

VÅDOMRÅDEPROJEKT ILSØ VED HJORTHEDE



Ilsø set mod sydøst fra Enemærkevej, Viborg Kommune.

Rapport september 2019

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



Miljø- og Fødevarerministeriet
NaturErhvervstyrelsen

LDP 2020

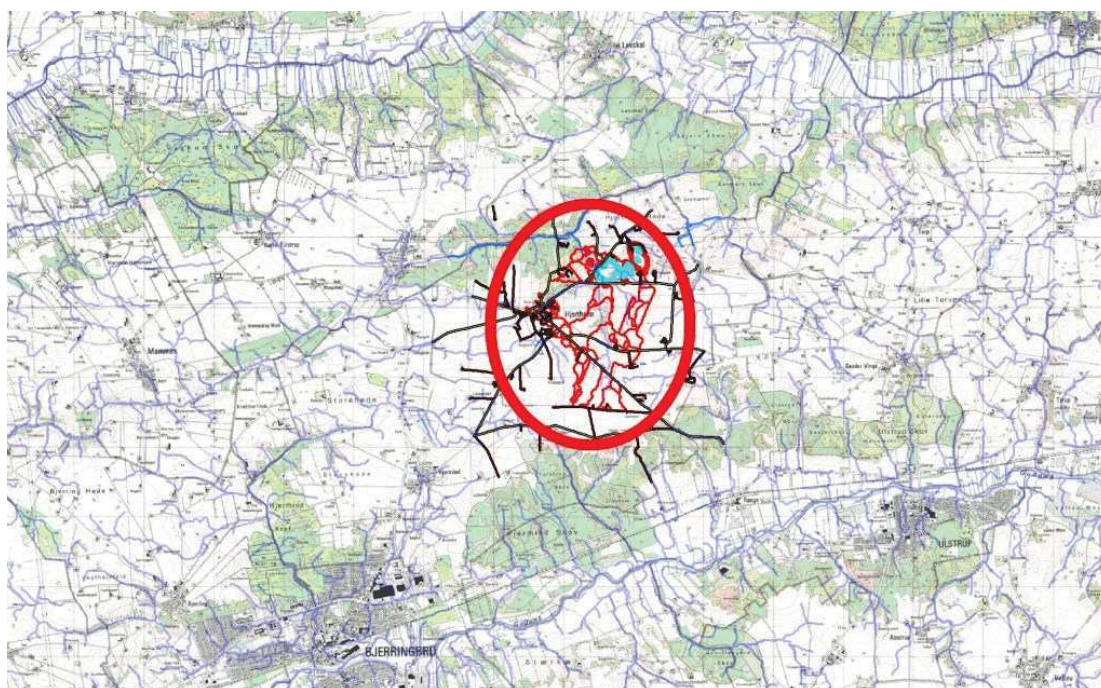


**Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne**

VÅDOMRÅDEPROJEKT

ILSØ VED

HJORTHEDE



Projektområde Ilsø ved Hjorthede ca. 6 km nordøst for Bjerringbro, Viborg Kommune.

Rapport september 2019

Rekvirent:
Viborg Kommune, Teknik & Miljø
Natur og Vand
Prinsens Allé 5, 8800 Viborg
Keld Schrøder-Thomsen
Tlf. 87 87 87 87 / Dir. Tlf. 87 87 55 58
e-post naturogvand@viborg.dk
kes@viborg.dk

Konsulent:
Peder V. Nielsen
PV\ Natur & Miljø Rådgivning
Katballevej 14
DK 8800 Viborg
Tlf 8666 7297/ 2943 6697
Email: pvnielsen@energimail.dk

INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE	3
BILAGSFORTEGNELSE, KORT	4
BILAGSFORTEGNELSE, TEKSTBILAG	5
1.0 INDLEDNING	6
1.1 REKVIRENT	6
1.2 OMRÅDETS GEOLOGI OG FORHISTORIE	6
1.3 MÅLSÆTNINGEN FOR VÅDOMRÅDE-PROJEKTET	8
1.4 MODEL / KONKLUSION	8
2.0 REGISTRERINGER	10
2.1 AFGRÆNSNING OG GRUNDKORT	10
2.2 TERRÆN	11
2.3 KULTURTEKNISKE FORHOLD	12
2.4 AFSTRØMNINGSFORHOLD OG VANDSTANDE	14
2.5 AREALANVENDELSE	16
2.6 FLORA OG FAUNA	17
2.7 KULTURHISTORIE	17
2.8 JORDBUND.....	18
2.9 SÆTNING OG TØRVEGRAVNING	19
2.10 AFVANDINGSTILSTAND	19
2.11 HYDROGEOLOGISKE FORHOLD	20
2.12 NÆRINGSSTOFBELASTNING OG VANDKVALITET	20
2.13 DRIVHUSGAS EMISSION	22
2.14 VEJE, LEDNINGER OG BYGNINGER	22
2.15 EJENDOMS- OG EJERFORHOLD	22
3.0 PROJEKTEREDE ÆNDRINGER	23
3.1 DIGER OG VANDLØB.....	23
3.2 TÆRSKLER – STRYG - SLUSER	24
3.3 AFVANDINGSGRØFTER OG AFLØB FRA EKSISTERENDE DRÆN	24
3.4 SPILDEVANDSANLÆG	25
3.5 BESKYTTELSE AF VEJE, HUSE OG LEDNINGER.....	25
3.6 RYDNING MV.....	25
3.7 EJERFORHOLD.....	25
4.0 KONSEKVENSER AF AT REALISERE PROJEKTET	26
4.1 AFSTRØMNING, VANDSTAND OG VANDLØBSDYNAMIK.....	26
4.2 PÅVIRKET AREAL	26
4.3 AREALKLASSIFIKATION EFTER FUGTIGHEDSFORHOLD	27
4.4 SKØNNET VANDKVALITET I SØEN.....	28
4.5 UDVIKLING AF PLANTE- OG DYRESAMFUND.....	31
4.6 VAND- OG STOFBALANCE.....	32
4.7 VURDERING AF DRIVHUSGAS EMISSION	33
5.0 OVERSIGT OVER ANLÆGSUDGIFTER	35
6.0 OVERSIGT OVER ARBEJDS TIDSPLANEN	35
7.0 OVERSIGT OVER MYNDIGHEDSBEHANDLING	36
8.0 REFERENCELISTE	37

BILAGSFORTEGNELSE, KORT

	<u>Kort:</u>	
1.0	Bilag Topografisk opland	1:10.000 A3
1.1	Bilag Topografisk kort 1889	1:3.000 A3
1.2	Bilag Topografisk kort 1901-1971	1:3.000 A3
1.3	Bilag Ortofoto	1:2.000 A3
2.0	Bilag Grundkort	1:2.000 A3
3.0	Bilag Terrænmodel 2015	1:2.000 A3
3.1	Bilag Opmåling Enemærkevej	1:1.000 A2H
3.2	Bilag Opmåling Ilsøvej	1:1.000 A2B
3.3	Bilag Opmåling Ilsøvej øst	1:1.000 A2H
4.1	Bilag Kulturtekniske anlæg	1:2.000 A2B
4.2	Bilag Opmålingsresultater	1:2.000 A2B
5.0	Bilag Arealanvendelse 2014	1:2.800 A3B
6.1	Bilag Fosforundersøgelse oplæg	1:4.000 A4B
6.2	Bilag Jordbund	1:3.000 A4B
6.3	Bilag Afvandingstilstand	1:3.000 A4B
7.1	Bilag Sætninger 1878-2015	1:3.000 A4B
7.2	Bilag Sætninger 1939-2015	1:2.000 A2B
8.0	Bilag Projektområde Hypsoğraf	1:3.000 A3B
9.0	Bilag Ledninger/ Planer	1:2.500 A3B
10.0	Bilag 10.0 Arealklassifikation	1:2.500 A3B

10.01	Bilag 10.01 Drænbehov kort Opland	1:10.000 A4H
10.02	Bilag 10.02 Drivhusgas emission	1:4.000 A3B
10.03	Bilag 10.03 Realiseret afvandingstilstand	1:2.500 A3B

BILAGSFORTEGNELSE, TEKSTBILAG

Tekstbilag:

11.0	Notat Botanisk feltundersøgelse, Ilsø vådområdeprojekt, Viborg Kommune	11 sider
12.0	Notat om N-balance for projektområdet	12 sider
13.0	Notat om kvantificering af fosfortab fra projektområdet	11 sider

1.1 REKVIRENT

Nærværende vådområdeprojekt for Ilsø ved Hjorthede nordøst for Bjerringbro er rekvireret af og udarbejdet for Viborg Kommune. De aktuelle forudsætninger har været en række initiativer, blandt andet lodsejer- og teknikermøder i perioden frem til iværksættelsen af denne undersøgelse. Viborg Kommune ønsker en aktiv indsats for reduktionen af næringsstofbelastningen af vandmiljøet i kommunen. Dette har ført til drøftelser omkring naturværdierne og mulighederne retablering af det afvandede område i Ilsø. Forundersøgelserne er gennemført i perioden 15. november 2018 til 1. september 2019 og er finansieret via midler til etablering af kommunale vådområdeprojekter. I forbindelse med beskyttelse, etablering og genopretning af natur eller miljø på landbrugs- og naturarealer ydes tilskud til projekter, som kan bidrage til gennemførelsen af forskellige direktiver, herunder natura 2000-direktiverne og andre planer. Kvælstofvådområderne skal bidrage med en reduktion af kvælstofudledningen med 1.250 tons til de indre farvande i perioden fra 2016-2021. Der forventes i alt afsat ca. 1,6 mia.kr. til kvælstofvådområdeindsatsen i perioden 2016-2021. De gældende kriterier for forundersøgelserne er blandt andet beskrevet i Bek.nr. 215 af 02/03/2017 fra Miljø- og Fødevarerministeriet.

Viborg Kommune har til støtte for undersøgelserne holdt en række møder med lodsejerne i Ilsø. Som projektleder er udpeget agronom Keld Schrøder-Thomsen, Teknik og Miljø, Natur og Vand, Viborg Kommune og undersøgelserne gennemføres af PV\ Natur & Miljø Rådgivning.

De bevilgede projektfundersøgelser gennemføres og afrapporteres som én forundersøgelse benævnt "Ilsø ved Hjorthede" og er defineret ved samlede projektområder omkring de kunstigt afvandede vådområder på ca. 16 ha, der delvist er omfattede af kommuneplanretningslinje nr. 10 om naturområder og økologiske forbindelseslinjer. Indenfor disse områder skal naturværdierne beskyttes og beskyttelseshensynet skal gå forud for andre interesser.

1.2 OMRÅDETS GEOLOGI OG FORHISTORIE

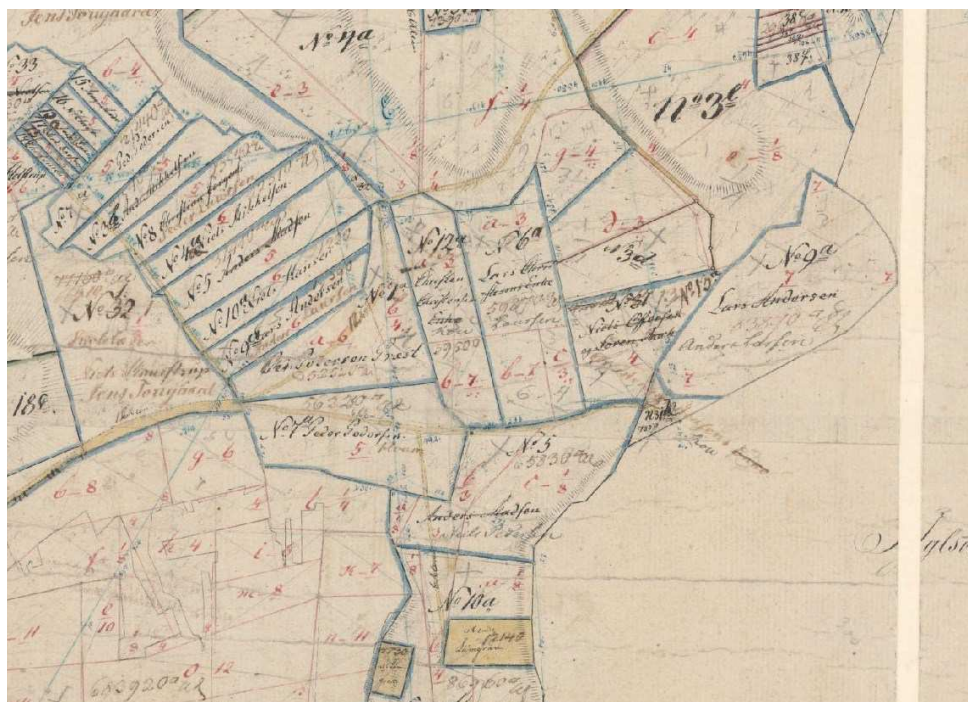
Landskabet er stærkt modelleret af indlandsisen, som dækkede hele området i en kilometertykk kappe fra 115.000 til 10.000 år før nu.

Landskabet ved Hjorthede og Ilsø er karakteriseret ved primært glaciale aflejringer. Lavbundsarealet består af tørvepræget kær. Beskyttede naturarealer ligger tillige med intensivt udnyttede landbrugsarealer i dette område. Moræneflader samt smeltvandsaflejringer danner rammerne for lavbundsarealet og er karakteriseret ved agerbrugets normale skel- og markmønstre.

