

Naturstyrelsen Himmerland

Lavbundsprojekt Lerkenfeld Ådal

TEKNISK OG BIOLOGISK FORUNDERSØGELSE

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



Miljø- og Fødevareministeriet
NaturErhvervstyrelsen

LDP 2020



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

Naturstyrelsen Himmerland

Lavbundsprojekt Lerkenfeld Ådal

TEKNISK OG BIOLOGISK FORUNDERSØGELSE

Rekvirent	Naturstyrelsen Himmerland att. Martin Nissen Nørgård Møldrupvej 26 9520 Skørping
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1321600326
Projektleder	Matthew William Cochran
Projektteam	Morten Larsen, Nicolas Bell, Keld Mortensen
Kvalitetssikring	Lars Bo Christensen
Revisionsnr.	3
Godkendt af	Anette Marqvardsen
Udgivet	12-12-2018

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING	16
1.1. Indledning	16
1.2. Besigtigelse og opstartsmøde	17
1.3. Scenarier	19
2. REGISTRERINGER	20
2.1. Lokaltetsbeskrivelse	20
2.1.1 Lokaltetsbeskrivelse	20
2.1.2 Udviklingshistorie	21
2.2. Opmåling og højdemodel	23
2.2.1 Vandløbsopmåling	23
2.2.2 Opmåling af teknisk anlæg	24
2.2.3 Højdemodel	24
2.3. Dræn	26
2.4. Vandløbsforhold	26
2.4.1 Regulativmæssige forhold	26
2.4.2 Vedligeholdelse	27
2.5. Oplande og karakteristiske afstrømninger og vandføringer	27
2.5.1 Oplande	27
2.5.2 Karakteristiske afstrømninger	30
2.5.3 Vandstande	31
2.5.4 Vandbalance	32
2.6. Jordbundsforhold	33
2.7. Afvandingstilstand og arealanvendelse	34
2.7.1 Afvandingstilstand	34
2.7.1.1. Topografi	35
2.7.1.2. Overfladisk afstrømning	36
2.7.1.3. Grundvandsstrømning	36
2.7.1.4. Randbetingelser	36
2.7.1.5. Simuleringsperiode og tidsskridt	36
2.7.2 Arealanvendelse	37

2.8.	Stofberegninger og analyser.....	37
2.8.1	Kulstof.....	37
2.8.2	Kvælstof.....	41
2.8.3	Fosfortransport	43
2.8.4	Undersøgelse af jordens indhold af fosfor	43
2.9.	Okkerbelastning	48
2.10.	Planforhold.....	49
2.10.1	Vandplaner	49
2.10.2	Natura 2000-beskyttelse	50
2.10.3	Fredning	51
2.10.4	Arkæologi og kulturhistorie	53
2.10.5	Fredskov samt bygge- og beskyttelseslinjer	55
2.10.6	Drikkevandsinteresser	55
2.10.7	Råstofindvinding	56
2.10.8	Skovrejsning	56
2.10.9	Jordforurening	57
2.11.	Biologiske forhold.....	57
2.11.1	Beskrivelse af området.....	58
2.11.2	National naturbeskyttelse	58
2.11.3	International naturbeskyttelse	60
2.11.4	Bilag IV-arter.....	63
2.11.5	Smådyr og fisk i vandløb	65
2.12.	Tekniske anlæg.....	66
2.12.1	Veje og broer mv.	66
2.12.2	Bygninger	66
2.12.3	Ledninger.....	67
3.	PROJEKTMULIGHEDER	69
3.1.	Forslaget ved midtvejsmødet.....	70
3.2.	Beslutning af scenarier	73
4.	PROJETEREDE ÆNDRINGER.....	75
4.1.	De enkelte projektelementer	75
4.2.	Indledende arbejder - generelt.....	76

4.2.1	Vejadgang og transport	76
4.2.2	Nedtagning og genopsætninger af markhegn	76
4.3.	Genslyngning af vandløb	76
4.3.1	Princip for genslyngningen	76
4.3.2	Udformning af Lerkenfeld Å	77
4.3.3	Udformning af Mejlsigbækken	77
4.3.4	Udformning af Svingelbjerg Bæk	77
4.3.5	Udformning af Søkbæk	78
4.3.6	Udformning af Ilsigærgrøft	78
4.4.	Hævning af vandløbsbund	79
4.4.1	Princip for hævning af vandløbsbund	79
4.4.2	Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å - scenarie 1	79
4.4.3	Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å - scenarie 2 og 3	79
4.4.4	Etablering af stentærskeler i Troelsbæk - scenarie 1	79
4.5.	Etablering af nyt overkørsel	80
4.6.	Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb	80
4.6.1	Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn og grøfter	80
4.6.2	Sløjfning af dræn og brønde der afvander inden for projektområdet	81
4.6.3	Sløjfning af grøfter der afvander inden for projektområdet	82
4.6.4	Sløjfning af dræn og grøfter, der afvander uden for projektområdet	82
4.7.	Afværgeforanstaltninger	84
4.7.1	Hævning af Våsen	84
4.7.2	Etablering af spildevandspumper	84
4.8.	Myndighedsbehandling	85

5. KONSEKVENSVURDERINGER 87

5.1.	Fremtidig vandløbsforhold	87
5.1.1	Fysiske forhold	87
5.1.2	Vandstande	87
5.1.3	Vandløb længde og fald	88
5.1.4	Fremtidig vandløbsvedligeholdelse	89
5.2.	Fremtidige afvandingsforhold	89

5.2.1	Metode.....	89
5.2.2	Arealopgørelser	89
5.2.3	Klimaudvikling.....	91
5.3.	Fremtidig arealanvendelse	91
5.4.	Drivhusgasudledning	92
5.4.1	Scenarie 1	92
5.4.2	Scenarie 2	92
5.4.3	Scenarie 3	93
5.5.	Kvælstoffjernelse	93
5.5.1	Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem vådområdet.....	94
5.5.1.1.	Scenarie 1	94
5.5.1.2.	Scenarie 2	94
5.5.1.3.	Scenarie 3	94
5.5.2	Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med åvand.....	94
5.5.2.1.	Scenarie 1	94
5.5.2.2.	Scenarie 2	95
5.5.2.3.	Scenarie 3	95
5.5.3	Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse	95
5.5.3.1.	Scenarie 1	95
5.5.3.2.	Scenarie 2	96
5.5.3.3.	Scenarie 3	96
5.5.4	Samlet kvælstoffjernelse	96
5.5.4.1.	Scenarie 1	96
5.5.4.2.	Scenarie 2	97
5.5.4.3.	Scenarie 3	97
5.6.	Fosfor.....	98
5.6.1	Fosforfrigivelse med vandmætning	98
5.6.1.1.	Scenarie 1	98
5.6.1.2.	Scenarie 2	99
5.6.1.3.	Scenarie 3	99
5.6.2	Fosforreduktion ved infiltration/overrisling af vand fra det diffuse opland	99

5.6.2.1.	Scenarie 1	99
5.6.2.2.	Scenarie 2	100
5.6.2.3.	Scenarie 3	100
5.6.3	Fosfortilbageholdelse med oversvømmelser	100
5.6.3.1.	Scenarie 1	100
5.6.3.2.	Scenarie 2	100
5.6.3.3.	Scenarie 3	100
5.6.4	Fosfortilbageholdelse i søen	100
5.6.5	Fosforreduktion ved ekstensivering af landbrugsarealerne ...	101
5.6.6	Fosforreduktion ved slæt/græsning efter optag i planter.....	101
5.6.7	Samlet fosforbalance	102
5.6.7.1.	Scenarie 1	102
5.6.7.2.	Scenarie 2	103
5.6.7.3.	Scenarie 3	104
5.7.	Okkerbelastning	104
5.8.	Miljø- og naturmæssige forhold	104
5.8.1	Naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3	104
5.8.2	Natura 2000-områder	106
5.8.3	Bilag IV-arter.....	108
5.8.4	Opsummering	108
5.9.	Arkæologi og kulturhistorie	108
5.10.	Landskabelige forhold.....	109
5.11.	Tekniske anlæg.....	109
5.11.1	Veje og broer mv.	109
5.11.2	Bygninger	109
5.11.3	Ledninger.....	110
5.12.	Økonomi og arbejdstidsplan	110
5.12.1	Estimeret anlægsøkonomi.....	110
5.12.2	Omkostninger til rådgivning	111
5.12.3	Tids- og arbejdsplan	112

6. REFERENCER 114

TEGNINGSFORTEGNELSE

Tegning nr.	Indhold	Målforhold
001	Oversigtskort, teknisk anlæg	1:6.500
002	Oversigtskort, registeret natur med § 3- og habitatnatur	1:6.500
003	Oversigtskort, eksisterende afvandingsforhold ved årsmiddel vandføring	1:6.500
004	Oversigtskort, projekterede ændringer ved scenarie 1	1:6.500
005	Oversigtskort, projekterede ændringer ved scenarie 2	1:5.500
006	Oversigtskort, fremtidige årsmiddel afvandingsforhold ved scenarie 1	1:6.500
007	Oversigtskort, fremtidige årsmiddel afvandingsforhold ved scenarie 2	1:5.500
008	Oversigtskort, Opmålingspunkter	1:6.500
009	Oversigtskort, eksisterende afvandingsforhold ved årsmiddel vandføring ved scenarie 2 og 3	1:5.500
010	Oversigtskort, fremtidige 10-års maksimum afvandingsforhold ved scenarie 1	1:6.500
011	Oversigtskort, fremtidige 10-års maksimum afvandingsforhold ved scenarie 2	1:5.500
012	Oversigtskort, projekterede ændringer ved scenarie 3	1:5.500
013	Oversigtskort, fremtidige årsmiddel afvandingsforhold ved scenarie 3	1:5.500
014	Oversigtskort, fremtidige 10-års maksimum afvandingsforhold ved scenarie 3	1:5.500

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag nr.	Indhold	Målforhold
1	Længdeprofil for Lerkenfeld Å, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 13.000 og st. 18.500. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
2	Længdeprofil for Mejlsigbækken, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 1.357. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:2.000
3	Længdeprofil for Svingelbjerg Bæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 2.000 og st. 2.417. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:1.500
4	Længdeprofil for Søkbæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 400 og st. 692. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:1.000
5	Længdeprofil for Troelsbæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 1.100 og st. 3.029. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
6	Længdeprofil for Østerbløde Bæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 453. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:2.000
7	Længdeprofil for Vasebæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 1.725. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
8	Længdeprofil for Ilsigkærgrøft, eksisterende for-	1:50 / 1:2.000

hold på strækningen mellem st. 0 og st. 550. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommerrmiddel, vintermiddel og median maksimum).

9	Analyseresultaterne for kulstof.	-
10	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Lerkenfeld Å projektområdet ved scenarie 1.	-
11	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Mejlsigbækken projektområdet.	-
12	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Svingelbjerg Bæk projektområdet.	-
13	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Søkbæk projektområdet.	-
14	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Troelsbæk projektområdet.	-
15	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Østerbløde Bæk projektområdet.	-
16	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Vasebæk projektområdet.	-
17	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Ilsigkærgrøft projektområdet.	-
18	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Lerkenfeld Å projektområdet ved scenarie 2.	-
19	Analyseresultaterne for BD-ekstraktion af fosfor og jern.	-
20	Opgørelse af fosfortilførsel for Lerkenfeld Å projektområdet ved scenarie 1.	-
21	Opgørelse af fosfortilførsel for Mejlsigbækken projektområdet.	-
22	Opgørelse af fosfortilførsel for Svingelbjerg Bæk projektområdet.	-
23	Opgørelse af fosfortilførsel for Søkbæk projektområdet.	-
24	Opgørelse af fosfortilførsel for Troelsbæk projektområdet.	-
25	Opgørelse af fosfortilførsel for Østerbløde Bæk projektområdet.	-
26	Opgørelse af fosfortilførsel for Vasebæk projektområdet.	-
27	Opgørelse af fosfortilførsel for Ilsigkærgrøft projektområdet.	-
28	Opgørelse af fosfortilførsel for Lerkenfeld Å projektområdet ved scenarie 2.	-
29	Forespørgsel til Vesthimmerlands Museum	-

30	Høringssvar fra Vesthimmerlands Museum	-
31	Længdeprofil for Lerkenfeld Å ved scenarie 1, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 13.000 og st. 18.500. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
32	Længdeprofil for Mejlsigbækken, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 1.475. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:2.500
33	Længdeprofil for Svingelbjerg Bæk, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 2.000 og st. 2.490. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:2.000
34	Længdeprofil for Søkbæk, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 400 og st. 815. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:1.500
35	Længdeprofil for Troelsbæk, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 1.100 og st. 3.029. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
36	Længdeprofil for Østerbløde Bæk, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 453. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:2.000
37	Længdeprofil for Vasebæk, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 1.725. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
38	Længdeprofil for Ilsigkærgrøft, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 0 og st. 900. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000

39	Længdeprofil for Lerkenfeld Å ved scenarie 2, fremtidig forhold på strækningen mellem st. 13.000 og st. 18.500. Desuden er vist beregnede vandstande for 4 karakteristiske afstrømninger (median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum).	1:50 / 1:3.000
40	Opgørelse af CO2 reduktion, jordprøve data og tørvelagets tykkelse i forbindelse med kulstof beregning for scenarie 1.	-
41	Opgørelse af CO2 reduktion, jordprøve data og tørvelagets tykkelse i forbindelse med kulstof beregning for scenarie 2.	-
42	Beregnet kvælstofomsætning i Lerkenfeld Å projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
43	Beregnet kvælstofomsætning i Mejlsigbækken projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
44	Beregnet kvælstofomsætning i Svingelbjerg Bæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
45	Beregnet kvælstofomsætning i Søkbæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
46	Beregnet kvælstofomsætning i Troelsbæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
47	Beregnet kvælstofomsætning i Østerbløde Bæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
48	Beregnet kvælstofomsætning i Vasebæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
49	Beregnet kvælstofomsætning i Ilsigærgrøft projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
50	Beregnet kvælstofomsætning i Lerkenfeld Å projektområdet ved gennemførelse af scenarie 2.	-
51	Opgørelse af fosforreduktion for Lerkenfeld Å projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
52	Opgørelse af fosforreduktion for Mejlsigbækken projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
53	Opgørelse af fosforreduktion for Svingelbjerg Bæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
54	Opgørelse af fosforreduktion for Søkbæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
55	Opgørelse af fosforreduktion for Troelsbæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-

56	Opgørelse af fosforreduktion for Østerbløde Bæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
57	Opgørelse af fosforreduktion for Vasebæk projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1.	-
58	Opgørelse af fosforreduktion for Ilsigkærgrøft projektområdet ved gennemførelse af scenarie 1 og 2.	-
59	Opgørelse af fosforreduktion for Lerkenfeld Å projektområdet ved gennemførelse af scenarie 2.	-
60	Jordbundsbeskrivelser for 212 + 13 lagfølgeboringer i undersøgelsesområdet.	-
61	Opgørelse af kvælstoftilførsel til projektområdet ved scenarie 3.	-
62	Opgørelse af fosfortilførsel for scenarie 3.	-
63	Opgørelse af CO ₂ reduktion, jordprøve data og tørvelagets tykkelse i forbindelse med kulstof beregning for scenarie 3	-
64	Beregnet kvælstofomsætning ved gennemførelse af scenarie 3.	-
65	Opgørelse af fosforreduktion ved gennemførelse af scenarie 3.	-

RESUME

Denne rapport beskriver resultaterne af en teknisk forundersøgelse for et lavbundsprojekt, der omfatter Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og Ilsigkærgrøft.

Lerkenfeld Å løber på denne strækning gennem en smuk ådal, som har en række karakteristiske kildevæld i ådalens sider, hvor der er dannet flere rigkær områder. Undersøgelsesområdet er beliggende i Natur 2000 Habitatområde 30 "Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord, Skals, Simsted og Nørre Ådal, Skravad Bæk" og er beliggende i det fredede område, som hedder Lerkenfeld Ådal.

Det primære formål med projektet er at reducere landbrugets udledningen af drivhusgasser gennem etablering af et naturprojekt, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

Der er udarbejdet et scenarie, hvor hele undersøgelsesområdet er inkluderet for at fremvise et muligt samlet projekt, der prioriterer dannelse af permanente vandområder. Da de foreløbige resultater viser en potentiel stor frigivelse af fosfor, og da der samtidigt er modstand fra lodsejerne i den vestlige del af projektområdet, er der udarbejdet et andet scenarie, hvor der ikke sker påvirkning af arealerne tilhørende de lodsejere, som er negative over for projektet.

De forslåede tiltag for scenarie 1 er:

- Genslyngning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Ilsigkærgrøft og Lerkenfeld Å.
- Hævning af vandløbsbund i Lerkenfeld Å og Troelsbæk.
- Lukning af grøfter samt sløjfning af dræn og brønde.
- Etablering af krydsfiner spuns.
- Etablering af nye overkørsler.

De forslåede tiltag for scenarie 2 er det samme som scenarie 1 med udtagelse af tiltag for Troelsbæk og en del af Lerkenfeld Å.

Projektområdet for scenarie 1 er afgrænset til 314,31 ha på grundlag af de beregnede fremtidige afvandingsforhold. Det er beregnet, at tiltagene ved scenarie 1 vil betyde en samlet reduktion på 4.298,4 tons CO₂, som svarer til en gennemsnitlig CO₂ reduktion efter omlægning på 13,7 tons CO₂-ækv./ha/år, hvilket opfylder minimums kravet for lavbundsprojekter (13,0 tons CO₂-ækv./ha/år). Den samlede forventede kvælstoffjernelse for scenarie 1 er beregnet til 11.913 kg N/år svarende til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 37,9 kg N/ha/år, hvilket ligeledes opfylder minimumskravet (30 kg N/ha/år). Ved gennemførsel af scenarie 1 vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. 1.118 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på 3,56 kg P/ha/år, hvilket overstiger den tilbageværende fosfor som ikke er brugt til Lovns Bredning (0 kg P/år pr. december 2018).

Projektområdet for scenarie 2 er reduceret til 171 ha, hvor den vestlige del af undersøgelsesområdet er udtaget. Det er beregnet, at tiltagene ved scenarie 2 vil resultere i en samlet reduktion på 1.439,1 tons CO₂ svarende til en gennemsnitlig CO₂ reduktion efter omlægning af 8,4 tons CO₂-ækv./ha/år, hvilket ikke opfylder minimumskravet for lavbundsprojekter. Den samlede forventede kvælstoffjernelse for scenarie 2 er beregnet til 10.109 kg N/år svarende til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 59 kg N/ha/år, hvilket opfylder minimumskravet. Ved gennemførelse af scenarie 2 vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. 285,4 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på 3,98 kg P/ha/år, hvilket overstiger den tilbageværende fosfor som ikke er brugt til Lovns Bredning.

Den vigtigste påvirkning af ådalen vil være de forringede afvandingsforhold i selve projektområdet. Gennemførelse af scenarie 1 forventes at have en række positive effekter på projektområdets natur. Det gør sig gældende for §3 naturen, med udvidelse af arealet med fersk eng og mose, samt bedre hydrologiske forhold i de eksisterende arealer grundet en større grundvandspåvirkning. Der forventes ligeledes positive effekter på de kortlagte områder med habitatnatur, herunder særdeles rigkær og tidvis våd eng, hvor der etableres en mere hensigtsmæssig hydrologi. Gennemførelse af scenarie 2 vil medføre de samme positive effekter som scenarie 1, dog blot i et mindre omfang.

Efterfølgende har Naturstyrelsen Himmerland ønsket udarbejdet et scenarie 3, hvor Naturstyrelsen Himmerland selv har tegnet projektgrænsen.

Naturstyrelsen Himmerland har tegnet et projektområde for scenarie 3 på 137,43 ha. Det er beregnet, at tiltagene ved scenarie 3 vil resultere i en samlet reduktion på 1.268,2 tons CO₂ svarende til en gennemsnitlig CO₂ reduktion efter omlægning på 9,2 tons CO₂-ækv./ha/år, hvilken ikke opfylder minimumskravet for lavbundsprojekter. Den samlede forventede kvælstoffjernelse for scenarie 3 er beregnet til 5.142 kg N/år svarende til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 37 kg N/ha/år, hvilket opfylder minimumskravet. Ved gennemførelse af scenarie 3 vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. 242,2 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på 1,76 kg P/ha/år, hvilken overstiger den tilbageværende fosfor som ikke er brugt til Lovns Bredning. Det skal bemærkes, at fosforbalancen for scenarie 3 er beregnet efter fosforregneark fra oktober 2018.

1. INDLEDNING

1.1. Indledning

Naturstyrelsen Himmerland har igangsat en teknisk og ejendomsmæssig forundersøgelse vedrørende udtagning af kulstofrige lavbundsjord i Lerkenfeld Ådal vest for Vesterbølle. Projektet er en del af lavbundsordningen, som går ud på at udtage kulstofrige lavbundsjord af landbrugsmæssig drift. Formål er at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

Lavbundsordningen er en del af det danske landdistriktsprogram 2014-2020. Drænedegne organiske jorder har en høj udledning af drivhusgasser. En udtagning/ekstensivering af disse arealer ved sløjfning af dræn m.v. vil reducere drivhusgasudledningen.

Det forventes, at der i forbindelse med lavbundsprojekterne kan udtages ca. 2.500 ha, som kan reducere drivhusgasudledningen med ca. 33.000 ton CO₂ - ækvivalenter frem til udgangen af 2017 (oprindeligt planlagt, men tidsfrist overskredet). Lavbundsprojekterne kan herved bidrage med overholdelse af Danmarks EU-forpligtigelser på natur- og miljøområdet og opfyldelse af den nationale målsætning om, at udledningen af drivhusgasser skal reduceres med 40 % i 2020. Projektet finansieres af EU's Landdistriktsprogram, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne.

Naturstyrelsen Himmerland har på baggrund af en ansøgning til Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (tidligere NaturErhvervstyrelsen) fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse for et lavbundsprojekt på et ca. 334 ha stort areal ca. 1 km nord for Gedsted. Lavbundsprojektet ønskes gennemført ved udtagning/ekstensivering af drænedegne organiske jorder ved sløjfning af grøfter og dræn m.v. eller ved ændring af arealerne fra omdrift til permanent græs/vedvarende græs/naturarealer. Herved kan lavbundsprojektet være med til at reducere udledningen af drivhusgasser. Arealerne, der er udpeget til lavbundsprojektet, er landbrugsområder med kulstofrige lavbundsjord med mindst 12 % organisk kulstof. Ved at gøre disse arealer mere våde tilføres jorden mindre ilt, hvorved nedbrydning af organisk materiale i jorden sker langsommere eller helt ophører, og udledningen af drivhusgasser reduceres.

Når driften af landbrugsjorden ekstensiveres, fremmes samtidig naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, ligesom udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande reduceres.

Forundersøgelserne ved Lerkenfeld Å har således til formål at muliggøre en vurdering af:

- Projektets gennemførlighed, herunder lodsejertilslutning.
- Projektets påvirkning af natur, miljø og klima.

Orbicons arbejder er gennemført i henhold til følgende Bekendtgørelser m.v.:

- Bekendtgørelse nr. 876 af 27/06/2016 om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjord.
- Bekendtgørelse nr. 1647 af 15/12/2015 om tilskud til naturprojekter på kulstofrige lavbundsjord.
- Teknisk anvisning: Udtagning/ekstensivering af landbrugsjord i forbindelse med lavbundsprojekter. Bestemmelse af drivhusgasudledningen ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjord på kulstofrige lavbundsjord.

Undersøgelsesområdets samlede afgrænsning er udpeget af Naturstyrelsen Himmerland forud for igangsættelsen af forundersøgelserne.

1.2. Besigtigelse og opstartsmøde

Der blev gennemført kombineret besigtigelse af undersøgelsesområdet og opstartsmøde d. 3. marts 2017 med deltagelse af repræsentanter fra Naturstyrelsen, Vesthimmerlands Kommune og Orbicon.

Undersøgelsesområdet blev besigtiget med start opstrøms området lige nedstrøms Lerkenfeld Dambrug. Herefter blev undersøgelsesområdet inspiceret ved Ullitshøjvej ud for ejendommen Ullitshøjvej 83, ved starten af Østerbløde Bæk ved tilløbet af regnvandsudløb, langs Troelsbæk ved krydsning af Våsen, langs Vasebæk ved krydsning af Våsen, på Holmen med udsigt over undersøgelsesområdet og ved Mejsigbækken ved krydsning af Tolshøj.



Figur 1.1.1. Lerkenfeld Å ca. midt i undersøgelsesområdet ved ejendommen Ullitshøjvej 83 (3. marts 2017).



Figur 1.1.2. Billede af Troelsbæk taget ved Våsen i den opstrøms retning (3. marts 2017).



Figur 1.1.3. Billede taget på Holmen i den nordvestlig retning med Lerkenfeld Å i baggrunden. Billedet viser, at på besigtigelsestidspunktet var der en del overfladevand på terrænet (3. marts 2017).

1.3. Scenarier

Som det fremgår af Naturstyrelsens udbudsmateriale samt af Orbicons tilbud, skal der i forbindelse med forundersøgelsen udarbejdes to løsningsforslag. Overordnet set drejer det sig om disse to scenarier:

- Et lavbundsprojekt (scenarie 1), hvor hele undersøgelsesområdet er inkluderet for at fremvise et muligt samlet projekt, der prioriterer dannelse af permanente vandområder.
- Et lavbundsprojekt (scenarie 2), hvor der ikke sker påvirkning af arealerne tilhørende de lodsejere, som er negativ over for projektet. I forhold til scenarie 1 handler det om udtagning af tiltag for Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og en del af Lerkenfeld Å.

Fælles for de 2 scenarier er, at der gennemføres genslyngning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft. Herudover hæves vandløbsbunden i Lerkenfeld Å, hvor også en gammel åslynge genåbnes. Endelig gennemføres i relevant omfang sløjfning af dræn og grøfter.

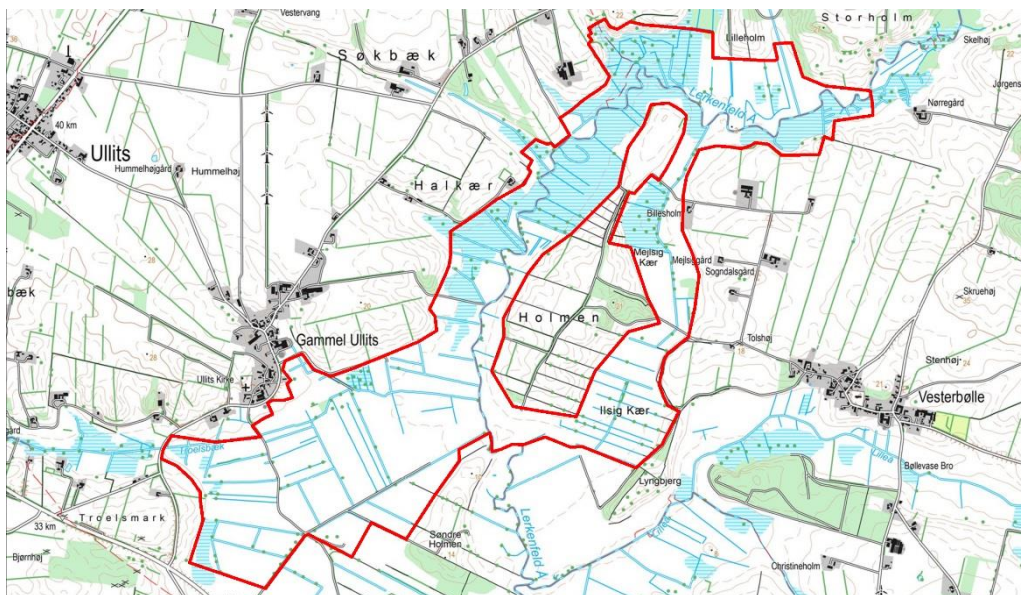
Efterfølgende har Naturstyrelsen Himmerland ønsket udarbejdet et tredje scenarie (scenarie 3), hvor scenarie 2 tilpasses efter en ny projektgrænse, som Naturstyrelsen Himmerland selv har tegnet.

2. REGISTRERINGER

2.1. Lokalitetsbeskrivelse

2.1.1 Lokalitetsbeskrivelse

Undersøgelsesområdet er beliggende i Vesthimmerlands Kommune nord for Gedsted. Lerkenfeld Å løber igennem området, som er på 334 hektar. Områdets geografiske beliggenhed og udstrækning kan ses på figur 2.1.1.



Figur 2.1.1. Oversigtskort, som viser projektets geografiske placering. Den røde streg markerer undersøgelsesområdet.

Undersøgelsesområdet omfatter således en ca. 5 km lang strækning af Lerkenfeld Å samt en række større eller mindre tilløb, hvoraf de fleste er målsatte (figur 2.1.2).

Nævnt fra den opstrøms ende findes der således følgende tilløb til Lerkenfeld Å, hvor Lerkenfeld Ås regulativmæssig stationering er nævnt i parentes: Mejsigbækken (st. 14.332), Svingelbjerg Bæk (st. 14.492), Søkbæk (st. 15.913), Troelsbæk (st. 17.587), Vasebæk (st. 17.765) og Ilsigkærgrøft (st. 18.371). Østerbløde Bæk løber til Troelsbæk inden for undersøgelsesområdet.



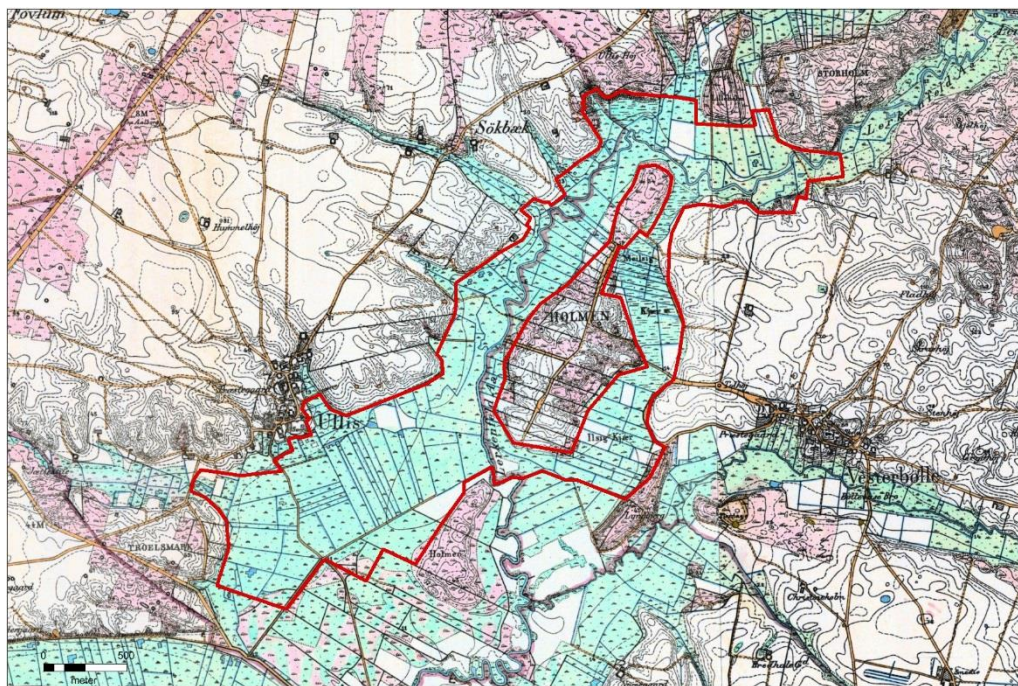
Figur 2.1.2. Vandløb i og ved undersøgelsesområdet ved Lerkenfeld Å.

2.1.2 Udviklingshistorie

Områdets udviklingshistorie er undersøgt ved sammenligning af ældre kortmaterialer med de nyeste 4-cm kort og luftfotos. På de høje målebordsblade fra sidste halvdel af 1800-tallet fremstår Lerkenfeld Å inden for projektområdet med et naturligt slynget forløb på stort set hele strækningen, og der er generelt ingen eller kun svage tegn på regulering af vandløbet. Der er tegn på, at Mejsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk er reguleret, dog er Ilsigkærgrøft ikke etableret. Den største del af undersøgelsesområdet har signatur som eng. Området med det høje målebordsblad som baggrund kan ses på figur 2.1.3.

Det fremgår ligeledes af de høje målebordsblade, at der allerede i sidste halvdel af 1800-tallet var gennemført intensive afvandingstiltag i ådalen, idet der findes særdeles mange afvandingsgrøfter, hvilket i sær gælder for de vandløbsnære arealer langs Lerkenfeld Å. Grøfterne ligger så tæt, at det er sandsynligt, at de er etableret i forbindelse med tørvegravning og ikke som egentlige afvandingstiltag.

Af afsnit 2.6 fremgår det, at jordbunden i væsentlige dele af undersøgelsesområdet udgøres af tørv. Dette understøttes af, at der af høje målebordsblad fremgår et mindre antal tørvegrave jævnt fordelt over undersøgelsesområdet.

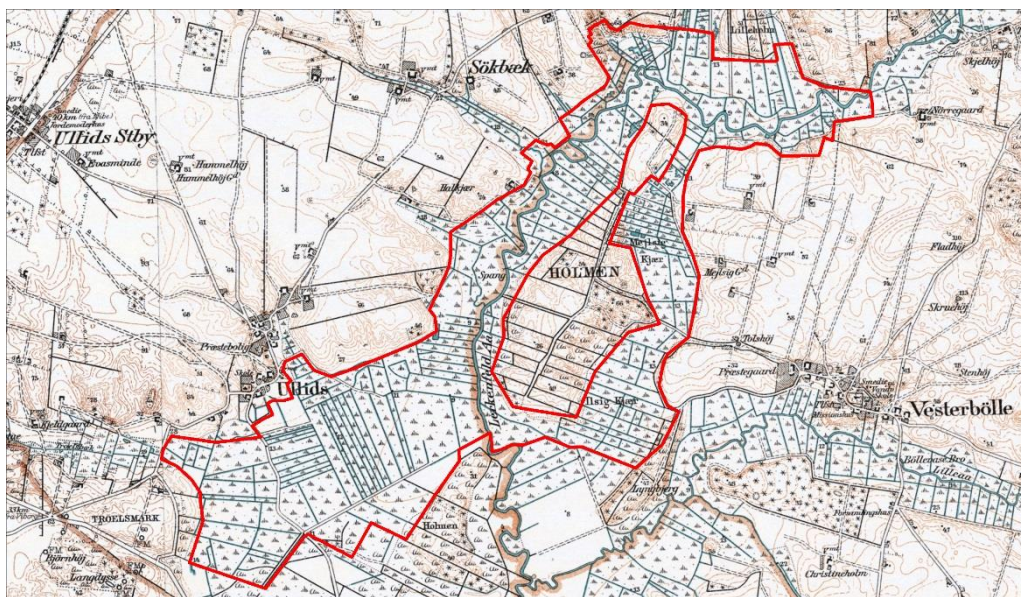


Figur 2.1.3. Undersøgelsesområdet vist med det høje målebordsblad fra sidste halvdel af 1800 tallet som baggrundskort.

