direkte opland

Ved afskæring af dræn beregnes det gennemsnitlige årlige kvælstof tab pr. hektar direkte opland til vådområdet,  $N_{\text{tab}}$ , som<sup>3</sup>:

$$N_{\text{tab}} = 0,7 * 1,124 * \exp(-3,080 + 0,758 * \ln(A) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$$

Med de fundne værdier opgøres tabet fra det direkte opland til vådområdet herefter til 19,2 kg N/ha og i alt 559 kg N/år.

---

<sup>3</sup> Naturstyrelsens notat om kvælstofberegninger opdateret 1. juli 2013 og baseret på DMU, 2005: Overvågning af effekten af reetablerede vådområder. Teknisk anvisning fra DMU nr. 19, 4. udgave



Belastning af vådområdet

Vådområdet som kan anvendes til overrisling er opgjort til 2,9 ha. Oplandet er ca. 10 gange så stort som nedsivningsområdet, hvilket betyder, at den hydrauliske belastning af vådområdet ikke bliver for stor. Hvis forholdet er større end 30, er det sandsynligt, at den hydrauliske belastning er for høj.

Kvælstofreduktion

Som hovedregel regnes med, at kvælstoffjernelsen ved overrisling er 50 %. Hvis der samtidig sker en infiltration øges dette tal. Vi regner med 50 % reduktion:

$$\text{Omsætning i vådområdet} = 280 \text{ kg N/år}$$

Man kunne overveje at anvende en højere procentsats for området ved banegrøften, da belastningen ikke er så stor, og der er et forholdsvis stort fladt areal bestående af sandede jordarter ned til vandløbet.

#### Ændret arealanvendelse

Det foreløbige projektareal er opgjort til 6,0 ha, hvoraf 0,2 ha er regnet som naturarealer og resten er omdriftsarealer. Ved udtagning af agerjord er regnet med 50 kg N/ha mens der ved udtagning af naturarealer regnes med 3 kg N/ha. Herfra skal trækkes udvaskning fra det fremtidige vådområde med 3 kg N per ha. Herefter fås:

$$\text{Reduktion ved ændret anvendelse} = 266 \text{ kg N/år}$$

#### Samlet N-reduktion

Den samlede kvælstofreduktion kan herefter beregnes til 604 kg N/år svarende til 103 kg N/ha projektområde, hvis der regnes med et projektareal på 5,87 ha. De enkelte bidrag til kvælstoffjernelsen er opsummeret i Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Samlet kvælstoffjernelse

	Reduktion
Omsætning ved oversvømmelse	57,5 kg N
Omsætning ved overrisling	279,7 kg N
Ændret arealanvendelse (ekstensivering)	266,5 kg N
I alt	603,7 kg N
I alt pr ha projektområde	103 kg N / ha

Det bemærkes i øvrigt, at der er benyttet beregningsmetoden i Naturstyrelsens anvisning fra juli 2013, hvilket giver ca. 8 % mindre kvælstoffjernelse ved overrisling end de hidtidige anvisninger.

#### Muligheder for at øge kvælstofomsætningen

Det er muligt at tilføre mere drænvand til nedsivningsområdet ved at overføre en del af oplandet øst for vejen til banegrøften. Dette opland afvander nu til Skvatten nedenfor boldbanen, hvor Skvatten bliver et offentligt vandløb. Der er dog problemer ved dette forslag, som skal løses. For det første skal det sikres, at overførslen

af denne ekstra vandmængde ikke resulterer i øgede oversvømmelser, og det er derfor nødvendigt at undersøge kapaciteten af den rørlagte del af Skvatten nærme-re.

For det andet er oplandet så stort, at nedsivningsområdet vil blive hydraulisk overbelastet. Det er derfor nødvendigt at begrænse den vandmængde, der overrisles (dvs. lede en del af vandføringen udenom overrislingsområdet eller begrænse oplandet, der tilføres banegrøften til ca. 80 ha i alt). Hvis oplandet der ledes til banegrøften øges til omtrent 80 ha vil nedsivningsområdet ikke blive hydraulisk overbelastet, og kvælstofomsætningen for hele projektet vil blive øget til omtrent 186 kg N/ha.