Der ligger ganske få boringer i nærheden af projektområdet, men boringerne nærmest projektområdet indeholder sparsomme oplysninger. Dybere boringer, eksempelvis 67.1463 (66 meter) på Tukærvej viser, at de øvre jordlag typisk kan bestå af overvejende sand, men med indslag af lerlag i varierende tykkelser. De glaciale lag har her en lagtykkelse på ca. 28 m og herunder findes miocæne overvejende siltede eller sandede jordlag /1/.

Den tidlige afvandingshistorie

I 1899 er i henhold til det topografiske kort, bilag 1.1 gennemført hovedafvandning i projektområdet, idet de aktuelle skelforløb i området er vist som åbne grøfter. Der kan endvidere iagttages tørvegravning flere steder i projektområdet. På nyere topografiske kort, 1901-1971 er ligeledes vist udgrøftninger og yderligere tørvegravninger. Udnyttelsen af projektområdet har i de nævnte tidligere førkrigsperioder sandsynligvis primært været til afgræsning og til tørvegravning.



Figur 1.2. Udsnit af Matrikelkort I 1815-64 og senere matrikelkort viser projektområdet som overvejende tørlagt areal og skelforløb, som ligeledes kendes i dag.

Store afvandingsbedrifter i området fra 1939.

Med landvindingsloven af 1940 og med den efterfølgende lovgivning med tilknyttet statstilskud samt øgede muligheder for at gennemføre projekter, uanset at eventuelt enkelte af lodsejerne var imod, opstod der anderledes store muligheder for tiltag.

Lodsejerne i området anmoder 1938-39 Hedeselskabet om at udarbejde Projekt til Fælles Dræning i Hjorthede Sogn. Kæret og arealerne var på daværende tidspunkt meget stærkt vandlidende dels som følge af trykvand fra de omkringliggende bakker og dels som følge af stagnerende overfladevand på de lavest beliggende arealer, idet hovedafløbet var meget mangelfuldt. Jordbundsforholdene blev beskrevet som varierende, men dog overvejende bestående af humusrige jordlag, lerblandet sandmuld eller mere eller mindre dyb tørvejord på lerblandet sand eller klæget sand. Arealerne foreslås afvandede ved gennemførelse af planen vist på bilag 4.1. En ny hovedledning skal erstatte det daværende åbne vandløb, der på visse strækninger ikke kan forventes at blive ”stående” i den påkrævede dybde. Systematisk

detaildræning med hoved- og sideledninger kan gennemføres for sammenlagt i størrelsesordenen 13-14.000 kr., hvilket svarer til ca. kr. 1.000 pr. ha. Med forventet tilskud kan udgiften til de 8 involverede lodsejerne reduceres til kr. 10.000. Der afholdes et vandsynsmøde, på hvilket lodsejerne indgår forlig om dræningens fremme samt udgiftsfordelingen.

1.3 MÅLSÆTNINGEN FOR VÅDOMRÅDE-PROJEKTET

Projektets formål er at belyse de tekniske muligheder for at retablere vådområdet Ilsø, således at områdets naturlige hydrologi så vidt, det er muligt, kan genopstå. Det overordnede mål er kvælstoffjernelse samt et øget naturindhold på arealerne indenfor området. Forprojektet vil omfatte delområder på i alt ca. 16 ha.

Oplægget fra lodsejerne på indledende og midtvejsmøder går på reetablering af naturlige afvandingsforhold i området, idet der tilstræbes et minimumsvandspejl så højtbeliggende som muligt, hvorved der opstår lavvandede søer i betydelige dele af området. Projektet kan gennemføres ved at afbryde det etablerede afvandingsystem. Afløbet skal etableres terrænnært og kan klassificeres som et privat vandløb, ligesom alle øvrige vandløb i projektområdet skal vedblive med at være private vandløb.

Oplandsafstrømningen skal i størst muligt omfang passere gennem vådområdet. De tekniske hovedmål er således dels størst mulig kvælstoffjernelse og dels ændringer til en mere naturlig hydrologi, hvor alle dræn afbrydes inden for det valgte projektområde.

Nærværende rapport indeholder beskrivelser af de aktuelle forhold i området. Registreringer af blandt andet terræn- og jordbundsforhold, arealanvendelse, afvandings- og afstrømningsforhold mv. visualiseres på diverse temakort og beskrives i afsnit 2.0. Der gives endvidere beskrivelser af næringsstofbelastning og biologiske forhold. I bilag 11.0 er der beskrevet en kortlægning af projektområdets naturværdier leveret af Viborg Kommune.

Lodsejernes tilkendegivelser og registreringerne anvendes som grundlag for projektets udformning. Forhold, som belyser de landbrugsmæssige interesser i området, nødvendige anlægsarbejder samt vurderinger af den nye naturtilstand i området, beskrives.

1.4 MODEL / KONKLUSION

Registreringer i området omfattende blandt andet forskellige tekniske og biologiske vurderinger samt ønsker fra lodsejerne peger mod, at de vanddækkede arealer i Ilsø reetableres med et vandspejl i 2 forskellige niveauer, ca. kote 40,50 m DVR90 længst mod nordvest og ca. kote 39,50 m DVR90 i det centrale projektområde. Der etableres nye underløb under Enemærkevej og Ilsøvej. Underløbet ved Enemærkevej suppleres med, at sø afløbet på en kortere delstrækning udformes som et afløbsstryg, der definerer søvandstanden. Et afløbsstryg etableret mellem de 2 søer skal ligeledes definere søvandstanden i ca. kote 40,50 m.

Alle deloplande til projektområdet ledes via sivegrøfter ud på engene og videre ud i søen, som stort set strækker sig gennem hele projektområdet fra øst til vest. Enemærkevej skal på en delstrækning ved projektområdet udbygges. Der påregnes udlagt en bred vejbanket i kote 40, 5 m eller højere,

således at autoværn ikke vil blive påkrævet på nogen delstrækning. Dette af hensyn til både vejens sikkerhed og ønskerne til projektudformningen med størst mulige arealer med frie vandspejl.

Det samlede projektområde, som forventes påvirket ved de ændrede afvandingsforhold, vil omfatte i alt ca. 15,9 ha. Konsekvenserne for bygninger, veje og tekniske anlæg i området kan minimeres ved terrænmodelleringsarbejder, enkle indgreb i bestående afløbsforhold og mindre anlægsarbejder. Realiseres projektet, kan der forventes en samlet kvælstofeffekt på 2.265 kg N/år svarende til 142 kg N/ha projektområde. De samlede anlægsomkostninger vil beløbe sig til i størrelsesordenen 634.000 kr. ekskl. Moms. Arbejdsplansplanen for nødvendige anlægsarbejder er overordnet opstillet med en anlægsperiode, som strækker sig over 3-5 måneder.

2.1 AFGRÆNSNING OG GRUNDKORT

Ilso vådområde dækker et område på ca. 15,9 ha. Det centrale projektområde er afgrænset af Enemærkevej og Ilsøvej samt det høje terræn mod nordøst mellem de 2 nævnte veje. Endvidere indgår en ca. 50-100 m bred og ca. 300 m lang dalstrækning omkring det delvist åbne og delvist rørlagte "Afløb Hjorthede" nord for Enemærkevej. Hele projektområdet er beliggende i Hjortkær sogn.

Arealerne har i henhold til de foreliggende topografiske oplysninger hele tiden været afvandede via et privat vandløb, Afløb Hjorthede (ca. 450 lbm.), som har udløb i Hjorthede Bæk (ca. 5 km). Hjorthede Bæk har udløb i kommunevandløbet Nørreå, øst for Tindbæk, ca. 600 m vest for kommunegrænsen. Det tilhørende naturlige topografiske opland til projektområdet er på ca. 240 ha.

- Det store flade centrale område i Ilso ligger delvist under kote 39 m DVR90, og afvandingen specielt her er præget af et dårligt fungerende rørafløb fra projektområdet. Et mindre område står under vand og periodisk kan oversvømmelser brede sig til et større område. Et lavtliggende vestligt delområde er ligeledes permanent vanddækket med et vandspejl typisk i kote 38,6 m DVR90 (iht. højdemodel). Der er således permanent vanddækkede arealer på i alt ca. 0,8 ha. Øvrige arealer er dels beskyttet natur og dels dyrkningsarealer med korn.
- Den smalle dalstrækning nord for Enemærkevej er et ekstensivt benyttet lavbundsareal, som ligeledes overvejende er beskyttet natur.

Projektområdet og dets afgrænsning er vist på topografiske kort over området, se bilagene 1.1-1.3, samt på et grundkort, se bilag 2.0. På grundkortet er vist valgte stationeringspunkter for Afløb Hjorthede omkring Enemærkevej og ca. 350 m nedstrøms. Der er endvidere vist etablerede og/eller indmålte højdefikspunkter. De overordnede højdekurver fra højdemodellen er vist på bilagene. Den fastlagte projektgrænse har i øvrigt som forudsætning, at der kan skabes plads til, at afstrømningen fra meget betydelige deloplandsarealer kan gennemsive passende engdrag opstrøms det permanent vanddækkede område.

Projektgrænsen i det nordlige centrale projektområde er typisk sammenfaldende med 41,0 m højdekurven, mens projektgrænsen i det østligste projektområde typisk er sammenfaldende med 43,0 m højdekurven. I projektområder nord for Enemærkevej følger projektgrænsen typisk 40,5 m højdekurven. Enkelte steder er projektgrænsen flyttet til et nødvendigt højere terræn med henblik på anlæg af sivegrøfter i engene, som afløb for oplandstilstrømning eller begrundet i arronderingsmæssige hensyn til en fortsat rationel arealanvendelse i og omkring projektområdet.

Projektgrænsen er fastlagt som en grænse for de arealer, hvis afvandingstilstand og vegetationsforhold kan forventes påvirket ved projektets realisering. Ejendomme, bygværker, veje og tekniske anlæg, som måtte være sårbare over for meget beskedne ændringer i grundvandsforhold, skal sikres efter behov, uanset om disse ligger umiddelbart indenfor eller udenfor den fastlagte projektgrænse.

Det samlede projektområde er på i alt 15,9 ha.

2.2 TERRÆN

De aktuelle terrænforhold i Ilsø samt på de nærmest tilgrænsende arealer kan belyses ud fra højde-model baseret på flyscanning. Højderne refererer til DVR90 (Dansk Vertikal Reference 90) og er angivet i m over havniveau, se tabel 2.2.1 og bilag 3.0.

Tabel 2.2.1 Resultatet af arealberegninger af arealer under kote 43 m i de centrale projektområder benævnt delområde 1 og 2 på bilag 8.0.

KOTE (DVR90) M	AREALER 0-25 CM UNDER KOTEN				
	Delområde, ha		Delområde, ha i alt		I alt %
	1	2	1	2	1+2
38	0.01	-	0.01		0.1
38.25	0.48	-	0.49		3.8
38.50	0.97	-	1.46		11.5
38.75	0.59	0.06	2.05	0.63	20.6
39	0.41	0.05	2.46	0.68	24.3
39.25	0.47	0.07	2.93	0.75	28.4
39.50	0.63	0.08	3.56	0.83	33.9
39.75	0.58	0.09	4.14	0.92	39.0
40	0.58	0.12	4.72	1.04	44.3
40.25	0.55	0.15	5.27	1.19	49.6
40.50	0.43	0.17	5.70	1.36	54.1
40.75	0.41	0.22	6.11	1.58	58.7
41	0.35	0.23	6.46	1.81	63.2
41.25	0.36	0.26	6.82	2.07	67.8
41.50	0.35	0.25	7.17	2.32	72.6
41.75	0.38	0.27	7.55	2.59	77.5
42	0.38	0.24	7.93	2.83	82.6
42.25	0.36	0.24	8.29	3.07	87.4
42.50	0.35	0.22	8.64	3.29	92.0
42.75	0.31	0.18	8.95	3.47	96.2
43	0.31	0.06	9.26	3,53	100.0
-					
-					
Projektområde I alt			10,52	3,35	

Nøjagtige arealopgørelser er oplistet i ovenstående tabel 2.2.1

Flyscanningen er udført i 2015 og en række terrænpunkter er kontrolopmålt med GPS-udstyr i maj 2019. Der er opmålt lokale fikspunkter (faste punkter) forskellige steder i området. Opmålings-data er blandt andet vist i bilag 4.2.

På bilag 3.0 er resultatet af flyscanningen vist i form af højdekurver, der er tegnet med 0,25 m's interval i og omkring projektområdet.

Projektområdet i Ilsø har dybdepunkter beliggende i centrale områder i ca. kote 38,00 m, hvor dette ligger lavest, se bilagene 3.0 og 8.0. De dybeste områder på i alt ca. 0,5 ha er beliggende i et niveau fra kote 38,00 m til 38,25 m. Den flade terrænform her har en udbredelse på ca. 1,5 ha, der ligger under kote 38,5 m. Mod nord og øst stiger terrænet brat, men mod sydvest er der en omtrent

ensartet terrænstigning herfra. Arealerne i området under kote 39,5 m udgør således ca. 3,5 ha. De laveste punkter i det østlige projektområde, som er vanddækket kendes ikke, men ca. 0,8 ha ligger under nævnte kote 39,5 m. I såvel det centrale som i det østlige projektområde stiger terrænet ensartet, stejlt mod nord og øst, men fladt mod sydvest. Under kote 40,5 m er der således i alt ca. 7 ha fordelt med 5,7 ha i det centrale og 1,3 ha i det østlige projektområde. Under kote 41,5 m er i alt ca. 9,5 ha fordelt med ca. 7,2 ha i det centrale og ca. 2,3 ha i det østlige projektområde. Under kote 42,5 m mellem Ilsøvej og Enemærkevej der i alt ca. 12 ha.