Lerkenfeld Ås forløb på de lave målebordsblade fra 1. halvdel af 1900-tallet (figur 2.1.4) svarer stort set til forløbet på de gamle høje målebordsblade. Der er således tilsyneladende ikke i perioden gennemført større reguleringsarbejder i selve vandløbet eller i tilløbene, dog er Ilsigkærgrøft etableret for at afvande kæret.

Omfanget af afvandingsgrøfter er i udstrakt grad det samme på de to kort, hvilket dog ikke gælder for området langs Troels Bæk, området mellem Østerbløde Bæk og Søkbæk samt omkring udløbet af Svingelbjerg Bæk, hvor antallet af afvandingsgrøfter er blevet intensiveret væsentligt. Antallet af tørvegrave er også øget i undersøgelsesområdet.

Sammenlignes der med forholdene på det nyeste 4-cm kort (figur 2.1.1), ses det eksisterende vandløbsforløb med regulerede delstrækninger. Det fremgår, at antallet af afvandingsgrøfter i ådalen er stærkt reduceret, idet disse i nogen grad er erstattet af drænrør (tegning 001). På det nyeste 4-cm kort fremstår ådalen generelt som intensivt udnyttet med store dele i landbrugsmæssig omdrift. Denne tilstand er dog ikke retvisende, idet ådalen nu generelt udnyttes ekstensivt, og store dele er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 om beskyttelse af særlige naturområder.



Figur 2.1.4. Undersøgelsesområdet vist med baggrundskort af det lave målebordsblad fra første halvdel af 1900 tallet.

2.2. Opmåling og højdemodel

2.2.1 Vandløbsopmåling

Orbicon har for Vesthimmerlands Kommune i 2015 - 2016 opmålt Lerkenfeld Å, Ilsigkærgrøft, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Troelsbæk og Østerbløde Bæk for at kontrollere vandløbsregulativet. I forbindelse med forundersøgelsen, har Orbicon i marts 2017 desuden opmålt Vasebæk. En oversigt over hvilke og hvornår de enkelte strækninger af vandløb, er målt op, samt hvilke vandløbsstrækninger, der ligger i undersøgelsesområdet findes i tabel 2.2.1. Længdeprofilerne for de opmålte vandløbsstrækninger fremgår af bilag 1 - 8.

Vandløbsnavn	År opmålt	Opmålt fra-til	Undersøgelsesområdet
Lerkenfeld Å	2016	St. 0 - 22.340	Ca. st. 13.000 - 18.070
Mejlsigbækken	2016	St. 0 - 1.357	St. 0 - 1.357
Svingelbjerg Bæk	2015	St. 0 - 2.417	Ca. st. 2.075 - 2.417
Søkbæk	2015	St. 0 - 692	Ca. st. 500 - 692
Troelsbæk	2015	St. 0 - 3.029	Ca. st. 1.190 - 3.029
Østerbløde Bæk	2015	St. 0 - 453	Ca. st. 60 - 453
Vasebæk	2017	St. 0 - 1.725	St. 0 - 1.725
Ilsigkærgrøft	2016	St. 0 - 1.048	Ca. st. 0 - 550

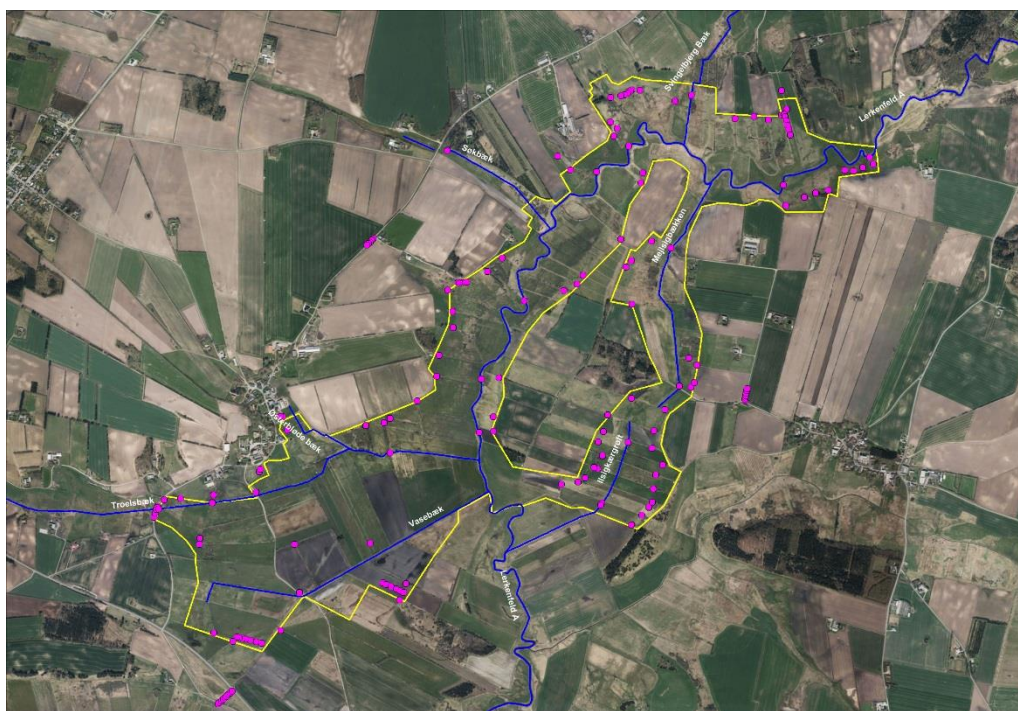
Tabel 2.2.1. Oversigt over de opmålt vandløb i undersøgelsesområdet.

Det er i samråd med Naturstyrelsen Himmerland besluttet at anvende de senest opmålte vandløbsprofiler i Lerkenfeld Å, Ilsigkærgrøft, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk,

Søkbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk til beregning af eksisterende og fremtidig afvandingsforhold.

2.2.2 Opmåling af teknisk anlæg

Orbicon har suppleret vandløbsopmålingen i det omfang, det er relevant for forundersøgelsen. Der er således opmålt grøfter, brønde, synlige rørudløb og teknisk anlæg samt terrænkoter til verificering af terrænmodellen. Alle opmålingspunkter kan ses i figur 2.2.1 og tegning 008.

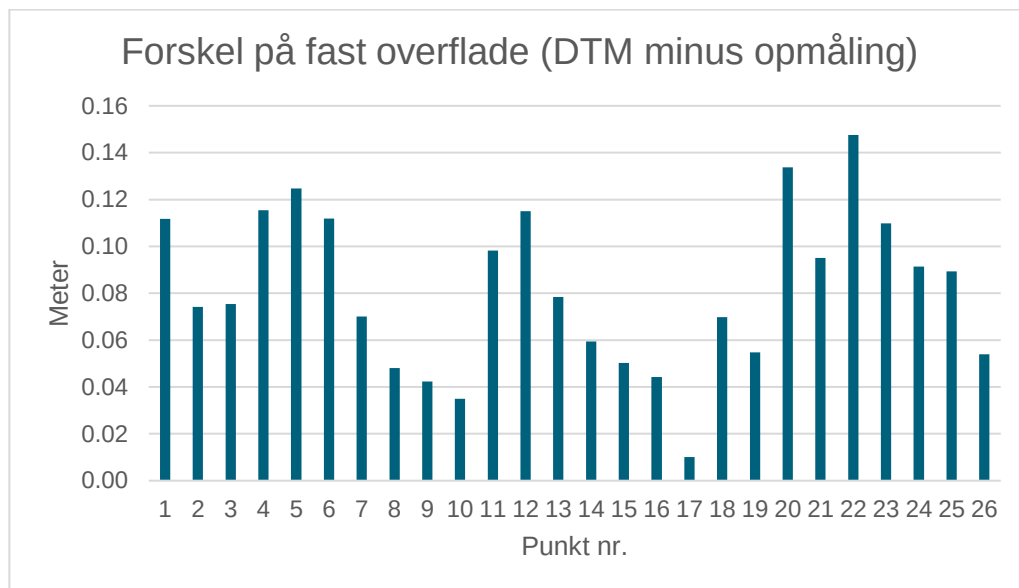


Figur 2.2.1. Oversigtskort, som viser opmålingspunkter af grøfter, dræn, tekniske anlæg og terræn. Den gule streg markerer undersøgelsesområdet.

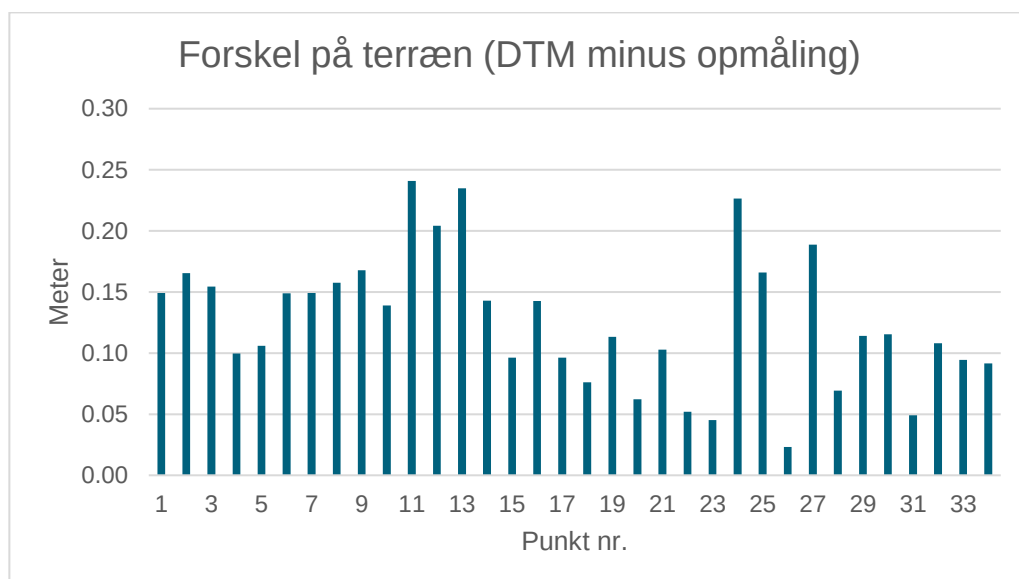
2.2.3 Højdemodel

En digital højdemodel for projektområdet er downloadet fra Geodatastyrelsens hjemmeside som 0,4 m grid (DVR90). Højdemodellen er udarbejdet på baggrund af laser-scanning gennemført i 2014-15.

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført en kontrol af højdemodellen. Geodatastyrelsen oplyser, at den vertikale nøjagtighed på højdemodellen er bedre end 5 cm. For at kontrollere dette er der i forbindelse med opmålingsarbejdet i området gennemført opmåling af i alt 26 punkter på fast overflade (asfalteret vej) samt 34 punkter på terræn fordelt i ni 50-150 m lange transekter (se figur 2.2.1). Punkterne er alle opmålt med GPS udstyr, og de opmålte koter er sammenlignet med koterne for de tilsvarende punkter i højdemodellen (figur 2.2.2 og 2.2.3).



Figur 2.2.2. Kontrol af højdemodellen downloadet fra Geodatastyrelsen. Figuren viser forskellen mellem højdemodellen og tilsvarende opmålte faste overflader. Positive værdier betyder således, at højdemodellen ligger højere end de tilsvarende opmålte punkter og omvendt.



Figur 2.2.3. Kontrol af højdemodellen downloadet fra Geodatastyrelsen. Figuren viser forskellen mellem højdemodellen og tilsvarende opmålt terræn. Positive værdier betyder således, at højdemodellen ligger højere end de tilsvarende opmålte punkter og omvendt.

Resultatet af kontrollen er, at usikkerheden på højdemodellens koter i gennemsnit er 8 cm på fast overflade, 13 cm på terræn og 11 cm på alle opmålte punkter. Det vil sige, at højdemodellens terræn ligger højere end de opmålte punkter. Forskellen kan skyldes, at laserscanningen har målt vegetationen i stedet for fast terræn, hvilket vil give lidt højere værdier end opmålingen. Der er ingen negative afvigelser, mens den største positive forskel er 0,24 m.

Det blev i samråd med Naturstyrelsen Himmerland besluttet ikke at justere højde-modellen, fordi usikkerheden er ca. 8 cm, som er marginal og ikke giver en væsentlig forskel i beregninger.

2.3. Dræn

I forbindelse med forundersøgelsen er der indhentet drænoplysninger i Orbicons drænarkiv. Under vandløbsopmåling blev alle synlige/tilgængelige drænudløb ligeledes målt op.

Beliggenheden af ovennævnte kendte dræn fremgår af tegning 001. Det skal bemærkes, at udløbskoten på synlige dræn blev målt op, men omfanget af drænsystemer, inkl. længde og placering, er ukendt for de dræn, som blev målt op i forbindelsen med vandløbsopmålingen.

Det må forventes, at der er flere ikke registrerede dræn i og umiddelbart uden for projektområdet.

2.4. Vandløbsforhold

2.4.1 Regulativmæssige forhold

Lerkenfeld Å er en kommunevandløb i Vesthimmerlands Kommune, men vandløbet var frem til kommunalreformen pr. 1. januar 2007 beliggende i Viborg og Nordjyllands amter. Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Søkbæk og Svingelbjerg Bæk er kommunevandløb i Vesthimmerlands Kommune, men vandløbene var frem til kommunalreformen pr. 1. januar 2007 kommunevandløb i Farsø Kommune. Ilsigærgrøft og Mejlsigbækken er offentlige vandløb i Vesthimmerlands Kommune.

Vandløbene er omfattet af følgende regulativer:

Vandløb	Regulativ
Lerkenfeld Å	Regulativ for Lerkenfeld Å "Regulativ for amtsvandløb nr. 101 i Viborg Amt, 135 i Nordjyllands Amt, vedtaget 2004".
Mejlsigbækken	Kommunalt regulativ fra Vesthimmerlands Kommune "Regulativ for Mejlsigbækken, Offentligt vandløb nr. 820-10.8, vedtaget september 2010".
Svingelbjerg Bæk	Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune "Svingelbjerg Bæk Vandløb nr. 809 – 10.0, vedtaget marts 2005".
Søkbæk	Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune "Søkbæk Vandløb nr. 809 – 12.0, vedtaget marts 2005".
Troelsbæk	Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune "Regulativ for Troelsbæk og Østerbløde Bæk, Vandløb nr. 809-9.0/809-9.1, vedtaget marts 2005".
Østerbløde Bæk	Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune "Regulativ for Troelsbæk

	og Østerbløde Bæk, Vandløb nr. 809-9.0/809-9.1, vedtaget marts 2005".
Ilsigkærgrøft	Kommunalt regulativ fra Vesthimmerlands Kommune "Regulativ for Ilsigkærgrøft, Offentligt vandløb nr. 820-10.4, vedtaget september 2010".

Vasebæk er et privat vandløb, og det er derfor ikke omfattet af et regulativ.

2.4.2 Vedligeholdelse

Det fremgår af regulativet for Lerkenfeld Å med hvilket interval, vandløbsvedligeholdelsen skal foregå. Her foreskrives det at grøde i Lerkenfeld Å normalt skæres 2 gang årligt i perioderne 1. - 30. juni og 1. juli - 31. august. Vandløbsmyndigheden kan derudover efter eget skøn ekstraordinært iværksætte en grødeskæring på delstrækninger, hvis der indtræder fare for betydelige skader på grund af kraftig grødevækst i vandløbet.

Vedligeholdelsen for Ilsigkærgrøft og Mejlsigbækken foretages 1 gang i perioden 15. august til 15. september.

Troelsbæk og Østerbløde Bæk vedligeholdes min. 2 gange årligt i perioden 1. april - 1. juli og 1. september - 1. oktober. Strækningen gennemgås i marts/april til vurdering af behovet for 2 vedligeholdelser i perioden 1. april - 1. juli. Øvrig vedligeholdelse foretages efter behov.

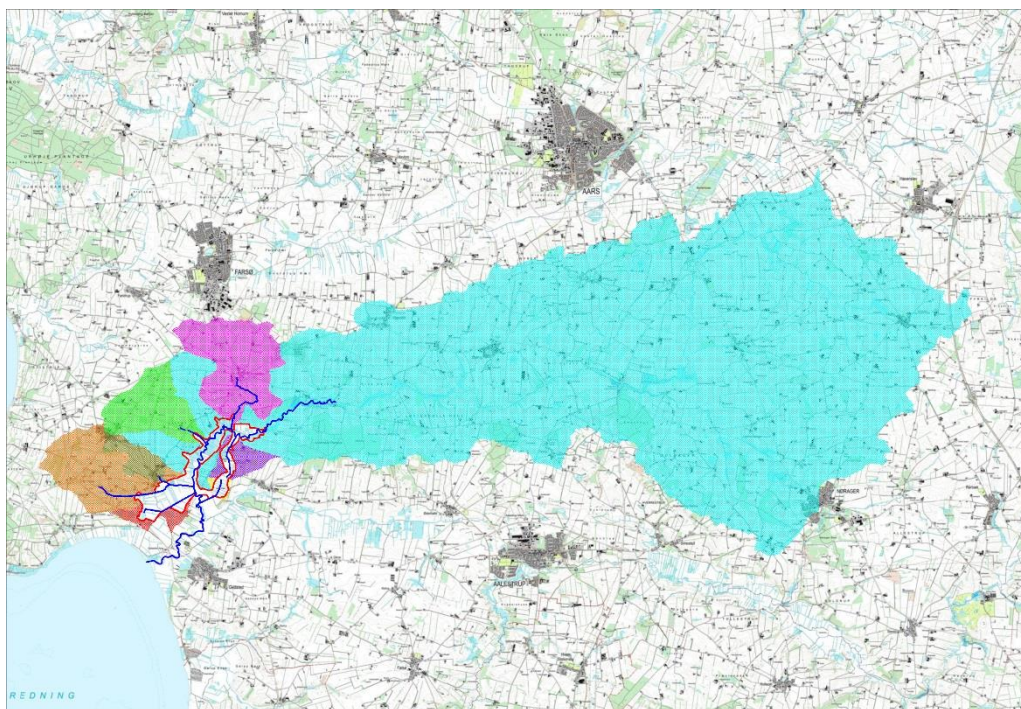
Vedligeholdelsen i form af grødeskæring for Søkbæk udføres 1. gang årligt i perioden 1. september - 31. oktober. I juni gennemgås strækningen for at konstatere, om der er behov for yderligere grødeskæring.

Vedligeholdelsen af de åbne dele af Svingelbjerg Bæk udføres 2. gange årligt i perioden 1. juni - 1. juli og i perioden 1. september - 31. oktober. Behovet for grødeskæring kan vurderes, men der udføres altid 1 grødeskæring i perioden 1. september - 31. oktober.

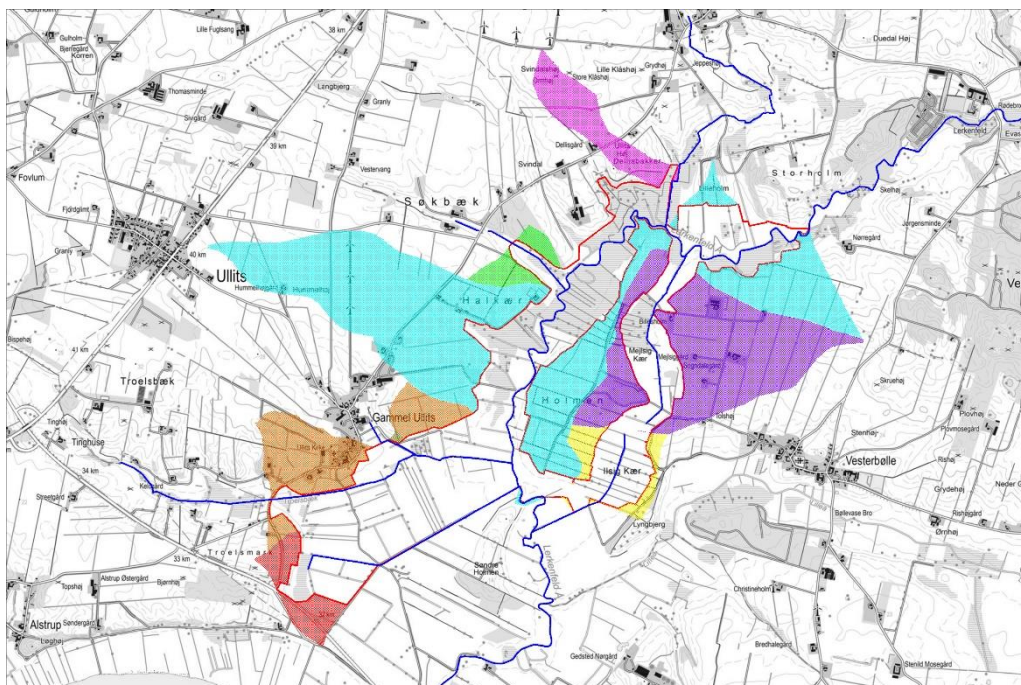
2.5. Oplande og karakteristiske afstrømninger og vandføringer

2.5.1 Oplande

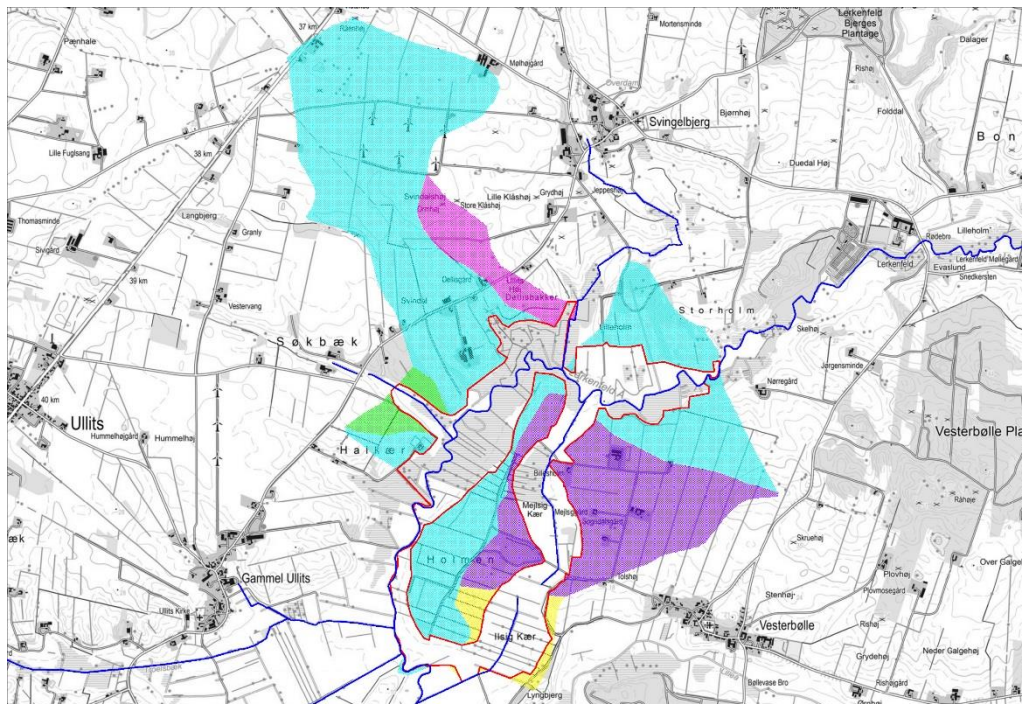
Afstrømningsoplandene for undersøgelsesområdet er beregnet på baggrund af data fra Orbicons oplandsdatabase. Størrelsen af disse fremgår af figur 2.5.1 og tabel 2.5.1. Størrelsen af de direkte opland for hhv. scenarie 1, 2 og 3 fremgår af figur 2.5.2, 2.5.3 og 2.5.4.



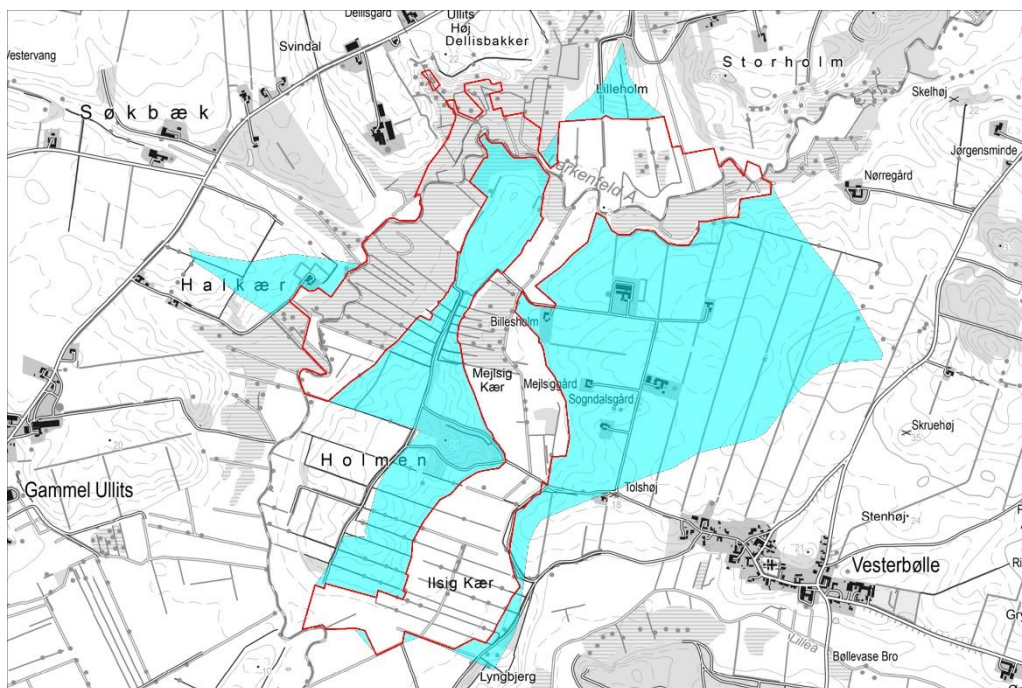
Figur 2.5.1. Afgrænsning af afstrømningsoplandene for undersøgelsesområdet. Lerkenfeld Ås afstrømningsoplande vises i blå, Mejlsigbækkens afstrømningsoplande vises i lilla, Svingelbjerg Bæks afstrømningsoplande vises i lys lilla, Søkbæks afstrømningsoplande vises i grøn, Troelsbæks afstrømningsoplande vises i orange, Østerbløde Bæks afstrømningsoplande vises i brun, Vasebæks afstrømningsoplande vises i rød og Ilsigkærgrøfts afstrømningsoplande vises i gul.



Figur 2.5.2. Afgrænsning af de direkte oplande for vandløbene ved scenarie 1. Lerkenfeld Ås direkte oplande vises i blå, Mejlsigbækkens direkte oplande vises i lilla, Svingelbjerg Bæks direkte oplande vises i lys lilla, Søkbæks direkte oplande vises i grøn, Troelsbæks direkte oplande vises i orange, Østerbløde Bæks direkte oplande vises i brun, Vasebæks direkte oplande vises i rød og Ilsigkærgrøfts direkte oplande vises i gul.



Figur 2.5.3. Afgrænsning af de direkte oplande for vandløbene ved scenarie 2. Lerkenfeld Ås direkte oplande vises i blå, Søkbæk Bæks direkte oplande vises i lys lilla, Halkær Bæks direkte oplande vises i grøn og Halkærgrøfts direkte oplande vises i gul.



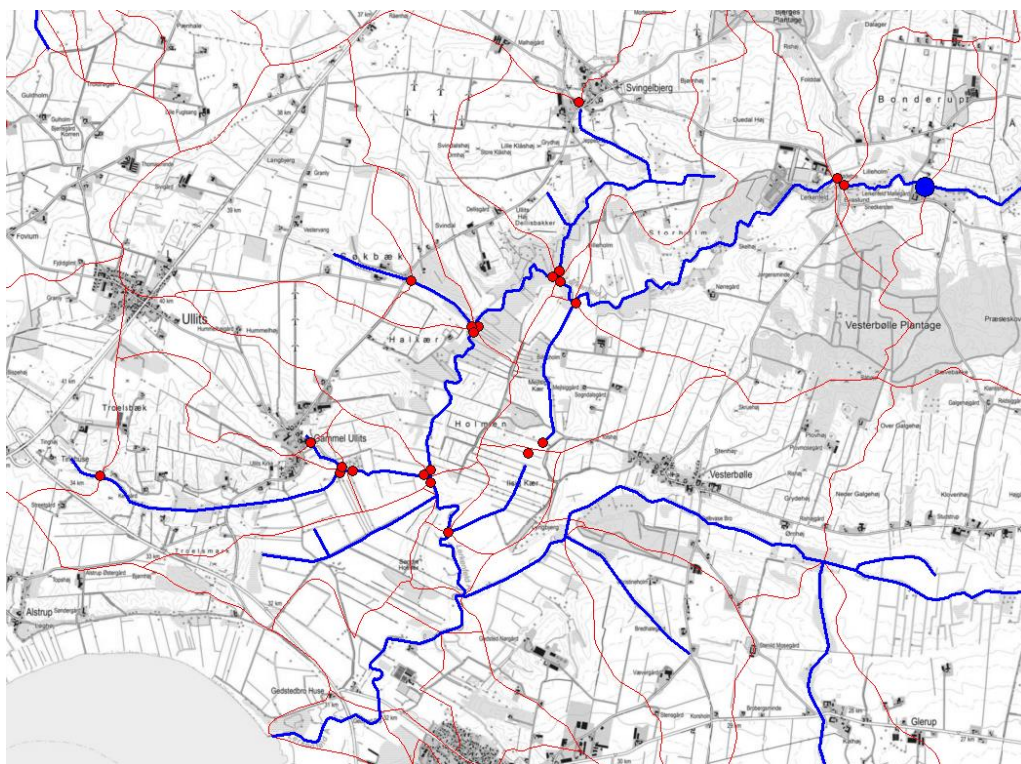
Figur 2.5.4. Afgrænsning af de direkte oplande (blå) for scenarie 3.

Vandløbsnavn	Afstrømningsoplande (km ²)
Lerkenfeld Å	188
Mejlsigbækken	1,39
Svingelbjerg Bæk	6,42
Søkbæk	4,05
Troelsbæk	7,12
Østerbløde Bæk	1,32
Vasebæk	1,36
Ilsigkærgrøft	0,55

Tabel 2.5.1. Beregnede afstrømningsoplande for de 8 vandløb i undersøgelsesområdet.

2.5.2 Karakteristiske afstrømninger

Til beregning af karakteristiske vandstande i vandløbene i projektområdet er der beregnet karakteristiske afstrømninger. Afstrømningerne er beregnet på baggrund af vandføringsmålinger i de forskellige relevante vandløb og vandføringsdata fra målestation 13.04 i Lerkenfeld Å. På figur 2.5.5 angiver de røde punkter, hvor der er beregnet karakteristiske afstrømninger mens det blå punkt angiver placeringen af målestation 13.04.



Figur 2.5.5. Angivelse af hvor der er beregnet karakteristiske afstrømninger (røde punkter) og placeringen af målestation 13.04 (blå punkt).

De karakteristiske afstrømninger er beregnet i forbindelse med en tidligere opgave for Vesthimmerlands Kommune og danner grundlag for revisionen af Vesthimmerlands kommunes vandløbsregulativer. Data for de karakteristiske afstrømninger dækker perioden 1986 - 2005.

Det er valgt at genanvende de karakteristiske afstrømninger fra vandløbsregulativerne, således at der er sammenhæng mellem nærværende forundersøgelse og det administrative grundlag for vandløbene. Ligeledes omfatter nærværende projekt en teknisk forundersøgelse som skal afdække mulighederne for etablering af et vådområde. Fokus i projektet er derfor, i henhold til vejledningerne, rettet mod middelsituationer og den daglige afvanding af de omgivende arealer. I den sammenhæng er der ikke lavet en større undersøgelse af, hvordan et ændret nedbørsmønster i Danmark i form af flere årlige højintense nedbørshændelser de seneste år kan have påvirket de karakteristiske afstrømninger. Umiddelbart vurderes det ligeledes, at et ændret nedbørsmønster over en kortere årrække kun i meget begrænset omfang vil have påvirket de karakteristiske afstrømninger (særligt middelastrømninger).

De beregnede karakteristiske afstrømninger for hvert vandløb er angivet i tabel 2.5.2. Som det fremgår af figur 2.5.5 er der ikke lavet karakteristisk afstrømning for Vasebæk. Derfor er det i dette projekt valgt at anvend afstrømninger i Vasebæk svarende til de beregnede afstrømninger i Troelsbæk.

Vandløbsnavn	Median minimum [l/s/km ²]	Sommer middel [l/s/km ²]	Vinter middel [l/s/km ²]	Median maksimum [l/s/km ²]	10-års maksimum [l/s/km ²]
Lerkenfeld Å	7,2	9,6	13,4	40,6	59,6
Mejlsigbækken	7,0	9,6	13,4	40,6	59,6
Svingelbjerg Bæk	8,0	9,6	13,4	40,6	59,6
Søkbæk	1,0	9,6	13,4	40,6	59,6
Troelsbæk	6,9	9,6	13,4	40,6	59,6
Østerbløde Bæk	6,9	9,6	13,4	40,6	59,6
Vasebæk	6,9	9,6	13,4	40,6	59,6
Ilsgikærgrøft	7,2	9,6	13,4	40,6	59,6

Tabel 2.5.2. Karakteristiske afstrømninger for de 8 vandløb i undersøgelsesområdet.