## 5.6 Fosfor

### Baggrund

I et vådområdeprojekt kan der ske både frigivelse og tilbageholdelse af fosfor. Af hensyn til kystvandene og søer er det nødvendigt, at der sker en samlet reduktion i belastningen med fosfor og ved vurderingen af mulige vådområdeprojekter lægger Naturstyrelsen derfor vægt på, at en eventuel forøget udledning af fosfor ikke må have en negativ effekt.

Naturstyrelsen har derfor udsendt en vejledning til kommunerne om risikovurdering af fosforudledning fra N-vådområdeprojekter (revideret 10. august 2012), der bygger på Danmarks Miljøundersøgelses faglige rapport nr. 840 om etablering af P-ådale fra 2011 (FR840), men modificerer den på nogle punkter.

I dette projekt er foretaget en vurdering baseret på 6 prøver udtaget i henhold til den vejledning. Resultaterne og vurderingen sammenfattes nedenfor.

### Processer der frigiver fosfor

Fosforpuljen i jord er ofte meget stor med koncentrationer på 0,3-3,5 g/kg jord på landbrugsjord. Udvaskningen af fosfor fra landbrugsarealer afhænger af mange faktorer som jordbundstype, terrænhældning, gødningstilførsel, dyrkningsform, afgrøde og dræning. Udvaskningen fra landbrugsjord angives til at variere fra 0,06 til 1,0 kg fosfor per ha per år (Rubæk og Jacobsen 2008<sup>4</sup>).

Overrisling af vandløbsnære arealer medfører et skift fra overvejende aerobe til overvejende anaerobe tilstande, fordi ilt diffunderer meget langsommere i vand end i luft. Det har betydning for de forbindelser og stoffer, der ændrer iltningstrin i jordlagene som f.eks. ferri-jern, der reduceres til ferrojern. Ved reduktion af ferri-jern frigøres fosfat til jordvandet og det overliggende vand, hvorved fosfor kan udvaskes eller borttransporteres til nedstrøms recipienter. Okkerpotentielle jorde kan