Projektområdet og dalstrækningen nord for Enemærkevej falder jævnt 2-3 m mod nord fra ca. kote 40 m nærmest vejen og til ca. kote 37 m ved den nordlige projektgrænse. Arealerne under kote 38 m findes længst mod nord og udgør ca. 0,9 ha. I alt ca. 1,5 ha ligger under kote 39 m og i alt ca. 1,9 ha ligger under kote 40 m.

2.3 KULTURTEKNISKE FORHOLD

Projektområdets hovedafvanding foreligger beskrevet ved tilvejebragte drænplaner/ plantegninger for kulturtekniske anlæg i området. Der er på grundlag af arkivdata registreret beskrivelser og detailplaner for afvandingssystemernes etablering i projektområder og på oplandsarealer og med støtte i topografiske kort kan gives en overordnet beskrivelse af kulturtekniske forhold, se evt. afsnit 1.2

De første afvandingstiltag må forventes at være etableringen af afvandingskanalen ”Afløb Hjorthede”, der er et privat åbent vandløb med en nu rørlagt delstrækning, nærmest Enemærkevej. Denne ses at være etableret på et tidspunkt før 1899. Tillige hermed er sket udgrøftninger primært langs skelforløb i området.

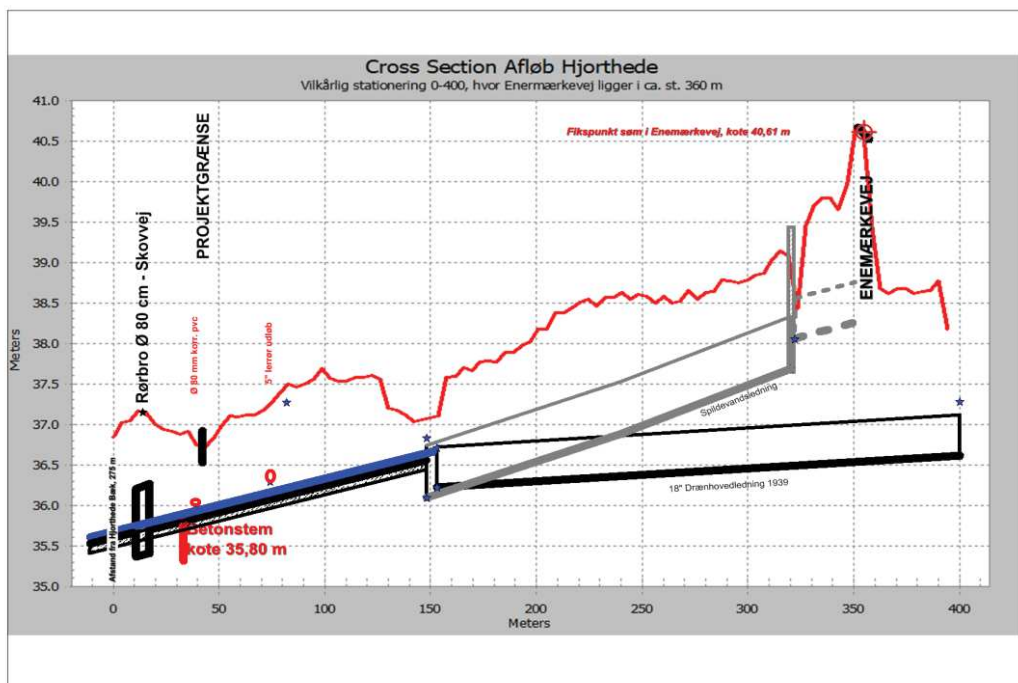


Afløb Hjorthede, åbent forløb i projektområdet, i alt 110 lbm.



Afløb Hjorthede, delstrækning umiddelbart nord for projektområdet med Ø 80 cm rørbro

Afløb Hjorthede er ekstensivt nyopmålt og stationeret med begyndelsespunktet 11 m nord for Ø 80 cm rørbro som st. 0 og stationeringen er angivet som afstanden til begyndelsespunktet i m. Længdeprofil af en 400 m delstrækning i projektområdet er vist i nedenstående figur 2.3.2. Vandløbets st. 400 m er identisk med samlebrønden, ca. 40 m øst for Enemærkevej.



Figur 2.3.2 Længdeprofil af Afløb Hjorthede efter opmåling udført af PV\ Natur & Miljø Rådgivning, marts 2019. Delvis rørlagt "Afløb Hjorthede" vist i længdeprofil og vist med den parallelle beliggenhed af Ø 60 cm spildevandsledn. på delstrækning ca. st. 150-320, udløbspunktet, st. 150.

På bilagene 4.1 og 4.2 er vist plantegning med forløbet af Afløb Hjorthede. På bilagene 3.1, 3.2 og 3.3 er vist måleresultaterne fra opmålingen i projektområdet. Alle kendte drænsystemer er digitaliseret og vist i bilag 4.1.

Indnivellerede bundkoter er enkelte steder vist, se bilag 3.1, 3.2 og 3.3.

Opmåling af vandløb mv.

Der er givet en oversigt over opmålingsresultatet for terræn, veje og vandløb i bilag 4.2. Opmålingen viser, at

Afløb Hjorthede har et åbent forløb, st. 40-150 med bundkoter i 35,80- 36,45 m.

Bækken er rørlagt på en 540 m lang delstrækning fra st. 400 – st. st. 150 – st. 710 (ved Ilsøvej).

- Rørdimensionen ved udløbet er målt til Ø 0,45 m med bund i kote 36,28 m.
- Rørdimensionen ved indløbet er målt til Ø 0,25 m med bund i kote 41,83 m.

Vandløbet er rørlagt i dimension Ø 46 cm (18" rør) på strækningen st. 150 – st. 400

Vandløbet er rørlagt i dimension Ø 38 cm (15" rør) på strækningen st. 400 – st.508

Vandløbet er rørlagt i dimension Ø 25 cm (10" rør) på strækningen st. 508 – st.600

Vandløbet er rørlagt i dimension Ø 22,5 cm (9" rør) på strækningen st. 600 – st.710

Vandløbet er rørlagt i dimension Ø 25 cm (10" rør) på strækningen st. 710 – st.722 Under Ilsøvej

I vandløbets st. 400 er der tilløb af 2 stk. hoveddræn i dimension Ø 22,5 cm og Ø 8 cm. I vandløbets st. 508 er der tilløb 2 stk. hoveddræn i dimension Ø 20 cm og Ø 12,5 cm.

2.4 AFSTRØMNINGSFORHOLD OG VANDSTANDE

Oplande Oplandsafstrømningen til Afløb Hjorthede og projektområdet kan fordeles til forskellige deloplande i henhold til bilag 1.0.

I vandløbets st. 508 kan oplandet beregnes til i alt $51 + 104 + 31 + 16 = 202$ ha. opstrøms projektområdet. Heri er ikke medregnet kloakoplandet i Hjorthede. I vandløbets st. 722 kan oplandet beregnes til i alt ca. 186 ha.

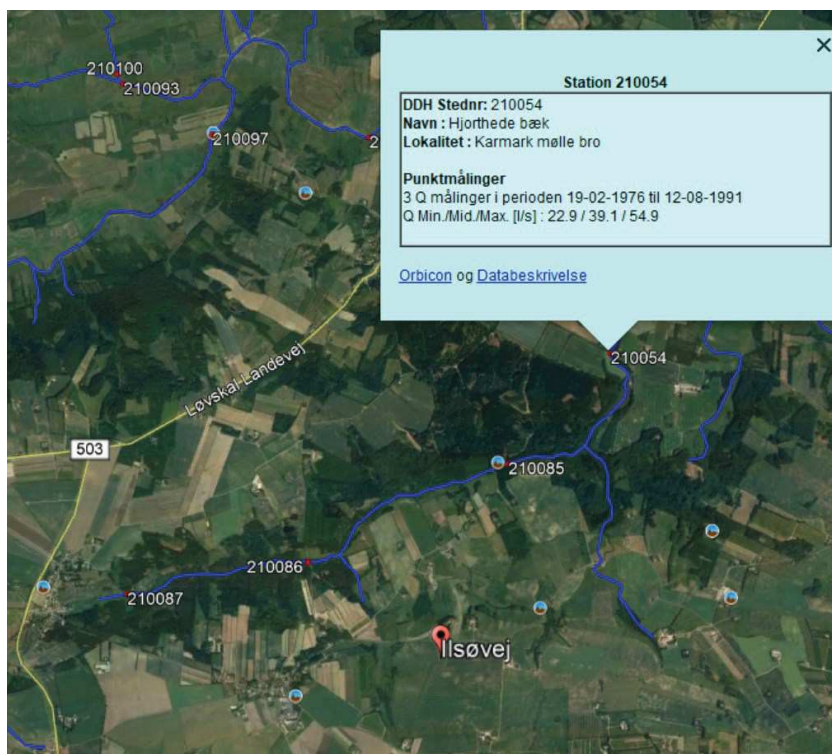
Opstilling af en indledende vandbalance, der blandt andet anvendes i beregninger af kvælstoftilførsel og -transporter i nedsivnings- og udstrømningsområdet for Ilsø er gennemført i henhold til tabel 2.4.2.

Tabel 2.4.2. *Opstilling af indledende vandbalance for nedsivnings- og udstrømningsområdet for Ilsø vådområdeprojekt.*

Vandbalance	$N = E_{akt} + A_O + A_U + \Delta R$
	N er den til jordoverfladen korrigerede nedbør
	E_{akt} er den aktuelle fordampning
	A_O er afstrømning fra nedbørsområdet via overfladisk afstrømning (vandløb, dræn og grundvand)
	A_U er eventuel udsivning eller indsivning af dybere grundvand fra/til nedbørsområdet
	ΔR magasinled, som der kan bortses fra ved brug af hydrologiske data over længere tidsperioder (10 år)
1	Nedbør i oplandet er ca. 727 mm (DMI perioden 2001-2010, Klimagrid 10249)
2	Korrigeret nedbør i oplandet er 727 mm + månedskorrekationer = ca. 922 mm (N)*
3	Aktuel fordampn. I oplandet er 435 mm (jf. 4 jyske oplande, gens. Perioden 1968-87)
4	(E_{akt})
5	Der foreligger ikke registreringer som gør det muligt at sætte tal på A_U ΔR sættes lig 0
A_O	Regnoverskud kan beregnes til ca. 922-435 mm = 487 mm

*Jf. Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner. Technical Report 98-10, DMI, Peter Allerup, Henning Madsen og Flemming Vejen, København 1998 /2/.

Afstømning og klimadata.



Tabel 2.4.3. Punktmålinger i Hjørthede bæk 1976 til 1991. Måleserie i Nørre å, Vejrum Bro (St. 21.03) i en lang årrække kan endvidere lægges til grund for bestemmelse af karakteristiske afstrømninger i Aflob Hjørthede samt afstrømningen i oplandet til projektområdet.

Til brug for vurderinger og beregninger er der udarbejdet skøn over karakteristiske afstrømninger for vandløb i oplandet som anført nedenfor. Der skønnes på grundlag af oplandets størrelse intet behov for vandbalanceberegninger for projektområdet

Tabel 2.4.4 Karakteristiske afstrømninger for vandløbene i projektområdet er beregnet på grundlag af afstrømningsdata fra Nørre Å, Vejrumbro og Hjørthede bæk, Karmark Mølle bro. Data er udleveret og stillet til rådighed af Viborg Kommune.

AFSTRØMNING, REGISTRERET DØGNMIDDEL	L/SEK/KM ²	L/S FRA PROJEKT-OMRÅDET (2.33 KM ²)
Medianminimum (den mindste vandføring, der optræder med 2 års mellemrum, 6 døgnmidler under værdien er målt i en 12 års periode)	-	-
Sommermiddel	11,0	25,6
Årsmiddel*	13,2	30,8*
Vintermiddel	14,8	34,5
Sommer median maksimum	17	40
Vinter median maksimum	27	63

*Årsmiddel beregnet efter de anvendte nedbørsdata er 32,0 l/s.

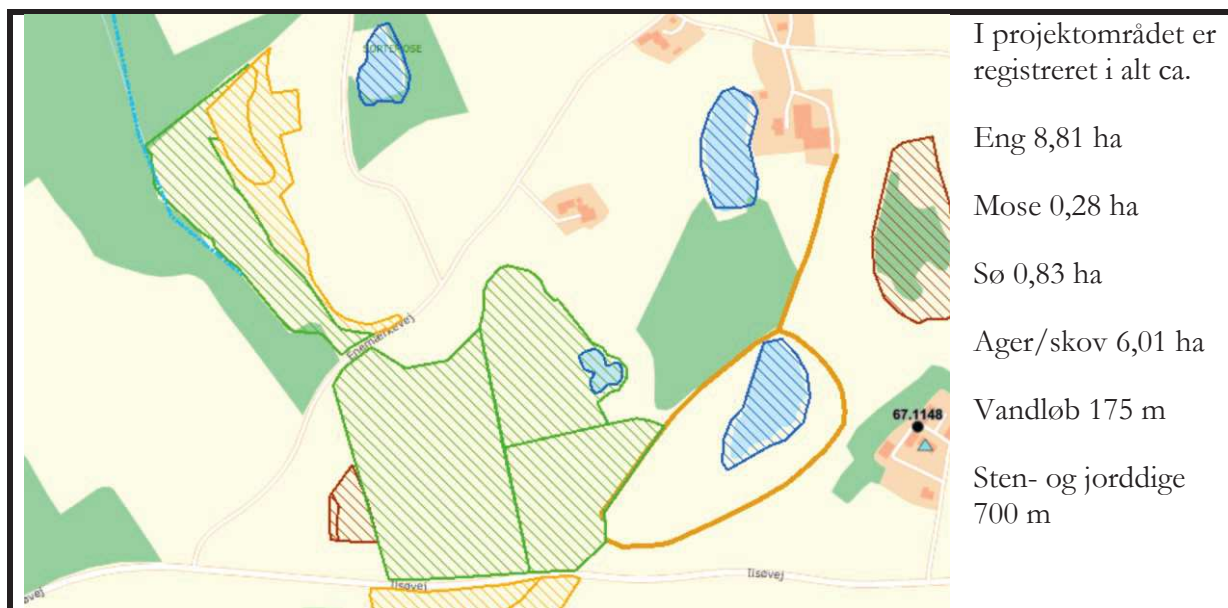
Grundlaget for skønnede afstrømninger er primært afstrømningsdata fra målestation 21.03 i Nørre å, Vejrum Bro repræsenterende et stort topografisk opland.