2.5.3 Vandstande

Til belysning af afvandingsforholdene i projektområdet er der gennemført beregninger ved hjælp af MIKE She. Som indre randbetingelse i MIKE She modellen er vandstanden i vandløbene anvendt.

Der er lavet beregning af karakteristiske vandstande for de 8 vandløb i projektområdet. Vandstandene er beregnet i VASP på baggrund af vandløbsopmålingerne, af-

strømningsoplandene og de karakteristiske afstrømninger samt Manningtal, som er angivet i tabel 2.5.3. Beregningerne er gennemført for 4 karakteristiske afstrømninger, median minimum, sommermiddel, vintermiddel og median maksimum på baggrund af alle 8 vandløbs senest opmålte profiler.

Vandløbsnavn	Sommermiddel [m ^{1/3} /s]	Vintermiddel [m ^{1/3} /s]
Lerkenfeld Å	12	21
Mejlsigbækken	8	10
Svingelbjerg Bæk	12	19
Søkbæk	12	19
Troelsbæk	12	19
Østerbløde Bæk	12	19
Vasebæk	12	19
Ilsigkærgrøft	10	15

Tabel 2.5.3. Sommer- og vintermiddel Manningtal anvendt i vandspejlsberegninger i VASP.

De beregnede vandstande ned gennem projektområdet fremgår af bilag 1-8.

Det fremgår af beregningerne, at sommermiddel- og vintermiddelvandstanden i vandløbene stort set er ens på hele strækningen gennem undersøgelsesområdet, selvom vandføringen er størst i vinterhalvåret. At sommermiddelvandstanden er på samme niveau som vintermiddelvandstanden skyldes, at der er grøde i vandløbene om sommeren, og at grøden øger ruheden i vandløbet (reducerer Manningtallet). Denne forskel er der taget højde for i valget af Manningtal.

2.5.4 Vandbalance

Tilførslen af kvælstof til et vådområde er bestemt af vandtransporten fra vådområdets opland og ud i vådområdet. For at kunne foretage en vurdering af kvælstoftransporten fra det laterale opland til vådområdet, er det nødvendigt med et kendskab til vandbalancen for området.

Vandbalanceligningen er givet ved:

$$N = E_{\text{akt}} + A_0 + A_u + \Delta R, \text{ DMU (Hoffmann m.fl. 2003)}$$

hvor N er lig med den korrigerede nedbør, E_{akt} er den aktuelle fordampning, A_0 er overfladisk afstrømning fra hele nedbørsområdet (nettonedbør), A_u er udsivning eller indsivning af dybereliggende grundvand fra/til nedbørsområdet og ΔR er opmagasinerings af vand på jorden og i jordmagasiner. Da de hydrologiske data er indhentet for en periode på 10 år (klimatiske referenceperiode, 1990 - 2000), vil der ikke være nogen magasinændringer af betydning, hvorfor magasinleddet (ΔR) kan negligeres. Da ned-

børsområdet er karakteriseret ud fra det topografiske opland, kan "grundvandstyveri" de enkelte nedbørsområder imellem ikke udelukkes. "Grundvandstyveri" kan medføre en afvigelse i det faktiske nedbørsområde, f.eks. hvis grundvandsspejlet hælder anderledes end topografien, og/eller hvis der i væsentligt omfang er drænet på tværs af vandskel. Et væsentligt eksempel fra Jylland er, at Nørreå vest for Viborg "stjæler" vandføring fra Karup Å svarende til ca. 500 l/sek.

Selv om der eventuelt tilføres en del grundvand til området, er det vanskeligt at sætte tal på størrelsen A_u , hvorfor denne må udelades som element i ligningen. Dette er dog generelt af mindre betydning for beregningerne, idet det omtalte "grundvandstyveri" normalt har et begrænset omfang, set i forhold til det samlede opland.

Vandbalanceligningen kan på den baggrund reduceres til følgende elementer:

$$A_0 = N - E_{akt}.$$

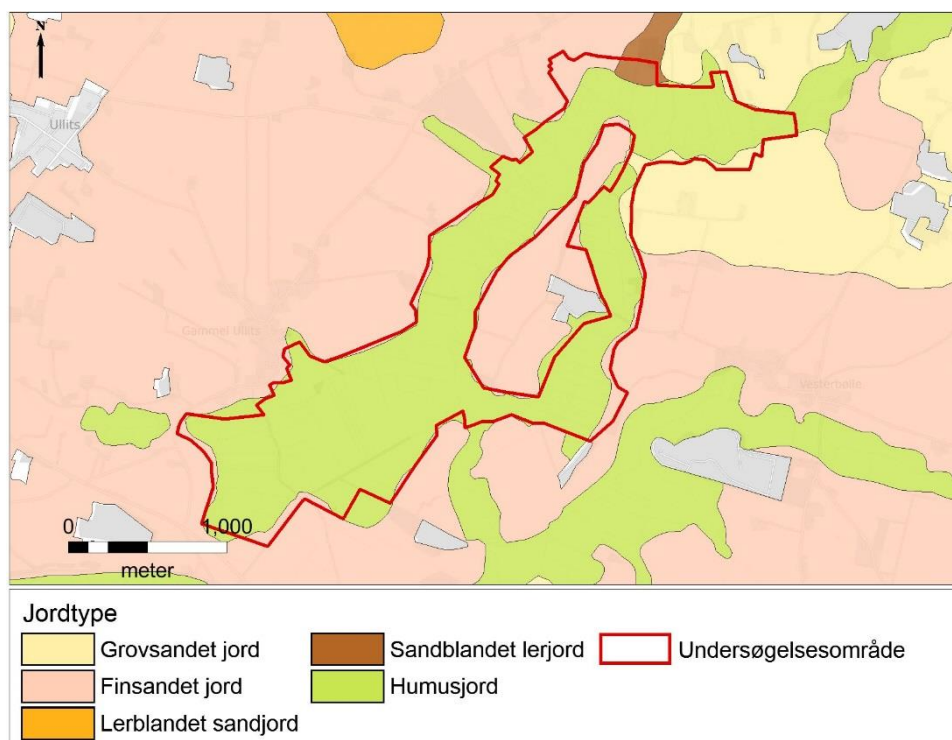
Data for nedbør og potentiel fordampning er angivet for den klimatiske referenceperiode 1990-2000 (tekniske rapport 02-03, DMI 2002). Nedbørsdata er korrigeret med standardværdier 1961-90 ("nye håndtal" 1998). Den korrigerede årlige nedbørsmængde for undersøgelsesområdet kan derved vurderes til ca. 900 mm.

Nettonedbøren, der er et udtryk for den vandmængde, der afstrømmer via overfladisk afstrømning fra nedbørsområdet til undersøgelsesområdet, kan således beregnes til 330 mm/år.

Til fosforbalanceberegningerne er anvendt potentiel fordampning. Det antages hermed, at fordampningen fra projektområdet samt det direkte opland er størrelsen for den potentielle fordampning. Værdien for POT er udtrukket fra DMI (tekniske rapport 02-03, DMI 2002). Den potential fordampning er vurderet til 570 mm/år.

2.6. Jordbundsforhold

Jordbunden i undersøgelsesområdet er ifølge Miljøportalen hovedsagelig humusjord, som det kan ses på figur 2.6.1. I yderkanten af undersøgelsesområdet er der finsandet jord. Jordbundsoplysningerne fra Miljøportalen benyttes til at beskrive jordbunden fra 1 meter og nedefter.



Figur 2.6.1. Jordtyper i undersøgelsesområdet. Den røde streg afgrænser undersøgelsesområdet.

2.7. Afvandingstilstand og arealanvendelse

2.7.1 Afvandingstilstand

Ved beregning af den eksisterende afvandingstilstand i undersøgelsesområdet er den hydrodynamiske grundvandsmodel MIKE She anvendt. Det er valgt at anvende MIKE She modellen, da flere af områderne er påvirket af trykvand, og afvanding heraf derfor både er påvirket af vandstanden i vandløb og grøfter samt af grundvandsbidraget.

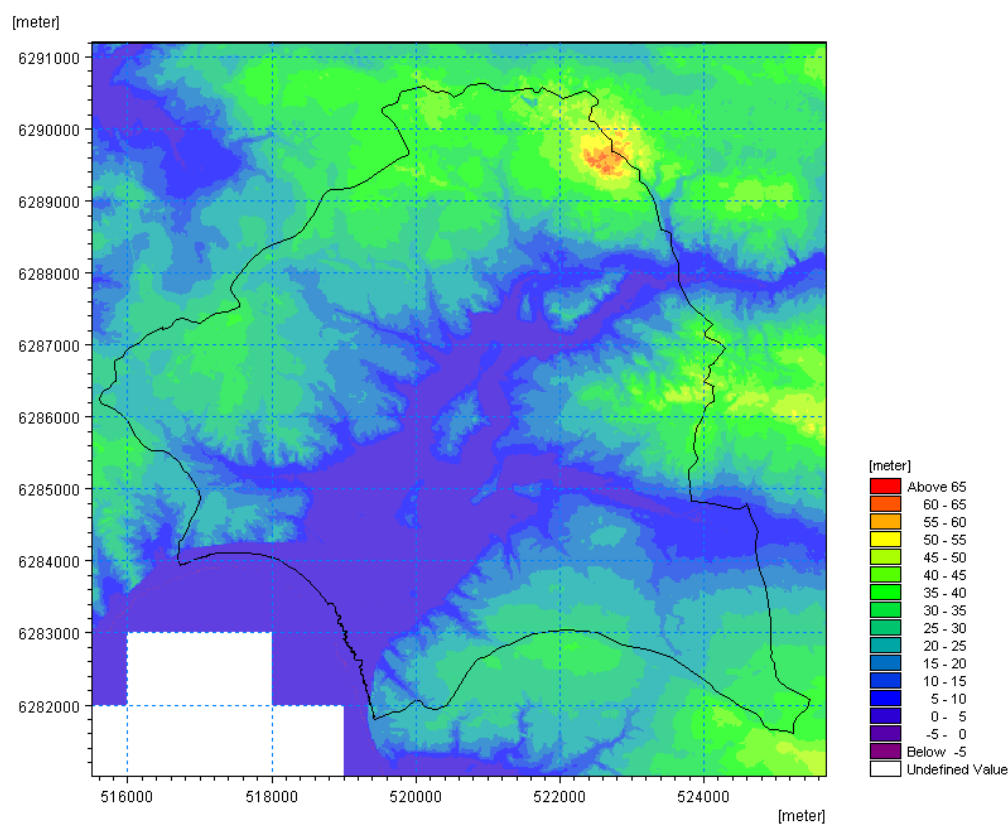
MIKE She modellens modeldomæne er angivet på figur 2.7.1.



Figur 2.7.1. Modeldomæne for MIKE She modellen samt vandløb.

2.7.1.1. Topografi

I MIKE She modellen er topografien beskrevet med data fra den landsdækkende digitale terrænmodel. Den digitale terrænmodel (GeoDK 2015) har en diskretisering på 0,4 x 0,4 m. I MIKE She modellen anvendes en diskretisering på 20 x 20 m. Terrænmodellen er derfor midlet således, at diskretiseringen også er på 20 x 20 m, se figur 2.7.2



Figur 2.7.2. Topografien i MIKE She modellen.

2.7.1.2. Overfladisk afstrømning

I MIKE She modellen regnes der med overfladisk afstrømning, således at vandet både kan strømme i jorden og på terræn. Den overfladiske afstrømning i modellen beskrives ved et Manningtal på $M=10$, svarende til en ru overflade - jo lavere Manningtal jo større ruhed.

2.7.1.3. Grundvandsstrømning

Strømningen i jordmatricen foregår i 2 beregningslag med unikke magasinegenskaber for de hydrauliske ledningsevner og magasintal. De hydrauliske parameterværdier er bestemt ved kalibrering efter de oplevede forhold. Det øverste lag er defineret som et sandet lerlag med en nedre grænse i niveau -1,5 meter fra terrænoverfalden. Lag nr. 2, som udgør modellens bund, er et lerlag med en nedre grænse i niveau -5 meter fra terrænoverfalden.

I området omkring Våsen er der i modellen regnet med en lerlinse i det øvre beregningslag. Det skyldes, at der i dette område er afvandingsmæssige problemer, hvilket også ses af de mange grøfter i området.

2.7.1.4. Randbetingelser

Som indre randbetingelse i modellen er vandstanden i vandløb og grøfter anvendt. Som ydre randbetingelse er der regnet med, at der ikke foregår en strømning ind i området, da modelområdet på hovedparten af randen er afgrænset svarende til det topografiske vandskel. I de områder, hvor hhv. Lerkenfeld Å og Lilleåen, løber ind i modelområdet er vandstanden i vandløbene anvendt som randbetingelse.

2.7.1.5. Simuleringsperiode og tidsskridt

Simuleringsperioden er 1990 til 1998. Tidsskridtet er 1 time for den overfladiske afstrømning og 24 timer for strømningen i jorden.

Resultater for grundvandsspejlet gemmes hver 24. time. På baggrund af det simulerede grundvandsspejl er der lavet statistiske analyser, hvoraf afvandingsstilstanden er estimeret.

Der er gennemført en vurdering af de påvirkede arealer i forhold til årsmiddel- og sommermiddel afvandingsstilstanden, idet de påvirkede arealer er inddelt i 5 kategorier, der er beskrevet som følger:

- Arealer dækket af vandløbs vandspejl.
- Arealerne nærmest vandløbet med terræn beliggende fra 0 - 25 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til sump/vandmætte eng. Landbrugsmæssig udnyttelse af arealerne er begrænset til meget ekstensiv græsning.

- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 25 og 50 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til våde enge. Arealerne vil periodevist kunne anvendes til græsning.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 50 og 75 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til fugtige enge. Arealerne vil kunne anvendes til græsning, og på de højest liggende dele eller i tørre somre vil der tillige være mulighed for høslæt.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 75 og 100 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til tørre enge. Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt.

Den eksisterende afvandingstilstand i undersøgelsesområdet er vist på tegning 003 for scenarie 1 og tegning 009 for scenarie 2 og 3, mens arealopgørelsen fremgår af tabel 2.7.1.

Arealklassifikation (Afvandingsdybde)	Areal (ha)	Areal %
Frit vandspejl	0,09	0,1
Vandmætte eng (0 - 25 cm)	2,17	2,9
Våd eng (25 - 50 cm)	3,90	5,2
Fugtig eng (50 - 75 cm)	11,59	15,4
Tør eng (75 - 100 cm)	57,68	76,4
I alt	75,43	100

Tabel 2.7.1. Klassifikation af arealer i undersøgelsesområdet, der er direkte påvirket af vandstanden i vandløbene og grundvand. Arealerne er beregnet ud fra de opmålte forhold i vandløbene med årsmiddel vandføring.

2.7.2 Arealanvendelse

Til vurdering af arealanvendelsen i undersøgelsesområdet er der taget udgangspunkt i en opgørelse ud fra, hvad der er søgt tilskud til på arealerne i 2014. Denne opgørelse anvendes også i kulstofberegningerne, og den findes som et digitalt GIS-tema benævnt Marker 2014. Størstedelen af undersøgelsesområdet (ca. 46,7 %) udgøres af arealer i omdrift. Derudover er der ca. 41,9 % permanent græs samt ca. 11,4 % natur. Arealanvendelsen er udspecificeret for hver scenarie i bilag 40 og 41.

2.8. Stofberegninger og analyser

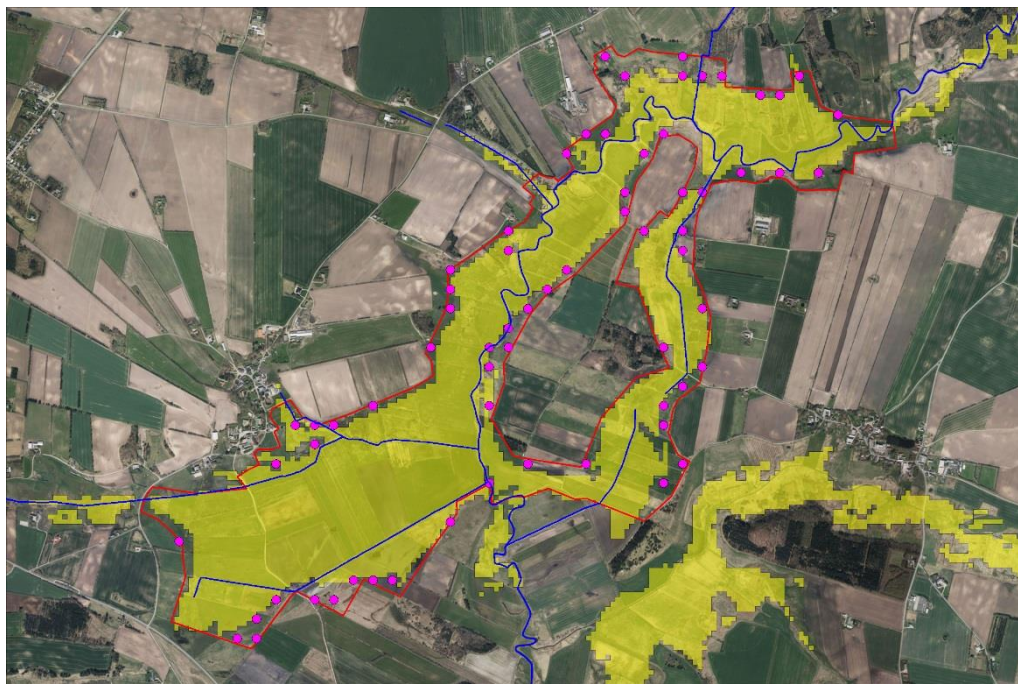
2.8.1 Kulstof

I henhold til Miljøministeriets "bekendtgørelse om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsgrunde" skal undersøgelsesområdet være beliggende på kulstofrige lavbundsgrunde, også kaldet organogene jorder med mindst 12 % OC (organisk kulstof), dog må op til 25 % af projektområdet ligge uden for organogene jorder med mindst 12 % OC og her, om muligt, helst på arealer med 6-12 % OC.

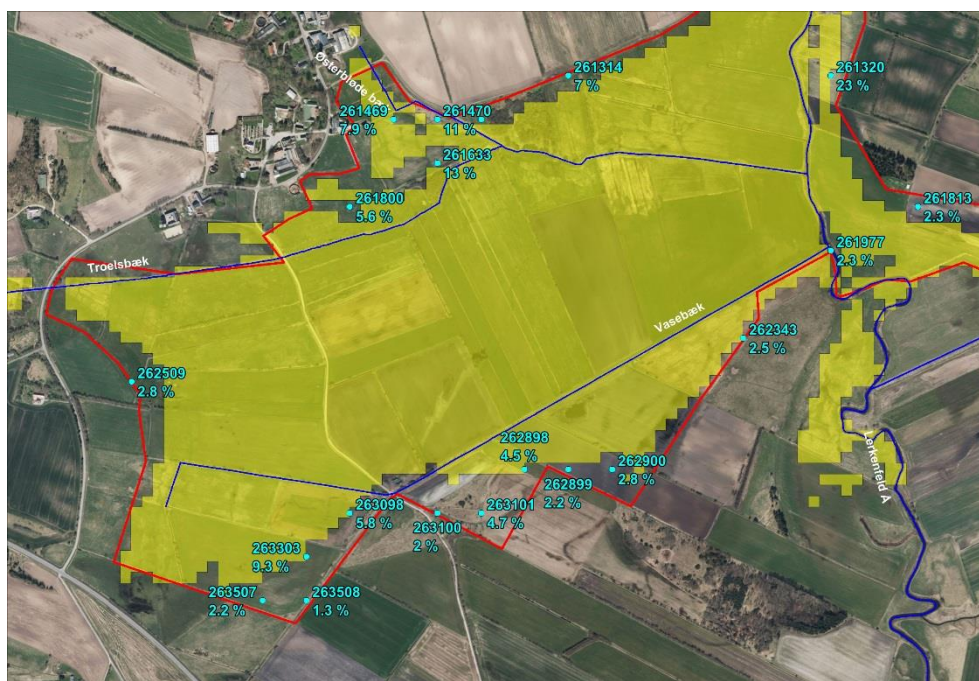
Der er på landsplan udarbejdet et GIS-tema baseret på arealer i 2010, hvor det forventes, at indholdet af OC er større end 12 %, som hedder Tørv2010. Der er også udarbejdet et grid over udtagningssteder for kulstofprøver i forbindelse med lavbundsprojekter.

Der er i forbindelse med nærværende forundersøgelse blevet der udtaget 67 kulstofprøver baseret på gridet over udtagningssteder for kulstofprøver. Prøvetagningen og analysering har fuldt principperne i de tekniske anvisninger fra DCE (Gyldenkerne & Greve 2015). Analyseresultaterne fra prøvetagningen fremgår af bilag 9.

På figur 2.8.1 ses Tørv2010 udpegningen for området (gul skravering), samt de supplerede prøvesteder baseret på gridet over udtagningssteder for kulstofprøver (lilla punkter). Figurere 2.8.2 - 2.8.4 viser indholdet i de enkelte prøvetagningssteder.



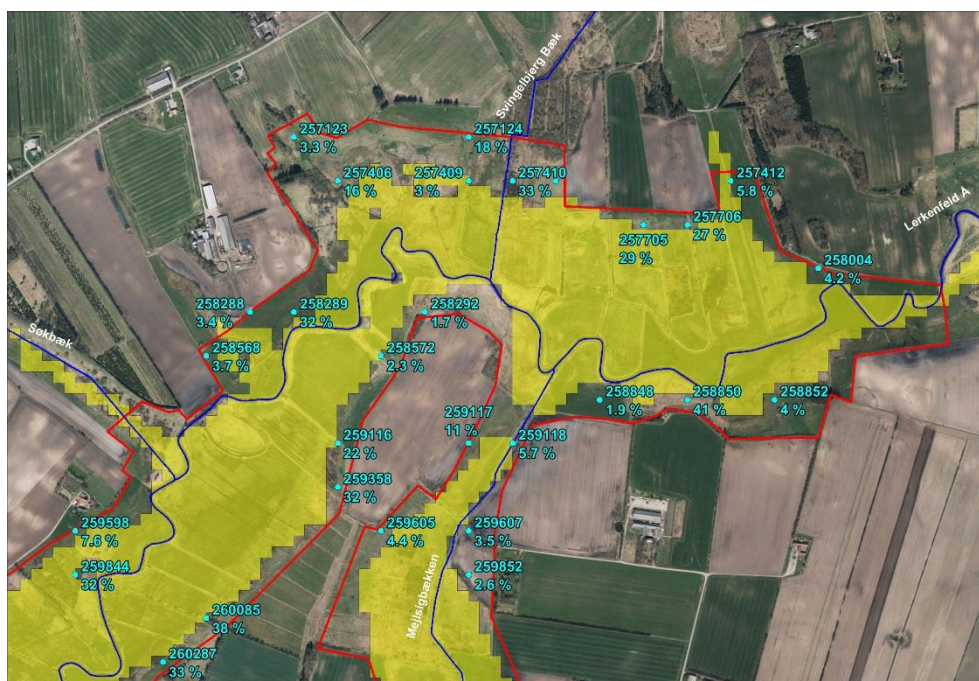
Figur 2.8.1. De gule skraverede områder er Tørv2010-kortets udpegninger af kulstofrige jorde. De lilla punkter er foruddefinerede prøvetagningssteder i forhold til bestemmelse af jordens OC indhold.



Figur 2.8.2. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.



Figur 2.8.3. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.

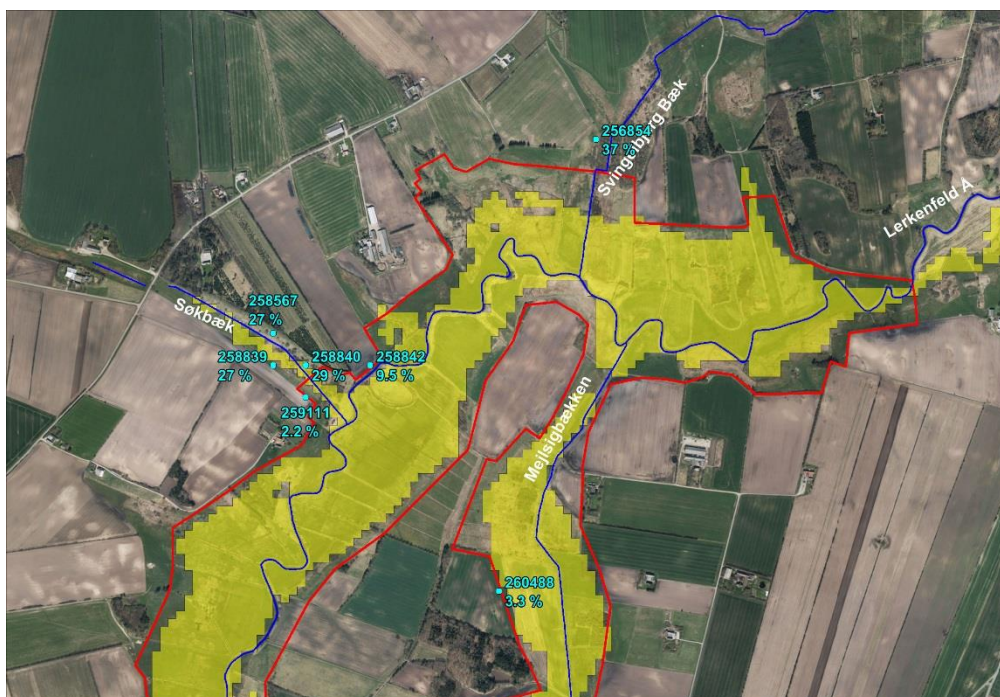


Figur 2.8.4. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.

Efter midtvejsmødet blev det aftalt, at det er nødvendigt at udtage yderligere 13 kulstofprøver grundet mulig påvirkning uden for undersøgelsesområdet. Placering af de 13 ekstra kulstofprøver ses i figurere 2.8.5 og 2.8.6.



Figur 2.8.5. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS for det ekstra kulstofprøver.



Figur 2.8.6. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS for de ekstra kulstofprøver.

Ovenstående resultater viser, at kravet om, at mindst 75 % af projektarealet skal have et indhold på >12 % OC kan overholdes, hvorfor der kan gås videre med projektet.

2.8.2 Kvælstof

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i DMU's tekniske anvisninger nr. 19 (Hoffmann et al., 2003). Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med de seneste rettelser fra maj 2014 (kilde: www.vandprojekter.dk).

En vigtig forudsætning for en vurdering af kvælstoffjernelsen i et område er kendskab til kvælstoftransporten til området. Beregningerne er angivet som en gennemsnitlig transport af kvælstof til det kommende vådområde.

Til vurdering af kvælstoftilførslen til området er anvendt en nettonedbør på 330 mm.

Det er vurderet ved scenarie 1 og 2, at ca. 91,06 %, 62,27 %, 99,17 %, 99,94 %, 100 %, 96,77 %, 68,69 % og 0,95 % af det topografiske opland i henholdsvis Lerkenfeld Å, Mejsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Sørbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og Ilsigærgrøft projektområderne er sand. Ca. 91,59 % af det topografiske opland ved scenarie 3 er vurderet at være sand. Data til vurdering af jordtypen er udtrukket fra offentlige data fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Andelen af dyrket jord i det topografiske opland i Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og Ilsigærgrøft udgør henholdsvis ca. 79,96 %, 89,42 %, 78,72 %, 84,98 %, 81,02 %, 79,70 %, 53,61 % og 80,49 % (afsnit 2.7.2). Ca. 80,01 % af det topografiske opland ved scenarie 3 er vurderet at være dyrket. Data for vurderingen af dyrket jord samt befæstede areal hentes fra AIS, arealanvendelseskort (Nielsen et al., 2000).

Størrelsen af det topografiske opland til Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og Ilsigærgrøft opstrøms undersøgelsesområderne er henholdsvis ca. 12.529,06 ha, 0 ha, 614,40 ha, 388,98 ha, 466,37 ha, 130,39 ha, 69,00 ha og 0 ha.

Størrelsen af det drænede direkte opland til projektområderne ved scenarie 1 er opgjort til 203,90 ha, 92,53 ha, 26,14 ha, 9,92 ha, 36,78 ha, 0,52 ha, 10,83 ha og 9,33 ha i henholdsvis Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og Ilsigærgrøft (hvor selve projektområdets størrelse er fratrasket).

Størrelsen af det direkte opland til projektområderne ved scenarie 2 er opgjort til 313,89 ha, 103,03 ha, 27,44 ha, 11,04 ha og 10,76 ha i henholdsvis Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigærgrøft (hvor selve projektområdets størrelse er fratrasket).

Størrelsen af det drænede direkte opland til projektområdet ved scenarie 3 er opgjort til 167,84 ha, hvor selve projektområdets størrelse er fratrasket.

Ved beregning af det årlige kvælstofbelastning til undersøgelsesområdet er nedenstående formel anvendt,

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

hvor N_{tab} er det gennemsnitlige årlige kvælstoftab per hektar nedsivningsområde, A er vandbalancen (nettonedbørsoverskuddet) i mm/år for nedsivningsområdet, D er andelen af dyrket areal i % for nedsivningsområdet, mens S er andelen af sandjord i % for nedsivningsområdet.

På denne baggrund kan kvælstoftransporten til områderne opgøres som vist i tabel 2.8.1, og den fremgår ligeledes af bilag 10 - 17 for scenarie 1 og i bilag 18 for Lerkenfeld Å ved scenarie 2.

Kvælstofstab	Lerkenfeld Å	Mejsig- bækken	Svingel- bjerg Bæk	Søk- bæk	Troels- bæk	Øster- bløde Bæk	Vase- bæk	Ilsigkær- grøft
Kvælstofstab pr ha topografisk opland, N _{tab} , kg N/ha/år	23,3	32,2	22,1	25,8	23,3	22,8	13,0	31,0
Årligt tab af kvælstof fra det topografiske opland, kg N/år	292.505	-	13.573	10.020	10.883	2.973	894	-

Tabel 2.8.1. Kvælstoftransport til projektområderne ved scenarie 1 og 2.

Opgørelsen af kvælstoftransport ved scenarie 3 er vist i tabel 2.8.2 og fremgår ligeledes af bilag 61.

Kvælstofstab	Scenarie 3
Kvælstofstab pr ha topografisk opland, N _{tab} , kg N/ha/år	23,3
Årligt tab af kvælstof fra det topografiske opland, kg N/år	317.220

Tabel 2.8.2. Kvælstoftransport til projektområdet ved scenarie 3.

2.8.3 Fosfortransport

Opgørelsen af fosfortransporten følger den tekniske vejledning for kvantificering af fosfortab ved retablering af vådområder, Hoffmann *et al.*, 2013. Ifølge denne kan den partikelbundne fosfortransport i vandløb kvantificeres ud fra følgende ligning:

$$PP = 1,09 * EKSP(-7,6634 + 0,9208 * \ln(Q_{flom}) + 0,0229 * A + 0,0092 * S + 0,0187 * SL - 0,0412 * EM)$$

hvor:

Q_{flom} er Flomafstrømningen: $(1-BFI) * \text{års afstrømning (mm/år)}$.

S: Andel sandjord i opland (%): Sum af FK 1-3 i den danske jordklassifikation divideret med sum af FK 1-8.

A: Andel af landbrugsjord i opland (%) fra Markblok tema, brug evt. AIS luatype 2112 selvom den i de fleste tilfælde vil være højere.

SL: Slope/hældning af vandløb (‰ eller m/km).

EM: Andel Eng/mose i opland (%). Kode 4110 + 4120 i AIS areal anvendelses tema.

2.8.4 Undersøgelse af jordens indhold af fosfor

For at kunne foretage vurdering af risikoen for fosforlækage ved projektgennemførelse blevet der udtaget 221 fosforprøver i hele undersøgelsesområdet, se figurere 2.8.7 til 2.8.9. Prøvetagningen har fuldt principperne i den seneste P-vejledning (Hoffmann m.fl. 2013, revideret i 2014). Resultaterne fra prøvetagningen fremgår af bilag 19.

I forbindelse med undersøgelserne er jordbundens tekstur og dræningsforhold beskrevet. Der er inden for hvert enkelt delareal udtaget 16 delprøver, der er puljet til én samlet prøve, hvorpå der er gennemført bikarbonat dithionit ekstraktion (i det følgende benævnt BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt foretaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumenbestemmelse, hvor der ligeledes bestemmes tørstof.

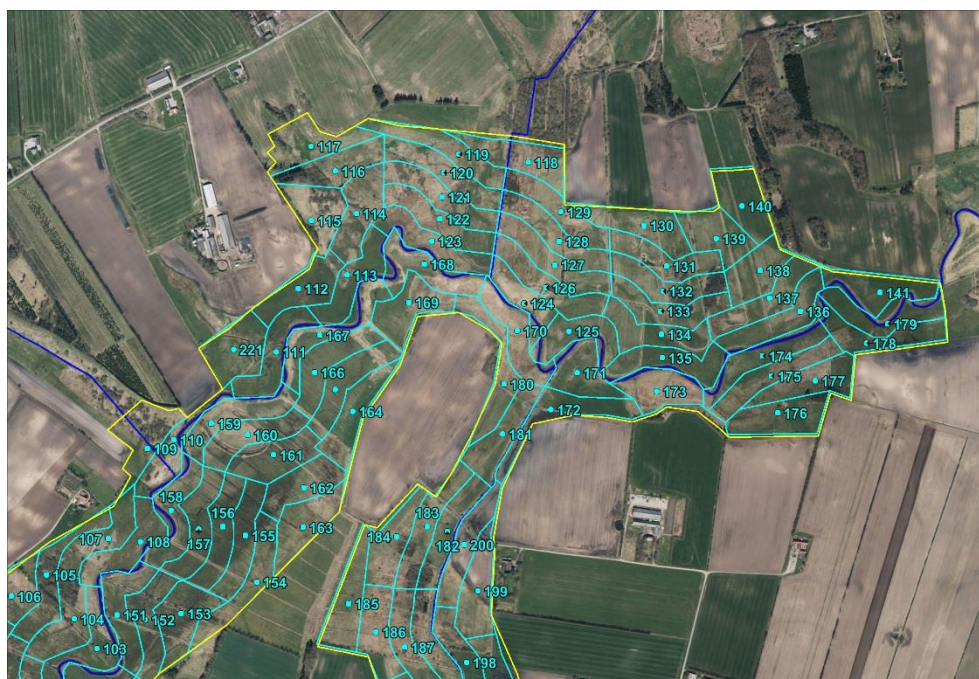
Der er beskrevet jordbundstekstur fra alle jordprøver, som er udtaget i forbindelse med undersøgelsen. Jordbundsteksturen varierer en del i undersøgelsesområdet fra tørv og ler til sand/grus. Resultaterne fra lagfølgeboringer findes i bilag 60.