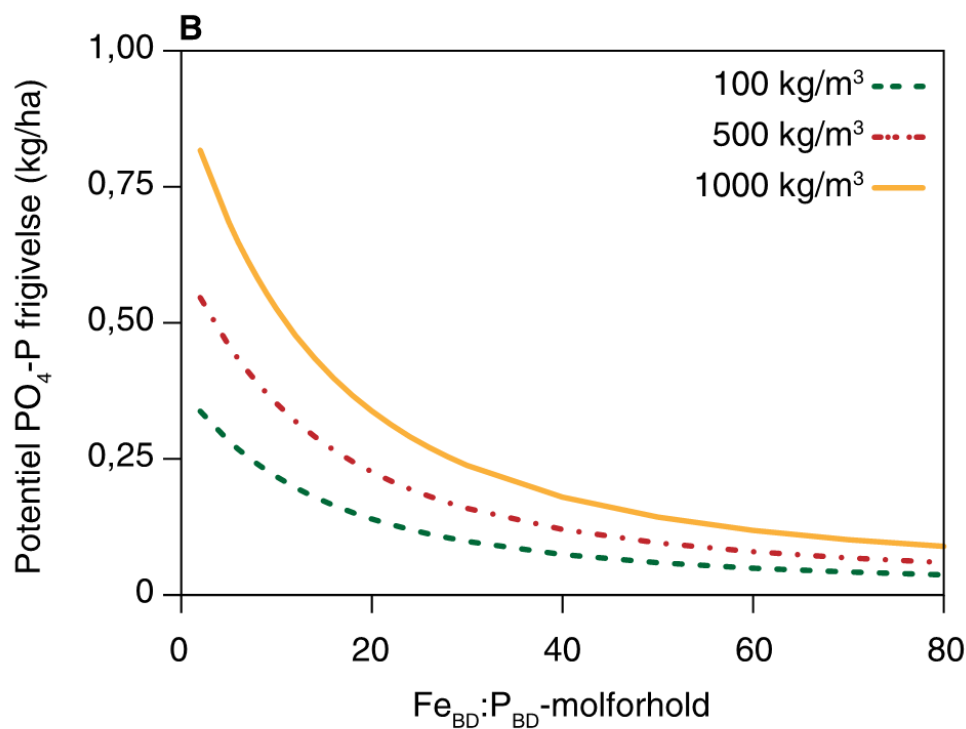
---

<sup>4</sup> Rubæk og Jacobsen 2008: A6: Driftsmæssige reguleringer. Kortlægning af risikoarealer for fosfortab i Danmark. Årgang 1, 2009

binde meget store mængder fosfor tilført som gødning. Bindningen er stærk, og fosforudvaskning fra disse jorde er minimal under aerobe forhold. Omvendt vil der fra sådanne arealer være en markant risiko for fosforudvaskning, hvis jorden står under vand i vintermånederne eller ved vandmætning i forbindelse med genetablering af vådområder.

En undersøgelse foretaget af Kjærgaard (2007)<sup>5</sup> viser, at fosforbindingskapaciteten i danske organogene lavbundsjarde er direkte relateret til jordens indhold af velkrystallinske jernoxider, og at jordens  $Fe_{BD}:P_{BD}$ -forhold<sup>6</sup> er den parameter, der bedst korrelerer med fosforfrigivelseshastigheden under anaerobe forhold.

$Fe_{BD}:P_{BD}$ -forholdet siger således noget om, hvor mættet jordens jern er med fosfor og bruges til differentiering af lavbundsjarde i forhold til risiko for fosfortab efter etablering af vådområdet (Figur 5-2).



Figur 5-2 Potentiel frigivelse af fosfor i kg/ha/dag som funktion af volumenvægt og  $Fe_{BD}:P_{BD}$  molforhold (FR840 fig. 8.14)

<sup>5</sup> Kjærgaard, C. 2007: Organogene lavbundsjarde – fosforstatus, binding og tabsrisiko. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.

<sup>6</sup> BD betyder bicarbonat-dithionit ekstraherbart og henviser til en speciel metode.

### Processer der binder fosfor

I vådområder er der også processer, der binder fosfor. Ved periodisk oversvømmelse vil en del af den fosfor, der transporteres i vandløbene som opslemmet partikulært fosfor, blive deponeret og tilbageholdt i vådområdet. I Naturstyrelsens vejledning angives 0,5 – 1,5 kg P pr. oversvømmet hektar pr. dag oversvømmet, hvilket her ville give en tilbageholdelse af 57 kg P pr. år.

Et muligt tiltag til reduktion af fosforbelastningen er udpining af jorden ved høstet uden gødskning. Endelig opnås en reduktion på sigt, når arealer ikke længere gødskes.

### Prøvetagning

I projektet blev prøvetagningen planlagt ved at opdele området i 5 homogene delområder som vist på Figur 3-4. Ved opdelingen blev taget hensyn til jordtype, topografi (højdemodellen), nuværende arealanvendelse (som ses på ortofoto) og historisk udvikling (ældre kort).

Inden for hvert delområde blev der valgt et punkt til udtagning af volumenprøve samt 16 punkter ensartet fordelt over delområdet til udtagning af en blandingsprøve til kemisk analyse. Koordinaterne til alle disse punkter blev indlæst på GPS og brugt til stedfæstelse i felten. Prøvetagning og analyse blev foretaget i overensstemmelse med FR840.

### Resultater

#### Frigivelse

Resultaterne er sammenfattet i Tabel 5-4. Mol-forholdet er beregnet på grundlag af analyserne. Afskæringen er den værdi, som er angivet i FR840 Tabel 3.2, under hensyntagen til volumenvægten. Prøver, der overskrider den angivne afskæringsværdi klassificeres som havende lav risiko for P-tab, andre som høj risiko.