Målte vandstande i Afløb Hjorthede mv.

I forbindelse med opmålinger er enkelte vandspejl i afvandingskanaler, brønde og profilboringer mv. registreret, hvilket fremgår af bilagene 3.1, 3.2, 3.3 og 6.2.

2.5 AREALANVENDELSE

Figur 2.5 Danmarks Miljøportal – Beskyttet natur, vandløb og sten- og jorddige



Den nuværende arealanvendelse er kortlagt ud fra vejledende §3-registreringer samt med støtte i feltobservationer fra jordbundsundersøgelse i området gennemført i juni 2019. Der er endvidere gennemført en speciel kortlægning af projektområdets naturværdier, som findes beskrevet i tekstbilag 11.0. Kortlægningen af arealanvendelsen er vist i oversigt i figur 2.5.

De beskyttede naturtyper domineres fuldstændig af enge og vanddækkede arealer, som i alt udgør ca. 9,6 ha. Der er registreret ca. 8,81 ha enge, hvilket svarer til ca. 55 % af projektområdet. Beskyttet sø, permanent vanddækkede arealer omfatter i alt ca. 0,8 ha svarende til 5 % af projektområdet.

Udover de ovennævnte beskyttede naturtyper er det åbne vandløb Afløb Hjorthede i projektområdet beskyttet efter naturbeskyttelsesloven. Ligeledes er de registrerede diger beskrevet i afsnit 2.7 beskyttet efter naturbeskyttelsesloven, i alt 700 lbm.

I tabel 2.5.1 er arealanvendelsen i 2014 i projektområdet angivet i ha og i procent af hele projektområdet. Fordelingen af arealer fremgår endvidere af bilag 5.0

Den viste §3 registrering er alene en vejledende registrering af § 3-beskyttede arealer. Registreringen udgør et nødvendigt grundlag for en hensigtsmæssig kommunal administration og håndhævelse af beskyttelsesordningen. De tidligere amtskommuner foretog i medfør af loven en vejledende registrering af de lokaliteter, der er inddraget under beskyttelsen efter naturbeskyttelseslovens § 3. Endvidere foreligger der for vandløbenes vedkommende en af miljøministeren godkendt udpegning af de vandløb, der er omfattet af beskyttelsesordningen.

Tabel 2.5.1 Arealanvendelse i henhold til EFU og Viborg Kommunes registreringer.

	HELE PROJEKTOMRÅDET	
	HA	%
Ager	10,11	63,5
Græs	3,19	20,0
Andet/ natur	2,62	16,5
I alt	15,93	100,0

Pligten til fremover at vedligeholde den vejledende registrering af de beskyttede naturtyper er ved kommunalreformen overført fra amterne til kommunerne. Kommunerne skal også efter behov indstille ændringer i udpegningen af beskyttede vandløb

Den vejledende registrering af beskyttet natur er – i modsætning til udpegningen af vandløb - ikke bindende for ejere eller myndigheder. Det afgørende er således ikke, om arealet er registreret som en beskyttet naturtype, men derimod om arealet på tidspunktet for indgrebet faktisk opfylder de biologiske kriterier for at være en beskyttet naturtype. Det betyder, at det først i forbindelse med konkrete sager eller ved en forespørgsel afgøres, hvorvidt arealet er omfattet af § 3.

2.6 FLORA OG FAUNA

Biologiske data og kortlægningen af projektområdets naturværdier er særskilt beskrevet i tekstbilag 11.0. Notat Botanisk feltundersøgelse, Ilsø vådområdeprojekt, Viborg Kommune på 11 sider, der er udarbejdet af Viborg Kommune. Der er herudover ikke registreret oplysninger om flora og fauna i området.

2.7 KULTURHISTORIE

Der er ingen fortidsmindefredninger eller anden kulturhistorisk beskyttelse i selve projektområdet vurderet efter oversigtskort på www.dckonline.dk. Der er dog registreret beskyttede sten- og jordiger i projektområdet, som vist i figur 2.7.

Der er planlagt anlægsarbejder forskellige steder i og omkring projektområdet på 15,9 ha og der kan derfor i forbindelse med detailplanlægning rettes henvendelse til Viborg Museum med henblik på en indledende vurdering af vådområdeprojektet og de påkrævede tiltag i relation til eventuelt forekommende fortidsminder.

Viborg Museum har foretaget en arkivalisk kontrol af området. Museet anfører: ”at hele arealet er meget lavtliggende og at det derfor er mindre sandsynligt, der har været bebyggelse el. lign. på stedet. Der kan være vådbundsofringer, men da vi ikke har kendskab til nærliggende bebyggelse, er det lidt ”som at lede efter en nål i en høstak”. Museet vil derfor ikke anbefale en forundersøgelse. Museet vil gerne have mulighed for at kigge forbi. Der er ligeledes enkelte detektorfund i omkringliggende områder, og derfor ser Museet også gerne, at det er muligt, at der kan komme en detektorfører forbi, når projektet går i gang. Desuden er det vigtigt at understrege overfor entreprenøren, at hvis der skulle dukke bearbejdet træ, stenlagte vadesteder, lerkarskår eller andre tegn på menneskelig aktivitet op, skal museet kontaktes. Museet ser således frem til at høre nærmere om en tidsplan for projektet”.



Figur 2.7
Oversigtskort fra dckonline.
Fund og fortidsminder.

I henhold til museumslovens kapitel 8 er både kendte og ukendte fortidsminder omfattet af lovens bestemmelser. Herunder at alle omkostninger til evt. arkæologiske undersøgelser i forbindelse med offentlige anlægsarbejder dækkes af bygherren.

PV\ Natur og Miljø Rådgivning har i samråd med Viborg Kommune i budget for vådområdeprojekt Ilsø foreløbigt afsat et beløb på 0 kr. ekskl. moms til prøvegravning mv., idet beløbet skal berigtiges/ eventuel ændres senest i forbindelse med projektets detailplanlægning, hvor omfang af anlægsarbejder er kendt i detaljer. Beløbet skal dække alle de nødvendige undersøgelser, der gennemføres efter museumslovens bestemmelser. Det nærmere indhold skal beskrives af Viborg Museum.

2.8 JORDBUND

Der foreligger ikke præcise jordbundsbeskrivelser af området. I henhold til Den danske Jordklassificering er de centrale og store dele af projektområdet klassificeret som humusjord, Jordtype 7. Jordbund i øvrigt er klassificeret som Lerblandet sandjord (JB nr. 3). De aktuelle jordtyper i området fremgår af bilagene 6.0, 6.1 og jorddata/jordanalyser er gengivet i tekstbilag 13.0.

Forekomsten af forskellige jordtyper i området er dokumenteret dels af Hedeselskabet i 1939, hvor beskrivelsen er overvejende humusrig jord, lerblandet sandmuld eller mere eller mindre dyb tørvejord på lerblandet sand eller klæget sand, og dels af en jordbundsundersøgelse foretaget 20. maj 2019, jf. bilag 6.1 og 13.0. Heraf fremgår det, at organogene jordlag med tørve- og dyndjord forekommer udbredt og typisk i lagtykkelser på 45-65 cm. Organogene jordlag forekommer såvel i det centrale projektområde som i projektområdet nedstrøms Enemærkevej og kan forventes at udgøre i størrelsesordenen 8 ha eller ca. halvdelen af projektområdet. I henhold til Tørv1010 kortet er der 2,55 ha, hvor jordens kulstofindhold er større end 12 %. Øvrige jordlag består typisk af overvejende fin- eller grovsand, der undertiden er lerblandet.

Den orienterende jordbundsundersøgelse af projektområdet er foretaget i maj 2019. Undersøgelsen er gennemført med jordbor i ca. det øverste 1 m jordlag. På grundlag af registreringer ved i alt 13 profilpunkter, se bilag 6.1, kan det typiske jordprofil i de laveste områder i Ilsø projektområdet

forventes som ovenfor beskrevet. De lavest beliggende områder består af tørvejord, mens de højere beliggende arealer nærmest projektgrænsen mange flere steder domineres af mineraljord, domineret af sand.

Analyser

Beskrivelse af jordbunden er delvis baseret på de 13 jordprøver fra profilpunkterne på arealet, se bilag 6.1. Alle prøver er udtaget i 0-30 cm dybde på prøvefladerne, hvis beliggenhed er vist på bilag 6.1. Alle prøver til kemisk analyse er puljede og består af mindst 16 enkeltprøver. De kemiske analyser, samt teksturbeskrivelser er præsenteret i tekstbilag 13.0.

2.9 SÆTNING OG TØRVEGRAVNING

Sætninger eller sænkningen i cm af terrænoverfladen for perioden 1878-2015 er bestemt for projektområdet i Ilsø. Sætninger kan forventes at hidrøre fra dels mineralisering af den organogene jordbund og dels konsolidering af organogene jordlag til større dybde i området. En del af sætningsomfanget i perioden 1878-2015 kan endvidere forventes i nogen udstrækning også at hidrøre fra tørvegravning, jf. de topografiske kortdata.

Sætningerne bestemmes på basis af målepunkter samt højdekurver for nævnte årstal, idet der kan produceres et højdegrid for terrænfladerne 1878 henholdsvis 2015, der refererer til DNN henh. DVR90. Terrændata fra 1878 er dokumenteret ved fremskaffelse af Byblad, Hjorthede By, nordøstlige Del, Hjorthede Sogn, Middelsom Herred, Viborg Amt, Maalt fra 10/7 til 25/7 1878 af P Hansen, Revideret den 25/7 af P Hansen. Terræn koter er maalt i fod med 1 dec. og vej koter i fod med 2 decimaler. Bybladene er grundlaget for det første topografiske kort, bilag 1.1. Der er digitaliseret ca. 70 punkter, hvor koter omregnes til DNN og DVR90. Sætninger konstateres for 45 punkter fra 2-291 cm. Forekommende sætningsomfang i perioden kan overordnet beskrives med, at 18 % (8 punkter) har sat sig 101-291 cm, 24 % (11 punkter) har sat sig 75-100 cm, 27 % (12 punkter) har sat sig 50-75 cm og 31 % (14 punkter) har sat sig 00-50 cm.

En ikke ubetydelig del af nævnte sætningsomfang har fundet sted i nyere tid eller i perioden 1939 til 2015. Det er således beregnet, at der har været sætninger på ca. 40-80 cm på 0,5 ha, på 20-40 cm på 3,7 ha og 00-20 cm på 8,1 ha. Grundlaget herfor er Hedeselskabets opmålinger gennemført i 1939, hvor i alt ca. 250 punkter er digitaliseret, omregnet til DVR90 på grundlag af 5 faste punkter, som er kotesat med GPS-udstyr i 2019, se bilag 4.2. Sætningsomfang kan henføres til 144 målepunkter, mens der ikke konstateres sætninger ved 108 målepunkter. Det antages, at opmålingspunkter mv. er repræsentative mht. omfang af terrænsætninger. Resultatet af de gennemførte beregninger er præsenteret i bilag 7.2, idet der alene er medtaget de punkter, hvor der konstateres sætninger.

2.10 AFVANDINGSTILSTAND

Afvandingstilstanden inden for projektområdet, se bilag 6.3, er vurderet ud fra en sammenligning af terrænkoter og vandspejlskoter samt på grundlag af den aktuelle arealanvendelse og feltobservationer af grundvandsstand den 20. maj 2019. Vurderingen er ligeledes vist i nedenstående tabel 2.10.1.

Afvandingstilstanden kan beskrives som den normale grundvandstand under terræn forår og efterår ved den egentlige vækstsæsons start- og sluttidspunkt. De aktuelle jordbundsforhold og

stedfundne sætninger i kombination primært ældre drænsystemer i området, eventuel med sandindtrængning i rørene giver begrænsninger med hensyn til afvandingsmulighederne i projektområdet.

I projektområdet er der permanent vanddækkede arealer på i alt 0,8 ha. Tilgrænsende arealer med tilnærmelsesvis vandmætning kan anslås til ca. 2,1 ha, jf. tabel 2.10.1 og bilag 6.3.

En grundvandstand på 30-60 cm i Ilsø kan forventes på meget betydelige arealer i projektområdet, ca. 5,6 ha og udgør ca. 35 procent af hele projektområdet. Afvandingstilstanden er specielt udbredt i de beskyttede naturtyper og udbyttet på disse arealer er reduceret på grund af den dårlige afvandingstilstand. Arealer med en grundvandstand på 60-100 cm og derover udgør i størrelsesordenen 7,4 ha svarende til godt 46 % af projektområdet.