Figur 2.8.7. Placering og identifikation af jordprøvetagningsfelter (lyseblå) i undersøgelsesområdet (gul).



Figur 2.8.8. Placering og identifikation af jordprøvetagningsfelter (lyseblå) i undersøgelsesområdet (gul).



Figur 2.8.9. Placering og identifikation af jordprøvetagningsfelter (lyseblå) i undersøgelsesområdet (gul).

Efter midtvejsmødet blev det aftalt at udtage 13 yderligere fosforprøver grundet mulig påvirkning uden for undersøgelsesområdet. Placering af de 13 fosforprøver ses i figurerne 2.8.10 og 2.8.11.



Figur 2.8.10. Placering og identifikation af ekstra jordprøvetagningsfelter (grøn) i undersøgelsesområdet (gul).

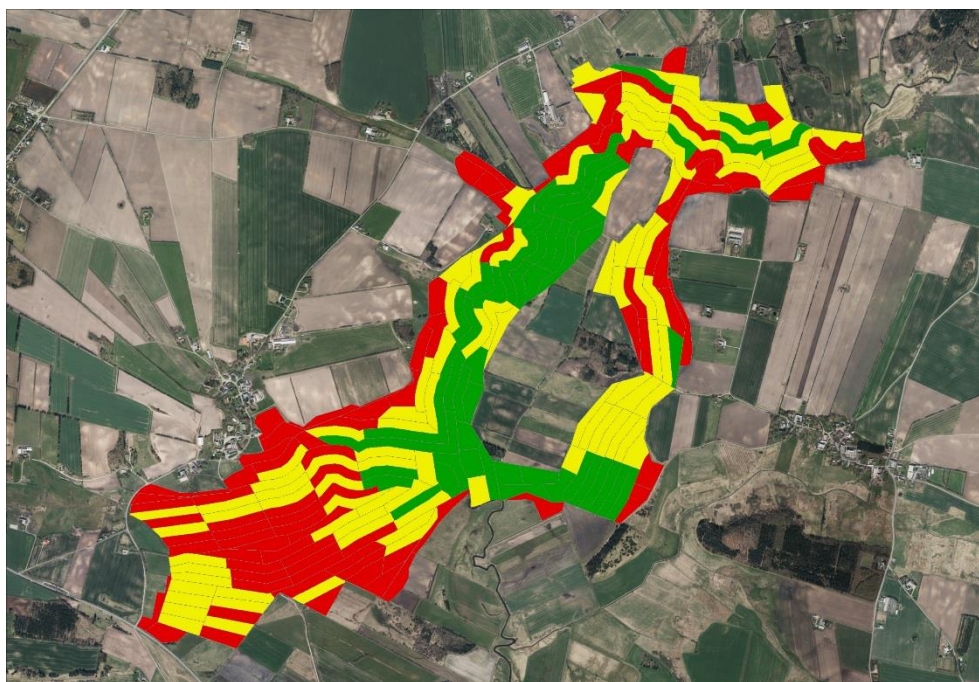


Figur 2.8.11. Placering og identifikation af ekstra jordprøvetagningsfelter (grøn) i undersøgelsesområdet (gul).

Analyseresultaterne viser, at der er meget høje koncentrationer af både fosfor og jern i jorden i de øverste 30 cm. Det høje indhold af fosfor er forventeligt på baggrund af mange års intensiv landbrugsmæssig udnyttelse af arealerne.

Koncentrationen af fosfor (BD-P) varierer mellem 39 og 810 mg P_{BD} /kg tørstof, mens jernindholdet varierer mellem 540 og 32.000 mg Fe_{BD} /kg tørstof. Molforholdet mellem P_{BD} og Fe_{BD} varierer mellem 3,6 og 78,8, hvilket indikerer, at fosforbindingskapaciteten i området varierer fra lav til høj. Jævnfør Kjærgaard et al., 2012; Forsmann og Kjærgaard, 2013 og Kjærgaard et al., 2013 vil et Fe:P-molforhold på >20 , medfører en lav og relativt konstant TP-frigivelse mellem 0,006 - 0,01 kg/ha/mm, mens TP frigivelsesraten stiger ved Fe:P-molforhold på <20 , og ved Fe:P-molforhold <10 ses en betydelig stigning med tabsrater fra 0,03 - 0,17 kg/ha/mm.

Ud fra disse betragtninger om molforholdet er der gennemført en screening af risikoen for P frigivelse fra hvert enkelt prøvefelt (figur 2.8.12). Det ses af figuren, at risikoen for store P-frigivelsesrater generelt er stor i undersøgelsesområdet, idet 83 ud af 234 prøvefelter har et molforhold mindre end 10, 95 ud af 234 prøvefelter har et molforhold mellem 10 og 20 og det resterende 56 har et molforhold over 20.

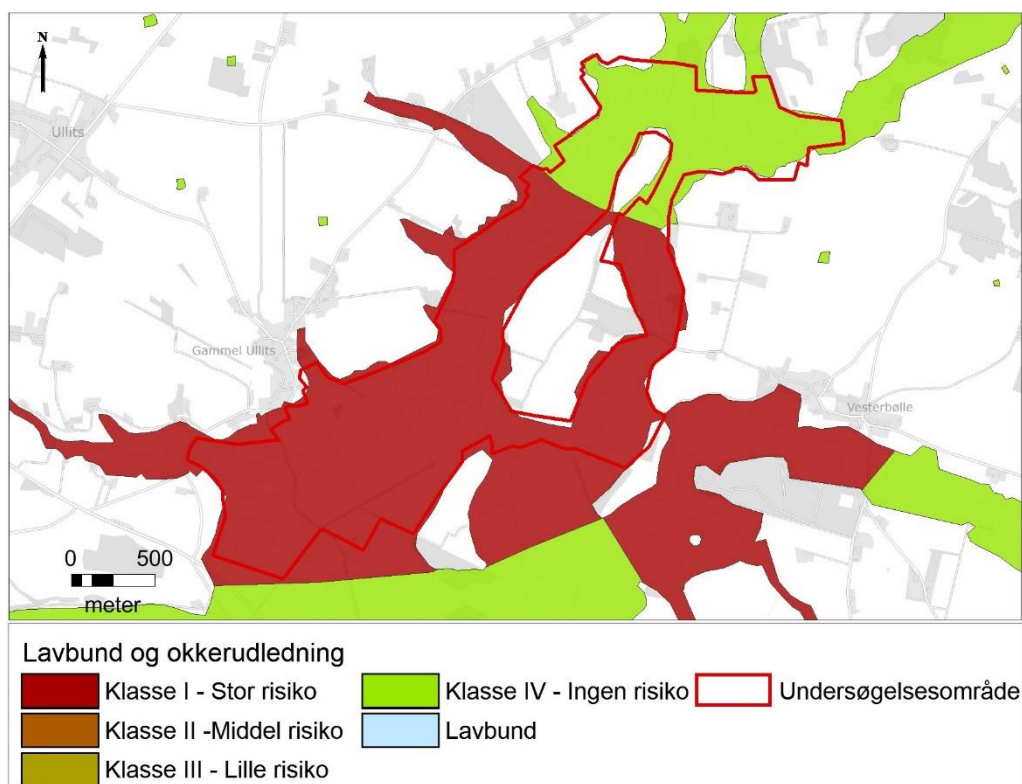


Figur 2.8.12. Screening af risikoen for P-frigivelse fra de enkelte prøvetegningsfelter baseret på molforholdet mellem Fe og P (se også teksten for forklaring).

Ifølge det vejledende regneark fra januar 2018 er der en potentiel P-lækage af 1.526 kg P/år fra projektområdet ved scenarie 1, 525 kg P/år fra projektområdet ved scenarie 2. Ifølge det vejledende regneark fra oktober 2018 er der en potentiel P-lækage af 490 kg P/år fra projektområdet ved scenarie 3. I bilag 20 - 27 ses en samlet oversigt over fosfortilførsel til projektområderne fra prøvetagningen for scenarie 1 og i bilag 28 for Lerkenfeld Å ved scenarie 2. Den samlede oversigt over fosfortilførsel for scenarie 3 findes i bilag 62.

2.9. Okkerbelastning

Det meste af undersøgelsesområdet er beliggende i et område, der er udpeget som okkerpotentielt område klasse I, hvor der er stor risiko for okkerudledning. I den nordlige del af området er det udpeget som klasse IV - ingen risiko for okkerudledning. Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet fremgår af figur 2.9.1.



Figur 2.9.1. Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

Under besigtigelsen, blev der observeret okkerudledning ved Vasebæk, som kan ses i figur 2.9.2.



Figur 2.9.2. Observationer af okker i Vasebæk under besigtigelsen.

2.10. Planforhold

2.10.1 Vandplaner

Vandløbene Lerkenfeld Å, Svingelbjerg Bæk og Søkbæk er omfattet af Vandområdeplanen 2015 - 2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, hvor miljømålene for de enkelte vandløb er fastsat. I vandområdeplanen er der bindende mål og tidsfrister for målopfyldelse, og der er fastlagt en række indsatser for at nå miljømålene.

I vandområdeplanen er den samlede nuværende økologiske tilstand i Lerkenfeld Å i undersøgelsesområdet målsat til at have en god økologisk tilstand. Svingelbjerg Bæk er målsat til ringe økologisk tilstand, mens Søkbæk er målsat til dårlig økologisk tilstand. Mejlsigbækken, Ilsigkærgrøft, Østerbløde Bæk, Troelsbæk og Vasebæk er ikke tilstandsvurderet.

Den samlede miljømål for Lerkenfeld Å, Svingelbjerg Bæk og Søkbæk er god økologisk tilstand, mens Mejlsigbækken, Ilsigkærgrøft, Østerbløde Bæk, Troelsbæk og Vasebæk har ingen miljømål. Svingelbjerg Bæk og Søkbæk opfylder dermed ikke målsætningen om god økologisk tilstand, mens Lerkenfeld Å opfylder målet om god økologisk tilstand. Svingelbjerg Bæk og Søkbæk er undtaget med udskydelse af tidsfrist.

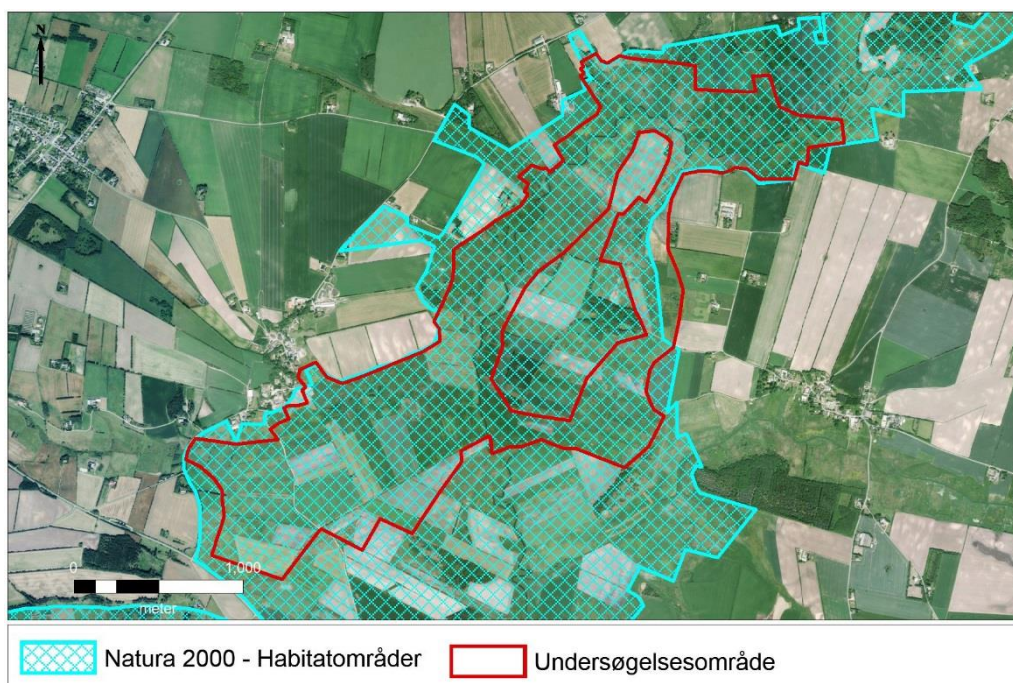
Der er ikke udpeget nogle vandløbsindsatser i undersøgelsesområdet, som skal udføres i denne planperiode. Der er dog udpeget flere spærringer i Svingelbjerg Bæk, som ligger opstrøms undersøgelsesområdet. Der er også udpeget en strækning af Lerken-

feld Å, hvor der skal udlægges groft materiale med træplantning, som ligger opstrøms undersøgelsesområdet. Alle indsatserne er planlagt til indeværende planperiode.

2.10.2 Natura 2000-beskyttelse

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder i EU. Områderne skal bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Undersøgelsesområdet er beliggende i Natura 2000 - Habitatområde 30 "Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord, Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk". Området fremgår af figur 2.10.1.



Figur 2.10.1. Natura 2000 område nr. 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord, Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk.

Natura 2000-området omfatter også to fuglebeskyttelsesområder og strækker sig fra Hjarbæk Fjord, Lovns Bredning og Lovns halvøen i vest gennem ådalene med de 4 store vandløb Lerkenfeld Å, Simested Å, Skals Å og Nørreå til de store mosearealer ved Øster Bjerregrav og Fussing - og Glenstrup søer mod øst. Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord udgør den marine del af området, hvor vand- og vadefladerne fungerer som raste- og fourageringsplads for flere vandfugle, herunder bl.a. hvinand om efteråret og vinteren.

Selve habitatområdet er udpeget for at værne om en række særlige arter og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget, herunder især strandeng, kalkoverdrev, surt overdrev, kildevæld, rigkær og skovbevokset tørvemose samt levesteder for stor

vandsalamander, odder og gul stenbræk. Hele habitatområdets udpegningsgrundlag kan ses i figur 2.10.2.

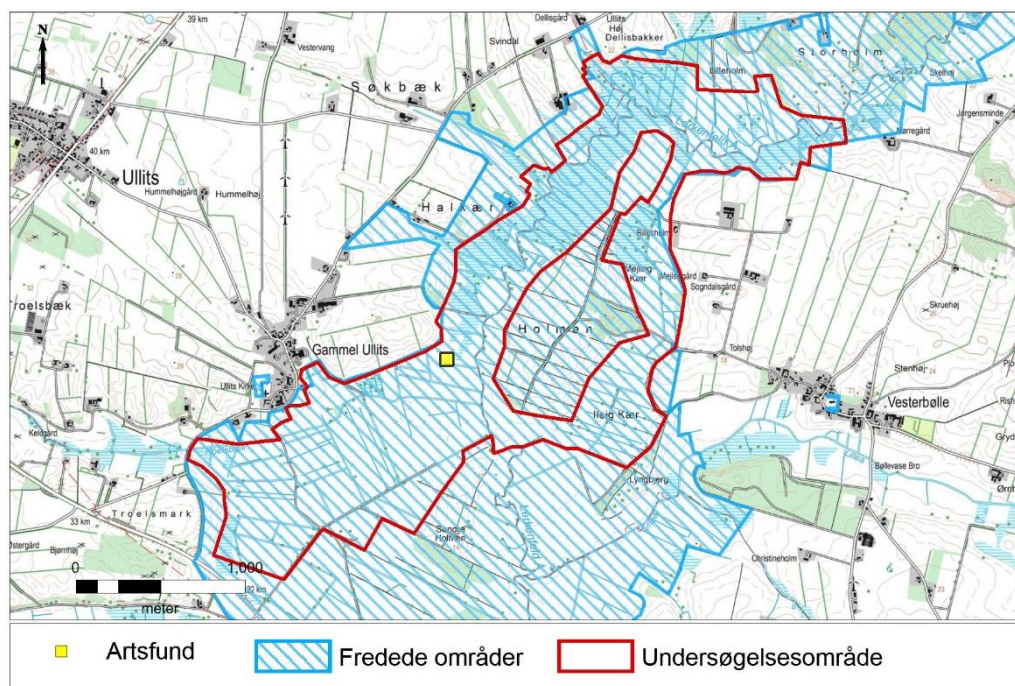
For en nærmere beskrivelse af habitat naturtyper i projektområdet se afsnit 2.11.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 30		
Naturtyper:	Vadeblade (1140)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Strandvold med enårige planter (1210)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Kystklint/klippe (1230)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Klithede* (2140)
	Søbred med småurter (3130)	Kransnålalge-so (3140)
	Næringsrig sø (3150)	Brunvandet sø (3160)
	Vandløb (3260)	Våd hede (4010)
	Tør hede (4030)	Enekrat (5130)
	Tørt kalksandsoverdrev* (6120)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Nedbrudt højmoser (7120)
	Hængesæk (7140)	Tørvelavning (7150)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på muld (9130)
	Ege-blandskov (9160)	Stilkeke-krat (9190)
	Skovbevokset torvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Kildevældsvindelsnegl (1013)	Grøn kolleguldsmed (1037)
	Stor kæguldsmed (1042)	Bæklampret (1096)
	Flodlampret (1099)	Stavsild (1103)
	Stor vandsalamander (1166)	Damflagermus (1318)
	Odder (1355)	Spættet sæl (1365)
	Blank seglmos (1393)	Gul Stenbræk (1528)

Figur 2.10.2. Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 30.

2.10.3 Fredning

Fra en søgning via Kulturstyrelsens database for Fund og Fortidsminder fremgår det, at undersøgelsesområdet er beliggende i det fredede område, som hedder Lerkenfeld Ådal <http://www2.blst.dk/nfr/05799.00.pdf>. Områdets udstrækning fremgår af figur 2.10.3.



Figur 2.10.3. De fredede områder er skraveret med blå og undersøgelsesområdet er markeret med rød.

Hele nedre del af Lerkenfeld Ådal er fredet, siden 1978. Fredningen omfatter det uregulerede løb af Lerkenfeld Å samt Ådalen som værende af geologisk landskabelig og kulturhistorisk interesse, pga. den forholdsvis brede ådal, med holme i dalbunden samt stor forekomst af velbærede jorddiger fra 1700-tallet.

Jf. fredningskendelsen skal tilstanden af de fredede arealer bevares, og det er ikke tilladt at ændre terrænet. Der tillades udførelse af almindelig dræning og grøftning med henblik på landbrugsmæssigt udnyttelse. Det er ikke tilladt at ændre eller regulere åens forløb, herunder uddybning og opstemning mv.

Hele undersøgelsesområdet ligger inden for fredningsafgrænsningen (figur 2.10.3). Det er derfor meget sandsynligt, at tiltag, som medfører ændringer af eng- og mosearealerne, f.eks. terrænændringer, tilkastning og ændring af grøfter, spunsning mv., vil kræve forudgående tilladelse efter naturbeskyttelseslovens § 50, stk. 1. Vesthimmerlands Kommune administreres fredninger for Fredningsnævnet for Nordjylland sydøstlig del.

Påtaleberettigede i forhold til fredningsdeklarationen er ejerne af arealerne, Danmarks Naturfredningsforening, Danmarks Naturfredningsforenings Lokalkomité, Fredningsnævnet for Nordjylland sydøstlig del. Der skal derfor, udover Fredningsnævnets tilladelse, indhentes samtykke fra de øvrige påtaleberettigede, før et indgreb kan realiseres.

2.10.4 Arkæologi og kulturhistorie

Fortidsminderne er beskyttet gennem museumsloven ved, at der ikke må ske ændringer af et fortidsmindes tilstand. Det vil sige, at aktiviteter, der påvirker fortidsmindernes indhold og overflade, ikke er tilladt. De fleste fortidsminder har en 100 meter beskyttelseszone regnet fra fortidsmindets fod, hvor tilstanden ikke må ændres. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen i særlige tilfælde kan gøre undtagelser fra bestemmelserne.

Der findes nogle fredede og ikke fredede fortidsminder i undersøgelsesområdet samt et kulturarvsareal. Et kulturarvsareal er et kulturhistorisk interesseområde med skjulte fortidsminder. Der ud over findes der beskyttede sten- og jorddiger i undersøgelsesområdet, som kan ses på figur 2.10.4. Placeringen af de fredede og ikke fredede fortidsminder med beskyttelseslinjerne, samt de beskyttede sten- og jorddiger kan ses på figur 2.10.5.

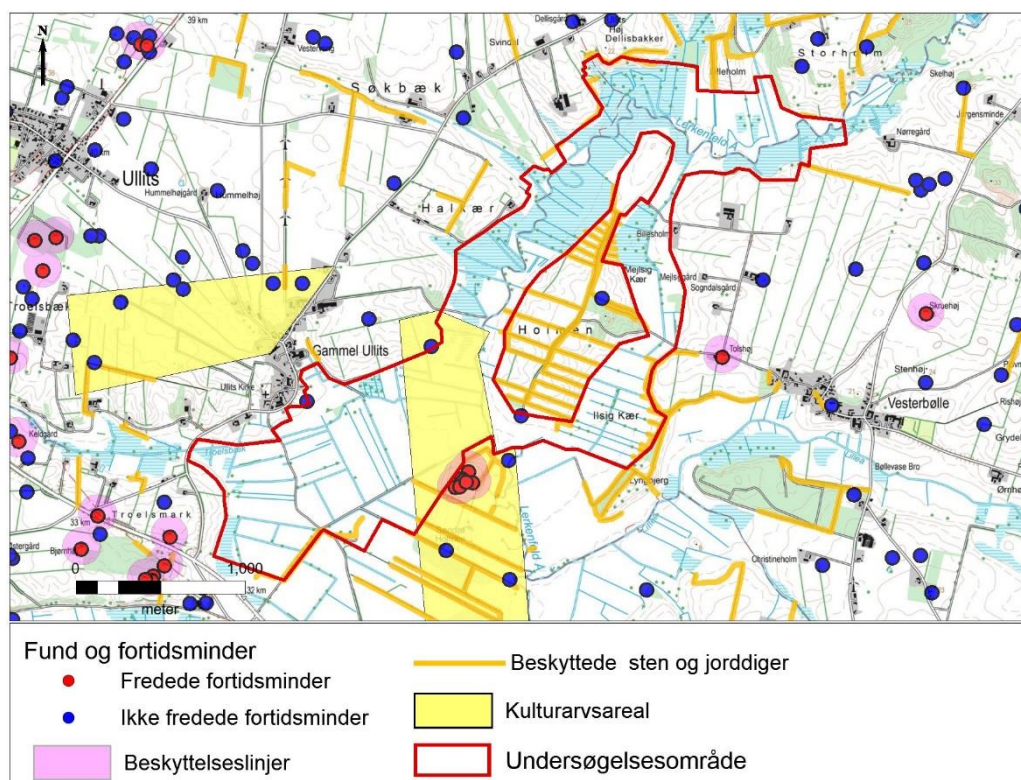
Der er rettet henvendelse til Vesthimmerlands Museum, der er blevet bedt om at komme med en udtalelse omkring fortidsminder inden for det ca. 334 ha store undersøgelsesområde, se bilag 29.

Vesthimmerlands Museum oplyser, at det planlagte genopretningsprojekt skal udføres i et arkæologisk meget spændende område, hvor der ved jordarbejde overordnet set vil være høj risiko for at støde ind i væsentlige fortidsminder, se bilag 30.

I store dele af oldtiden var de berørte arealer en del af Limfjorden. Områdets to holme havde da status af øer. Området fungerede samtidig som delta for både Lerkenfeld Å og Lilleåen, som begge er kendt for deres vigtighed i forhistorien. På såvel "øerne" som på "kysterne" langs deltaet er der gjort flere vigtige arkæologiske fund og registreringer, og museet anser det for meget sandsynligt, at man ved jordarbejde i området kan støde ind i skjulte fortidsminder. Det gælder såvel på morænen som nede i selve ådalen. Museet vil derfor opfordre lavbundsprojektets deltagere til på et tidligt tidspunkt at inddrage Vesthimmerlands Museum i den konkrete planlægning af projektet. Herefter kan museet tage stilling til, hvilken form for arkæologisk undersøgelse/forundersøgelse der er brug for - hvis overhovedet nogen.



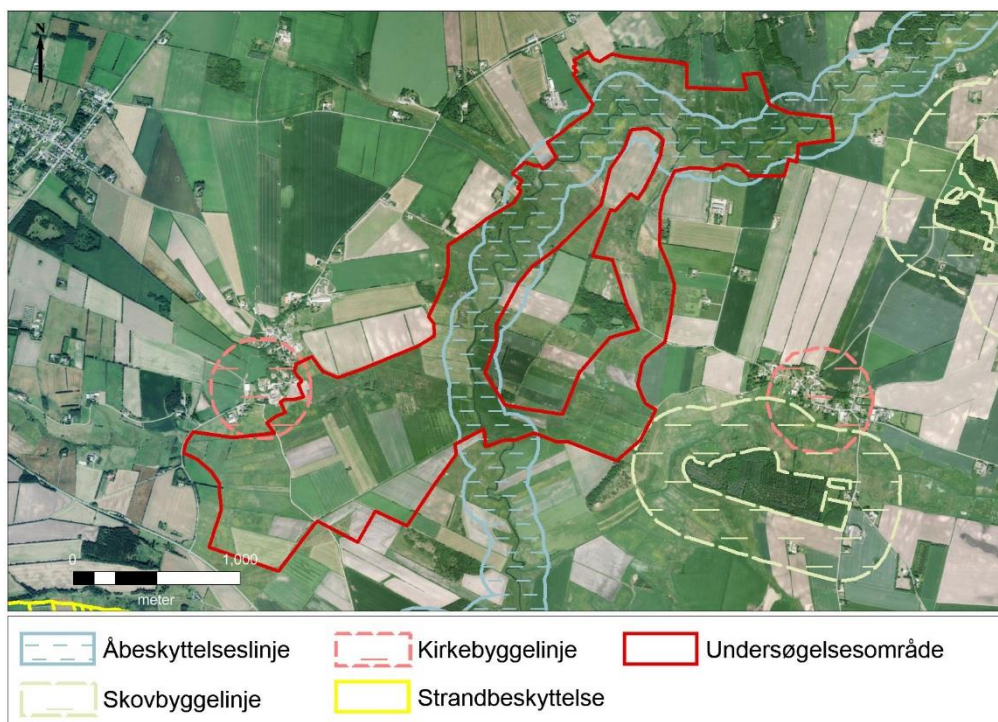
Figur 2.10.4. Foto af beskyttet sten og jorddige i undersøgelsesområdet.



Figur 2.10.5. Oversigt som viser fund og fortidsminder i undersøgelsesområdet.

2.10.5 Fredskov samt bygge- og beskyttelseslinjer

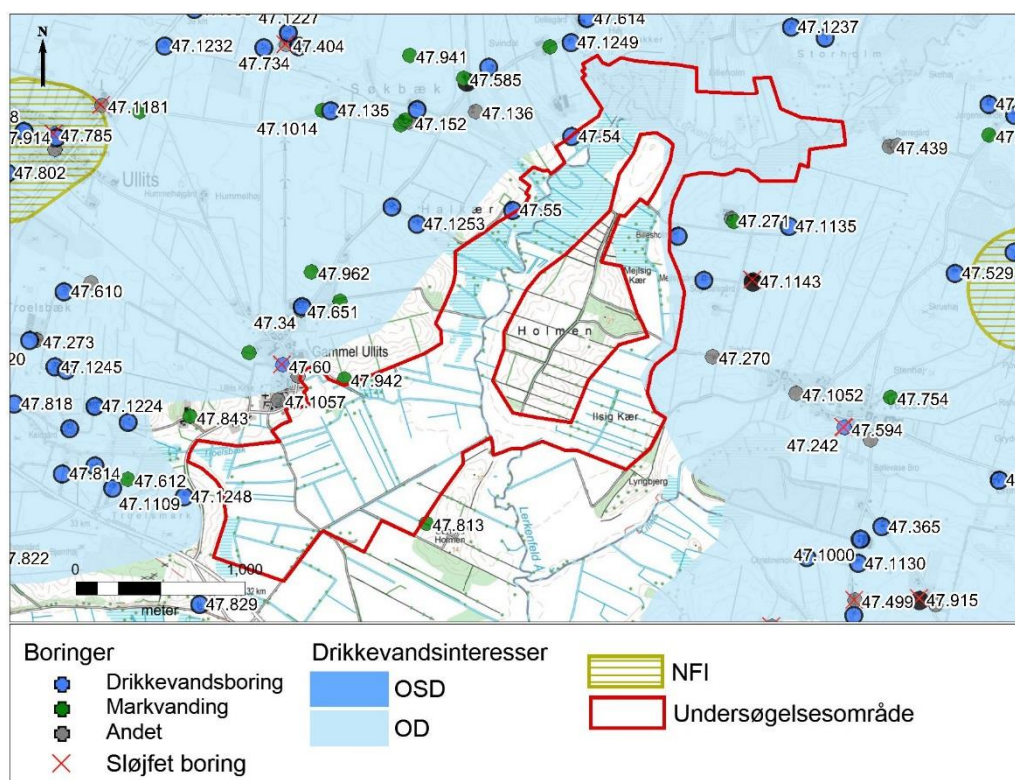
Der er flere steder i undersøgelsesområdet, som er beliggende inden for åbeskyttelseslinjen. Der er også en Kirkebyggelinje uden om Ullits Kirke, som er beliggende inden for undersøgelsesområdet. Der er ikke udpeget fredskov i undersøgelsesområdet. Placeringen af bygge- og beskyttelseslinjer kan ses på figur 2.10.6.



Figur 2.10.6. Udpegning af å- og strandbeskyttelseslinje samt kirke- og skovbyggelinje ved undersøgelsesområdet.

2.10.6 Drikkevandsinteresser

Den nordlige del af undersøgelsesområdet ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD). Der er ikke nogen drikkevandsboringer inden for undersøgelsesområdet, kun markvandsboringer. Drikkevandsinteresser og borerne i undersøgelsesområdet kan ses i figur 2.10.7.



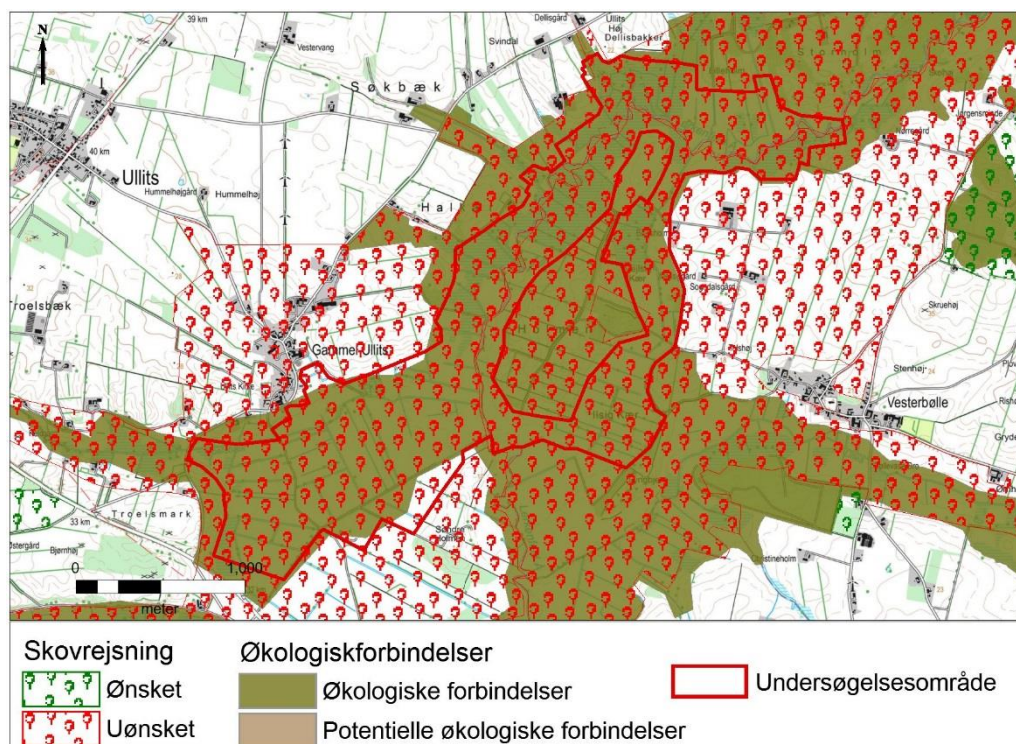
Figur 2.10.7. Udpegnig af drikkevandsinteresser, nitratfølsomme indvindingsområder og boringer ved undersøgelsesområdet.

2.10.7 Råstofindvinding

Der er ingen udpeget råstofindvinding eller råstofområder i undersøgelsesområdet.

2.10.8 Skovrejsning

Hele undersøgelsesområdet er beliggende i et område, hvor skovrejsning er uønsket. Der er udpeget en økologisk forbindelse gennem undersøgelsesområdet, og udpegningen er vedtaget i kommuneplanen. Skovrejsning og den økologiske forbindelse kan ses på figur 2.10.8.



Figur 2.10.8. Udpegning af skovrejsning og økologiske forbindelser i undersøgelsesområdet.

2.10.9 Jordforurening

Der er ikke registreret områder med jordforurening inden for undersøgelsesområdet, og undersøgelsesområdet er heller ikke beliggende i et område, som er udpeget til analyser.