Tabel 5-4 Fosforanalyser

nr	Areal	Lokalitet		Prøve lgd	Tør-vægt	Volu-men-vægt	FeBD	PBD	FeBD:PBD	Afskæringsværdi	P-tabs risiko
	ha	X - koor	Y-koor	M	%	kg/m <sup>3</sup>	mol/kg	mol/kg	molforhold	FeBD:PBD	Ja/Nej
1	1,71	693.470	6.107.876	0,28	36	1210	78,78	8,07	9,76	25	Ja
2	1,84	693.531	6.107.703	0,30	79	1030	57,30	3,87	14,79	25	Ja
3	2,07	693.716	6.107.777	0,27	71	718	89,53	9,36	9,56	25	Ja
4	2,95	693.552	6.108.024	0,24	39	360	159,36	12,92	12,34	15	Ja
5	2,23	693.449	6.108.004	0,30	77	198	66,25	6,13	10,80	11	Ja

Risikoen for udledning af fosfor vurderes af Naturstyrelsen.

### 5.6.1 Okker

Næsten hele projektområdet er ikke okker-klassificeret lavbund.

Okkerudledning forekommer normalt, hvor jorden drænes og pyrit derfor iltes. Pyrit kan også oxideres af nitrat, men ifølge Naturstyrelsen<sup>7</sup> er der ikke konstateret problemer med forsuring og okker i vådområder, hvor nitraten fjernes ved pyrit-oxidation.

Ved genopretning af vådområder kan iltet ferri-jern ( $\text{Fe}^{3+}$ ) blive reduceret til ferro-jern ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Det kan medføre ustabile jernforbindelser og øge udvaskningen af fosforholdige jernforbindelser og ferro-jern. På den anden side kan et stort jernindhold i jorden være med til at sikre fosfortilbageholdelsen, idet jern binder fosfor stærkt til jordmatrix.

I okkerpotentielle områder vil hævnning af grundvandsspejlet hindre tilgangen af ilt til pyritlagene. Det kan mindske problemer med forsuring og okkerforurening af vandløb. Projektet forventes således at mindske risikoen for udledning af okker.

## 5.7 Bygninger og tekniske anlæg

Bygninger og tekniske anlæg indenfor undersøgelsesområdet er vist på Bilag A.1. Der er ikke tekniske anlæg, som er i konflikt med det valgte projektforslag, og der er ingen bygninger eller huse, der vil blive påvirket af projektforslaget. Der er ingen vandboringer indenfor undersøgelsesområdet registreret i Jupiter.

## 5.8 Natur og naturbeskyttelse

Store dele af projektområdet er beskyttet i henhold til Naturbeskyttelseslovens § 3 som sø, mose og eng. Den offentlige del af Skvatten er også beskyttet, men ikke den private del indenfor projektområdet (Figur 5-3).

---

7

[http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Naturprojekter/Tilskudsordninger/Vandprojekter/Den\\_kommunale-vaadomraadeindsats/bag\\_om\\_indsatsen/Viden\\_om\\_vaadomraader/Naeringsstoffer/Jern/Jern.htm](http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Naturprojekter/Tilskudsordninger/Vandprojekter/Den_kommunale-vaadomraadeindsats/bag_om_indsatsen/Viden_om_vaadomraader/Naeringsstoffer/Jern/Jern.htm)





Figur 5-3 Beskyttet natur (sø skraveret med blå, mose skraveret med lyseblå, eng med gulgrøn)

Kommunen skal som myndighed behandle projektet i henhold til naturbeskyttelsesloven. Projektet forudsætter en dispensation.

Det er ved den supplerende botaniske undersøgelse af området den 21. juni 2013 vurderet, at der ikke findes arter i undersøgelsesområdet, som er følsomme for oversvømmelse med næringsrigt vand.