Tabel 2.10.1 Grundvandstanden forår og efterår angivet i ha og i % af hele projektområdet for Ilsø Vådområde.

GRUNDTVANDSTAND UNDER TERRÆN FORÅR-EFTERÅR	AREALER, HA	% I ALT
Over 100 cm	3,8	23,9
60-100 cm	3,6	22,6
30-60 cm	5,6	35,2
00-30 cm	2,1	13,2
Heraf typisk tilnærmelsesvis vandmættet	2,1	13,2
00 cm, vanddækkede arealer	0,8	5,1
Alle arealer	15,9	100

På arealer med grundvandstand 60-100 cm under terræn vurderes afvandingstilstanden ligeledes at være begrænsende for arealbenyttelsen og udbyttet. Disse arealer forekommer specielt i projektområdets østlige delområde samt på arealer, der grænser op til de ovenfor nævnte vandlidende delområder.

Der er registreret ca. 3,8 ha, som udgør ca. 24 % af projektområdet, hvor grundvandsforholdene tilnærmelsesvis er optimale, idet grundvandstanden er i mere end 1 m dybde. På arealer med en grundvandsstand på over 100 cm under terræn kan afvandingstilstanden i et normalt år forventes ikke at være begrænsende for udbyttet. Dette er således i 2019 tilfældet i ca. 24 % af projektområdet.

2.11 HYDROGEOLOGISKE FORHOLD

Det kan forventes, at afstrømning i området primært sker horisontalt i de øvre jordlag, men grundvandsbevægelserne kendes ikke i detaljer.

2.12 NÆRINGSSTOFBELASTNING OG VANDKVALITET

Det topografiske opland til Afløb Hjorthede og Ilsø er et udpræget landbrugsopland, som kan fordeles til en række mindre deloplande med et varierende afvandingsbehov. Oplysninger om beliggenhed af drænsystemer er sparsomme, jf. bilagene 1.0 og 10.01.

Vandkvalitet i vandløb. Vandkemiske data for vandløbene i området foreligger ikke.

Der vil kunne anvendes vejledende værdier med støtte i nærliggende målestationer, hvor data eventuel kan stilles til rådighed.

Kvælstoftransporten til Afløb Hjorthede. Der foreligger ingen data og i mangel af bedre skønnes indløbskoncentrationen af kvælstof i overfladevand at være ca. 8 mg N/l. Grundvandets kvælstofkoncentration antages at være <0,5 mg N/l og den samlede tilførsel angives som 6 mg N/l, idet der kalkuleres med, at grundvandsbidraget udgør i størrelsesordenen 1/3 af den samlede tilførsel.

Kvælstoftransporten fra projektområdet

Da der ikke foreligger direkte målinger i oplandet beregnes kvælstof- og vandbalancen for projektets nedsivnings- og udstrømningsområde ved opstilling af en simpel vandbalanceligning, jf. Tabel 2.4.3, og ved at prediktere det gennemsnitlige årlige kvælstoftab ud fra vandbalancen, andelen af dyrket areal og andelen af sandjord i nedsivningsområdet /3/, se tekstbilag 12.0.

Beregningsparametre. Projektområdet er 15,9 ha. Det drænedede topografiske opland er opgjort til 102 ha. Dyrkningsprocent i oplandet er 83. Sandjordsprocent i oplandet er på 70-75.

Regnoverskuddet er opgjort til 487 mm og de bagvedliggende data er anført i tabel 2.4.2.

Beregningerne af stofomsætningen og nettobelastningen på 6.490 kg N/år er gennemført i tekstbilag 13.0 og resultatet fremgår nedenstående tabel 2.12.3. Udvaskningstab fra projektområdet som følge af gødsning og dyrkning er ud fra den nuværende arealanvendelse og erfaringstal for gennemsnitlig årlig udvaskning beregnet til i alt 489 kg N/år.

Tabel 2.12.2. Kvælstoftilbageholdelse ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90.

Retablering	Kg N pr. år
Vådområdeprojekt scenarium	ILSØ
Projektområde	15,94 ha
Områdets nuværende nettobelastning	6.490
Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift i projektområdet	489
Udvaskning fra projektområdet	80
N-fjernelse, netto	1.658 + 198
Netto N-fjernelse, i alt	2.265
Netto N-fjernelse, i alt pr. ha	142

Fosfortransporten til Afløb Hjorthede. Der foreligger ingen data og i mangel af bedre skønnes indløbskoncentrationen af fosfor i overfladevand at være ca. 0,066 mg P/l. Grundvandets fosforkoncentration antages at være 0,03 mg P/l og den samlede tilførsel til søen angives som 0,054 mg P/l, idet der kalkuleres med, at grundvandsbidraget udgør i størrelsesordenen 1/3 af den samlede tilførsel.

Kvantificering af fosfortab fra projektområdet

På baggrund af jordbundsundersøgelser og -analyser beskrevet i afsnit 2.8 og i bilag 13.0 er der opgjort en foreløbig kvantificering af fosfortabet fra projektområdet ved gennemførelse af vådområdeprojektet. Fosfortabet ved projektgennemførelse er opgjort til 91,9 kg P/ år i henhold til vejledning og regneark/ støtteværktøjet til ”Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder” version 8. januar 2018.

2.13 DRIVHUSGAS EMISSION

Den nuværende emission af drivhusgasser er beskrevet i afsnit 4.7.

2.14 VEJE, LEDNINGER OG BYGNINGER

Kommunevejen Enemærkevej ligger ved projektområdet på en strækning af ca. 60 m. Vejen er opmålt på hele strækningen og på begge sider af de bestående rørunderløb: Vandløbet Ø 45 cm vejunderløb, der ligger med bund i ca. kote 37,08 m DVR90 og spildevandledning Ø 45 cm vejunderløb, der ligger med bund i kote 38,31 m DVR90. I bilag 3.1 er resultatet af opmålingen vist. Laveste vejkote på strækningen er målt til 40,53 m DVR90.

En længere delstrækning af Ilsøvej, der grænser op til projektområdet længst mod vest ligger ligeledes relativt lavt. Det lavest punkt ligger her i kote 43,85 m og ca. 50 m ligger lavere end kote 44,00 m DVR90.

Af anlæg og bebyggelser nærmest projektområdet og på lavt terræn kan nævnes følgende:

Ingen er registreret

Øvrige ejendomme i nærheden af projektområdet ligger på et højere terræn og påvirkninger her er ikke sandsynlige.

Alle registrerede ledningsanlæg bortset fra dræn, jf. bilag 9.0, ligger i eller ved vejanlæggene.

2.15 EJENDOMS- OG EJERFORHOLD

Viborg Kommunes lodsejerfortegnelse for Ilsø ved Hjorthede vådområdeprojekt er vist på bilag 10.0. Der er i projektområdet repræsenteret i alt 7 lodsejere med arealer indenfor projektgrænsen. Evt. kan inddrages andre lodsejere eller delarealer, som ligger tæt på projektområdet.

Ejendoms- og ejerforhold er nærmere beskrevet i en ejendomsmæssig forundersøgelse.

Anlægsstrategi. De projekterede ændringer, beskrives i nedenstående afsnit 3.1-3.7. Oplægget er, at der skal gennemføres ret beskedne jordarbejder primært til udbygning/ forstærkning af vejdæmningen for en delstrækning af Enemærkevej i projektområdet. Jordarbejde skal sandsynligvis gennemføres på organogen jordbund. Det vil derfor være formålstjenligt, at anlægsarbejdet udføres i tør sommerperiode. Udsætning af jordfyld på sætningsgivende tørve- og dyndlag gennemføres med en maksimal lagtykkelse på 0,5 m ad gangen. I påfyldningsfelter, hvor den planlagte lagtykkelse overskrider 0,5 m skal arbejdet udføres ad 2 gange med minimum 3 måneders interval. Forskrifter for anlægsarbejderne må påregnes tilpasset resultatet af eventuelle geotekniske undersøgelser i området. Et oplæg hertil kunne være gennemførelse af en enkelt lagfølgeboring centralt i udsætningsområdet til 4 á 5 meters dybde.

Anlægsarbejderne beskrives efter emne og anføres under følgende overskrifter.

3.1 DIGER OG VANDLØB

I projektområdet påregnes de eksisterende lave jorddiger ikke at blive påvirkede af projektet, bortset fra en genåbning af det rørlagte vandløb, Ø 20 cm hoveddrænet i skel mellem matr.nrr. 9l og 13n Hjorthede By, Hjorthede, såfremt dette kan tillades af myndighederne.

Afgravningsarealerne er koncentreret i afgravningsområde I ved Enemærkevej og afgravningsområde II ved Ilsøvej.

Afgravningsområde I er beliggende på de kommende søarealer, hvor den aktuelle grundvandsstand er vurderet til typisk at ligge i intervallet 30-60 cm dybde. Området er på i alt ca. 2.100 m² med en gennemsnitlig terrænkote i 39,9 m DVR90. Der påregnes afgravet i størrelsesordenen 40 cm topjord som gennemsnit i afgravningsfeltet svarende til ca. 840 m³. Udsætningsområdet ved Enemærkevej er på 886 m² i gens. Kote 39,5 m DVR90, hvor der påregnes udsætning af gens. 0,95 m jordlag.

Afgravningsområde II er beliggende på de kommende søarealer, hvor den aktuelle grundvandsstand er vurderet til at ligge i intervallet 30-60 cm dybde eller højere. Området er på i alt ca. 950 m² med en gennemsnitlig terrænkote i 39,1 m DVR90. Der påregnes afgravet i størrelsesordenen 30 cm topjord som gennemsnit i afgravningsfeltet svarende til ca. 285 m³.

Udsætningsområdet på matr.nr. 9l Hjorthede By, Hjorthede er planlagt til ca. 440 m² i gens. Kote 41,8 m DVR90 og der påregnes udsætning af et gens. 0,65 m jordlag.

Lukning af vandløb sker primært ved tilfyldning og ved afgravning af vandløbskanter, så der dannes naturlige terrænformer omkring vandløbet. Aktuelt skal lukkes en delstrækning på 110 m af Afløb Hjorthede.

Brønde til 1 m dybde på rørlagte strækninger af vandløb skal fjernes. Eventuelle brøndringe, der er anbragt over terræn på private rørsystemer i området under planlagte retableringsvandspejl, fjernes til ca. 1 m under terræn. Anslået antal er 11 stk. Afbrydelse af hoveddræn gennemføres på 40 lokaliteter ved opgravning og bortskaffelse af en delstrækning på 5 á 6 m.

Ny Faunapassage under Enemærkevej udføres som et lavtbygget ståltunnelrør i en passende dimension, således at der efterlades plads til banketter.

Eksempel på udførelse kunne være: "Der etableres et lavtbygget tunnelrør, som type HCPA Trench-Coat, bredde 1,8 m, højde 1,2 m og bundlængde 14 m. Bunden af tunnelrøret tænkes placeret i ca. kote 39,0 m DVR90, overkant af tunnelrøret placeres i ca. kote 40,2 m og tracéet kan vælges omtrent som vist eller flyttet mod Nord, hvor vejkofter netop ikke er under kote 40,8 m DVR90. Tunnelrøret forsynes med banket i begge sider eller ensidigt, afhængigt af rørdimensionering. Tunnelrørets samlede længde forventes at skulle være 12 - 14 m.

Der henvises til bilag 10.0.

I projektområdet etableres et system af rørledningsanlæg og sivegrøfter til fordeling af oplandstilstrømningen til engarealerne. Rørledningsanlæg på i alt 170 m er skitseret, sivegrøfter på i alt ca. 1,03 km er skitseret og vist med omtrentlig placering på kortbilag 10.0.

Afløb fra drænsystemer til sivegrøfter er detailplanlagt fra pt. kendte systemer, men der kan disponeres med i størrelsesordenen yderligere ca. 150 m hoveddrænelinger til det beskrevne formål.

3.2 TÆRSKLER – STRYG - SLUSER

Der henvises til bilag 10.0, hvor beliggenhed og udstrækning af tærskler og stryg er vist.

Afløb fra søen/projektområdet ved Enemærkevej skal ske gennem den planlagte sivegrøft langs den nordlige projektgrænse på matr.nr. 41 Hjorthede By, Hjorthede. En vandløbsstrækning på 10-15 m sydøst for Enemærkevej opbygges som et stryg, hvis udformning vil definere søvandspejlet. Vandløbets bund og sider sikres mod erosion ved indbygning af et stenlag. Overslagsmæssigt påregnes anvendt i størrelsesordenen 10 m³ stenmaterialer på en fiberdug.

Afløb fra søen/projektområdet ved nordlig del af matr.nr. 13n Hjorthede By, Hjorthede skal ske gennem det planlagte afløbsstryg på matr.nr. 3e og 9l Hjorthede By, Hjorthede. En vandløbsstrækning på 5-10 m på sidstnævnte matrikelnummer detailprojekteres, således at vandstanden opstrøms typisk vil være i kote 40,50 m DVR. Vandløbets bund og sider sikres mod erosion ved indbygning af et stenlag. Overslagsmæssigt påregnes anvendt i størrelsesordenen 5 m³ stenmaterialer på en fiberdug.

Det nuværende rørunderløb under Ilsøvej skal bevares, idet der etableres et nyt ca. 50 m langt rør-afløb. Omtrent samme sted etableres et nyt rørunderløb til oplandsafstrømningen og med afløb til sivegrøften. Det nye rørunderløb etableres i dimension ca. Ø25-Ø30 cm og i 12 m længde.