2.11. Biologiske forhold

I følgende afsnit beskrives undersøgelsesområdets biologiske forhold. Beskrivelsen beror på en række eksisterende data og på Orbicons egen besigtigelse d. 22. maj 2017 udført af Keld Mortensen og Nicholas Bell. Af kilder til eksisterende data kan nævnes:

- Danmarks Miljøportal som dækker kommunale og statslige besigtigelser i forbindelse med hhv. §3 kortlægningen og NOVANA overvågningen af habitat-naturtyper og bilag IV-arter.
- Fugleognatur.dk som indeholder "tilfældige" observationer af arter, både botanik og fauna.
- DOFbasen som indeholder "tilfældige" observationer af fugle og i mindre grad andre dyr.
- Rapporten "Teknisk og biologisk forundersøgelse til etablering af naturlige vandstandsforhold i rigkær og kildevæld langs med Lerkenfeld Å" fra april 2015.

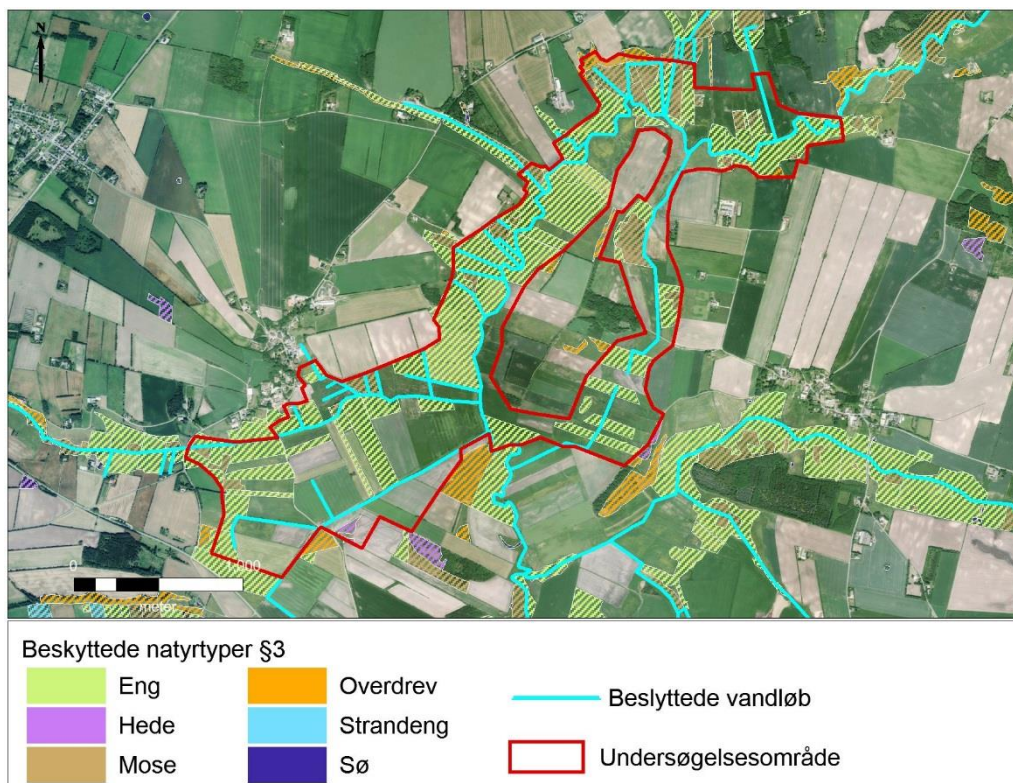
2.11.1 Beskrivelse af området

Undersøgelsesområdet udgøres for en stor del af græssede eller afslåede enge på begge sider af Lerkenfeld Å og de øvrige vandløb. Mod nord rejser terrænet sig med tørre overdrev langs ydersiden af undersøgelsesområdet, eksempelvis ved Dellisbakker og Holmen. Mod syd breder ådalen sig ud i de flade enge. Der er en del naturbeskyttelsesinteresser, både på nationalt og internationalt plan, der beskrives i de efterfølgende afsnit.

2.11.2 National naturbeskyttelse

Af figur 2.11.1 fremgår de arealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Størstedelen af de §3 beskyttede arealer i undersøgelsesområdet er store relativt ensformige ferske enge, der alle i mere eller mindre grad er kulturpåvirkede og i nogen grad næringsberiget. Der er flere mindre moseområder spredt langs vandløbene. Flere af disse er noget tilgroede i blandt andet pil og glansbladet hæg. Enkelte fremstår dog noget mere lysåbne og med en udbredt tuet jordbund og en varieret hydrologi og botanik til følge. Der er mindre spredte forekomster af beskyttet overdrev langs ådalens kanter og omkring Holmen. Blandt de §3 beskyttede enge og moser er der arealer, der er kortlagt som habitatnaturtyperne rigkær, kildevæld, og tidvis våd eng. Disse områder med relativ høj naturværdi beskrives nærmere i det følgende afsnit om International naturbeskyttelse.

Nedenfor gennemgås områdets naturindhold generelt i forhold til naturbeskyttelseslovens §3 og i det efterfølgende afsnit mere specifikt i forhold til habitatnaturtyperne og bilag IV-arter.



Figur 2.11.1. Den § 3 beskyttede natur i undersøgelsesområdet.

Engenes drift varierer fra forskellige grader af afgræsning, til høslæt eller slet ingen drift. I den nordlige del af undersøgelsesområdet omkring Lerkenfeld Å, Svingelbjerg Bæk og Søkbæk er der meget variation i engenes naturindhold. Størstedelen af arealerne afgræsses af kvæg og en stor del af engene, især syd for Lerkenfeld Å, er relativt monotone og relativt kulturpåvirket og artsfattige med forekomst af arter som lysesiv, lav ranunkel, mælkebøtte, hvid kløver, eng-rapgræs, almindelig star og kærtid-sel. Hydrologien er i høj grad påvirket af grøftning og dræning. Flere steder opstår der dog alligevel arealer med mere fugtig bund, sammenfaldende med mose-signaturen i §3-temaet, hvor der forekommer yderligere arter som eng-kabbeleje, manna-sødgræs, knæbøjet-rævehale og eng-karse. Disse arealer er stadig i nogen grad kulturbetingede. Spredt iblandt disse er der mindre arealer med habitatnaturtyperne rigkær og kildevæld. De fremgår af §3-temaet hovedsageligt som mose men også som eng. De pågældende arealer har alle en relativt god naturværdi og forekomst af flere indikatorarter og relativt ualmindelige arter. De er beskrevet nærmere i efterfølgende afsnit om internationale naturbeskyttelsesinteresser.

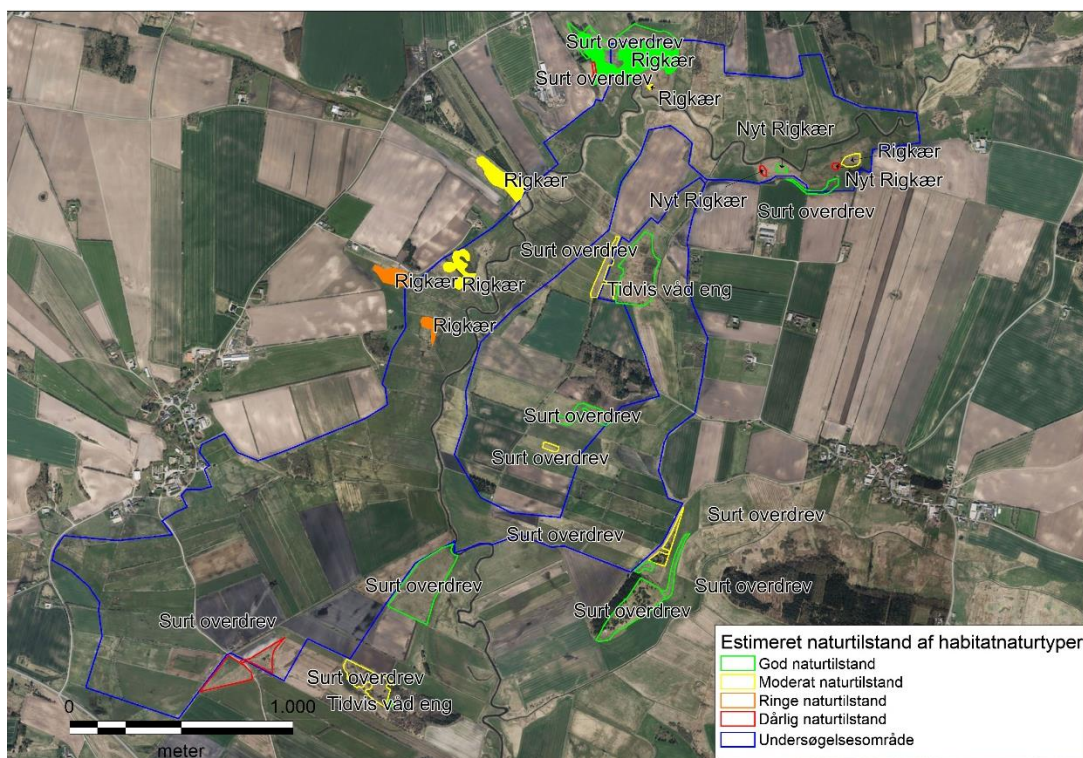
I den østlige del af undersøgelsesområdet omkring Mejlsigbækken er der registreret enkelte §3 enge og moser. Den nordligste af disse er også registreret som habitatnaturtypen tidvis våd eng og beskrives nærmere i de efterfølgende afsnit. De øvrige enge fremstod relativt tørre og kulturbetingede uden forekomst af væsentlige positive indikatorarter eller næringsfølsomme arter. Mosen er tørt og tæt tilgroet pilekrat. Ligeledes uden væsentlige positive indikatorarter eller næringsfølsomme arter.

I den sydlige og vestlige del af undersøgelsesområdet omkring Troelsbæk, Østerbløde Bæk, Vasebæk og Ilsigkærgrøft er der registreret mange §3 beskyttede ferske enge. Engene består i overvejende grad af tørre kultur-enge, der driftes med slæt. Her forekommer almindelige kulturbetingede arter som eksempelvis eng-rottehale, lav ranunkel, almindelig kvik, mose-bunke, lyse-siv, fløjlsgræs almindelig hønsetarm og vild kørvel. Derudover afgræsses de resterende enge af kvæg, og heriblandt findes små spredte lommer med en mere udpræget fugtig bund og flere indikatorarter. Et af disse er mose-registreringen i det vestligste af undersøgelsesområdet, hvor der ved feltbesigtigelsen var en spredt forekomst af maj-gøgeurt og toradet star. Fælles for alle engene er en høj grad af påvirket hydrologi gennem grøftning og dræning.

Opsummerende findes de største naturværdier i det nordlige af undersøgelsesområdet, hvor der er forekomst af habitatnaturtyperne rigkær, kildevæld og tidvis våd eng. Der er et mindre område mose/eng i det vestlige område med forekomst af den fredede plante maj-gøgeurt. De øvrige arealer er i høj grad hydrologisk og næringspåvirkede kulturenge, der drives med slæt eller kvægafgræsning.

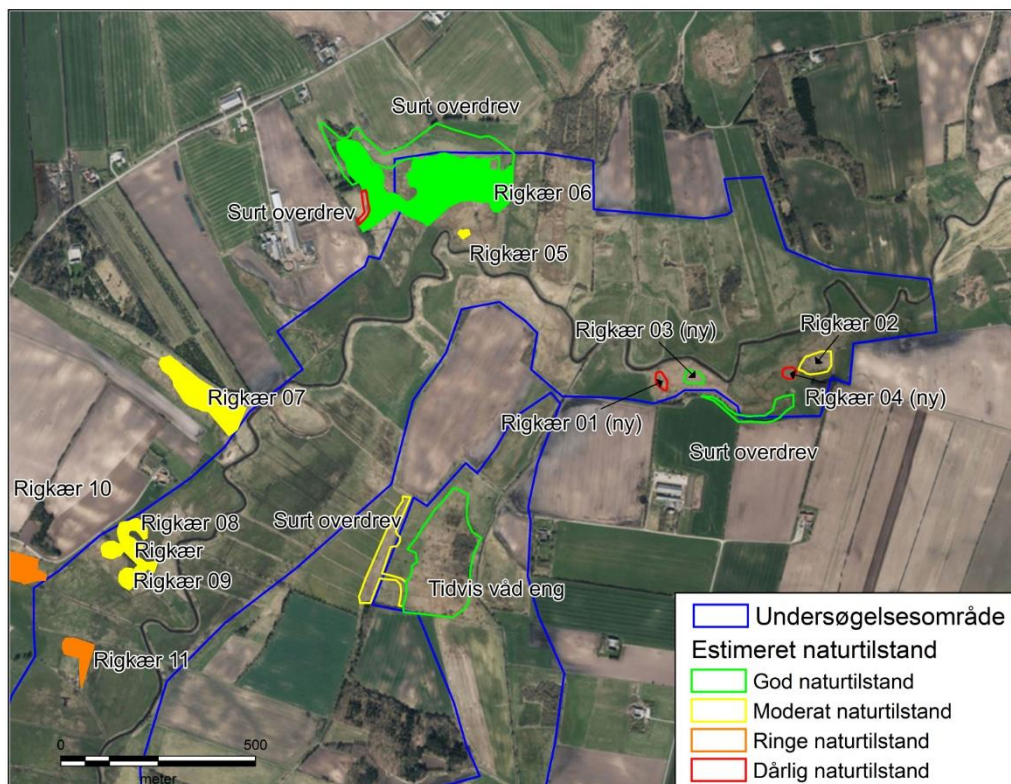
2.11.3 International naturbeskyttelse

Som det ses i afsnit 2.10.2, så er hele projektområdet beliggende inden for Natura 2000 habitatområde nr. 30 "Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord, Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk". Området er udpeget blandt andet for at beskytte forekomster af en række habitatnaturtyper. Af disse er der forekomster af tidvis våd eng, rigkær, kildevæld og surt overdrev inden for projektområdet. Ved besigtigelse af projektområdet blev der fundet 3 nye og hidtil ukendte forekomster af rigkær i det nordlige delområde, se figur 2.11.2 og tegning 002.



Figur 2.11.2. Kort med habitatnaturtyper. Fyldte polygoner viser rigkær, hvor der i forbindelse med et hydrologiprojekt er foreslået tiltag til forbedring af hydrologien.

To af de "nye" rigkær (rigkær 01 og rigkær 04 på figur 2.11.3) vurderes at have en dårlig naturtilstand, svarende til 5 på en skala fra 1 til 5. Der var arter som almindelig star, grå star, næbstar, sumpkællingetand, engkarse, trævlekrone, eng viol og spids spydmos, hvilket til dels indikerer en tilstand, der tidligere var væsentlig bedre end ved besigtigelsen. Men hydrologien var meget dårlig, med en relativ tør bund - især rigkær 04. Rigkær 01 var desuden noget præget af kombinationen af dårlig hydrologi og nogen næringsbelastning, hvilket afspejledes i forekomsten af arter som manna-sødgræs, høj sødgræs, lav ranunkel, lysesiv, lodden dueurt, almindelig mjødukt og stor nælde.



Figur 2.11.3. Kort med habitatnaturtyper i et udsnit af undersøgelsesområdet.

Det tredje "nye" rigkær (rigkær 03 på figur 2.11.3) vurderes at have en god naturværdi, svarende til 2 på en skala fra 1 til 5. Der var ingen tegn på afvanding af kærret og grundvandsstanden stod meget højt. Jordbunden var relativt jævn dog med spredte tuer. Vegetationen var naturligt lav og med en god forekomst af lave bredbladede urter og halvgræsser. Vegetationen var sammensat af arter som blandt andet kær-star, almindelig star, toradet star, næb-star, tue-star, kærtidsel, eng-nellikerod, kær-ranunkel, krybende baldrian, trævlekrone, dynd-padderok og spids spydmose. Der var ingen drift på arealet, og arealet var umiddelbart ikke heget til afgræsning.

Det sidste rigkær syd for Lerkenfeld Å (rigkær 02 på figur 2.11.3) er under kraftig tilgroning med blandt andet lodden dueurt, almindelig mjøddurt, høj sødgræs og stor nælde. Den vurderes at have en moderat til ringe naturværdi, svarende til 3 eller 4 på en skala fra 1 til 5, dels på grund af tilgroning og dels på grund af en uhensigtsmæssig hydrologi. Der var enkelte "gode" partier med forekomst af arter som tue-star, almindelig star, næb-star, langakset star, sump-kællingetand, angelik, dynd-padderok, eng-nellikerod og spids spydmose.

De øvrige rigkær nord for åen (rigkær 05 til 11 på figur 2.11.3) er i moderat til ringe naturtilstand og påvirket af en uhensigtsmæssig hydrologi. Undtaget er dog det store rigkær/kildevæld-mosaik ved Dellisbakker (rigkær 06), der er i en god naturtilstand. De pågældende rigkær nord for Lerkenfeld Å er beskrevet nærmere i detaljer i et hydrologiprojekt fra 2015 udført af Grontmij for Vesthimmerlands Kommune. Sammenfattende

fra forundersøgelsen for hydrologiprojektet er der skrevet at med undtagelse af rigkær/kildevældskomplekset neden for Dellisbakker, så er rigkærene noget påvirket af næringstilførsel og afvanding, hvorved der ses en relativ artsfattig flora og tør jordbund. Omkring Søkbæk er der rester af gode partier med positive indikatorarter som eksempelvis maj-gøgeurt, engblomme, trindstænglet- og krog næb star og leverurt, og i naturlig hydrologi rapporten (Grontmij 2015) vurderes der at være gode muligheder for at genskabe arealer med rigkær.

Dellisbakker (rigkær 06 på figur 2.11.3) beskrives som et meget varieret kompleks af rigkær, kildevæld og tidvis våd eng, der trods en del anlæg af grøfter stadig har områder med naturlig hydrologi og en diverse flora med flere positive indikatorarter som eksempelvis tranebær, trævlekrone, kær-snerre, butblomstret siv og kær-trehage.

I forundersøgelsen beskrives der forslag til tiltag for forbedret hydrologi for de registrerede arealer med rigkær nord for Lerkenfeld Å.

Den tidvise våde eng langs Mejlsigbækken, se figur 2.11.3, fremstod ved besigtigelsen relativt tør, påvirket af afvanding og delvis under tilgroning med pil og glansbladet hæg. Der var en spredt forekomst af mere fugtige partier med arter som kragefod, almindelig star, almindelig mjøddurt, tormentil, kærtidsel, smalbladet kæruld, kær-svovlrod, kær-snerre, sværtevæld, top-star, grå star og næbstar. Den tidvise våde eng er truet af tilgroning og afvanding.

2.11.4 Bilag IV-arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste med en række særligt beskyttelseskrævende arter (bilag IV arter). Beskyttelsen fremgår i dansk lovgivning af habitatbekendtgørelsen, som skal sikre, at der ikke sker skade på yngle- og rastearterne på bilag IV. Udbredelsen af de listede bilag IV-arter er vurderet på baggrund af rapporten "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV" (DMU 2007), samt afrapporteringen af Statens NOVANA-overvågningsprogram. Data er desuden suppleret med funddata fra Fugleognatur.dk.

Padder

Projektområdet ligger inden for udbredelsesområdet for spidssnudet frø, løgfrø, strandtudse og stor vandsalamander.

Spidssnudet frø er vidt udbredt i Danmark og findes i alle landsdele undtagen Bornholm. Den trives bedst, hvor der i umiddelbar nærhed af velegnede ynglevandhuller findes gode raste- og fourageringshabitater i form af moser, enge eller fugtige heder. Spidssnudet frø yngler ligesom andre arter af padder med størst succes i lavvandede fiskefrie og rene vandhuller, der skal være lysåbne. Spidssnudet frø forekommer i lokalområdet, og der er konkrete fund fra moserne omkring Lerkenfeld Gods umiddelbart uden for projektområdet. Spidssnudet frø forventes at forekomme sporadisk i projektområdets moser.

Løgfrø er sjælden i Danmark. Den har en meget spredt forekomst, og forekommer fåtalligt i de fleste landsdele. Den er dog ikke kendt fra Fyn, Bornholm og en række andre øer. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede lavvandede vandhuller til at yngle i. Når den går på land, skal den gerne bruge løs sandet jord, som den kan grave sig ned i. Den tilbringer dagtimerne nedgravet, og fouragerer i stedet om natten. Løgfrø er ikke kendt fra projektområdet, men der er flere fund af arten i nærheden, eksempelvis ved Vesterris Plantage og Ettrup Plantage ca. 5 og 10 km fra projektområdet.

Strandtudse er relativt sjælden i Danmark. Den forekommer hovedsageligt kystnært og er fundet blandt andet langs stort set hele den jyske vestkyst og flere steder langs den jyske østkyst, i Limfjorden, omkring Fyn, Lolland og Falster. Der er spredte indlandsforekomster af arten, typisk i forbindelse med grusgrave. Ved kysten yngler den gerne i lave temporære soleksponerede vandsamlinger og vandhuller. Der er ikke kendskab til fund af strandtudse i umiddelbar nærhed af projektområdet, og der er ikke fundet egnede levesteder i form af lavvandede temporære soleksponerede vandflader i projektområdet.

Stor vandsalamander er vidt udbredt og temmelig almindelig forekommende i Danmark, især i det østlige af landet. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede vandhuller og indfinder sig hurtigt i nye vandhuller. Stor vandsalamander vil under vandring til og fra ynglevandhullerne, og eventuelt under overvintring, benytte skovområder. Arten kan vandre forholdsvist langt (flere kilometer) og kan kolonisere nye, velegnede områder. Oftest holder den sig dog inden for en afstand af få hundrede meter fra ynglevandhullet. Den kan også træffes i kældre og udhuse uden for ynglesæsonen. Der er ikke kendskab til hverken egnede levesteder for, eller konkrete fund af stor vandsalamander i projektområdet. Stor vandsalamander forventes dog at forekomme i umiddelbar nærhed til projektområdet, i det omfang der findes egnede vandhuller til arten.

Krybdyr

Projektområdet ligger inden for udbredelsesområdet for markfirben. Markfirben er almindeligt forekommende i det meste af Danmark. Potentielle yngle- og rasteområder for markfirben er især solbeskinnede sydvendte skråninger med veldrænet jord og lav vegetation. Arten lever typisk i områder som skovbryn, diger, markskel, gamle råstofgrave og andre tørre områder med bar jord eller sparsom vegetation. Projektområdet er beliggende inden for udbredelsesområdet for markfirben, og der er flere egnede overdrevslokaliteter der potentielt kan udgøre levested for markfirben, samt egnede hede og overdrevslokaliteter umiddelbart uden for projektområdet. De tørre overdrevsarealer og diger på Holmen omkranset af projektområdet, udgør også egnet habitat for markfirben.

Flagermus

Der er flere arter af flagermus, der kan forekomme i området. Projektområdet ligger inden for udbredelsesområdet for sydflagermus, vandflagermus og damflagermus. Der

forventes at være flere arter end de tre nævnte, da flagermus er højt mobile arter og flere arter er meget almindeligt forekommende, om end underregistreret. Småsøer og vandløb i området kan være fourageringsområder for vandflagermus og damflagermus. Der er enkelte læhegn i projektområdet, der kan udgøre landskabelige ledelinjer for flagermus. Der er ikke fundet egnede ynglesteder for flagermus i projektområdet, eksempelvis i form af gamle træer med hulheder.

Odder

Odder er vidt udbredt i og almindeligt forekommende i Jylland. Odder har et meget stort aktivitetsområde (op til 50 km vandløb for hanner) og kan til tider træffes i selv meget små og næsten udtørrede grøfter, når de vandrer fra det ene vandløbssystem til det næste. Odder træffes i lokalområdet og forekommer i projektområdets vandløb og grøfter.

2.11.5 Smådyr og fisk i vandløb

Ifølge arealinfo.dk findes der sparsomt materiale om smådyrsfaunaen i vandløbene i projektområdet. Der findes således 4 stationer inden for projektområdet, hvor der er angivet DVFI-værdier. Beliggenheden af disse fremgår af figur 2.11.3. Der findes to stationer i Mejlsigbækken (NST1580-00002 & NST1580-00004) og to stationer i Lerkenfeld Å (NST156200018 & NST13100000020).

Tre af de 4 stationer er sidst vurderet i 2006 eller 2007 og er alle bedømt til en DVFI-klasse=4 svarende til noget forringet biologisk kvalitet. Den nyeste station (NST13100000020) er i 2017 vurderet til en DVFI-klasse=4. Der er ikke fundet bemærkelsesværdige smådyr ved besigtigelserne.

I 2012 er der gennemført elbefiskninger i Lerkenfeld Å og Troelsbæk. I den forbindelse er der fundet Ørred, Havørred, Ål og Tre- og Nipigget Hundestejle. Ved elbefiskningen vurderedes de tre strækninger at have en ringe økologisk tilstand. Ved strækningerne i Troelsbæk konstateredes der sandfang, og udlagte gydebanker var stedvis helt dækket af sand.



Figur 2.11.4. DVFI målestationer i tilknytning til undersøgelsesområdet. Kilde: arealinfo.dk.

2.12. Tekniske anlæg

Inden for undersøgelsesområdet er der kun beskrevet få tekniske anlæg, der vurderes at have, eller kan få, en væsentlig betydning for projektet.

2.12.1 Veje og broer mv.

Der passerer én bro, to overkørsler og én spang over Troelsbæk (Våsen), én overkørsel over Østerbløde Bæk, én bro over og 4 overkørsler over Vasebækken, 5 overkørsler over Ilsigkærgrøft, to broer og én overkørsel over Mejsigbækken (Tolhøj), 2 spang over Søkbæk og 1 spang over Svingelbjerg Bæk inden for undersøgelsesområdet. Beliggenheden af de enkelte broer fremgår af tegning 001.

2.12.2 Bygninger

Der er via arealinfo.dk hentet oplysninger om spildevandsforhold og vandforsyning om 4 udvalgte ejendomme, som ligger på så lavt terræn og så nær undersøgelsesområdet, at deres spildevands- og vandforsyningsanlæg eventuelt vil kunne blive påvirket ved projekt gennemførelsen.

Det fremgår af tabel 2.12.1, at 2 af ejendommene har mekanisk rensning med nedsivningsanlæg, mens den sidste 2 ejendomme er koblet på kloak systemet.

To ejendomme har privat almen vandforsyning, mens det resterende to ejendomme har enkelt indvindingsanlæg. Der er én ejendom, som har en 10 m² kælder, mens de øvrige tre ikke har kælder.

Nr.	Adresse	Vandforsyning	Kælder	Afløb	Tilladelse	Laveste terrænkote DVR90
1	Tolshøj 67	Enkeltindvindingsanlæg (egen boring til 1 eller 2 ejendomme)	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	Tilladelse ikke påkrævet	5,95
2	Ullitshøjvej 91	Enkeltindvindingsanlæg (egen boring til 1 eller 2 ejendomme)	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	Tilladelse ikke påkrævet	4,30
3	Ullitshøjvej 123	Privat, alment vandforsyningsanlæg	Ja (10 m ²)	Afløb til spildevandsforsyningsrenseanlæg	-	6,95
4	Ullitshøjvej 131	Privat, alment vandforsyningsanlæg	Nej	Separatkloakeret: spildevand + tag- og overfladevand	-	8,00

Tabel 2.12.1. Liste over spildevandsforhold og vandforsyning for en række udvalgte ejendomme beliggende omkring undersøgelsesområdet ved Nr. Skovsgård. Oplysningerne er indhentet på fra BBR registret via arealinfo.dk ultimo juni 2017. Postadressen er 9631 Gedsted for nr. 1 og 9640 Farsø for resterende ejendomme. Den angivne kote er den laveste terrænkote nær bygningerne konstateret ud fra højdemodellen.

Der findes også to gylletanke tæt på undersøgelsesområdet. Den ene gylletank findes ved matrikel nr. 10a (Ullitshøjvej 123) og har et opmålt terrænkote på 7,53 m DVR90. Gylletanken er fra 1995 med et rumomfang på 3.000 m³. Den anden findes ved matrikel nr. 19q (Ullitshøjvej 126) og har et opmålt terrænkote på 5,88 m DVR90. Den anden gylletank er fra 1991 med et rumomfang på 1.481 m³.

2.12.3 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via LER i marts 2017. Følgende ledningsejere har ledninger inden for undersøgelsesområdet:

- Eniig Fiber A/S

- Eniig Forsyning A/S
- TDC A/S
- Vesthimmerlands Vand A/S

Det skal bemærkes, at det område, der er søgt oplysninger fra, generelt er noget større end det område, der vil kunne blive påvirket ved gennemførelsen af projektet. Der er derfor fremkommet oplysninger om ledningsanlæg, der ikke vil blive berørt af projektet. Beliggenheden af de enkelte ledninger fremgår af tegning 001.

Vesthimmerlands Vand har oplyst, at de har en spildevandsledning med pumpestation, som løber langs Våsen og dermed krydser Troelsbæk og Vasebæk i undersøgelsesområdet. Der også findes en regnvandsledning fra Gammel Ullits.

3. PROJEKTMULIGHEDER

Der blev ved opstartsmødet drøftet forslag og forbedringsmuligheder samt ønsker fra Vesthimmerlands Kommune for hver vandløb i undersøgelsesområdet. Forslagene og begrundelser er følgende:

Lerkenfeld Å

Lerkenfeld Å har meget lidt fald i undersøgelsesområdet og var meget hårdt vedligeholdt indtil 2007. Efterfølgende blev grødeskæringsbredden snævert ind, men gennemført 3 gange om året. Pga. meget lidt fald, er muligheder for at hæve bunden i Lerkenfeld Å meget begrænset, hvis projektet skal holde indenfor undersøgelsesområdet.

Forslaget for Lerkenfeld Å var at hæve vandløbsbunden med ca. 20 cm i den nedstrøms ende af undersøgelsesområdet. Niveau af hævnning af vandløbsbunden er afhængig af opstrøms påvirkning. Det blev besluttet, at der må ikke være påvirkning uden for undersøgelsesområdet.

Mejlsigbækken

Der ligger et potentielt rigkær område ca. i midten af Mejlsigbækken mod vest. Det blev drøftet at lukke bækken, men pga. det potentielt rigkær område, skal bækken bibeholdes. Det blev besluttet at hæve bækken så meget som muligt, men uden at det negativt vil påvirke det potentielle rigkær område. Bækken kan måske lukkes opstrøms det potentielle rigkær. Forslaget vil være afhængig af resultaterne fra den botaniske undersøgelse.

Ilsgikærgrøft

Halvdelen af Ilsgikærgrøft ligger i undersøgelsesområdet, og grøften er meget okker belastet. Det er derfor foreslået, at lave et stryg ved undersøgelsesgrænsen for at hæve vandstanden.

Søkbæk

Der ligger udpegede rigkær på begge sider af Søkbæk ved undersøgelsesområdet. Derfor er vandløbsrestaurering ikke en mulighed, men kun hævnning af vandløbsbunden. Det blev nævnt, at der ligger et projektforslag fra et tidligere naturlig hydrologi projekt (Grontmij, 2015), som skal undersøges nærmere.

Området ved Ullitshøjvej

Der findes et rigkær område ved 'Leifs areal'. Området blev besøgt under besigtigelsen. Rigkær er afvandet af en grøft. Det er derfor foreslået at lukke grøften uden negativ påvirkning af rigkæret.

Vasebæk

Der blev ikke talt om et projektforslag for Vasebæk under mødet. Under besigtigelse, blev Vasebæk observeret til at være ca. 2 meter bred og ligge ca. 2 meter under ter-

ræn. Et forslag for området kunne derfor være at sløjfe vandløbet, afhængig af tilløbene til bækken. Alternativt kan der laves et stryg for at hæve vandstand/vandløbsbund.

Troelsbæk

Troelsbæk er karakteriseret terrænnært med pænt fald mod vest (ca. 4-6 ‰), og der er stor fiskeinteresse i vandløbet. Der var lagt sten/gydebanker i vandløbet fra Østerbløde Bæk og opstrøms. Forslaget for Troelsbæk er at lave et stryg tæt på udløbet i Lerkenfeld Å og hæve vandløbsbunden med gydebanker.

Østerbløde Bæk

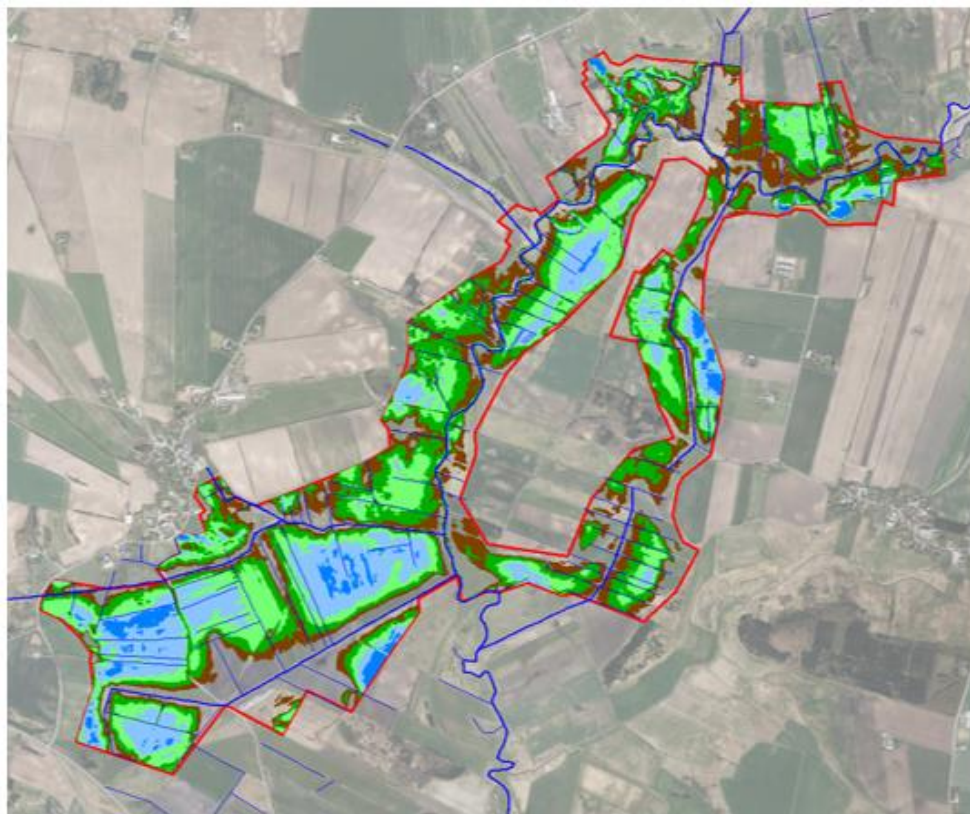
Østerbløde Bæk ligger meget dybt i terrænet og er bundløs mange steder. Under besigtigelsen blev vandløbet observeret til at være meget lille med lidt vandføring, hvoraf hovedparten kommer fra regnvandsudløb. Forslaget er at hæve vandløbsbund så meget så muligt uden at påvirke uden for undersøgelsesområdet.