Projektet i det sydlige (pumpede) område vil danne en ny lille sø og to vandløbsstrækninger med pænt fald. Området er nu dels en granbevoksning, dels marker i omdrift. Dette område er ikke § 3-beskyttet. En stor del af den nuværende granbevoksning i området vil blive fældet som en del af projektet. Projektet vil ikke have negative konsekvenser for den resterende træbevoksning. Projektet vil have en positiv indvirkning på naturkvaliteten i området. Området forventes at udvikle sig til et eng- og moseområde. Området vil være næringsrigt pga. det høje næringsstofniveau i de nuværende omdriftsarealer og tilførslen af næringsrigt drænvand ved overrisling. Den nye sø vil blive næringsrig og blive levested for fiskearter som karusse og rudskalle, der er typiske for små søer. Søen og engene omkring vil også komme til at fungere som raste- og fourageringsområde for fugle og vildt.

Afløbsstryget fra den nye sø vil løbe igennem et område, som er § 3-beskyttet mose. Der er her observeret en artsrig højstaudeeng ved Vordingborg Kommunes supplerende botaniske undersøgelse af området den 21. juni 2013. Anlægsarbejdet vil umiddelbart have en negativ effekt, idet der skal graves med maskiner, men det forventes, at højstaudeengen efter kort tid vil blive gendannet og evt. sprede sig til andre områder og muligvis ind i det sydlige område.

Omlægning af banegrøften vil føre yderligere næringsstoffer til arealet mellem grøften og banen samtidig med, at området vil blive vådere. Dette areal er § 3-beskyttet eng og § 3-beskyttet mose. Ved Vordingborg Kommunes supplerende botaniske undersøgelse af området. 21. juni 2013 blev dette område karakteriseret som artsfattigt. Det forventes derfor, at projektet ikke vil have en negativ indvirkning på naturtilstanden i dette område. Med vådgøringen og tilførslen af yderligere næringsstoffer forventes området at udvikle en næringspræget vegetation med høje urter.

Skvatten omlægges med projektet og en del af den rørlagte strækning genåbnes. På det sydlige område vil den nye åbne del af Skvatten følge terrænet med flere stejle vandløbsstrækninger med fald varierende fra 0,7 – 10 %. Vandløbet kommer til at ligge omtrent 0,5 – 1 m under terræn, og vandløbet vil komme til at stå i forbindelse med vådområdet.

## 5.9 Fugleliv

Der er ikke oprettet en lokalitet med fugleobservationer i Holmegaard Enge på DOFBasen. Nærmeste lokaliteter er Allerslev hvor der er observeret bl.a. overflyvende bramgæs, havørn og rørhøg. På hjemmesiden fugleognatur.dk er der ligeledes ingen observationer. Området er ikke nævnt i DOFs publikation Fuglelokaliteterne i Storstrøms Amt.

Projektet vil øge områdets værdi for fugle, der er knyttet til vådområder, småsøer og enge.

## 5.10 Naturpleje

Den sydlige del af projektområdet vil i de første år efter anlæggelse af vådområdet være næringsrigt. Der kan med fordel foretages høslet på arealet for at nedbringe næringsstofpuljen i jorden.

For at undgå tilgroning af projektområdet anbefales det, at området afgræsses.

## 5.11 Friluftsmæssige værdier

Den nordlige del af undersøgelsesområdet har allerede i dag karakter af eng og mose, og naturområdet vil med projektet blive udvidet med det sydlige område, som i dag består af omdriftsarealer og granplantage. Der er i dag begrænset adgang til hele undersøgelsesområdet med en markvej, der går ind i området fra Enghavevej. Området vil med anlæggelse af et vådområde have et forøget potentiale som rekreativt område til Allerslev By. Projektet ændrer ikke adgangsforholdene.

## 5.12 Kulturhistorie og landskab

Der er ikke fundet fredede fortidsminder indenfor undersøgelsesområdet.

Banegrøften omlægges med projektforslaget til overrisling på engarealerne. Banegrøften har en vis kulturhistorisk værdi, idet den har været en del af det tidligere baneanlæg. I dag fungerer banegrøften dog udelukkende som afvandringsgrøft, og har derfor ingen speciel kulturhistorisk værdi.

Det sydlige område, som i dag er pumpet, kommer med projektet til at være en mere integreret del af hele området. Dermed bliver det landskabelige indtryk af området mere sammenhængende. Herudover fritlægges Skvatten på en delstrækning, og vandløbets naturlige forløb giver området landskabelig værdi.