3.3 AFVANDINGSGRØFTER OG AFLØB FRA EKSISTERENDE DRÆN

De eksisterende drænsystemer og -ledninger på arealerne indenfor projektgrænsen skal som hovedprincip bringes ud af drift. I den udstrækning, at hoveddræn eller grøfter tillige afvander arealer, som ligger omkring projektgrænsen eller udenfor denne, skal disse dog opretholdes og om nødvendigt forbedres blandt andet ved at sikre afløbet til søen/ engene. Sådanne hoveddræn, der ligger under en given kote afhængig af lokaliteten, genåbnes som åbne vandløb. Det tilstræbes, at delstrækninger af hoveddræn nærmest projektgrænsen ikke genåbnes, men opretholdes som overkørsler i projektområdet. De genåbnede hoveddræn, vandløb og sivegrøfter udføres omtrent som vist på bilag 10.0. Der er overalt tale om korte vandløbsstrækninger, hvorfra afstrømningen fra det drænede opland bedst muligt fordeles til engarealerne i projektområdet.

3.4 SPILDEVANDSANLÆG

Den eksisterende spildevandsledning i projektområdet ligger dybt. Udledningsspunktet på matr.nr 4l Hjorthede By, Hjorthede ligger ligeledes dybt. Der er et rørstyrt i spildevandbrønden på matr.nr. 4g Hjorthede By, Hjorthede. Vådområdeprojektet ønskes tilpasset de eksisterende forhold omkring Afløb Hjorthede og spildevandsafledning.

3.5 BESKYTTELSE AF VEJE, HUSE OG LEDNINGER

Det er foreløbigt vurderet, at en fiksering af grundvandspejlet i ca. kote 39,50 m DVR90 umiddelbart sydøst for Enemærkevej for en kort lavtliggende delstrækning kan have en negativ indflydelse på vejens bæreevne. Der påregnes som afværge etableret ca. 170 m vejdræn i området

Enemærkevej vil med den foreslåede terrænregulering på sydøst siden af vejen med opbygning af en færdig blivende planumkote på ca. 40,5 m DVR90 i ca. 10 m bredde og med de foreskrevne vejdræn for en delstrækning på 57-100 m være uden en negativ påvirkning fra et realiseret projekt.

Terrænopfyldning til blivende planumkote på 40,5 m DVR90 på vejens sydøstside vil ligeledes indebære, at der ikke opstår et behov for autoværn ud mod søen her.

Der etableres vejunderløb og markoverkørsler på en række lokaliteter efter behov i projektområdet.

Projektgrænsen afspejler ikke nødvendigvis grænsen for påvirkninger, når det drejer sig om bygninger eller andre tekniske anlæg, som ligger tæt på nuværende høje sekundære eller permanente grundvandsspejl i området. Der ligger foruden de ovennævnte vejanlæg ikke ejendomme tæt på eller lavt i forhold til projektområdet. Der påregnes derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger for flere ejendomme og tekniske anlæg, end de foreslåede.

3.6 RYDNING MV.

På alle vanddækkede arealer samt arealer med oversvømmelsesrisiko ved vådområdeprojektets gennemførelse skal gennemføres rydning af eksisterende levende hegn og anden træbevoksning. Al bevoksning på eller i skel til matr.nr. 13n Hjorthede By, Hjorthede skal bevares og må ikke indgå planlagt rydningsarbejde. Der påregnes ryddet sammenlagt et areal på i størrelsesordenen 0,61 ha.

3.7 EJERFORHOLD

Ejerforholdene vil ikke blive ændret ved vådområdeprojektets gennemførelse. Der henvises til den ejendomsmæssige forundersøgelse.

4.1 AFSTRØMNING, VANDSTAND OG VANDLØBSDYNAMIK

Afstrømningen fra projektområdet er skønnet til i middel at være 30,8 l/s, idet der om sommeren forventes en gennemsnitlig afstrømning på 25,6 l/s og om vinteren en gennemsnitlig afstrømning på 34,5 l/s. De typiske vandspejl i projektområdet fastlægges ved projektets detailplanlægning til

- Kote 39,5 m DVR90 i centrale projektområder
- Kote 40,5 m DVR90 i projektområdets østligste delområde

Ved projektets detailplanlægning skal udformningen af stryg ved Enemærkevej udformes i et dobbeltprofil, som resulterer i et vandspejl tilnærmelsesvis upåvirket af vandføringen. Det ovenfor nævnte typiske vandspejl vil således ligeledes være de typiske vandspejl sommer og vinter i projektområdet.

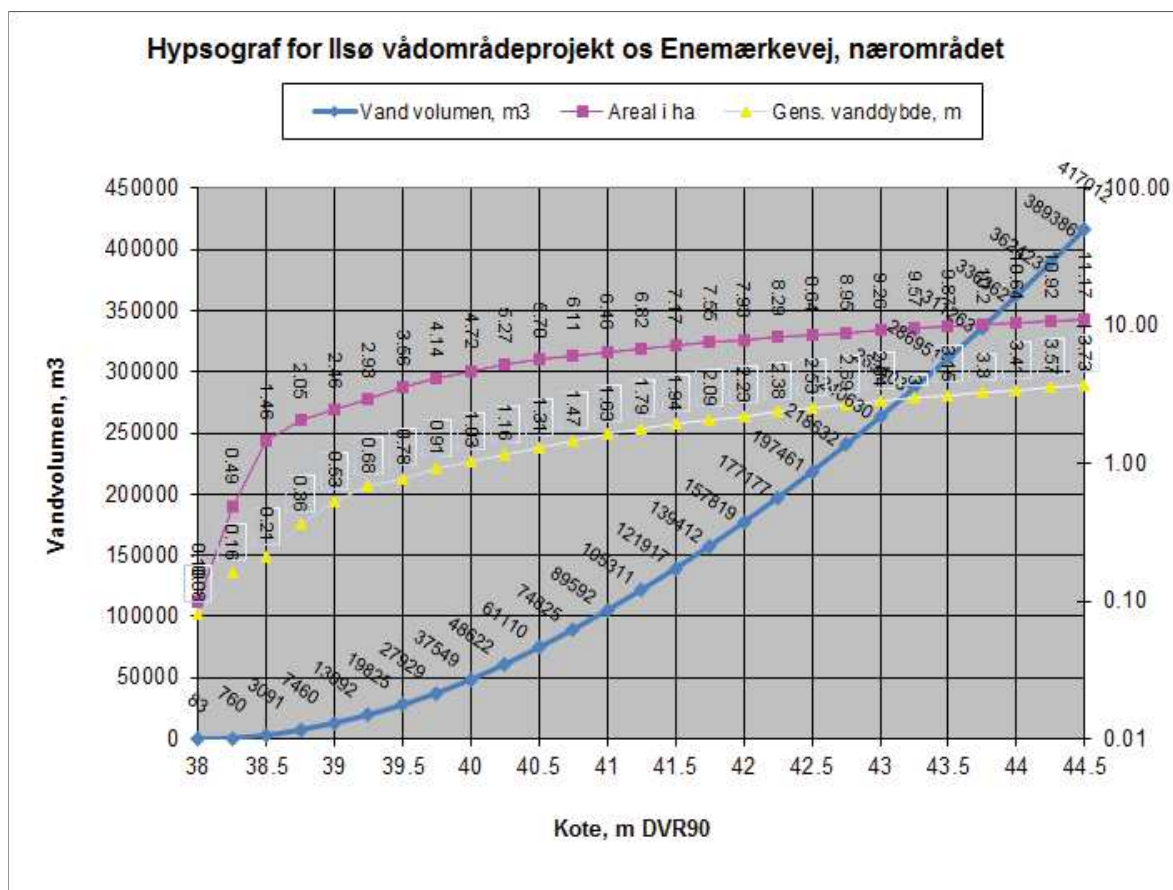
Den gennemsnitlige opholdstid for året er 16 dage, beregnet ud fra de anvendte nedbørsdata.

Ved en medianminimum afstrømning vil tilstrømning til projektområdet sandsynligvis være mindre end eller have samme størrelsesorden som en stor fordampning og det kan derfor ikke udelukkes, at søvandspejlet kan falde til under de planlagte koter.

4.2 PÅVIRKET AREAL

Dyrkningsforholdene kan forventes påvirket inden for den på bilag 2.0 og øvrige bilag viste projektgrænse. De påvirkede arealer defineres som arealer, hvor der sker ændringer i afdræningsmuligheder og/eller -behov af hensyn til dyrkning. Dette sker specielt i områder, der aktivt er afvandet til de nuværende drænsystemer i området og som generelt ligger under kote 41 m i de centrale projektområder henholdsvis kote 42 m i de østlige projektområder.

En hævning af grundvandstanden generelt i området med ca. 1,5 m forventes ikke at medføre store ændringer i grundvandsstrømninger, men små ændringer kan forekomme. Disse har speciel betydning i og tæt på området. Projektgrænsen fastlægges ud fra den forventede grundvandspåvirkning ved at hæve det permanente grundvandsspejl til niveauer på 39,5 m henholdsvis 40,5 m DVR90 i søerne. Det forventes, at tilgrænsende arealer, som ligger lavere end 1,5 m over søens vandspejl, generelt vil blive påvirket. Enkelte steder inddrages højereliggende arealer med henblik på en optimering af N-fjernelsen ved anlæg sivegrøfter for oplandsafstrømningen til engene i projektområdet.



Figur 4.2.1 Vanddækket areal i ha, gennemsnitlig vanddybde i m og vandvolumen i m³ af sø i Ilsø

Projektgrænsen afspejler ikke nødvendigvis grænsen for påvirkninger, når det drejer sig om bygninger eller andre tekniske anlæg. Der er dog ingen bygninger tæt på projektområdet, men alene vej-anlæg. Det kan derfor ikke udelukkes, at der vil opstå behov for afværgeforanstaltninger. Der er planlagt vejdræn på delstrækninger.

Oversvømmelsesrisikoen af engarealer i området vil generelt øges, idet reservoiret i vandsystemerne efter søens etablering er mindsket meget væsentligt i forhold til nuværende tilstande. Oversvømmelsesrisiko er alene til stede på arealer under de planlagte koter for højeste vandspejl. Forskelle i fordampning og oplandstilstrømning vil give små svingninger i søens vandspejl i de forskellige delområder afhængigt af detailudformningen af de beskrevne nye strygfløb. Det kan forventes, at oversvømmelser typisk alene kan komme på tale på de arealer, som ligger nærmest søen.

4.3 AREALKLASSIFIKATION EFTER FUGTIGHEDSFORHOLD

Områdets tilstand efter projektets gennemførelse er på bilag 10.0 vist med søens udstrækning ved et vandspejl i kote 39,5 m i det centrale område og i kote 40,5 m i det østlige delområde. Arealfordeling med vanddækkede arealer og mere eller mindre våde enge er vist i tabel 4.3.1.

Tabel 4.3.1 Arealfordeling af projektområde til sø og enge ved vandspejlskoten 0,75 m DVR90 i centrale projektområder og i kote 1,9 m i det vestlige delområde angivet i ha og i % af hele projektområdet i Porsmose - Glomstrup Kær.

Ilso Vådområde	Projektområde, ha	Projektområde, %
Sø kote 39,5 m vanddybde gens. 0,80 m	3,56	22,4
Sø kote 40,5 m vanddybde gens. ca. 1,38 m	1,20	7,6
Sø, i alt	4,76	30,0
Sumpede enge*	0,71	4,5
Våde enge, afgræsning	3,01	19,0
Fugtige enge	2,74	17,3
Tørre enge	4,64	29,2
Enger i alt sum	11,10	70,0
Sum i alt	15,9 -15,86	100,0

Etablering af søen i Ilso tænkes udført således, at vandstanden vil være bestemt af de hydrauliske forhold på en kort delstrækning af et nyt åbent afløb, som via en faunapassage under Enemærkevej etableres til Afløb Hjorthede. Etablering af søen i det østlige delområde tænkes udført ved, at terrænforholdene samt et meget overfladisk vandløb i store træk vil definere søvandspejlet her, når dræn bliver sløjftet. Det er dog nødvendigt på en kort delstrækning at etablere en rørledning for underløb under et beskyttet dige.

Udsivninger fra grøftesystemet, sivegrøfterne i projektområdet vil strømme mod søarealet. Uden for det viste søareal vil oversvømmelser forekomme i meget beskedent omfang. Græsningsmulighederne vil primært blive defineret af de lokale jordbundsforhold.

Projektområdet forvandles til et vådområde med søer på sammenlagt ca. 4,76 ha og mere eller mindre fugtige enge på ca. 11,1 ha, som anført på bilag 10.0 og i ovenstående tabel 4.3.1. Projektområdets enge vil blive præget af sumpede og våde enge på sammenlagt ca. 3,7 ha svarende til 24 % af det samlede projektområde. Fugtige eller mere tørre enge vil have en udstrækning på ca. 7,4 ha svarende til 46 % af det samlede projektområde.

4.4 SKØNNET VANDKVALITET I SØEN

Den fremtidige vandkvalitet i søen skønnes på grundlag af de indsamlede oplysninger sammenholdt med oplysninger fra andre undersøgelser af søers vandkvalitet.

Der har ikke været afsat ressourcer til at fremskaffe veldokumenterede data for de vigtigste vandkemiske parametre i undersøgelsesperioden. I tabel 4.4.1 er foretaget opsummering af en række registrerede eller skønnede data, som har betydning for vandkvaliteten i søen.