Svingelbjerg Bæk

Der blev nævnt, at der ligger et projektforslag i et tidligere naturlig hydrologi projekt (Grontmij, 2015) ved Svingelbjerg Bæk (samme projekt som for Søkbæk), og dette forslag skal undersøges nærmere.

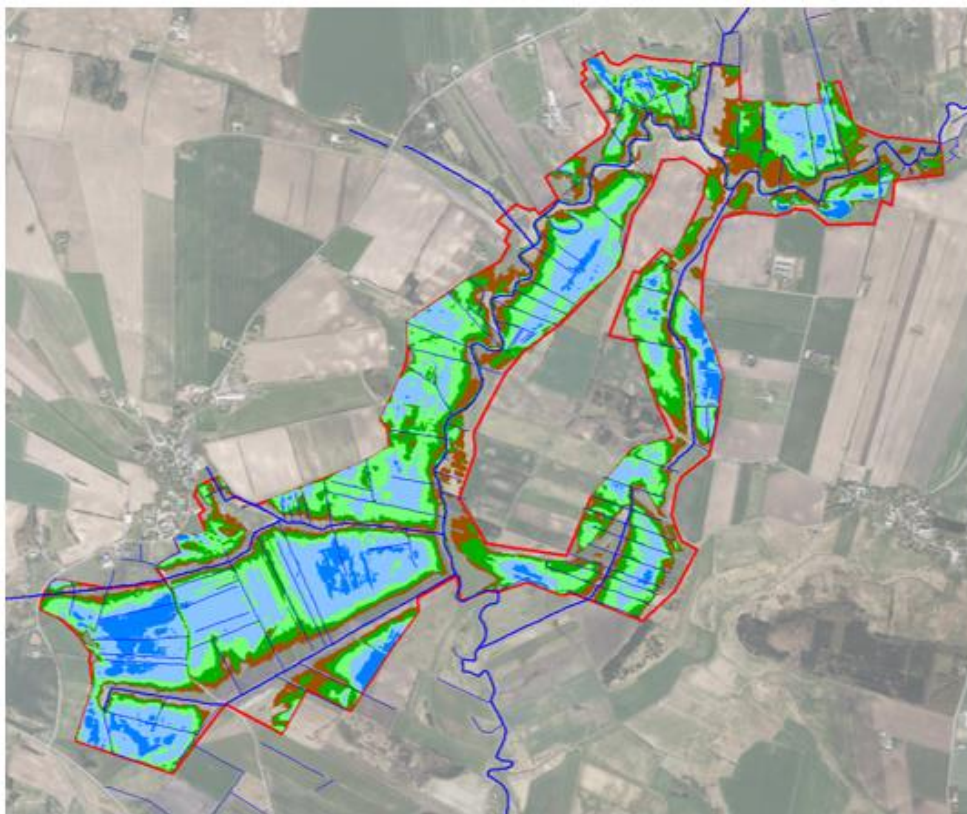
3.1. Forslaget ved midtvejsmødet

Ved midtvejsmødet blev der præsenteret et foreløbigt eksisterende afvandingskort, som kan ses i figur 3.1.1.



Figur 3.1.1. Foreløbigt eksisterende afvandingskort præsenteret på midtvejsmødet den 29. juni 2017.

Der var ligeledes udarbejdet et forslag til fremtidige afvandingsforhold, som kan ses i figur 3.1.2. Udgangspunktet var at fjerne/lukke alle grøfter og dræn i undersøgelsesområdet for at fremme oversvømmelse, men ikke at påvirke uden for undersøgelsesområdet.



Figur 3.1.2. Foreløbige fremtidigt afvandingskort præsenteret på midtvejsmødet den 29. juni 2017.

Ved midtvejsmødet blev der aftalt, at der arbejdes videre med følgende tiltag:

Troelsbæk - Der er større risiko for fosforfrigivelse i området ved Troelsbæk, men effekten skal undersøges ved at hæve vandløbsbunden ca. fra Våsen og nedstrøms til udløbet i Lerkenfeld Å.

Østerbløde Bæk - Det blev ikke aftalt tiltag i Østerbløde Bæk fordi terrænen omkring vandløbet ligger ret højt og da oplandenes størrelse er under minimum til fosforfjernelse ved oversvømmelse af åvand. Oplandsgrænsen er 2 km². Efter mødet blev det bekræftet, at oplandet til Østerbløde Bæk er 1,3 km².

Vasebæk - Der blev ikke aftalt tiltag i Vasebæk, fordi vandløbet ligger ret dybt, da der blev vurderet stor risiko for fosforfrigivelse, og da det også for dette vandløb blev vurderet, at oplandet er mindre end kravet til fosforfjernelse ved oversvømmelse af åvand. Efter mødet blev det bekræftet, at oplandet til Vasebæk er 1,4 km². Det blev aftalt at udvide undersøgelsesområdet til at inkludere arealet mod sydvest for nuværende undersøgelsesområde.

Ilsigkærgrøft - Det blev aftalt at undersøge muligheden for at genslynge Ilsigkærgrøft mod vest i undersøgelsesområdet. Der var også opmærksomhed omkring oplands-

størrelsen for Ilsigærgrøft, hvilket blev vurderet til at være under 2 km². Efter mødet blev det bekræftet, at oplandet til Ilsigærgrøft kun er 0,5 km².

Mejlsigbækken - Det blev aftalt at undersøge muligheden for at hæve vandløbsbunden og genslynge Mejlsigbækken mod øst i undersøgelsesområdet. Der var også opmærksomhed omkring oplandsstørrelsen for Mejlsigbækken, hvilket også her blev vurderet at være under 2 km². Efter mødet blev det bekræftet, at oplandet til Mejlsigbækken er 1,4 km².

Søkbæk - Det blev aftalt at genslynge Søkbæk som beskrevet i det naturlige hydrologi projekt (Grontmij, 2015) og udvide undersøgelsesområdet mod vest, således at hele området fra naturlig hydrologi projektet bliver inkluderet.

Svingelbjerg Bæk - Det blev aftalt at genslynge Svingelbjerg Bæk som beskrevet i det naturlige hydrologi projekt (Grontmij, 2015).

Lerkenfeld Å - Det blev aftalt at etablere en tærskel i Lerkenfeld Å i den nedstrøms ende i undersøgelsesområdet. Tærsklens højde skal være, så der lige netop ingen påvirkning er uden for undersøgelsesområdet. Det blev ligeledes aftalt at genslynge vandløbet i den oprindelige slyngning, som kan ses på luftfotos. Tiltagene i grøfterne og selve Lerkenfeld Å må ikke påvirke beskyttet sten- og jorddiger samt rigkær i god naturtilstand.

Resterende tiltag - Det blev aftalt at genbruge tiltagende fra det naturlige hydrologi projekt (Grontmij, 2015), som bl.a. omhandler lukning af dræn og grøfter, blokering af afvandingssystemer med spuns og rydning af træer. Det blev aftalt at udvide undersøgelsesområdet syd for Søkbæk og vest for Lerkenfeld Å.

Oplandsareal mindre en 2 km² - Med et opland under 2 km² er det ikke muligt at beregne fosforfjernelse ved oversvømmelse af åvand, som er det virkemiddel, der resulterer i størst fosforfjernelse. Det er kun muligt at beregne fosforfjernelse ved overrisling af drænvand, som normalt er meget lille i forhold til hvor meget fosfor, der bliver frigivet.

3.2. Beslutning af scenarier

I begyndelsen af november 2017 efter midtvejsmødet, har Miljøstyrelsen suspenderet det daværende fosforregneark. Pga. den vurderede store potentielle fosforfrigivelse ved realisering af projektet, blev det besluttet at vente med afrapportering af projektet til efter frigivelse af den reviderede version af fosforregnearket.

I januar 2018 blev der lavet en fosforberegning på screeningsniveau, hvor projektområdet var delt op efter vandløbsopland for at vurdere hvor meget fosfor, der frigives og fjernes i hvert vandløbsopland inden for projektområdet. Beregningen blev gennemført med den reviderede version af fosforregnearket samt med den tilpassede projekt-

grænse fra den ejendomsmæssige forundersøgelse. Resultaterne viste, at der vil være en potential fosforfrigivelse på ca. 2.959 kg P/år i alt. På samme screeningsniveau, var der også lavet et beregning af potential fosforfjernelse fra projektet. Resultaterne viste, at der potentielt kunne fjernes op til ca. 380 kg P/år i alt, hvilket bl.a. pga. skyldes den nye 10 % regler, hvor der maksimalt kan fjernes 10 % af det årlig PP (partikulært fosfor) transport i vandløbet.

På baggrund af, at screeningsberegningen viste en potential fosfor frigivelse, og da der samtidigt var modstand fra lodsejerne i den vestlige del af projektområdet, blev det besluttet at afrapportere projektet for to scenarier. De to aftalte scenarier er:

1. Scenarie 1, der omfatter 314,31 ha stort projektområde, hvor hele undersøgelsesområde og alle tiltag er inkluderet for at fremvise et muligt samlet projekt. Tiltagene inkluder:
 - a. Genslyngning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft og Lerkenfeld Å.
 - b. Hævning af vandløbsbund i Lerkenfeld Å og Troelsbæk.
 - c. Lukning af grøfter samt sløjfning af dræn og brønde.
 - d. Etablering af krydsfiner spuns.
 - e. Etablering ny overkørsler.

Scenarie 1 kan ikke realiseres pga. lodsejremodstand, og skal i givet fald kun anvendes, hvis/når der er positiv opbakning fra lodsejerne.

2. Scenarie 2, der omfatter 171 ha stort projektområde, hvor der ikke sker påvirkning af arealerne tilhørende de lodsejere, som er negative over for projektet. Det omhandler udtagning af tiltagene i Troelsbæk og en del af Lerkenfeld Å og samtidig alle tiltag omkring Troelsbæk, Østerbløde Bæk and Vasebæk.

Efter beregningerne for scenarie 1 og 2 var gennemført, har Naturstyrelsen Himmerland besluttet, at der skal udarbejdes et tredje scenarie, hvor projektområdet og tiltag tilpasses efter Naturstyrelsen Himmerlands ønsker. Scenarie 3 tager udgangspunkt i scenarie 2, men tiltagene i Søkbæk og Svingelbjerg Bæk er fjernet. Samtidig er der fjernet nogle tiltag vedrørende dræn- og grøftesystemerne i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet.

Orbicon har beregnet et nyt konsekvenskort efter de ønskede tiltag. Naturstyrelsen Himmerland har selv tegnet projektgrænsen efter den ny beregnet konsekvenskort samt tilpasset tiltag. Orbicon har efter aftale med Naturstyrelsen Himmerland ikke bidraget til eller kontrolleret projektgrænsen. Scenarie 3 omfatter 137,43 ha stort projektområde.

4. PROJEKTEREDE ÆNDRINGER

De anlægstiltag, der anbefales foretaget, har overordnet til formål at reducere udledningen af drivhusgasser. Dette sker ved hævnning af vandstanden i projektområdet. En sidegevinst ved en gennemførelse af tiltagene er en forbedret naturtilstand i området.

De overordnede virkemidler, som anvendes for alle tre scenarier, er genslyngning af Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Ilsigkærgrøft og lukning af dræn og grøfter for at fremme en generel/permanent hævnning af vandspejlet i undersøgelsesområdet. Disse vil resultere i dannelse af større vådområder. Med udgangspunkt i en årsmiddelfastrømning hæves vandstanden i Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft så meget, at der sker påvirkning opstrøms eller uden for projektområdet.

For scenarie 1 etableres der et stentærskel i Lerkenfeld Å ved den nedstrøms grænse af undersøgelsesområdet ved ca. st. 17.959 og to tærskler i Troelsbæk for at hæve vandstanden i begge vandløb. Scenarie 1 inkluderer også sløjfning af dræn og lukning af grøfter i den vestlige del af projektområder, som vil påvirke afvandingsforhold ved Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk.

Ved udformning af scenarie 2 og 3 etableres der en stentærskel længere opstrøms i Lerkenfeld Å ved ca. st. 16.315 for at hæve vandstanden i projektområdet. Alle tiltag i den vestlige del af projektområdet langs Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk udgår.

4.1. De enkelte projektelementer

De anlægstiltag, der gennemføres i forbindelse med scenarie 1, er overordnet følgende:

- Indledende arbejder.
- Genslyngning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft.
- Genetablering af et tidligere slyng i Lerkenfeld Å.
- Hævning af vandløbsbund i Lerkenfeld Å og Troelsbæk.
- Etablering af krydsfiner spuns.
- Etablering af ny overkørsel.
- Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb.
- Afværgeforanstaltninger.

De anlægstiltag, der udgår i forbindelse med scenarie 2, er overordnet følgende:

- Hævning vandløbsbund i Troelsbæk.
- Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb i den vestlige del af undersøgelsesområdet.

De anlægstiltag, der udgår i forbindelse med scenarie 3, er overordnet følgende:

- Genslyngning af Søkbæk og Svingelbjerg Bæk
- Tilpasninger og afbrydelse af dræn- og grøftetilløb i den nordvestlig del af undersøgelsesområdet.

De projekterede ændringer for scenarier 1, 2 og 3 fremgår henholdsvis i tegninger 004, 005 og 012 og er gennemgået nærmere i følgende afsnit.

4.2. Indledende arbejder - generelt

4.2.1 Vejadgang og transport

Adgangen til projektområderne sker fra de nærmest liggende befæstede veje og bæredygtige markveje i området. Vejadgang til projektområderne sker via Våsen og Ulitshøjvej på den vestlige side af Lerkenfeld Å og via Tolshøj på den østlige side af Lerkenfeld Å. Derudover anvendes de lokale adgangsveje/markveje til fremføring af materialer og maskiner til projektområdet.

Udvælgelsen af de lokale adgangsveje og interimsveje langs vandløb mv. foretages i forbindelse med detailprojekteringen, hvor også adgangen til og færdsel på arealerne aftales med lodsejerne.

Det påregnes, at transport af materialer skal foregå ved brug af køreplader, madrasser eller tilsvarende på større delstrækninger, fordi jordbunden i en del af området er blød og sumpet (se bilag 60).

4.2.2 Nedtagning og genopsætninger af markhegn

Ved etablering af lavbundsprojektet vil der være nødvendig at nedtage markhegn for at få adgang til projektområdet. Det vil også være nødvendig at genopsætte eksisterende markhegn i områderne, hvor ejerskabet og forholdene ikke har ændret sig. Samtidig vil det være nødvendig til at opsætte nyt markhegn, hvor der sket et ændring i ejerskabet eller i afgrænsningen. Det er vurderet, at der skal nedtages/opsættes ca. 3 km ved Mejlsigbækken, 1 km ved Svingelbjerg Bæk, 1,5 km ved Søkbæk og 1 km ved Ilsigkærgrøft.

4.3. Genslyngning af vandløb

Der er ved gensnoning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft taget udgangspunkt i højdemodellen samt høje- og lave målebordsblade, der hvor vandløbene oprindeligt var placeret. Der er også taget hensyn til at oprethold eksisterende afvanding uden for projektområdet, samt at der skal ikke ske påvirkning til beskyttet sten- og jorddiger og heller ingen påvirkning af rigkær i god naturtilstand.

4.3.1 Princip for gensnoningen

Vandløbet forlægges og udgraves i terrænet på begge sider af det nuværende forløb. Ved udgravningen udformes vandløbsprofilet med naturlige variationer mellem lige

strækninger og sving, der så nært som muligt svarer til det naturlige mæandrede forløb.

Vandløbsbunden på det nyudgravede vandløbsprofil lægges relativt terrænnært, således at vandløbet med jævne mellemrum naturligt kan oversvømme de vandløbsnære arealer. Herved får vandløbet både et terrænnært vandspejl og god synlighed. Det mæandrede forløb vil desuden give vandløbet et mere levende udtryk, selvom det gennemsnitlige fald over strækningen reelt reduceres ved gensnoingen.

I perioden efter, at der er ledt vand på det nye forløb, forventes der at ske en del sand- og materialevandring som følge af erosion. Dele af materialerne vil lejre sig i svingene og i de dybere partier, og med tiden vil vandløbet selv finde en naturlig balance mellem erosion og sedimentation.

4.3.2 Udformning af Lerkenfeld Å

Lerkenfeld Å er tilpasset som beskrevet i afsnit 3.1, hvor vandløbet genslynges i den oprindelige slyngning, som kan ses på luftfotos ved ca. st. 15.730. Længdeprofilet, som viser projekttiltag i Lerkenfeld Å, fremgår af bilag 31.

Ved genslyngning af Lerkenfeld Å øges vandløbslængde med ca. 209 meter. Det gennemsnitlige fald på Lerkenfeld Å er stort set uændret og er beregnet til ca. 0,3 ‰. Der regnes ikke med at udlægge stensikring eller grus i vandløbet.

4.3.3 Udformning af Mejlsigbækken

Mejlsigbækken er tilpasset som beskrevet i afsnit 3.1, hvor vandløbet genslynges over markarealet, og vandløbsbunden hæves så meget som muligt for at fremme oversvømmelse. Længdeprofilet, som viser projekttiltag i Mejlsigbækken, fremgår af bilag 32.

Vandløbet udformes som et trapezformet profil med en bundbredde på 1,0 m og et sideanlæg på 1:1. Alle ca. 1.950 m³ opgravet råjord anvendes til opfyldning af det gamle vandløbsprofil.

Ved genslyngning af vandløbet øges vandløbslængde med ca. 118 meter. Det gennemsnitlige fald på vandløbet er 1,4 ‰ med en variation fra 0,5 til 7,0 ‰. Pga. de ringe faldforhold, regnes der ikke med at udlægge stensikring eller grus i hele vandløbet. Der udlægges dog ca. 100 m³ stensikring i bunden over en ca. 175 m lang delstrækning, hvor faldet er større end 5 ‰.

4.3.4 Udformning af Svingelbjerg Bæk

Udformning af Søkbæk tages udgangspunkt i beskrivelsen fra den tidligere naturlig hydrologi projekt fra Grontmij (Grontmij, 2015). Længdeprofilet, som viser projekttiltag i Svingelbjerg Bæk, fremgår af bilag 33.

Vandløbet udformes som et trapezformet profil med en bundbredde på 1,0 m flade anlæg og en dybde på 0,5 m under terræn. Svingelbjerg Bæk anlægges med ca. 1,2 ‰ fald. Der forslås at etablere 1 eller 2 stryg med større fald på strækningen. Alle ca. 1.200 m³ opgravet råjord anvendes til opfyldning af det gamle vandløbsprofil.

Ved genslyngning af vandløbet øges vandløbslængde med ca. 73 meter. Pga. de ringe faldforhold, regnes der ikke med at udlægge stensikring eller grus i hele vandløbet. Der udlægges dog ca. 10 m³, hvor faldet er over 5 ‰.

4.3.5 Udformning af Søkbæk

Udformning af Søkbæk tager udgangspunkt i beskrivelsen fra den tidligere naturlig hydrologi projekt fra Grontmij (Grontmij, 2015). Længdeprofilet, som viser projektiltag i Søkbæk, fremgår af bilag 34.

Der foretages en fuld genslyngning af Søkbæk gennem projektområdet. Det genslynkede forløb skal overordnet følge det oprindelige forløb, der fremgår som nuværende matrikelskel. Alle ca. 1.800 m³ opgravet råjord anvendes til opfyldning af det gamle vandløbsprofil.

Vandløbet udformes som et trapezformet profil med en bundbredde på 0,7 m og et sideanlæg på 1:1 i indersving og 1:2-3 på lige stræk. Søkbæk anlægges med 3 ‰ fald på den første 2/3-del af strækningen, mens den resterende 1/3-del og stuvningspåvirkede del af strækningen mod udløbet i Lerkenfeld Å anlægges med 5 ‰ fald. Ved genslyngning af vandløbet øges vandløbslængden med ca. 123 meter. Pga. de ringe faldforhold, regnes der generelt ikke med udlægning stensikring eller grus i hele vandløbet. Der udlægges dog ca. 20 m³, hvor faldet er over 5 ‰.

4.3.6 Udformning af Ilsigkærgrøft

Ilsigkærgrøft er tilpasset som beskrevet i afsnit 3.1, hvor vandløbet genslynkes over markarealet og vandløbsbunden hæves så meget som muligt for at fremme oversvømmelse. Længdeprofilet som viser projektiltag i Ilsigkærgrøft, fremgår af bilag 38.

Sammenløb med Lerkenfeld Å flyttes opstrøms og dermed forkortes vandløbet. Det afskårne del af Ilsigkærgrøft uden for projektgrænsen vil forsat være åben og således afvande arealerne uden for projektgrænsen.

Vandløbet udformes som et trapezformet profil med en bundbredde på 1,0 m og et sideanlæg på 1:2. Alle ca. 1.350 m³ opgravet råjord anvendes til opfyldning af grøfterne ved Ilsigkærgrøft.

Ved genslyngning af vandløbet forkortes vandløbslængde med ca. 163 meter. Det gennemsnitlige fald på vandløbet er 1,8 ‰ med en variation fra 0,7 til 14,0 ‰. Pga. de ringe faldforhold, regnes der ikke med generelt at udlægge stensikring eller grus i hele

vandløbet. Der udlægges dog ca. 20 m³ stensikring i bunden over en ca. 25 m lang delstrækning, hvor faldet er større end 5 ‰.

4.4. Hævning af vandløbsbund

Ved hævning af vandløbsbunden i Lerkenfeld Å og i Troelsbæk tages der udgangspunkt i det opmålte vandløbsprofil samt højdemodellen.

4.4.1 Princip for hævning af vandløbsbund

Vandløbsbunden hæves ved at udlægge sten/grus i det eksisterende vandløbsprofil, således at vandløbet med jævne mellemrum naturligt kan oversvømme de vandløbsnære arealer. Sten/grus kan udlægges som tærskler ned gennem vandløbet. Vandløbsfaldet reduceres i projektområdet for at fremme oversvømmelse, men faldet øges ved udløbet af projektområdet med et stryg. Stryget etableres for at udjævne faldet mellem projektområdet og den nedstrøms del af vandløbet. Der forventes at ske en del sand- og materialevandring som følge af erosion. Dele af materialerne vil lejre sig i de dybere partier, og med tiden vil vandløbet selv finde en naturlig balance mellem erosion og sedimentation.

4.4.2 Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å - scenarie 1

Med udgangspunktet i eksisterende opmålingsdata for Lerkenfeld Å fra 2016 etableres der en ca. 40 cm høj stentærskel på tværs af Lerkenfeld Å fra ca. st. 17.959 til st. 17.989, svarende til 30 m i længden. Ved etablering af stentærsklen i scenarie 1 vil vandstanden inden for projektområdet hæves med i gennemsnit ca. 18 cm. Denne hævning vil ikke påvirke vandstanden i Lerkenfeld Å opstrøms projektområdet, se bilag 31.

Der skal bruges ca. 80 m³ sten/grus til etablering af stentærskelen til scenarie 1.

4.4.3 Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å - scenarie 2 og 3

Med udgangspunktet i eksisterende opmålingsdata for Lerkenfeld Å fra 2016 etableres der en ca. 30 cm høj stentærskel på tværs af Lerkenfeld Å fra ca. st. 16.315 til st. 16.345. Ved etablering af stentærsklen i scenarie 2 og 3 vil vandstanden inden for projektområdet hæves med i gennemsnit ca. 10 cm. Denne hævning vil ikke påvirke vandstanden i Lerkenfeld Å opstrøms projektområdet, se bilag 39.

Der skal bruges ca. 60 m³ sten/grus til etablering af stentærsklen til scenarie 2 og 3.

4.4.4 Etablering af stentærskeler i Troelsbæk - scenarie 1

Med udgangspunktet i eksisterende opmålingsdata for Troelsbæk fra 2015 etableres der to ca. 50 cm høje stentærskeler på tværs af Troelsbæk fra ca. st. 2.075 til st. 2.125 og fra st. 2.450 til st. 2.480. Faldet er jævnt fordelt i projektområdet, se bilag 35.

Troelsbæks længde er uændret, og det gennemsnitlige fald er 1,6 ‰ med en variation fra 0,9 ‰ til 5,6 ‰.

Der skal bruges ca. 40 m³ sten/grus til tærsklerne i Troelsbæk til scenarie 1.

4.5. Etablering af nyt overkørsel

I forbindelse med den naturlig hydrologi projekt (Grontmij, 2015) er der forslået at etablere en ny overkørsel ved en kildebæk, som kan ses på tegninger 004 og 005. Der er en eksisterende overkørsel, som er vurderet at være underdimensioneret, og den stuver kildebækken frem mod røret. Den eksisterende overkørsel fjernes, og der etableres en nyt overkørsel længer mod syd over Svindelbjerg Bæk.

Der ud over skal der etableres en overkørsel over Ilsigærgrøft og en over Mejlsig-bækken.

4.6. Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb

Overrisling med drænvand fremmes ved at afbryde de registrerede og påtrufne dræn og grøfter inden for projektområderne. Sløjfninger for scenarie 1, 2 og 3 mv. fremgår af hhv. tegninger 004, 005 og 012.

4.6.1 Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn og grøfter

Afledning/omlægning af vand fra dræn og grøfter ud på terrænet er et af de effektive virkemidler ved kvælstof- og fosforfjernelsen. Sløjfningen af dræn og grøfter skal dog foregå således, at der ikke sker en fremtidig påvirkning uden for projektgrænserne og ind på dyrkede arealer. Det betyder ofte, at flere dræn og grøfter bør vurderes konkret i forhold til en mulig påvirkning ved vandstandshævnningen/sløjfningen.

Afbrydelsen af dræn og grøfter anbefales som udgangspunkt vurderet og foretaget på 2 niveauer, dels sløjfning af dræn og hoveddræn/-grøfter, der alene afdræner inden for projektområdet, dels de dræn/hoveddræn, der også afdræner fra oplandene i periferien eller uden for projektområdet. Det skal sikres, at de dræn og grøfter, der også afvander arealer uden for projektafgrænsningen, sløjfes eller ændres, således at det ikke påvirker afvandingsforholdene uden for projektafgrænsningen. Det gøres principielt ved, at drænene afbrydes så langt fra projektgrænserne, at selve afbrydelsen kan ske mindst 1,0 m under det terrænniveau, der er ved projektgrænserne. Alternativt føres drænet eller grøften enten frem til et lavereliggende afvandingsystem/dræn eller til et af de områder, der fremtidigt får permanent frit vandspejl.

Foruden de nedgravede dræn foretages normalt lukning/tilkastning af afvandingsgrøfter og sløjfning af de samlebrønde, drænbrønde mv., der umiddelbart kan påtræffes i engarealerne. Det antages som udgangspunkt, at drænene er udlagt i normale drændybder på gennemsnitligt cirka 1,0 m under terræn. Som tidligere beskrevet tages udgangspunkt i, at der ved fremtidige afvandingsdybder på 1,0 m og derover ikke sker en påvirkning af dyrkningsforholdene opstrøms.

Der er erfaringsmæssigt nogen usikkerhed omkring det faktuelle antal og de enkelte dræns og brøndes placering og tilstedeværelse, idet der ofte kan være foretaget ændringer i marken eller lavet nye dræn/grøfter, som ikke er oplyst. Desuden kan nogle dræn være sløjfet eller ude af funktion, eller måske ført frem til andre grøfter eller andre dræn. Antallet og den nøjagtige placering i nærværende projekt er derfor alene retningsgivende.

Registreringen af grøfter og dræn er som tidligere nævnt foretaget ved en sammenstilling af de rørtilløb og åbne tilløb, der blev indmålt ved regulativopmålingen af vandløbene, samt ved den opmåling, som blev gennemført umiddelbart forud for undersøgelsen, se figur 2.2.1. Desuden er indhentet drænoplysninger ved feltobservationer og besigtigelse samt fra Orbicons drænarkiv.

4.6.2 Sløjfning af dræn og brønde der afvander inden for projektområdet

Alle dræn og brønde, der ikke forventes at have nogen afvandingseffekt uden for projektområderne, lokaliseres og sløjfes.

Alle enkelt-dræn og opsamlingsdræn med flere tilslutninger, der har direkte udløb til vandløbene, lokaliseres og afbrydes ved forlægningen. Længden af registrerede hoveddræn med varierende dimension, der skal sløjfes inden for projektområderne for scenarie 1 er ca. 15.600 m, for scenarie 2 ca. 5.900 m og for scenarie 3 ca. 5.200 m, se hhv. tegning 004, 005 og 012.

Afbrydelsen foretages ved en overgravning af drænledningen så vidt muligt mindst cirka 10 m fra vandløbet. Ledningen eftersøges fra udløbet i vandløbssiden ind i terrænet. Mindst 2 - 3 m af ledningen opgraves og fjernes, og der påsættes en tæt slutprop på dræn-enden ud mod vandløbet, inden den opgravede jord genindfyldes i det gravede hul.

De synlige brønde, som lokaliseres, afbrydes ved, at dæksel og de øverste 1 - 2 brøndringe ind til minimum 0,5 m under terræn fjernes. Der er i alt registreret 39 brønde på hoveddrænledninger, der sløjfes ved scenarie 1, 6 brønde, der sløjfes ved scenarie 2 og 6 brønde, der sløjfes ved scenarie 3 (tegning 004, 005 og 012). Der graves ned til drænniveau på afgangssiden af brønden, og ledningen overgraves på en mindst 1 m lang strækning. Jorden genindbygges i hullet, og hullet for brønden tilfyldes desuden med råjord, hentet fra skrab omkring brønden. Alle optagne brøndmaterialer og rør fjernes fra projektområdet.

Mængder ved scenarie 1:

- Sløjfet drænlængde: Ca. 15.600 m.
- Sløjfede drænbrønde (minimum): 39 stk.

Mængder ved scenarie 2:

- Sløjfet drænlængde: Ca. 5.900 m.

- Sløjfede drænbrønde (minimum): 6 stk.

Mængder ved scenarie 3:

- Sløjfet drænlængde: Ca. 5.200 m.
- Sløjfede drænbrønde (minimum): 6 stk.

4.6.3 Sløjfning af grøfter der afvander inden for projektområdet

Alle grøfter, der ikke forventes at have nogen afvandingseffekt uden for projektområderne, lokaliseres og sløjfes.

Grøfter, der sløjfes i projektområderne, er skønnet til ca. 24.400 m ved scenarie 1, ca. 13.700 m ved scenarie 2 og ca. 12.200 m ved scenarie 3. Sløjfning af grøfterne for scenarie 1, 2 og 3 fremgår af hhv. tegninger 004, 005 og 012. Grøfterne tilfyldes helt eller delvist med råjord, der hentes ved skrab af banketten/balken langs grøften.

Hvis der er overskudsjord tæt på grøfterne, anvendes det til en tilfyldning af hele grøfteprofilen så vidt muligt mindst cirka 20 m og gerne mere. Grøfterne tilfyldes helt op til terrænniveau frem til udløbene, så vandet kan trække op på terrænet. Det er sandsynligt, at der er udløb fra et eller flere lokale dræn til grøfterne. Der påregnes dog ikke foretaget afbrydelse af disse dræn, da tilfyldningen af grøfterne forventes at stoppe drænenes virkning.

4.6.4 Sløjfning af dræn og grøfter, der afvander uden for projektområdet

De dræn, der afvander i randområderne og har opland uden for projektgrænsen, afbrydes for at lede vandet ud på terrænet i projektområdet, hvor de topografiske forhold tillader det. Der er cirka 6 kendte drænsystemer ved scenarie 1 og cirka 3 kendte drænsystemer ved scenarie 2 og 3, der ledes til projektområdet fra oplandet, sløjfes inde i projektområdet så langt fra projektgrænsen, at der ikke sker påvirkninger af arealer uden for denne. Pga. manglende drænoplysninger er det ikke muligt at vurdere det eksakte omfang af drænsystemer, som afvander uden for projektområdet. På grund af den markante ådal og stort fald på det omliggende terræn vurderes det dog muligt, at eventuelle yderligere dræn relativt nemt kan omlægges til udløb på terræn i projektområdet.

Drænene lokaliseres og afbrydes, hvor terrænniveau i projektområdet relativt er mindst 1 m lavere end ved projektafgrænsningen. Koteniveau og afskæringspunktet verificeres, når drænene er påvist. Alternativt kan dræn/grøfter forlægges til de laveste områder, hvor der fremtidigt vil være vandspejl.

Fordelerrender/faskiner

Drænene afskæres ved opgravning, og der laves en smal rende, evt. faskine på tværs af ledningstracéet for at fordele drænvandet over en mere diffus flade. Faskinen udføres som åben eller stenfyldt rende. Længden afpasses efter drænets dimension/kapacitet.

Drænrøret ved renden opgraves på mindst 1 m på afløbssiden af faskinen og afproppes med tætsluttende endeprop eller tilsvarende. Røret på tilgangssiden afsluttes i renden/faskinen. På afløbssiden kan der laves et skrab langs hele rendens længde for at sikre, at vandet kan løbe ud mod engen over en bredere front. Generelt anbefales åbne render frem for stenfyldte faskiner, der er følsomme over for indlejring af materialer, som transporteres med drænene.