### 5.13 Natura 2000

Projektområdet afvander til Natura2000 områder, dels EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 89 Præstø Fjord, Ulvshale, Nyord og Jungshoved Nor og dels EF habitatområde nr.147 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. Projekt vurderes ikke at påvirke Natura 2000-området på anden måde end gennem ændret udledning af næringsstoffer.

### 5.14 Regionplan og vandplanen

I kommuneplanen er angivet, at den pågældende del af Skvatten er C-målsat (karpefiskevand), mens vandløbet længere nedstrøms er B1-målsat (gyde- og opvækst af laksefisk). Disse målsætninger stammer fra regionplan 2005, der har virkning gennem et landsplansdirektiv, indtil vandplanen er trådt i kraft.

Forslaget til vandplan er i offentlig høring indtil 23. december 2013. Denne øvre del af Skvatten er ikke målsat i forslaget til vandplan, og der er derfor ikke krav om restaurering eller anden indsats.

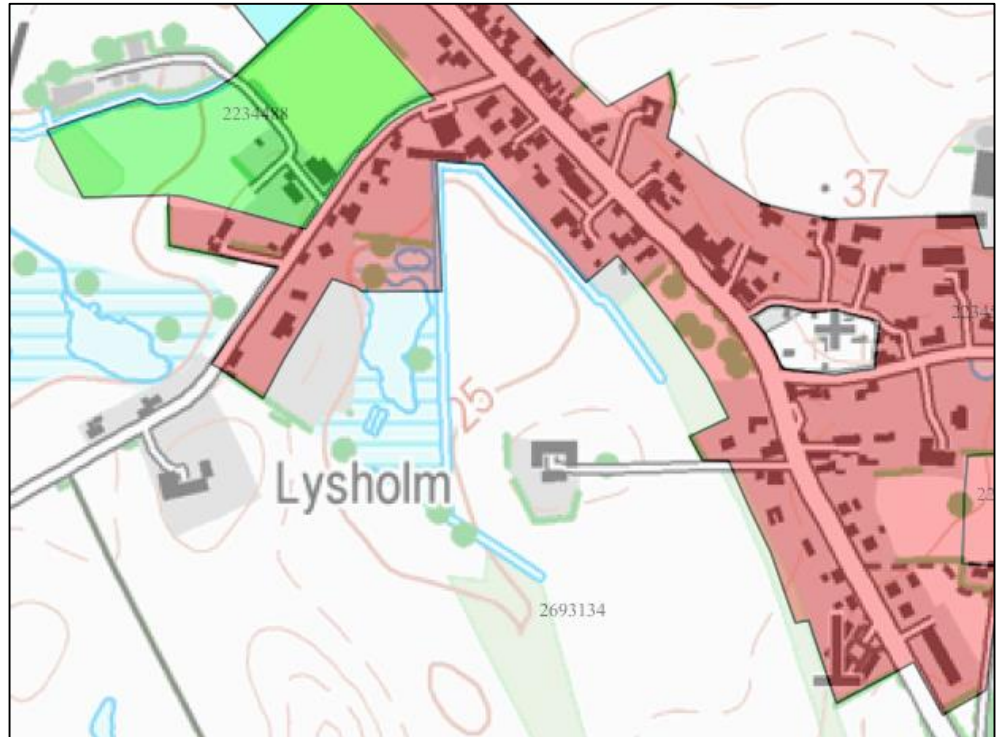
Projektområdet ligger inden for Hovedvandopland Østersøen 2.6, og Skvatten har sit udløb i delopland Præstø Fjord. Projektet bidrager til at reducere udvaskningen af kvælstof til Præstø Fjord. Udvasningen til Præstø Fjord var fra 2005-2009 253 ton N/år, og den fremskrevne påvirkning vil i 2015 være på 244 ton N/år. Projektet er en del af den supplerende indsats i første planperiode, hvor udvaskningen til Præstø Fjord ifølge forslaget til vandplan skal reduceres med 47 ton N/år.