Tabel 4.4.1 Opsummering af en række registrerede data.

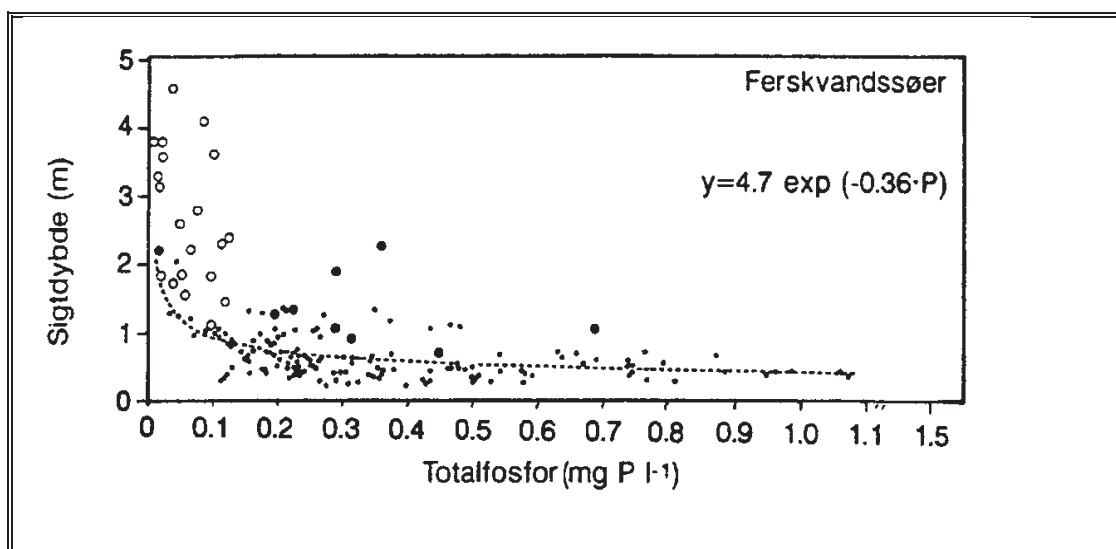
	GRUNDVANDS TILLØB	ÅBNE TILLØB
Total-P i tilløb	0,03 mg/l	0,054 mg/l
Total-N i tilløb	< 0,5 mg/l	6 mg/l
Opholdstid i søen		16 dage

Søen i Ilsø vådområdet er på 44.446 m³, årsmiddel afstrømningen er 32 l/s, sommermiddel afstrømningen er 25,6 og vintermiddel afstrømningen er 34,5 l/s.

Der foreligger ikke målinger af stoftransporten i oplandet og stofbalance og vandkvalitet baseres derfor på erfaringstal som anført. Der anvendes data, som anført i tabel 4.4.1 til beregning af total-N og total-P i tilløb til projektområdet.

Næringsstof belastning

Kvælstof. Total-N koncentrationen i tilløbene til søen kan forventes, at være 6 mg/l eller højere. Den nævnte koncentration repræsenterer hele oplandet. Udstrømning af drænvand til søen kan betyde, at der tilføres vand med et væsentligt højere indhold af total-N. Transportstrømmen af grundvand, som passerer de omgivende engarealer, kan dog påregnes at være rensset for nitrat og have en meget lille N-koncentration. Den samlede grundvandstilstrømning til søen forventes at mindske kvælstofbelastningen af søen i forhold til de åbne tilløb.



Figur 4.4.2 Sigtdybde i relation til fosforindholdet i en række ferskvandssøer. ° angiver søer > 3 ha med en dækningsgrad af undervandsplanter på mere end 30 %. ● angiver søer, som er mindre end 3 ha og med tilsvarende høj dækningsgrad og • angiver øvrige søer. Regressionskurven er bestemt på grundlag af sidstnævnte datasæt og inkluderer kun data fra ferskvandssøer /4/.

Fosfor. Total-P koncentrationen i tilløbene til søen forventes at være i størrelsesordenen 0,054 mg/l. Søen vil formentlig blive fosforbegrænset, hvilket betyder, at vandkvaliteten kan forbedres markant ved at reducere fosforbelastningen. Som det fremgår af figur 4.4.2, kan sigtdybden øges mærkbart, såfremt fosforindholdet falder til et lavere niveau.

Vandskifte. Vandkvaliteten er endvidere afhængig af vandets opholdstid i søen. Opholdstiden er relativ kort (16 dage), hvilket bevirker, at risikoen for en eventuel intern belastning af fosfor i søen er begrænset.

Intern belastning. Med intern fosforbelastning forstås frigivelse af fosfor fra søens bund og eventuelle bundsedimenter. Fosforbindingskapaciteten i danske organogene lavbundsjord er primært relateret til indholdet af krystallinske jernoxider (Fe_{CBD}). På prøvefladerne er der målt et varierende indhold af krystallinsk jern. Jernbundet P er tilsvarende målt til værdier i intervallet 0,035 – 0,103 g/kg jord. Det molære forhold mellem Fe og P ligger i intervallet 14-33, hvilket kan betyde, at der i projektområdet under anaerobe forhold vil kunne frigives fosfor. Der er beregnet en størrelsesorden af en fosforfrigivelse fra det samlede projektområde på 98 kg P/år.

Undersøgelser har vist, at søers jern-fosfor (Fe:P) forhold i bundsedimenter er et godt bud på søens eutrofieringsgrad. Søer med et Fe:P forhold under 16 har de højeste fosforkoncentrationer i vandet både sommer og vinter, og koncentrationsstigningen fra vinter til sommer er størst i disse søer. Et lavt Fe:P forhold indikerer således stor intern belastning, og et højt Fe:P forhold indikerer en lille intern belastning /10/, se figur 4.4.3. Jordbundsundersøgelserne i Ilsø forskriver ikke et egentligt behov for at afgrave top lag på de kommende søarealer, potentielt ca. 4,7 ha med henblik på at undgå P-udvaskning. Såfremt der ønskes fjernet P fra de kommende søarealer er der på bilag 10.0 givet et oplæg og forslag hertil.

Diskussion:

I de første år vil der naturligvis ikke være økologisk ligevægt, og der må imødeses en væsentlig fosforfrigivelse, såfremt der ikke fjernes Fosfor i anlægsfasen. Der er i størrelsesordenen ca. 2,4 tons fosfor deponeret i projektområdet. Ikke alt er lige mobilt, men alt er potentielt i stand til at frigives til vandmasserne.

Ud fra de simple erfaringsmodeller /6, 7/ kan der beregnes en forventet vandkvalitet i søen på baggrund af oplysninger om den forventede vand- og stoftilførsel, idet der anvendes følgende parametre:

Den årgennemsnitlige indløbskoncentration af totalfosfor ($[\text{P}]_i$), - indløbskoncentrationen af totalkvælstof ($[\text{N}]_i$), - søens forventede vandopholdstid (t_w), - og søens middeldybde (Z). Resultatet af beregningerne er gengivet i tabel 4.4.4.

Tabel 4.4.4 Beregning af vandkvaliteten i søen ud fra vandgennemstrømning, opholdstid, middeldybde og årgennemsnitlige indløbskoncentrationer af kvælstof og fosfor.

Søen i projektområdet	Hele søen
Årgennemsnitlig fosforkoncentration	0,045 mg/l.
Årgennemsnitlig kvælstofkoncentration	3,44 mg/l.
Sommergennemsnitlig klorofylkoncentration	39 µg/l
Sommergennemsnitlig sigtdybde	1,66 m

Beregning af den årgennemsnitlige fosforkoncentration i søen /3/: $[P]_{sø} = [P]_i / (1 + \sqrt{t_w})$;

Søen centrale projektområder: $[P]_i = 0,054 \text{ mg/l}$; $t_w = 0,04404$; $[P]_{sø} = 0,045 \text{ mg/l}$.

Beregning af den årgennemsnitlige kvælstofkoncentration i søen /6/:

Søen centrale projektområder: $[N]_{sø} = 0,37 \cdot [N]_i \cdot t_w^{-0,14}$; $[N]_i = 6,00 \text{ mg/l}$;
 $t_w = 0,04404$; $[N]_{sø} = 3,44 \text{ mg/l}$.

Beregning af sommergennemsnitlig sigtdybde i søen med korrektion for resuspension /6/:

Søen centrale projektområder: $Sigt = 0,27 \cdot [P]_{sø}^{-0,59} \cdot Z^{0,27}$; $[P]_{sø} = 0,045 \text{ mg/l}$; $Z = 0,94$;
 $Sigt = 1,66 \text{ m}$.

Beregning af sommergennemsnitlig klorofylkoncentration i søen /6/:

Søen centrale projektområder: $Chla = 311 \cdot [P]_{sø}^{0,67}$; $[P]_{sø} = 0,045 \text{ mg/l}$;
 $Chla = 39 \text{ } \mu\text{g/l}$

4.5 UDVIKLING AF PLANTE- OG DYRESAMFUND

Skøn over projektets forventede effekt på det vilde plante- og dyreliv i projektområdet kan gives med støtte i erfaringer fra andre søretableringer i Viborg Amt. Det kan forventes, at områdets udvikling vil kunne sammenlignes med den retablerede Spøttrup Sø med hensyn til udviklingen af søens og landarealernes dyre- og planteliv.

Fuglelivet i området vil have stor gavn af en sø med varierende dybder samt sumpede områder, idet ande- og vadefugle vil udnytte søen og engene som yngle- og rasteplads. I de store sammenhængende områder med åbent vand vil sangsvaner og svømmeænder, f.eks. gråand, spidsand, skeand og atlingand, yngle. I træktiden vil området kunne blive en værdifuld rasteplads for et relativt stort antal ande- og vadefugle. Søen vil ligeledes tiltrække andre trækfugle, som vil kunne finde føde i de sumpede områder. På engene omkring søen vil der ligeledes blive skabt nye levesteder for vadefugle, som eksempelvis vibe, dobbeltbekkasin og rødben og småfugle som sanglærke, engpiber og gul vipstjert.

Som det fremgår af blandt andet Hoffmann m.fl. (2006) /8/er erfaringerne fra andre søretableringsprojekter, at især fuglelivet hurtigt indfinder sig med ny og væsentligt større bestande i forhold til før retableringen.

Der foreligger følgende oplysninger om flora ved retablering af søer i Viborg Amt. Registreringer i august 1999 af vegetationen omkring de to gendannede søer viste, at der i løbet af en forholdsvis kort årrække kan indfinde sig en ret artsrig vegetation på de våde engarealer langs søbredden. Ved Legind Sø på Mors og ved Spøttrup Sø i Salling, der blev gendannede i henholdsvis 1991 og 1994, har de tidligere landbrugsarealer i den efterfølgende periode udviklet sig til rigkær med bl.a. Bidende-, Tigger- og Kær-Ranunkel, Glanskapslet og Lyse-Siv, Fliget og Nikkende Brøndsel, Kær-Dueurt, Sump-Forglemmigvej, Sump-Kællingetand, Eng-Kabbeleje, Kragefod, Knæbøjet Rævehale, Kær- og Næb-Star o.m.a. Ved Spøttrup Sø har også de sjældnere arter Vedbend-Vandranunkel og Tæppegræs bredt sig. Mange af de karakteristiske kærplanter som f.eks. orkidéer og stargræsser ses dog stadig ikke, men det vurderes, at der er potentiale for deres indvandring, hvor der afgræsses. Langs de dele af

søbredderne, som ikke er i drift, har der udviklet sig tætte rørskove med Tagrør, Dunhammer, Rørgræs, Høj Sødgræs m.v. /11/.

Bilag IV-arter og arter på den danske rød- og gulliste.

En række dyr og planter, der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV, kan have levested, fødesøgningsområde eller sporadisk opholdssted i området. Ved besigtigelsen er der dog ikke fundet eksempler herpå. Da der i projektet skabes et større sammenhængende naturområde, som også fortsat består af de eksisterende vandhuller og fugtige arealer, vurderes det, at projektet vil have en forbedrende effekt på områdets funktion som yngle- og rasteområder for bilag IV-arter i området og at det opvejer evt. gener i etableringsfasen.

Der er ikke registreret rødlistede eller gullistede arter i forbindelse med besigtigelserne, og de forventes ikke at forekomme i projektområdet, da engene og moserne fremstår som uegnede levesteder for disse.

4.6 VAND- OG STOFBALANCE

Kvælstofbalancer og -beregninger mv. Ved beregninger af reduktionen i kvælstofbelastningen ved gennemførelse af projektet anvendes følgende nøgletal for kvælstoftab og kvælstoftransport i projektområdet efter gennemførelse (se endvidere tabel 4.6.1):

Den årlige kvælstoftransport til projektområdet er beregnet til 6.490 kg N og stofbalancerne vedr. kvælstof er indgående beskrevet i tekstbilag 12.0.

Kvælstoftilbageholdelse i projektområdet. Kvælstofretentionen i søen skønnes ud fra vandgenemstrømningen og vandets opholdstid. Erfaringsmæssige estimater for tilbageholdelsen af kvælstof i en ferskvandssø, $N_{ret}(\%)$, kan beregnes som $N_{ret}(\%) = 42,1 + 17,8 * \log_{10}(\sqrt{t_w})$, hvor t_w er vandets opholdstid eller vandskiftet pr. år. For projektområdet og søen som helhed er opholdstiden 0,04404 (opholdstiden er 16 dage).