Udsivning gennem eksisterende brønde

Hvis drænet har god forbindelse til en brønd, der ligger tilpas lavt i forhold til påvirkningsgrænsen, kan brønden eventuelt benyttes til at føre drænvandet til terræn. Brønden afkortes til terrænniveau, så vandet kan sive uhindret ud på terrænet. Ledningen fra afløbet opgraves/knuses. Alternativt kan brønden af sikkerhedsmæssige grunde tilfyldes med store sten, som vandet kan sive op gennem, såfremt rørene ikke fører meget materiale. Det anbefales dog i stedet, at øverste brøndring i tilskæres i niveau med terrænet, og således at vandet kan sive ud på terrænet under dækslet. Alternativt kan monteres kuppelrist.

Fremføring af rør til terrænniveau

Mindre drænedninger, der ligger med godt fald, kan forlænges med en tæt ledning indtil terrænniveau, hvor vandet blot udledes oven på terrænet. Ledningen bør have lille fald hvis muligt, og det bør generelt ikke være længere end cirka 40 - 50 m.

Over eventuelle længere strækninger, og hvis der er behov for, at drænvandet skal ledes til et af områdets laveste punkter, vil det som regel være praktisk/økonomisk bedst at lave en smal åben rende/grøft.

Spuns

Spuns vælges, hvor dele af grøften og dens naturkarakteristika ønskes bevaret, eller blot at kørsel i området ønskes minimeret. I forhold til opfyldning af grøfter vil de anlægsmæssige påvirkninger af spunsning ofte være af mere lokal karakter og dermed skånsomt for de omgivende arealer.

Som udgangspunkt anbefales spunsplader af vandfast krydsfiner (20 mm) evt. kraftigere, da en træplade over tid vil være forgængelig. Spunsen kan bankes ned i tørv eller i meget bløde jordmaterialer. Alternativt sættes spunsen i en smal rende, som graves på tværs af grøften. Spunspladen sættes i en bredde, der svarer til ca. ½ m på hver side, som udgangspunkt slås den i til terræn.

Buffer areal

I forbindelse med det tidligere naturlig hydrologi projekt (Grontmij, 2015) er det anbefalet, at en lavtliggende og vandlidende del af marken mellem Østerbløde Bæk og Søkbæk (Halkær) udtages af drift og udlægges tilbage til græsareal. Arealet er ca. 1 ha stort og kan ses på tegninger 004 og 005.

I det tidligere naturlig hydrologi projekt (Grontmij, 2015) er der også beskrevet en alternativ løsning: Alternativ kan drænet fra marken "fanges" i samlebrønden og føres i en ny lukket ledning til grøften sydøst for kæret. Dette vil afskære drænene i kæret, men også drænene på engarealerne syd for grøften. Såfremt hoveddrænene på disse arealer kan lokaliseres, kan disse sluttes til den lukkede ledning. Det anbefales dog, at de eksisterende græsarealer inkluderes, således at det terrænnære grundvand tillades at stige også syd for projektområdet.

Afrømning af overjord

I forbindelse med det naturlig hydrologi projekt (Grontmij, 2015) er der anbefalet, at der afrømmes overjord fra et areal tæt på Svingelbjerg Bæk. Grontmij skriver, at der ligger en pukkel med forstyrret og næringspåvirket jord og anbefaler, at overjorden afrømmes i ca. 40 cm dybde. Den overskydende jord benyttes til at lukke grøfter i området. Arealet kan ses på tegninger 004 og 005.

4.7. Afværgeforanstaltninger

4.7.1 Hævning af Våsen

Der findes en ubefæstet vej (Våsen) i den vestlige del af projektområdet, som vil være påvirket af en forhøjet vandstand i området ved gennemførelse af scenarie 1. Grusvejen (Våsen) forhøjes med ca. 25 - 35 cm stabilgrus over et ca. 420 m lang strækning. Stabilgrus udlægges i ca. 25 - 35 cm tykkelse og 4 meters bredde. Det skønnes, at der anvendes ca. 450 m³ stabilgrus til forhøjning af grusvejen.

Grusvejen (Våsen) vil ikke være påvirket ved gennemførelse af scenarie 2 og 3.

4.7.2 Etablering af spildevandspumper

Som følge af den hævede vandstand i projektområdet er det nødvendigt at etablere afværgeforanstaltninger for at sikre afledning af spildevand på matrikel 20a med adresse Ullitshøjvej 91. Ejendommen er registeret i BBR med mekanisk rensning med nedsivningsanlæg.

Det er vurderet nødvendigt, at der installeres en spildevandspumpe til afledning af spildevandet. I anlægsoverslaget, er der regnet med en standard Ø60 pumpebrønd monteret med Grundfos pumpe til pumpning af gråt spildevand. En mere detaljeret vurdering af eksisterende spildevandsudløb samt pumpens kapacitet skal fortages ved detailprojektering.

Løsningsforslaget omkring spildevandspumpe skal vurderes og godkendes af Vesthimmerlands Kommune forud en eventuelt detailprojektering af vådområdet.

4.8. Myndighedsbehandling

Projektets gennemførelse kræver tilladelse i henhold til vandløbsloven. Vandløbsmyndigheden er Vesthimmerlands Kommune. Ved gennemførelse af scenarie 1, kræver ændringer af vandløbsregulativet for Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Ilsigkærgrøft og Troelsbæk ved førstkomende revision. Ved gennemførelse af scenarie 2, vil de samme vandløb kræve ændringer af vandløbsregulativet, dog ikke Troelsbæk, da dette er privat. Ved gennemførelse af scenarie 3 vil vandløbsregulativet for Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken og Ilsigkærgrøft kræve ændringer.

Projektet skal ligeledes godkendes af Vesthimmerlands Kommune i henhold til naturbeskyttelsesloven, da Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Ilsigkærgrøft og Troelsbæk på hele strækningen gennem projektområdet samt større dele af arealerne inden for projektområdet er omfattet af bestemmelserne i § 3 om beskyttelse af særlige naturtyper. 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.

Da projektet behandles efter vandløbsloven, kræves der ikke særskilt tilladelse efter naturbeskyttelseslovens § 16, stk. 2, nr. 1 om beskyttelseslinjer.

Desuden skal der søges landzonetilladelse i henhold til planlovens bestemmelser om ændret arealanvendelse (§ 35).

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

Hele undersøgelsesområdet er omfattet af internationale beskyttelsesområder da undersøgelsesområdet er beliggende i Natur 2000 - Habitatområde 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord, Skals, Simsted og Nørre Ådal, Skravad Bæk. Undersøgelsesområdet er også beliggende opstrøms EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 14, Lovns Bredning. Derfor må ovennævnte myndigheder i henhold til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 om afgrænsning og administration af internationale beskyttelsesområder ikke give tilladelser, dispensationer, godkendelser m.v., såfremt dette kan indebære forringelse af områdets naturtyper og levestederne for arterne, eller kan medføre forstyrrelser, der har betydelige konsekvenser for de arter, området er udpeget for.

Som det fremgår af afsnit 2.10.3, er dalen omkring Lerkenfeld Å fredet. Projektet vil derfor kræve dispensation fra Fredningsnævnet.

Det vurderes, at myndighedsbehandling inklusiv VVM-screeningen normalt vil kunne gennemføres inden for en periode på 6 - 9 måneder inklusiv de nødvendige høringsperioder. Da det drejer sig om Natura 2000 og fredede områder, er det imidlertid sandsynligt, at myndighedsbehandlingen kan tage længere tid, men det er umiddelbart vanskeligt at vurdere tidshorisonten.

Efter projektets gennemførelse reguleres jagten fortsat efter jagtlovens bestemmelser, og retten til fiskeri vil fortsat tilhøre bredejerne og bestemmelserne om sejlads reguleres i henhold til gældende regulativer for Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Ilsigkærgrøft og Troelsbæk.

5. KONSEKVENSVURDERINGER

5.1. Fremtidig vandløbsforhold

5.1.1 Fysiske forhold

Ved scenarie 1, hæves vandløbsbunden i Lerkenfeld Å og Troelsbæk med stentærskler i deres eksisterende profiler. Ved scenarie 2 og 3 hæves vandløbsbunden kun i Lerkenfeld Å. Der kan ikke forventes en væsentlige forbedring i Troelsbæks fysiske forhold, da vandløbet ikke genslynges.

Ved scenarierne 1 og 2 hæves vandløbsbunden, og der gennemføres genslyngning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft. Der forventes en væsentlig forbedring af de fysiske forhold i Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft med anvendelse af grus/sten og alle vandløb vil være meget mere terrænnære. Ved scenarie 3 gennemføres der ikke en genslyngning af Svingelbjerg Bæk og Søkbæk, og derfor vil der ikke være en forbedring i disse vandløb.

Ved alle tre scenarier, genetableres et mindre slyng på Lerkenfeld Å. Derfor og da der generelt ikke anvendes sten eller grus her forventes kun en mindre forbedring af vandløbskvaliteten i dette vandløb.

Der foretages ingen fysiske ændringer i Østerbløde Bæk eller Vasebæk.

5.1.2 Vandstande

Til belysning af projektets afvandingsmæssige konsekvenser i projektområdet for alle tre scenarier, er der gennemført vandspejlsberegninger ved hjælp af den hydrodynamiske grundvandsmodel MIKE SHE. De på tegning 006, 007 og 013 viste afvandingsforhold ved hhv. scenarie 1, 2 og 3, er de afvandingsforhold i områderne, som er bestemt af vandstanden i vandløbene samt grundvand.

Alle tre scenarier vil resultere i en væsentlig hævnning af grundvandsstanden i projektområdet. Ved alle tre scenarier er der projekteret således, at der ikke sker påvirkning af arealer opstrøms projektområdet. Vandløbene er i den nedstrøms ende projekteret således, at vandstanden er nede i niveau med den beregnede eksisterende vandstand ved udløbet fra projektområdet.

Det beregnede vandspejl i den eksisterende Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft er vist i hhv. bilag 1, 2, 3, 4 og 8 (opmålte dimensioner) for 4 karakteristiske vandføringer. Det beregnede fremtidige vandspejl i Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk, Ilsigkærgrøft for scenarie 1 og 2 er vist i hhv. bilag 32, 33, 34 og 38 for samme 4 karakteristiske vandføringer. De beregnede fremtidige vandspejl i Lerkenfeld Å for scenarie 1 er vist i bilag 31 og for scenarie 2 og 3 i bilag 39 for samme 4 karakteristiske vandføringer. Da det eksisterende og fremtidige vandløb ikke har samme længde, kan der ikke fremstilles samplot af vandstandene før og efter projektgennemførelsen. Det beregnede fremtidige vandspejl i Mejlsigbækken

og Ilsigkærgrøft for scenarie 3 er vist i hhv. bilag 32 og 38 for samme 4 karakteristiske vandføringer. Der er ingen ændringer i Svingelbjerg Bæk og Søkbæk for scenarie 3.

Det beregnede vandspejl i den eksisterende Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk er vist i hhv. bilag 5, 6, og 7 (opmålte dimensioner) for 4 karakteristiske vandføringer. Det beregnede fremtidige vandspejl i Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk for scenarie 1 er vist i hhv. bilag 35, 36 og 37 for samme 4 karakteristiske vandføringer. Der er ingen ændringer i Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk for scenarie 2 og 3.

5.1.3 Vandløb længde og fald

Østerbløde Bæk og Vasebæks længde og fald vil være uændret, da der ikke gennemføres tiltag i nogen af vandløbene i de 3 scenarier.

Det fremgår af afsnit 4.3 og bilag 31, 32, 33 og 34, at Lerkenfeld Å, Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk og Søkbæk får øget længden med henholdsvis ca. 209 m, 118 m, 73 m og 123 m, hvilket har indflydelse på vandløbets fald (tabel 5.1.1). Ved genslyngning af Ilsigkærgrøft forkortes vandløbslængden med ca. 163 meter, hvilket har indflydelse på vandløbets fald (tabel 5.1.1).

Troelsbæks længde bliver ikke øget, men faldforhold ændres ved hævnning af bunden ved scenarie 1 (tabel 5.1.1).

Vandløbet	Eksis. st.	Fremtidig st.	Opmålte forhold		Projekterede forhold	
			Længde (m)	Fald (‰)	Længde (m)	Fald (‰)
Lerkenfeld Å	13.210 - 18.070	13.210 - 18.279	4.860	0,3	5.069	0,3
Mejlsigbækken	0 - 1.357	0 - 1.475	1.357	0,7	1.475	1,4
Svingelbjerg Bæk	1.917 - 2.417	1.917 - 2.490	500	1,8	573	1,3
Søkbæk	195 - 692	195 - 815	497	4,3	620	3,6
Troelsbæk	1.186 - 3.029	1.186 - 3.029	1.843	1,5	1.843	1,5
Ilsigkærgrøft	0 - 521	0 - 885	521	3,5	885	2,2

Tabel 5.1.1. Vandløbs længde og faldforhold før og efter gennemførelse af scenarie 1 inden for projektområdet. Ved scenarie 2, er der ingen tiltag i Troelsbæk. Ved scenarie 3, er der ingen tiltag i Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Troelsbæk.

Gennemførelsen af scenarie 1 resulterer i, at Svingelbjerg Bæks, Søkbæks og Ilsigkærgrøfts gennemsnitlige fald reduceres i projektområdet (tabel 5.1.1). Mejlsigbækens gennemsnitlige fald stiger, mens Troelsbæks fald er uændret ved gennemførelse af scenarie 1.

Lerkenfeld Ås gennemsnitlige fald er uændret ved gennemførelsen af scenarie 1, 2 og 3.

5.1.4 Fremtidig vandløbsvedligeholdelse

Vandspejlsberegningerne for de fremtidige forhold er gennemført under forudsætning af, at vandløbsvedligeholdelse forsættes uændret i vandløbene i projektområdet. Da faldforholdet er meget ringe, er det vurderet nødvendig fortsat at skære grøde som beskrevet i afsnit 2.4.2 og gældende regulativ.

5.2. Fremtidige afvandingsforhold

5.2.1 Metode

Der er gennemført en vurdering af den fremtidige afvandingstilstand på de påvirkede arealer ved årsmiddelvandføringen, idet de påvirkede arealer er inddelt i de samme 5 afvandingsklasser som beskrevet i afsnit 2.7.1.

5.2.2 Arealopgørelser

Omfanget af det påvirkede areal ved gennemførelse af scenarie 1 er vist i tabel 5.2.1 og på tegning 006. Omfanget af det påvirkede areal ved gennemførelse af scenarie 2 er vist i tabel 5.2.2 og på tegning 007. Omfanget af det påvirkede areal ved gennemførelse af scenarie 3 er vist i tabel 5.2.3 og på tegning 013.

Af tabel 5.2.1 fremgår det, at såfremt scenarie 1 gennemføres som beskrevet i afsnit 4.2 til 4.7, vil det påvirkede areal være ca. 235,63 ha, mens det arrunderede projektområde er 314,31 ha.

Arealklassifikation	Eksisterende forhold		Fremtidige forhold	
	ha	%	ha	%
Vandløb el. frit vandspejl	0,18	0,1	7,05	2,2
Sump (0 - 25 cm)	2,74	0,9	40,94	13,0
Våde enge (25 - 50 cm)	4,45	1,4	55,17	17,6
Fugtige enge (50 - 75 cm)	12,15	3,9	57,52	18,3
Tørre enge (75 - 100 cm)	59,24	18,8	59,46	18,9
Overrislingsarealer	0,0	0,0	15,49	4,9
Upåvirket område (> 100 cm)	235,55	74,9	78,68	25,1
Areal i alt	314,31	100	314,31	100

Tabel 5.2.1: Arealklassifikation efter fugtighedsforhold i projektområdet ved scenarie 1 for eksisterende samt fremtidige forhold. Opgørelsen er gennemført på baggrund af årsmiddelvandstanden i vandløbene. Eventuelle unøjagtigheder skyldes afrunding.

Af tabel 5.2.2 fremgår det, at såfremt scenarie 2 gennemføres som beskrevet i afsnit 4.2 til 4.7, vil det påvirkede areal være ca. 99,1 ha, mens det arrunderede projektområdet er 171,37 ha.

Arealklassifikation	Eksisterende forhold		Fremtidige forhold	
	ha	%	ha	%
Vandløb el. frit vandspejl	0,0	0,0	1,0	0,6
Sump (0 - 25 cm)	1,1	0,6	9,4	5,5
Våde enge (25 - 50 cm)	2,0	1,2	22,3	13,0
Fugtige enge (50 - 75 cm)	4,9	2,9	28,7	16,7
Tørre enge (75 - 100 cm)	29,7	17,3	37,7	22,0
Overrislingsarealer	0,0	0,0	3,45	2,0
Upåvirket område (> 100 cm)	133,67	78,0	68,82	40,2
Areal i alt	171,37	100	171,37	100

Tabel 5.2.2: Arealklassifikation efter fugtighedsforhold i projektområdet ved scenarie 2 for eksisterende samt fremtidige forhold. Opgørelsen er gennemført på baggrund af årsmiddelvandstanden i vandløbet. Eventuelle unøjagtigheder skyldes afrunding.

Af tabel 5.2.3 fremgår det, at såfremt scenarie 3 gennemføres som beskrevet i afsnit 4.2 til 4.7, vil det påvirkede areal være ca. 99,59 ha, mens det arrunderede projektområde er 137,43 ha.

Arealklassifikation	Eksisterende forhold		Fremtidige forhold	
	ha	%	ha	%
Vandløb el. frit vandspejl	0,03	0,0	0,8	0,6
Sump (0 - 25 cm)	0,97	0,7	8,86	6,4
Våde enge (25 - 50 cm)	1,64	1,2	21,66	15,8
Fugtige enge (50 - 75 cm)	4,42	3,2	27,59	20,1
Tørre enge (75 - 100 cm)	28,46	20,7	34,84	25,4
Overrislingsarealer	0,0	0,0	5,84	4,2
Upåvirket område (> 100 cm)	101,91	74,2	37,84	27,5
Areal i alt	137,43	100	137,43	100

Tabel 5.2.3: Arealklassifikation efter fugtighedsforhold i projektområdet ved scenarie 3 for eksisterende samt fremtidige forhold. Opgørelsen er gennemført på baggrund af årsmiddelvandstanden i vandløbet. Eventuelle unøjagtigheder skyldes afrunding.

5.2.3 Klimaudvikling

Beregninger viser, at afvandingsdybden reduceres med omkring 0,2 m ved en 10-års afstrømningshændelse i forhold til middel afvandingsdybden (tegning 010). Der er ligeledes lavet en vurdering af hvordan afvandingsdybden vil påvirkes ved de ændrede klimatiske forhold i fremtiden. GEUS har på landsplan lavet vurdering af, hvordan ekstremvandføringen i vandløb vil ændre sig frem til år 2050. Undersøgelsen omfatter 3 klimascenarier hhv. lav, middel og høj klimapåvirkning. Undersøgelsen viser, at vandføringen i Lerkenfeld Å ved en 5- og 10-års hændelse vil forøges med 16-17 %. I forhold til den forventede fremtidige havvandstigning viser IPCC's klimascenarie RCP4.5, at middelstigningen i havniveauet omkring Danmark frem til år 2050 vil være på ca. 0,3 m.

Antages det, at middelvandføringerne kan klimafremskrives med 16-17 % tilsvarende ekstremvandføringerne, og at vandstanden i havet stiger 0,3 m vurderes det, at middelafvandingsdybden omkring Lerkenfeld Å vil reduceres med 0,05 - 0,1 m i forhold til de nuværende klimatiske forhold. Tilsvarende vil afvandingsdybden ved større afstrømningshændelser, medianmaksimum - 10-års maksimum, reduceres med 10 -15 cm frem mod år 2050.

5.3. Fremtidig arealanvendelse

I afsnit 2.7.2 er foretaget en opgørelse over eksisterende arealanvendelsen i området ud fra, hvad der er søgt tilskud til på arealerne i 2014. Ved gennemførelse af projektet vil landbrugsdriften på arealerne blive ekstensiveret, og der vil være et forbud mod omlægning, anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og gødskning af arealerne. Der må dog gerne foretages afgræsning eller slæt på de arealer, hvorpå dette er muligt i sommerhalvåret.

Gennemførelse af scenarie 1 medfører et projektareal på 314,31 ha. Det vurderes, at alle arealer, som ikke bliver vanddækkede eller sumpede, i fremtiden vil kunne anvendes til afgræsning og/eller høslæt. Disse arealer dækker i alt et areal på ca. 266,41 ha.

Gennemførelse af scenarie 2 medfører et projektareal på 171,37 ha. Det vurderes, at alle arealer, som ikke bliver vanddækkede eller sumpede, i fremtiden vil kunne anvendes til afgræsning og/eller høslæt. Disse arealer dækker i alt et areal på ca. 160,97 ha.

Gennemførelse af scenarie 3 medfører et projektareal på 137,43 ha. Det vurderes, at alle arealer, som ikke bliver vanddækkede eller sumpede, i fremtiden vil kunne anvendes til afgræsning og/eller høslæt. Disse arealer dækker i alt et areal på ca. 127,77 ha.

Det bemærkes, at de omtalte muligheder for afgræsning (og høslæt) er gennemsnitsbetragtninger, idet arealernes afvandingstilstand vil variere i forhold til de naturlige år til år variationer.

5.4. Drivhusgasudledning

I forbindelse med projektet blev der foretaget supplerende prøvetagning til bestemmelse af kulstofindholdet på de arealer, som ligger uden for Tørv2010 kortet, men inden for undersøgelsesområdet. Der er således foretaget 80 kulstofprøver med henblik på bestemmelse af indholdet af OC. Resultaterne fremgår af figurerne 2.8.2 - 2.8.6 i afsnit 2.8.12.8.

5.4.1 Scenarie 1

Effekten af et projekt opgøres som forskellen mellem emissionen før etableringen og efter etableringen. I tabel 5.4.1 og bilag 40 ses samtlige resultater vedr. drivhusgasbalancen for projektområdet ved scenarie 1. Disse præsenteres med udgangspunkt i regnearket fra den teknisk rapport fra DCE (Gyldenkær & Greve, 2015). Som det fremgår af bilag 40 for scenarie 1, har 87 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed opfyldt.

I forhold til CO₂ reduktionen er der beregnet en samlet 4.298,4 tons CO₂ reduktion for scenarie 1. Den beregnede gennemsnits CO₂ reduktion efter omlægning er 13,7 tons CO₂-ækv./ha/år for scenarie 1, se tabel 5.4.1. Hermed er kravet om minimum 13 tons CO₂-ækv./ha/år opfyldt.

Effekt af omlægning	
% af projektareal $\geq$ 12 % OC	87 %
Samlet CO ₂ reduktion for hele projektområdet (tons CO ₂ -ækv./år)	4.298,4
Gennemsnit CO ₂ reduktion efter omlægning (tons CO ₂ -ækv./ha/år)	13,7

Tabel 5.4.1. Beregnet CO₂ reduktion efter omlægning ved scenarie 1.

5.4.2 Scenarie 2

I tabel 5.4.2 og bilag 41 ses samtlige resultater vedr. drivhusgasbalancen for projektområdet ved scenarie 2. Som det fremgår af bilag 41 for scenarie 2, har 83 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed opfyldt.

Der er beregnet et samlet 1.439,1 tons CO₂ reduktion for scenarie 2. Den beregnede gennemsnits CO₂ reduktion efter omlægning er 8,4 tons CO₂-ækv./ha/år for scenarie 2, se tabel 5.4.2. Hermed er kravet om minimum 13 tons CO₂-ækv./ha/år ikke opfyldt.

Effekt af omlægning	
% af projektareal $\geq$ 12 % OC	83 %
Samlet CO ₂ reduktion for hele projektområdet (tons CO ₂ -ækv./år)	1.439,1
Gennemsnit CO ₂ reduktion efter omlægning (tons CO ₂ -ækv./ha/år)	8,4

Tabel 5.4.2. Beregnet CO₂ reduktion efter omlægning ved scenarie 2.

5.4.3 Scenarie 3

I tabel 5.4.3 og bilag 63 ses samtlige resultater vedr. drivhusgasbalancen for projektområdet ved scenarie 3. Som det fremgår af bilag 63 for scenarie 3, har 85 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed opfyldt.

Der er beregnet et samlet 1.268,2 tons CO₂ reduktion for scenarie 3. Den beregnede gennemsnits CO₂ reduktion efter omlægning er 9,2 tons CO₂-ækv./ha/år for scenarie 3, se tabel 5.4.3. Hermed er kravet om minimum 13 tons CO₂-ækv./ha/år ikke opfyldt.

Effekt af omlægning	
% af projektareal $\geq$ 12 % OC	85 %
Samlet CO ₂ reduktion for hele projektområdet (tons CO ₂ -ækv./år)	1.268,2
Gennemsnit CO ₂ reduktion efter omlægning (tons CO ₂ -ækv./ha/år)	9,2

Tabel 5.4.3. Beregnet CO₂ reduktion efter omlægning ved scenarie 3.

5.5. Kvælstoffjernelse

Ved etablering af et vådområde tilføres kvælstofholdigt vand fra oplandet. Ved dannelsen af mere eller mindre vandmættede jorder i området vil der skabes de nødvendige betingelser for kvælstoffjernelse ved denitrifikation, forudsat at der er organisk stof eller andre oxiderbare stoffer til stede i jorden. Denitrifikationen er en mikrobiel proces, hvor primært nitrat reduceres til luftformigt kvælstof under omsætning af organisk stof. Andre forbindelser såsom pyrit (FeS₂) kan også omsættes i forbindelse med denitrifikationen. For at optimere kvælstoffjernelsen i området er det vigtigt med en god fordeling af det gennemstrømmende/infiltrerende nitratholdige vand.

Beregningen af kvælstoffjernelsen i nærværende projekt er baseret på dels gennemsivning/overrisling af projektarealernes jorder med nitratholdigt vand fra de direkte oplande til det kommende vådområde, og dels på det kvælstof, som fjernes ved ekstensivering af landbrugsdriften inden for projektområdet. Der er ligeledes indregnet effekten af oversvømmelse.

Kvælstofberegningerne for scenarie 1 og 2 er gennemført for projektområdet baseret på hvert vandløbsopland for at præcisere, hvor meget kvælstof der i hvert delopland frigives eller fjernes ved tiltagene. Kvælstofbalancen er opsummeret i tabel 5.5.1 for scenarie 1 og i tabel 5.5.2 for scenarie 2. Kvælstofberegning for scenarie 3 er gennemført på et samlet vandløbsopland og er opsummeret i tabel 5.5.3.

5.5.1 Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem vådområdet

For at kunne opfange en stor del af det kvælstof, der kommer fra det direkte opland, afbrydes alle dræne til projektområdet i videst muligt omfang. Derved omlægges drænvandet til overrisling af infiltrationsarealerne.

Jordbunden i projektområdet er som tidligere nævnt overvejende humusjord. Landskabet hælder ret stejlt ned mod projektområdet. Til gengæld er der relativt fladt inden for projektområdet, hvorfor arealerne vurderes at være egnede til at sikre infiltration af drænvandet, inden det når det centrale projektområde med sump.

5.5.1.1. Scenarie 1

På baggrund af scenarie 1 kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af infiltration for scenarie 1 på **2.630 kg N/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet, **1.094 kg N/år** fra Mejlsigbækken projektområdet, **335 kg N/år** fra Svingelbjerg Bæk projektområdet, **116 kg N/år** fra Søkbæk projektområdet, **315 kg N/år** fra Troelsbæk projektområdet, **10 kg N/år** fra Østerbløde Bæk projektområdet, **67 kg N/år** fra Vasebæk projektområdet og **110 kg N/år** fra Ilsigærgrøft projektområdet (bilag 42 - 49).

5.5.1.2. Scenarie 2

På baggrund af scenarie 2 kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af infiltration for scenarie 2 på **4.627 kg N/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet, **1.569 kg N/år** fra Mejlsigbækken projektområdet, **375 kg N/år** fra Svingelbjerg Bæk projektområdet, **166 kg N/år** fra Søkbæk projektområdet og **155 kg N/år** fra Ilsigærgrøft projektområdet (bilag 50 og 43 - 45).

5.5.1.3. Scenarie 3

På baggrund af scenarie 3 kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af infiltration for scenarie 3 på **2.078 kg N/år** (bilag 64).

5.5.2 Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med åvand

5.5.2.1. Scenarie 1

Det medregnes, at der forekommer kvælstoffjernelse ved oversvømmelser i projektområdet for scenarie 1, hvor der opnås oversvømmelser på 189 ha døgn for Lerkenfeld Å og 4,9 ha døgn for Troelsbæk (bilag 42 og 46). Der er ikke indregnet oversvømmelse fra de øvrige vandløb.

Da cirka 79,96 % af oplandet er opdyrket ved Lerkenfeld Å og 81,02 % ved Troelsbæk, må der forventes en kvælstofkoncentration i drænvandet på over 5 mg/l i årsgennemsnit, og der regnes derfor med en omsætningsrate på 1,5 kg N/ha/døgn.

På den baggrund kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af oversvømmelse på **284 kg N/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet og **7 kg N/år** fra Troelsbæk projektområdet.

5.5.2.2. Scenarie 2

Det medregnes, at der forekommer kvælstoffjernelse ved oversvømmelser i projektområdet for scenarie 2, hvor der opnås oversvømmelser på 111 ha døgn for Lerkenfeld Å (bilag 50). Der er ingen oversvømmelse fra de øvrige vandløb.

Da cirka 94,6 % af oplandet er opdyrket ved Lerkenfeld Å må der forventes en kvælstofkoncentration i drænvandet på over 5 mg/l i årsgennemsnit, og der regnes derfor med en omsætningsrate på 1,5 kg N/ha/døgn.

På den baggrund kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af oversvømmelse på **167 kg N/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet.

5.5.2.3. Scenarie 3

Det medregnes, at der forekommer kvælstoffjernelse ved oversvømmelser i projektområdet for scenarie 3, hvor der opnås oversvømmelser på 111,4 ha døgn for Lerkenfeld Å (bilag 64). Der er ingen oversvømmelse fra de øvrige vandløb.

Da cirka 80,01 % af oplandet er opdyrket ved Lerkenfeld Å må der forventes en kvælstofkoncentration i drænvandet på over 5 mg/l i årsgennemsnit, og der regnes derfor med en omsætningsrate på 1,5 kg N/ha/døgn.

På den baggrund kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af oversvømmelse på **167 kg N/år** fra projektområdet ved scenarie 3.

5.5.3. Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

Projektets gennemførelse vil betyde, at hovedparten af de arealer, der i dag indgår i landbrugsmæssig drift, tages ud af drift eller overgår til en mere ekstensiv driftsform. I bilag 42 - 50 og 64 er angivet potentialet ved ekstensivering af området.

5.5.3.1. Scenarie 1

Ekstensiveringen ved scenarie 1 svarer til en reduktion på cirka **1.929 kg N/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet, **1.010 kg N/år** fra Mejlsigbækken projektområdet, **37 kg N/år** fra Svindelbjerg Bæk projektområdet, **80 kg N/år** fra Søkbæk projektområdet, **1.451 kg N/år** fra Troelsbæk projektområdet, **50 kg N/år** fra Østerbløde Bæk projektområdet, **1.743 kg N/år** fra Vasebæk projektområdet og **645 kg N/år** fra Ilsigkærgrøft projektområdet.

5.5.3.2. Scenarie 2

Ekstensiveringingen ved scenarie 2 svarer til en reduktion på cirka **1.053 kg N/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet, **1.022 kg N/år** fra Mejlsigbækken projektområdet, **36 kg N/år** fra Svindelbjerg Bæk projektområdet, **80 kg N/år** fra Søkbæk projektområdet og **660 kg N/år** fra Ilsigkærgrøft projektområdet.

5.5.3.3. Scenarie 3

Ekstensiveringingen ved scenarie 3 svarer til en reduktion på cirka **2.897 kg N/år** fra projektområdet.

5.5.4 Samlet kvælstoffjernelse

5.5.4.1. Scenarie 1

Den samlede forventede kvælstoffjernelse for scenarie 1 fremgår af tabel 5.5.1 beregnet ud fra projektgrænsen og et samlet areal på 314,31 ha. Det ses, at der kan fjernes i alt cirka 11.913 kg N/år. Resultatet svarer til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 39 kg N/ha/år ved Lerkenfeld Å, 59 kg N/ha/år ved Mejlsigbækken, 112 kg N/ha/år ved Svingelbjerg Bæk, 31 kg N/ha/år ved Søkbæk, 26 kg N/ha/år ved Troelsbæk, 30 kg N/ha/år ved Østerbløde Bæk, 36 kg N/ha/år ved Vasebæk og 31 kg N/ha/år ved Ilsigkærgrøft. I alt, svarer resultatet til en arealspecifik kvælstoffjernelse på **37,9 kg N/ha/år**.

Kvælstoffjernelse	Lerkenfeld Å	Mejlsigbækken	Svingelbjerg Bæk	Søkbæk	Troelsbæk	Østerbløde Bæk	Vasebæk	Ilsigkærgrøft	I alt.
Projektområde, ha	124,92	35,96	3,32	6,35	67,07	2,01	50,13	24,55	314,31
N-fjernelse ved gennemsvivning/infiltration, kg/år	2.630	1.094	335	116	315	10	67	110	4.677
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	1.929	1.010	37	80	1.451	50	1.743	645	6.945
N-reduktion ved oversvømmelse, kg/år	284	-	-	-	7	-	-	-	291
N-fjernelse i alt, kg/år	4.842	2.104	372	196	1.774	60	1.810	755	11.913
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	39	59	112	31	26	30	36	31	37,9

Tabel 5.5.1. Samlet kvælstoffjernelse ved gennemførelse af scenarie 1 med udgangspunkt i den arronderede projektgrænse på 314,31 ha. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding.

5.5.4.2. Scenarie 2

Den samlede forventede kvælstoffjernelse for scenarie 2 fremgår af tabel 5.5.2 beregnet ud fra projektgrænsen for hvert område og et samlet areal på 171,4 ha. Det ses, at der kan fjernes i alt cirka 10.109 kg N/år. Resultatet svarer til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 61 kg N/ha/år ved Lerkenfeld Å, 71 kg N/ha/år ved Mejlsigbækken, 124 kg N/ha/år ved Svingelbjerg Bæk, 39 kg N/ha/år ved Søkbæk og 32 kg N/ha/år ved Ilsigkærgrøft. I alt, svarer resultatet til en arealspecifik kvælstoffjernelse på **59 kg N/ha/år**.