Projektet vil tilbageholde 604 kg N /år og hermed forbedre vandkvaliteten. Det er usikkert, hvordan tilførslen af fosfor påvirkes.

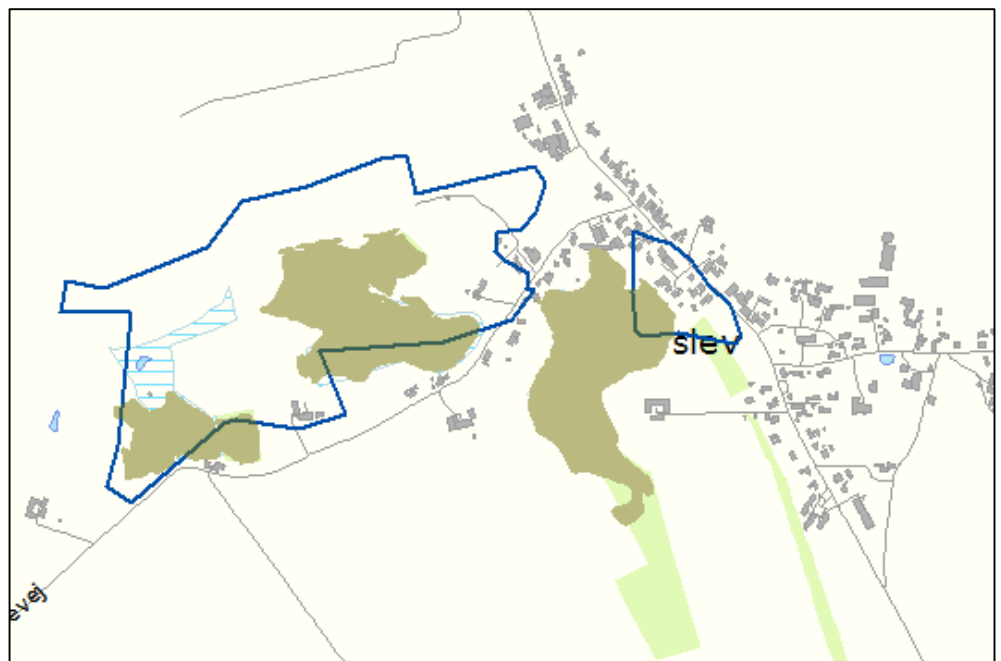
Ændringen af vandløbet indenfor projektområdet anses for positiv.

### 5.15 Planforhold

En mindre del af undersøgelsesområdet er i Vordingborgs Kommuneplan 2013 udlagt som landsby og bebyggelse i åbent land og er omfattet af en lokalplan. Denne del af undersøgelsesområdet er dog ikke en del af projektområdet.



Figur 5-4 Arealer omfattet af lokalplan i Kommuneplan 2013



Figur 5-5 Dele af området er udpeget som lavbundsområde (oliven) og potentielt vådområde (blå streg). Kort fra Vordingborg Kommunes KP2013 NetGIS

Dele af projektområdet er udlagt som lavbundsareal og potentielt vådområde. Endelig er dele af området kortlagt som kulturmiljø, som økologisk forbindelse og som jordbrugs- og beskyttelsesområde.

Vordingborg Kommune er planmyndighed og skal vurdere projektet i forhold til planlovgivningen.

## 5.16 Vandløbsloven

Projekt skal behandles af kommunen efter vandløbsloven som en regulerings sag.

## 5.17 Forurenede jord

Der er ikke kendte områder med forurenede jord i projektområdet.



## *Bilag A*

A.1 Eksisterende forhold og tekniske anlæg

A.2 Længdeprofil af Skvatten i  
undersøgelsesområdet

A.3 Fosforfelter

## *Bilag B*

### B.1 Nuværende afvanding

## *Bilag C*

### C.1 Projektforslag delområde 1

## *Bilag D*

### D.1 Projekt afvanding

## *Bilag E*

### E.1 Oversvømmelser



## *Bilag F*

### F.1 Kvælstofberegning

## *Bilag G*

### G.1 Besigtigelsesnotat natur