Beregninger af stofomsætningen i et 15,9 ha stort projektområde kan kort fortalt opgøres til en kvælstoftilbageholdelse på 2.265 kg N/år, hvilket svarer til en årlig kvælstoftilbageholdelse på 142 kg N/ha projektområde.

Tabel 6. Kvælstoftilbageholdelse ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90.

Retablering	Kg N pr. år
Vådområdeprojekt scenarium	ILSØ
Projektområde	15,94 ha
Områdets nuværende nettobelastning	6.490
Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift i projektområdet	489
Udvaskning fra projektområdet	80
N-fjernelse, netto	1.658 + 198
Netto N-fjernelse, i alt	2.265
Netto N-fjernelse, i alt pr. ha	142

Fosforbalancer og -beregninger mv. Fosforomsætningen i vådområder og søer er vanskeligt at fastsætte. Fosforen kan optages i sedimentet og i planktoniske planter (alger). Det sedimenterede fosfor bindes mere eller mindre fast til metaller som jern (Fe), mangan (Mn), Aluminium (Al) og Calcium (Ca).

Jern må anses for at være den mest betydningsfulde faktor i området. Jerns fosforbindingsevne er imidlertid meget afhængig af redoxpotentialet, idet bindingsevnen er lav under iltfrie forhold. Ligeledes har pH en betydning, idet bindingsevnen er størst ved lave pH-værdier.

Vådområder og søer får tilført en mængde iltet partikulært jern, hvortil der er knyttet fosfat. Ved aflejring i den iltfrie del af sedimentet vil fosforen igen frigives til vandet. Dog kan en del af fosforen ved langsomme reaktioner bindes mere stabilt til bl. a. jern i sedimentet. Af de mekanismer, som betyder noget for tilbageholdelsen af fosfor, antages opholdstiden, samt mekanismer, der evner at fastholde eller føre fosforen til sedimentet, at være betydende for tilbageholdelsen /9/.

For at fosforen kan blive i området, er det vigtigt at følgende forhold er opfyldt:

- at området er lavvandet, hvorved sedimentet holdes veliltet,
- at der sammen med fosforen tilføres stoffer, der kan binde dette permanent i sedimentet, f. eks. jern,
- at der findes rørskovsbevoksning e. l., der kan øge kontakten mellem vand og sediment og beskytte undervandsvegetation samt forøge iltning af det øverste sedimentlag.

*Det vurderes, at søen i væsentlig grad vil opfylde de nævnte kriterier. Fosforretentionen i søen af tilført fosfor skønnes ud fra vandgennemstrømningen og vandets opholdstid. Erfaringsmæssige estimater for tilbageholdelsen af fosfor ($P_{ret}(\%)$) kan beregnes som $P_{ret}(\%) = 100 * (1 - (1 / (1 + \sqrt{t_w})))$, hvor t_w er vandets opholdstid eller vandskiftet pr. år, hvilket er 0,04404 som helhed for det samlede soareal (opholdstid 16 dage) / 10/. Den tilførte fosformængde er beregnet/ anslået til (207 ha, 487 mm 0.054 mg P/l) 54 kg P/år, jævnt afsnit 2.12. Den samlede fosfortilbageholdelse på de vanddækkede arealer kan beregnes som 17,35 % af 54 kg P, hvilket er 9,4 kg P/år.*

I henhold til vejledning og regneark/ støtteværktøjet til ”Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder” version 8. januar 2018 betyder ny viden imidlertid, at den nye søs fosfortilbageholdelse skal ansættes til 0 kg P/år. Fosfor, som transporteres ved overfladeafstrømning/ dræn fra det drænnede opland til vandløb i projektområdet under de nuværende forhold vil efter vådområdeprojektets gennemførelse kunne forventes sedimenteret på de våde engarealer. Konsekvensen af at realisere vådområdeprojektet kan med hensyn til P-balance for tilført fosfor fra oplandet således opgøres til i alt 6,3 kg P/år svarende til en årlig tilbageholdelse af tilført fosfor på 0,40 kg P/ha projektområde.

4.7 VURDERING AF DRIVHUSGAS EMISSION

Til beregning til vådområdeprojektets påvirkning af områdets drivhusgasemission er anvendt anvisningerne fra notat fra DCE af d.2. juni 2016. ”Metode til estimering af drivhusgasreduktionen (CO₂-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, Version 1.0.”.

Projektområdet er beliggende delvist inden for Tørv1010 kortet. Ud af projektområdets i alt 15,9 ha udgøres, jf. Tørv2010 kortet, 16 % eller 2,55 ha af organogene jorde med et organisk kulstofindhold på >12 %. De resterende arealer uden for de arealer der er omfattet af Tørv2010 kortet er karakteriseret som mineraljorde med <12 % OC, organic carbon).

Areal anvendelse

Projektområdet omfatter jf. Mark2014shp. I alt 10,11 ha omdriftsarealer, 3,19 ha arealer i permanentgræs og 2,62 ha naturområder. Af arealerne i omdrift og som permanent græs udgør tilsammen 13,30 ha. Heraf er 2,43 ha beliggende inden for Tørv2010 kortet, og er derfor beliggende på tørvejord (>12% OC).

Efter omlæggelse til vådområde vil sødannelsen skabe en større udstrækning af de vandmættede arealer, samt arealerne i de forskellige mætningszoner.

Drivhusgasreduktion

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjord (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til kuldioxid (CO₂) m.v. Under vandmættede forhold begrænses nedbrydningen af organisk materiale. Som konsekvens af iltfattige forhold i den vandmættede jord, kan der dannes og emitteres metan (CH₄) i stedet for CO₂. Hvis den gennemsnitlige vandstand hen over året er ca. 10-20 cm under terræn opnås en ligevægt eller evt. en opbygning af det organiske lag, mens en høj nedbrydning af organisk materiale finder sted, hvis grundvandet er mere end 75 cm under jordoverfladen. Ved aktiv udtagelse af arealer overgår disse til deres "naturlige hydrauliske tilstand", hvorved arealerne bliver vådere og nedbrydningshastigheden af organisk materiale nedsættes. Reduktionen i udledning af drivhusgasser afhænger af den nuværende arealanvendelse, jordbundsklassen og de fremtidige afvandingsforhold.

Ud fra opgørelsen af jordbundsklasser, samt arealanvendelsen, svarer udledningen af drivhusgasser, inden for projektområdet i dag til i alt 95,8 CO₂-ævk. Tons år⁻¹ (Bilag 10.02 Drivhusgas emission). Ved den anvendte anbefalede og simple metode er gjort en række forudsætninger blandt andet, at arealer i omdrift er fuldt drænedede med middelvandstande > 75 cm under terræn. Det er antaget, at permanent græs har en dræningsdybde på 50-75 cm. Som en støtte til vurderingen af drivhusgas emission er endvidere foretaget en beregning på basis af observerede grundvandstande i 2019 jf. bilag 6.2, hvorved udledningen inden for projektområdet før projektgennemførelse bliver kalkuleret til 37,5 CO₂-ævk. Tons år⁻¹.

Efter omlægning til vådområde beregnes udledningen af drivhusgasser til 18,3 CO₂-ækv. Tons år⁻¹ (Bilag 10.02).

Den samlede reduktion i drivhusgasemission efter omlægning til vådområde kan for projektet derfor opgøres til 77,5 CO₂-ækv. tons år⁻¹. Dette svarer til, at der pr. ha projektareal kan forventes en reduktion på 4,9 CO₂-ækv. tons år⁻¹.

I projektområdet i dag, er grundvandstanden som nævnt ovenfor højere, end hvad der forudsættes i CO₂ beregningerne. Hvorfor, det er sandsynligt, at den reelle reduktion i udledningen af CO₂-ækvivalenter er mindre end udregnet via regnearket. Men, da projektet medfører større arealer med fuldt vandmættede forhold, samt en større udstrækning af arealer med høj grundvandstand vil projektet uden tvivl medføre en meget væsentlig reduktion i udledningen af drivhusgasser i forhold til den nuværende situation.

Nedenstående beløb i 1.000 kr. er ekskl. Moms og angiver de forventede direkte udgifter til anlægsarbejder. Detailprojektering forventes at andrage 50.000. Kontrahering, tilsyn og øvrige opgaver vedr. realisering af projektet varetages af Viborg Kommune. Anlægsudgifter baseret på beskrivelsen i afsnit 3.0 anslås således:

Afskæring af dræn og grøfter, etablering af overrislingskanaler etc.....	187
Styret underboring Ø 160 mm under Enemærkevej 8 m Vejunderløb Ø 300 mm under Ilsøvej, 12 m Hoved afløb Ø 200 mm rørledning, 131 m Hoved afløb, Ø 160 mm rørledninger, 214 m Sivegrøfter i alt 1.100 m Indbygning af stenstryg 15 m ³	
Etablering af vandløbsslyngninger, hævning af vandløbsbund etc.....	192
Faunapassage ståltunnelrør under Enemærkevej 14 m Afløb Hjorthede regulering 270 m Indbygning af stenstryg 50 m ³	
Nye brønde.....	36
Brønde Ø 1000 mm, 2 stk. Brønde Ø 600 mm, 2 stk.	
Terrænregulering mv.....	45
Afgravning og udsætning 1, 840 m ³ Afgravning og udsætning 2, 285 m ³	
Rydning af bevoksning mv.....	18
Rydning, 0,61 ha	
Lukning af drænsystemer	31
Opgravning, bortskaffelse betonbrønde, 11 stk. Opgravning, drænafbrydelse 5 m, 40 stk.	
Evt. afværgeforanstaltninger.....	63
Afværgedrænledninger Ø 128 mm, 200 m Vejdræn, Ø 128 mm, 170 m	
Evt. øvrige aktiviteter.....	12
Geoteknisk undersøgelse vejdæmning Enemærkevej, 1 boring 5 m	
Kulturstyrelsen, Viborg Museum	0
Nødvendige arkæologiske undersøgelser	
I alt	584

Der kan opstilles en foreløbig og overordnet arbejdstidsplan for de beskrevne og planlagte anlægsarbejder på 3-5 måneder. Tidsplanen skal efterfølgende justeres efter projektets starttidspunkt på året samt efter detalplanen for projektet.

Projektets gennemførelse kræver tilladelse i henhold til vandløbsloven.

Vandløbsmyndigheden er Viborg Kommune. Projektet kræver ingen ændringer af vandløbsregulativer, idet alle vandløb i området er private, men det må forventes, at nuværende og nye vandløb i Ilsø af Viborg Kommune vil blive klassificeret som private vandløb.

Projektet skal ligeledes godkendes af Viborg Kommune i henhold til naturbeskyttelsesloven, da en del af projektområdet er registreret som beskyttede eng- og moseområder. Der er ligeledes registreret småsøer og vandhuller og områderne er i tekstbilag 11.0 nærmere beskrevet med estimeret naturtilstand. Vådområdeprojektet er udarbejdet under hensyntagen til de eksisterende naturværdier i området. Projektet indeholder beskyttet natur, så en gennemførelse vil forudsætte dispensation fra Naturbeskyttelseslovens.

En afgørelse efter naturbeskyttelsesloven kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet. Det bemærkes, at en eventuel klage har opsættende virkning, og sagsbehandlingen hos nævnet kan være langvarig, typisk ½ - 1 år.

Herudover skal der gennemføres en screening for, om projektet er omfattet af VVM-bekendtgørelsens regler om udarbejdelse af Vurdering af Virkning på Miljøet.

Der skal endvidere foreligge en godkendelse efter planloven og vejloven.

Der vurderes ikke at kunne opstå væsentlige problemer i forbindelse med projektets myndighedsbehandling.

Det vurderes, at myndighedsbehandlingen inklusiv VVM-screeningen vil kunne gennemføres inden for en periode på 5 - 7 måneder inklusiv de nødvendige høringsperioder.

Efter projektets gennemførelse reguleres jagten fortsat efter jagtlovens bestemmelser, og retten til fiskeri vil fortsat tilhøre bredejerne.

- 1 Borearkivet, Jupiterdatabasen, GEUS. De Nationale Geologiske undersøgelser for Danmark og Grønland. <http://www.geus.dk/>
- 2 Technical Report 98-10, DMI, Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner. Peter Allerup, Henning Madsen og Flemming Vejen, København 1998.
- 3 Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder. Faglig rapport fra DMU.
- 4 Jeppesen et al., februar 1989. Restaurering af søer ved indgreb i fiskebestanden, Status for igangværende undersøgelser, del 1 og 2.
- 5 Jensen, H. S. og F. Ø. Andersen, 1990. Npo-forskning fra Miljøstyrelsen, Nr. C4 1990, Fosforbelastning i lavvandede eutrofe søer.
- 6 Jensen, J. P., M. Søndergaard, E. Jeppesen, T. Lauritsen & L. Sortkjær, 1997: Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 211. 106 s.
- 7 Kristensen, P., J. P. Jensen & E. Jeppesen, 1990: Eutrofieringsmodeller for søer. NPo-forskning fra Miljøstyrelsen., C9. 120 s.
- 8 Hoffmann, C.C., Baattrup-Pedersen, A., Amsinck, S.L. og Clausen, P. 2006. Overvågning af Vandmiljøplan II – Vådområder 2005. Faglig rapport fra DMU nr. 576, 2006.
- 9 Skjern Å-arbejdsgruppen, Skjern Å-systemets selvrensende effekt, analyse af skitseprojekter. Marts 1988.
- 10 Vollenweider, R. A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53-83.
- 11 Legind Sø og Spøttrup Sø, Registrering af vegetationen ved, Viborg amt 1999.