Kvælstoffjernelse	Lerkenfeld Å	Mejlsigbækken	Svingelbjerg Bæk	Søkbæk	Ilsigkærgrøft	I alt.
Projektområde, ha	99,89	36,41	3,33	6,36	25,38	171,37
N-fjernelse ved gennemslivning/infiltration, kg/år	4.627	1.569	375	166	155	6.892
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	1.253	1.022	36	80	660	3.051
N-reduktion ved oversvømmelse, kg/år	167	-	-	-	-	167
N-fjernelse i alt, kg/år	6.047	2.591	411	245	815	10.109
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	61	71	124	39	32	59,0

Tabel 5.5.2. Samlet kvælstoffjernelse ved gennemførelse af scenarie 2 med udgangspunkt i den arronderede projektgrænse på 171 ha. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding.

5.5.4.3. Scenarie 3

Den samlede forventede kvælstoffjernelse for scenarie 3 fremgår af tabel 5.5.3 beregnet ud fra et projektområde på 137,43 ha. Det ses, at der kan fjernes i alt cirka 5.142 kg N/år. Resultatet svarer til en arealspecifik kvælstoffjernelse på **37 kg N/ha/år**.

Kvælstoffjernelse	
Projektområde, ha	137,43
N-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	2.078
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	2.897
N-reduktion ved oversvømmelse, kg/år	167
N-fjernelse i alt, kg/år	5.142
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	37

Tabel 5.5.3. Samlet kvælstoffjernelse ved gennemførelse af scenarie 3 med udgangspunkt i den arronderede projektgrænse på 137,43 ha. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding.

5.6. Fosfor

Vurderingen af projektets fosforbalance for scenarie 1 og 2 er foretaget på baggrund af P-vejledning (Hoffmann m.fl., 2013) og det dertil knyttede regneark for fosforkvantificering fra version januar 2018 (www.vandprojekter.dk). Efter udmelding fra Miljøstyrelsen, er der en forventning om, at fosforfrigivelse skal halveres pga. en fejl i den januar 2018 version af regnearket.

Vurderingen af projektets fosforbalance for scenarie 3 er foretaget på baggrund af den seneste P-vejledning (Hoffmann m.fl., 2013) og det dertil knyttede regneark for fosforkvantificering fra version oktober 2018 (www.vandprojekter.dk).

Fosfor er beregnet for projektområdet baseret på hvert vandløbsopland for at præcisere, hvor meget fosfor der frigives og fjernes ved tiltagene for hvert delområde. Fosforbalancen er opsummeret i tabel 5.6.1 for scenarie 1, i tabel 5.6.2 for scenarie 2 og i tabel 5.6.3 for scenarie 3.

5.6.1 Fosforfrigivelse med vandmætning

Det skal bemærkes, at der med denne metode ikke vurderes hverken positivt eller negativt på den mængde fosfor, der dannes under denitrifikationsprocessen. Denitrifikation, der er den primære proces til kvælstoffjernelse, er en mikrobiologisk proces, der omdanner nitrat til luftformigt kvælstof under forbrug af organisk stof. Når organisk stof nedbrydes, sker der samtidig en frigivelse af opløst fosfor (fosfat). Da fosfat i lighed med ammonium og nitrat er et essentielt plantenæringsstof, vil en del af den frigivne fosfat optages i plantebiomassen - i nogle perioder er planternes behov for fosfat større end den mængde, der frigives ved omsætningen af organisk stof, og i andre perioder mindre (Paludan 1995, Hoffmann 1998).

5.6.1.1. Scenarie 1

Ifølge januar 2018 versionen af regnearket vil der være en potentiel udvaskning ved gennemførelse af scenarie 1 på **377 kg P/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet, **222 kg P/år** fra Mejlsigbækken projektområdet, **1 kg P/år** fra Svingelbjerg Bæk projektområ-

det, **0 kg P/år** fra Søkbæk projektområdet, **525 kg P/år** fra Troelsbæk projektområdet, **0 kg P/år** fra Østerbløde Bæk projektområdet, **329 kg P/år** fra Vasebæk projektområdet og **72 kg P/år** fra Ilsigærgrøft projektområdet. I alt, vil der være en potentiel udvaskning ved scenarie 1 på **1.526 kg P/år** forårsaget af lækage fra de vandmættede, fosforrige jorder (bilag 51 - 58).

5.6.1.2. Scenarie 2

Ifølge januar 2018 versionen af regnearket vil der være en potentiel udvaskning ved gennemførsel af scenarie 2 på **231 kg P/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet, **222 kg P/år** fra Mejlsigbækken projektområdet, **1 kg P/år** fra Svingelbjerg Bæk projektområdet, **0 kg P/år** fra Søkbæk projektområdet og **71 kg P/år** fra Ilsigærgrøft projektområdet. I alt, vil der være en potentiel udvaskning ved scenarie 2 på **525 kg P/år**, forårsaget af lækage fra de vandmættede, fosforrige jorder (bilag 59 og 52 - 54).

5.6.1.3. Scenarie 3

Ifølge oktober 2018 versionen af regnearket vil der være en potentiel udvaskning ved gennemførsel af scenarie 3 på **490 kg P/år** fra projektområdet, forårsaget af lækage fra de vandmættede, fosforrige jorder (bilag 65).

5.6.2 Fosforreduktion ved infiltration/overrisling af vand fra det diffuse opland

Det drænedes oplandsareal til overrisling er ca. 203,9 ha til Lerkenfeld Å projektområdet ved scenarie 1, 92,53 ha til Mejlsigbækken projektområdet, 26,14 ha til Svingelbjerg Bæk projektområdet, 9,92 ha til Søkbæk projektområdet, 36,78 ha til Troelsbæk projektområdet, 0,52 ha til Østerbløde Bæk projektområdet, 10,83 ha til Vasebæk projektområdet og 9,33 ha til Ilsigærgrøft projektområdet.

Det samlede drænedes oplandsareal til overrisling er ca. 33,52 ha til Lerkenfeld Å projektområdet ved scenarie 2. Det tilstrømmende vand fra dette opland vil nå frem til projektområdet som drænvand fra drænelninger samt fra det øvre grundvand, der gennemsviver jordbunden i området.

Det samlede drænedes oplandsareal til overrisling er ca. 167,84 ha til projektområdet ved scenarie 3.

5.6.2.1. Scenarie 1

Ifølge vejledningen kan tilbageholdelsen beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen **12,6 kg P/år** til Lerkenfeld Å projektområdet, **5,7 kg P/år** til Mejlsigbækken projektområdet, **1,6 kg P/år** til Svingelbjerg Bæk projektområdet, **0,6 kg P/år** til Søkbæk projektområdet, **2,3 kg P/år** til Troelsbæk projektområdet, **0 kg P/år** til Østerbløde Bæk projektområdet, **0,7 kg P/år** til Vasebæk projektområdet og **0,6 kg P/år** til Ilsigærgrøft projektområdet ved scenarie 1 (bilag 51 - 58).

5.6.2.2. Scenarie 2

Ifølge vejledningen kan tilbageholdelsen beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen **2,1 kg P/år** til Lerkenfeld Å projektområdet, **0 kg P/år** til Mejlsigbækken projektområdet, **0 kg P/år** til Svingelbjerg Bæk projektområdet, **0 kg P/år** til Søkbæk projektområdet og **0,3 kg P/år** til Il-sigkærgrøft projektområdet ved scenarie 2 (bilag 59 og 52 - 54).

5.6.2.3. Scenarie 3

Ifølge vejledningen kan tilbageholdelsen beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen **10,4 kg P/år** til projektområdet ved scenarie 3 (bilag 65).

5.6.3 Fosfortilbageholdelse med oversvømmelser

Tilbageholdelsen af fosfor fra oversvømmelseshændelser vil forekomme dels ved sedimentation af partikulært fosfor (deponering), og dels ved optagelse af opløst fosfor i plantebiomassen.

5.6.3.1. Scenarie 1

I forhold til tilbageholdelse af fosfor ved gennemførelse af scenarie 1 og ved brug af januar 2018 versionen af P-vejledningen kan der på baggrund af de beregnede henholdsvis 252 hektardøgn (4,34 døgn X 58,03 ha) og 5,2 hektardøgn (4 dage X 1,3 ha) med oversvømmelse og en arealspecifik fosforfjernelse på 1,5 kg P/ha/døgn forventes deponeret henholdsvis ca. **377,8 kg P/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet og ca. **7,5 kg P/år** (bilag 51 og 55). Der er ingen oversvømmelse fra de øvrige vandløb.

5.6.3.2. Scenarie 2

I forhold til tilbageholdelse af fosfor ved gennemførelse af scenarie 2 og ved brug af januar 2018 versionen af P-vejledningen kan der på baggrund af de beregnede 158 hektardøgn (4,25 dage X 37,21 ha) med oversvømmelse og en arealspecifik fosforfjernelse på 1,5 kg P/ha/døgn forventes deponeres ca. **237,2 kg P/år** fra Lerkenfeld Å projektområdet (bilag 59). Der er ingen dage med oversvømmelse fra de øvrige vandløb.

5.6.3.3. Scenarie 3

I forhold til tilbageholdelse af fosfor ved gennemførelse af scenarie 3 og ved brug af oktober 2018 versionen af P-vejledningen kan der på baggrund af de beregnede 158 hektardøgn (4,25 dage X 37,21 ha) med oversvømmelse og en arealspecifik fosforfjernelse på 1,5 kg P/ha/døgn forventes deponeres ca. **237,2 kg P/år** fra projektområdet (bilag 65).

5.6.4 Fosfortilbageholdelse i søen

Ved brug af den seneste P-vejledning er der noteret, at der ikke er fosfortilbageholdelse i nyetablerede søer. Derfor kan der ikke indregnes fosfortilbageholdelse ved sødannelse.

5.6.5 Fosforreduktion ved ekstensivering af landbrugsarealerne

Letopløseligt handelsgødningsfosfor, husdyrgødning, slam og visse affaldstyper er de hyppigst anvendte fosforgødninger i Danmark. Disse gødningstyper har forskellig sammensætning, hvilket har betydning både for gødningsfosforets omsætning og mobilitet i jorden. Også udbringningsteknik og -tidspunkt samt dosering varierer for de forskellige typer af gødning, hvilket også kan have betydning for risikoen for tab af fosfor til vandmiljøet.

Ifølge Landovervågningen (LOOP) er drænafstrømning fra lerede jorder ca. 0,3 - 1,5 kg P/ ha/ år (Grant et al. 2009), selvom markoverskuddet er væsentligt større. Heraf vil baggrundsudvaskningen fra naturarealer være i størrelsesordenen 0,15 kg P/ ha/ år (Danmarks Jordbrugsforskning, 2003).

Ekstensiveringen kan ikke medregnes jf. den seneste vejledning.

5.6.6 Fosforreduktion ved slæt/græsning efter optag i planter

Som nævnt kan planternes optag ikke umiddelbart kvantificeres på det foreliggende grundlag, men fosforfjernelsen med biomassen kan søges optimeret gennem enten græsning eller slæt med fjernelse af høet.

Der foreligger ikke på nuværende tidspunkt egentlige referencedata på den mængde, der kan fjernes ved græsning eller høslæt, men den kan skønsmæssigt ansættes til i størrelsesordenen 5 - 10 kg P/ha /år på de arealer, der enten afgræsses, eller hvor græsset fjernes ved slæt (kilde: Carl Christian Hoffmann, pers. meddelelse).

Fosforreduktion ved slæt/ græsning kan ikke medregnes jf. den seneste vejledning.

5.6.7 Samlet fosforbalance

5.6.7.1. Scenarie 1

Fosforfjernelse	Lerkenfeld Å	Mejlsig-bækken	Svingel-bjerg Bæk	Søk-bæk	Troels-bæk	Øster-bløde Bæk	Vase-bæk	Ilsigkær-grøft	I alt.
Projektareal, ha	124,92	35,96	3,32	6,35	67,07	2,01	50,13	24,55	314,31
Påvirket areal, ha	58,29	22,39	0,18	0,01	53,91	0,03	29,20	12,07	176,08
P-fjernelse ved gennemsvining/infiltration, kg/år	12,6	5,7	1,6	0,6	2,3	0,0	0,7	0,6	24,1
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	377,8	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	385,3
P-lækage ved vandmætning, kg/år	377	222	1	0,0	525	0,0	329	72	1.526
P-fjernelse, kg/år	13,3	-216,6	0,2	0,5	-515,3	-0,4	-328,3	-71,1	-1.118
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	0,11	-6,02	0,06	0,08	-7,68	-0,20	-6,55	-2,90	-3,56

Tabel 5.6.1. Fosforbalance for lavbundsprojekt Lerkenfeld Å ved scenarie 1. Eventuelle afvigelse i summer skyldes afrunding i fosforregnearket.

Ved gennemførsel af scenarie 1 vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. -1.118 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på -3,56 kg P/ha/år. Det tilbageværende fosfor som ikke er forbrugt for Lovns Bredning på tidspunktet for afrapportering af forundersøgelsen er 0 kg P/år (december 2018).

5.6.7.2. Scenarie 2

Fosforfjernelse	Lerkenfeld Å	Mejsig- bækken	Svingel- bjerg Bæk	Søk- bæk	Ilsgår- grøft	I alt.
Projektareal, ha	99,89	36,41	3,33	6,36	25,38	171,37
Påvirket areal, ha	37,21	22,31	0,18	0,0	12,02	71,72
P-fjernelse ved gennemsi- ning/infiltration, kg/år	2,1	0,0	0,0	0,0	0,3	2,4
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbs- vand, kg/år	237,2	0,0	0,0	0,0	0,0	237,2
P-lækage ved vandmætning, kg/år	231	222	1	0,0	71	525
P-fjernelse, kg/år	8,3	-222	-1	0,0	-70,7	-285,4
Arealspecifik P- fjernelse, kg/ha/år	0,22	9,95	-0,18	0,0	-5,88	-3,98

Tabel 5.6.2. Fosforbalance for lavbundsprojekt Lerkenfeld Å ved scenarie 2. Eventuelle afvigelse i summer skyldes afrunding i fosforregnearket.

Ved gennemførsel af scenarie 2 vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. -285,4 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på -3,98 kg P/ha/år. Det tilbageværende fosfor som ikke er forbrugt for Lovns Bredning på tidspunktet for afrapportering af forundersøgelsen er 0 kg P/år (december 2018).

5.6.7.3. Scenarie 3

Fosforfjernelse	Scenarie 3
Projektareal, ha	137,43
Påvirket areal, ha	137,05
P-fjernelse ved gennemsvivning/infiltration, kg/år	10,4
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	237,2
P-lækage ved vandmætning, kg/år	490
P-fjernelse, kg/år	-242,2
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	-1,76

Tabel 5.6.3. Fosforbalance for lavbundsprojekt Lerkenfeld Å ved scenarie 3. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding i fosforregnearket.

Ved gennemførsel af scenarie 3 vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. -242,2 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på -1,76 kg P/ha/år. Det tilbageværende fosfor som ikke er forbrugt for Lovns Bredning på tidspunktet for afrapportering af forundersøgelsen er 0 kg P/år (december 2018).

5.7. Okkerbelastning

Størstedelen af projektområdet er udpeget som okkerpotentielt område klasse I, hvor der er stor risiko for okkerudledning, men i den nordlige del af projektområdet er det udpeget som klasse IV - ingen risiko for okkerudledning. Under besigtigelsen, har Orbicon kun observeret tilstedeværelse af okker ved gennemgang af projektarealet ved Vasebæk.

Det vurderes samlet set, at risikoen for udvaskning af okker inden for projektområderne er minimal, da projekterne samtidigt vil medføre en generel hævnning af vandstanden i områderne. Og på den måde vil kunne forsegle de eventuelle pyritforekomster, der endnu ikke er iltede som følge af den eksisterende og betydelige afvanding af projektområderne, vil projektet således ikke øge risikoen for okkerudledning, tværtimod.

5.8. Miljø- og naturmæssige forhold

Projektet indebærer ændrede afvandingsforhold ved afskæring af dræn og grøfter, genslyngning af Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft, genetablering af en tidligere slyng i Lerkenfeld Å, hævnning af vandløbsbunden i Lerkenfeld Å og Troelsbæk.

5.8.1 Naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3

For vurdering af påvirkning af områderne, der også er kortlagte som habitatnaturtyper, henvises til det efterfølgende afsnit om Natura 2000-områder.

I scenarie 1 lukkes der grøfter og sløjfes drænen i stort set hele undersøgelsesområdet. Det drejer sig om drænen og grøfter, der i mange tilfælde har negative afvandede påvirkninger på områdets mange ferske enge. Der er enkelte dræne og grøfter, der bevares eksempelvis fordi de ikke vurderes at have en væsentlig effekt, eller fordi et tiltag vil medføre uønskede effekter udenfor projektområdet.

De beskrevne tiltag vil bevirke etablering af en mere naturlig hydrologi på engene, og give et større potentiale for en udvikling mod mere naturrene ferske enge, kontra den overvægt af ensartede kulturrene, der i dag præger undersøgelsesområdet. Der forventes en øget forekomst af §3 beskyttede arealer, når der med tiden etableres en naturlig flora på de landbrugsarealer, der ekstensiveres. Forekomsten af naturtypen mose og kær forventes forøget de steder, hvor der bliver vådest. I det sydvestlige af undersøgelsesområdet lige syd for Troelsbæk er et større område, der dele af året vil være vanddækket, og der kan potentielt opstå mere eller mindre permanente vanddækkede lavninger. Et af de områder syd for Troelsbæk, der potentielt står til at være vanddækket i en periode af året, er det mose-kær område, der i beskrivelsen af eksisterende naturværdier er fremhævet grundet sin forekomst af maj-gøgeurt. På den konkrete lokalitet er der en risiko for at maj-gøgeurten forsvinder som følge af påvirkningen med vand, men overordnet set vurderes det, at der skabes markant mere potentiel habitat for maj-gøgeurt og andre gøgeurter i undersøgelsesområdet ved gennemførelse af projekttiltagene. Størstedelen af det vand, der "tilføres" arealerne, er næringsfattigt grundvand, hvorfor der er potentiale for en udvikling mod en forbedring af engenes naturtilstand - dog afhængigt af driften optimal og eksempelvis omfanget af gødskning på de konkrete arealer historisk set.

Ekstensivering af landbrugsarealer og etableringen af naturlig hydrologi på eksisterende naturarealer forventes at bidrage positivt til områdets dyreliv og skabe habitat for eksempelvis flere arter af engfugle, afhængigt af arealernes fortsatte drift med varierende grad af afgræsning og høslæt.

I scenarie 2 gennemføres de samme tiltag som beskrevet i scenarie 1, dog med undtagelse af den vestlige del af projektet, nærmere omkring Troelsbæk, Østerbløde Bæk og Vasebæk. Der sker derfor ingen påvirkninger i denne del af projektområdet, hvilket er hvor de største vandsamlinger forventes at dannes i scenarie 1. Tiltagene, og derved konsekvenserne, i det øvrige projektområde er som i scenarie 1.

I scenarie 3 gennemføres de samme tiltag som beskrevet i scenarie 2, dog med undtagelse af den nordvestlige del af projektområdet, nærmere omkring Svingelbjerg Bæk og Søkbæk. Der sker derfor ingen påvirkninger i denne del af projektområdet. Tiltagene, og derved konsekvenserne i det øvrige projektområde, er som i scenarie 2.

5.8.2 Natura 2000-områder

De tiltag, der er foreslået omkring rigkærsarealerne nord for Lerkenfeld Å (rigkær 05 til 11 på figur 2.11.3), blev udarbejdet i 2015 af Grontmij med det formål at genetablere en hensigtsmæssig hydrologi i de pågældende rigkær og kildevæld. Det sker eksempelvis ved at sløjfe drænen, der har en sænkende effekt på det overfladenære grundvand eller genslynge og hæve vandstanden i et vandløb, så dets afvandede effekt på vandløbsnære arealer mindskes. Gennemførelsen af tiltagene vurderes at bevirke en stærkere hydrologisk sammenhæng i arealerne og potentiale for en udvidelse af areal med rigkær og forøgelse af naturværdien af de aktuelle rigkær og kildevæld.

For det kortlagte rigkær syd for Lerkenfeld Å, der er beskrevet som værende med en god naturtilstand (rigkær 03 på figur 2.11.3), sker der ikke væsentlige ændringer i hydrologien, hvorfor det vurderes, at den bevarer sin gode tilstand. Ved de øvrige rigkær syd for Lerkenfeld Å (rigkær 01, 02 og 04 på figur 2.11.3) sløjfes der drænen og grøfter, der har en negativ effekt. Dette bidrager til at genskabe den hydrologiske sammenhæng i arealerne og potentiale for forbedring og udvidelse af arealerne med rigkær.

I den tidvise våde eng, der ligger langs Mejlsigbækken sløjfes en række dræne og grøfter. Der sker også en genslyngning og hævnning af Mejlsigbækken. Samlet set bevirker det, at områdets hydrologiske sammenhæng genoprettes og grundvandets indflydelse på den tidvise våde eng styrkes med potentiale for positive effekter til følge. Tiltaget forventes desuden at nedsætte tilgroningsprocessen med glansbladet hæg.

Ved gennemførelse af scenarie 2, vil rigkær 10 og 11 ikke blive påvirket. Ved gennemførelse af scenarie 3, vil rigkær 7, 8, 9, 10 og 11 ikke blive påvirket. De øvrige påvirkninger i scenarie 2 og 3 er de samme som i scenarie 1. De vurderede påvirkninger ved de 3 scenarier er opsummeret i nedenstående tabel 5.8.1.

Lokalitet	Scenarie 1		Scenarie 2		Scenarie 3	
	Vurderet Påvirkning	Omfang	Vurderet Påvirkning	Omfang	Vurderet Påvirkning	Omfang
Tidvis våd eng	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig
Rigkær 01	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig
Rigkær 02	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig
Rigkær 03	Ingen	-	Ingen	-	Ingen	-
Rigkær 04	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig
Rigkær 05	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig
Rigkær 06	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig
Rigkær 07	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Ingen	-
Rigkær 08	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Ingen	-
Rigkær 09	Positiv	Væsentlig	Positiv	Væsentlig	Ingen	-
Rigkær 10	Positiv	Væsentlig	Ingen	-	Ingen	-
Rigkær 11	Positiv	Væsentlig	Ingen	-	Ingen	-

Tabel 5.8.1. Oversigt over den vurderet påvirkning af de enkelte arealer med habitatnatur. Lokaliteterne henviser til kortet der ses i figur 2.11.3.

Gennemførelse af de beskrevne projektiltag kan medføre skabelse af egnede ynglesteder for stor vandsalamander i det omfang, der skabes lavvandede lysåbne vandhuller eller blivende vandsamlinger, eksempelvis syd for Troelsbæk.

Kildevældsvindelsnegl lever i fugtig solåben vegetation nær jordbunden, gerne med en konstant høj fugtighed og kalkniveau, eksempelvis i kær og kildevæld. Kildevældsvindelsnegl er ikke kendt fra projektområdet, men kunne potentielt forekomme i områder med stor grundvandspåvirkning. Forbedring og udvidelse af områdets kær og kildevæld ved genetablering af mere naturlige hydrologiske forhold vurderes at være positivt i forhold til en potentiel forekomst af kildevældsvindelsnegl.

I scenarie 2 udgår det sydligste af rigkærene på nordsiden af Lerkenfeld Å. Dette bliver således ikke påvirket af projektforslagets scenarie 2, mens de øvrige arealer med kortlagt habitatnatur påvirkes i samme omfang som beskrevet i scenarie 1.

I scenarie 3 udgår det sydlige og vestlige rigkær på nordsiden af Lerkenfeld Å, og dermed vil dette område ikke blive påvirket. De øvrige arealer med kortlagt habitatnatur påvirkes i samme omfang som beskrevet i scenarie 1 og 2.

I scenarie 1 og 2 forbedres de fysiske forhold i Mejlsigbækken, Svingelbjerg Bæk, Søkbæk og Ilsigkærgrøft. I scenarie 3, forbedres de fysiske forhold kun i Mejlsigbækken og Ilsigkærgrøft. Det vurderes at kunne have en positiv effekt på odder og eventuelle forekomster af flodlampret og bæklampret.

Etableringen af vådområde og udvidelse af arealer med ferske enge og moser kan potentielt bevirke et øget fødegrundlag for damflagermus.

Det er blandt andet Natura 2000-områdets overordnet målsætning af naturtyperne i ådalene sikres en god-høj naturtilstand og arealer med blandt andet rigkær, kildevæld og tidvis våd eng øges og sammenbindes. Gennemførelse af de tre beskrevne scenarier fremmer opfyldelse af Natura 2000-områdets overordnede målsætninger.

5.8.3 Bilag IV-arter

Ekstensivering af landbrugsjord, etablering af naturlige hydrologiske forhold og etablering af spredte mere eller mindre vanddækkede områder inden for projektområdet, vurderes ikke at have en negativ effekt på eventuelle forekommende bilag IV-arter.

De foreslåede tiltag i alle tre scenarier kan potentielt medvirke til et forøget fourageringsområde for flere arter af flagermus, blandt andet vand- og dam-flagermus. Forbedring og forøgelse af områdets moser kan potentielt være en positiv effekt på bestanden af spidssnudet frø. Omfangsmæssigt vil den positive effekt være større i scenarie 1 end i scenarie 2 og 3 alene på grund af det større projektområde.

5.8.4 Opsummering

Gennemførelse af scenarie 1 forventes at have en række positive effekter på projektområdets natur. Det gør sig gældende for §3 naturen, med udvidelse af arealet med fersk eng og mose, samt bedre hydrologiske forhold i de eksisterende arealer grundet en større grundvandspåvirkning. Der forventes ligeledes positive effekter på de kortlagte områder med habitatnatur, herunder særdeles rigkær og tidvis våd eng, hvor der etableres en mere hensigtsmæssig hydrologi.

Gennemførelse af de beskrevne tiltag i scenarie 1 forventes at have positive effekter på kildevældsvindelsnegl, bæklampret, flodlampret, stor vandsalamander, damflagermus og odder i det omfang de findes i projektområdet. Alle er arter på natura 2000-områdets udpegningsgrundlag. Projektet vurderes ikke at have negative effekter på eventuelt forekommende bilag IV-arter i øvrigt.

Det samme gør sig gældende for scenarie 2 og 3, dog blot i et mindre omfang da scenarie 2 og 3 i praksis udgør delområder af scenarie 1.

5.9. Arkæologi og kulturhistorie

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse taget kontakt til Vesthimmerlands Museum for at få en udtalelse, om der er kulturhistoriske elementer eller fortidsminder, man skal være opmærksomme på i forbindelse med gennemførelse af projektet, se afsnit 2.10.4. Hovedessensen i svaret fra Vesthimmerlands Museum er, at anlægsarbejdet overvåges ved et par besøg i de områder, hvor der er nye udgravninger, mens anlægsarbejdet står på. Vesthimmerlands Museum vil ikke pris-sætte omfanget af overvågning da museum først vil tage stilling til, hvilken form for

arkæologisk undersøgelse/forundersøgelse der er brug for i den konkrete planlægning af projektet. På basis af Orbicons erfaring med lignede projekter, er der afsat et rådighedsbeløb på 50.000 kr. til overvågning af anlægsarbejdet på estimeret anlægsøkonomi.

Der vurderes ingen påvirkning af Kirkebyggelinjen rundt om Ullits Kirke, som er beliggende inden for projektområdet ved scenarie 1.

5.10. Landskabelige forhold

Ved gennemførelse af projektet, vurderes det at der sker en minimal påvirkning af de landskabelige forhold. Ændringerne af Lerkenfeld Å, Svingelbjerg Bæk og Søkbæk er overordnet set minimale. Projektet medfører større ændringer af Mejlsigbækken og Ilsigkærgrøft, men dette vurderes positivt, da vandløbene kommer til at ligge mere terrænnært end under de nuværende forhold. Udover udformning af vandløbene, sløjfes der en del dræn og grøfter, hvilket vurderes at være positivt for områdets landskabelige udtryk. Grøfterne der ligger i forlængelse af de fredede jorddiger sløjfes i nuværende projekt, da grøfterne ikke længere vil være fungerende, da vandløbene genslynges eller hæves. Sløjfning foretages ved afpropning i nedstrøms ende af grøfterne ved sammenløbet med vandløbet, og grøfterne bevarer dermed deres udtryk opstrøms. Det vurderes dermed, at afpropningen ikke er i konflikt med landskabsfredningen i området.

5.11. Tekniske anlæg

5.11.1 Veje og broer mv.

Gennemførelse af scenarie 1, 2 og 3 forventes ikke at påvirke eksisterende større asfalterede veje eller broer.

Gennemførelse af scenarie 1 forventes at påvirke en eksisterende ubefæstet vej (Våsen) i den vestlige del af projektområdet. Som afværgeforanstaltninger, skal vejen hæves som beskrevet i afsnit 4.7.1.

5.11.2 Bygninger

Spildevandsanlæg på matrikel 20a med adresse Ullitshøjvej 91 forventes at blive påvirket af alle tre scenarier, og derfor skal der etableres afværgeforanstaltninger i form af en spildevandspumpe. Efter etablering af disse afværgeforanstaltninger, forventes ikke yderligere påvirkninger heller ikke af eksisterende bygninger.

Gennemførelse af alle tre scenarier forventes ikke at påvirke eksisterende bygninger eller huse, da huse og bygninger ligger mindst 3 meter højere end de påvirkede arealer.

5.11.3 Ledninger

Vesthimmerland Vand oplyser, at der ligger en spildevandsledning langs Våsen med tilhørende pumpestation. I forbindelse med detailprojekteringen af scenarie 1 tages kontakt til Vesthimmerland Vand med henblik på, at foretage afværge for ledningen, hvis Vesthimmerland Vand vurderer, at der er behov for dette.

5.12. Økonomi og arbejdstidsplan

5.12.1 Estimeret anlægsøkonomi

I tabellerne 5.12.1, 5.12.2 og 5.12.3 er der givet et økonomisk overslag over anlægsudgifterne ved realisering af henholdsvis scenarie 1, 2 og 3. Anlægsarbejderne og materialepriserne er baseret på erfaringstal fra lignende projekter, samt V&S-prisbøger. I prisberegningen er ikke indeholdt lodsejererstatninger, omkostninger til projektering, anlægstilsyn mv. Alle priser er ekskl. moms.

Anlægselement	Beløb i kr. (ekskl. moms)
Etablering og drift af arbejdsplads inkl. alm. retablering	170.000,-
Nedtagning og genopsætning af nyt markhegn (6,5 km)	200.000,-
Sløjfning af 15.600 m dræn, 39 brønde og 24.400 m grøfter	450.000,-
Jordarbejder ved Mejlsigbækken (1.950 m³)	165.000,-
Jordarbejde ved Svingelbjerg Bæk (1.200 m³)	80.000,-
Jordarbejde ved Søkbæk (1.800 m³)	120.000,-
Jordarbejde ved Ilsigkærgrøft (1.350 m³)	90.000,-
Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å (80 m³)	40.000,-
Etablering af stentærskel i Troelsbæk (40 m³)	20.000,-
Nedbrydning af markoverkørsler	40.000,-
Etablering af 3 nye overkørsler	96.000,-
Arkæologiske overvågning	50.000,-
Afværgeforanstaltninger – hævning af Våsen (450 m³)	120.000,-
Afværgeforanstaltninger - spildevandspumpe og rør	50.000,-
Tilpasning af ukendt dræn	50.000,-
Sum, ekskl. moms	1.741.000,-

Tabel 5.12.1. Økonomisk overslag for anlægsarbejder for scenarie 1.

Anlægsselement	Beløb i kr. (ekskl. moms)
Etablering og drift af arbejdsplads inkl. alm. retablering	120.000,-
Nedtagning og genopsætning af markhegn (6,5 km)	200.000,-
Sløjfning af 5.900 m dræn, 6 brønde og 13.700 m grøfter	275.000,-
Jordarbejder ved Mejlsigbækken (1.950 m³)	165.000,-
Jordarbejde ved Svingelbjerg Bæk (1.200 m³)	80.000,-
Jordarbejde ved Søkbæk (1.800 m³)	120.000,-
Jordarbejde ved Ilsigkærgrøft (1.350 m³)	90.000,-
Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å (80 m³)	40.000,-
Nedbrydning af markoverkørsler	40.000,-
Etablering af 3 nye overkørsler	96.000,-
Arkæologiske overvågning	50.000,-
Afværgeforanstaltninger - spildevandspumpe og rør	50.000,-
Tilpasning af ukendt dræn	50.000,-
Sum, ekskl. moms	1.376.000,-

Tabel 5.12.2. Økonomisk overslag for anlægsarbejder for scenarie 2.

Anlægsselement	Beløb i kr. (ekskl. moms)
Etablering og drift af arbejdsplads inkl. alm. retablering	120.000,-
Nedtagning og genopsætning af markhegn (6,5 km)	200.000,-
Sløjfning af 5.200 m dræn, 6 brønde og 12.200 m grøfter	250.000,-
Jordarbejder ved Mejlsigbækken (1.950 m³)	165.000,-
Jordarbejde ved Ilsigkærgrøft (1.350 m³)	90.000,-
Etablering af stentærskel i Lerkenfeld Å (80 m³)	40.000,-
Nedbrydning af markoverkørsler	40.000,-
Etablering af 3 nye overkørsler	96.000,-
Arkæologiske overvågning	50.000,-
Afværgeforanstaltninger - spildevandspumpe og rør	50.000,-
Tilpasning af ukendt dræn	50.000,-
Sum, ekskl. moms	1.151.000,-

Tabel 5.12.3. Økonomisk overslag for anlægsarbejder for scenarie 3.

5.12.2 Omkostninger til rådgivning

Der er ligeledes udarbejdet overslag for de omkostninger, som er forbundet med rådgivning ved realisering af alle tre scenarier. Omkostningerne er vurderet på baggrund af Orbicons erfaringer fra lignende projekter, ligesom der er taget hensyn til den vurderede anlægsperiode, som fremgår af afsnit 5.12.3. Omkostningerne er angivet i tabeller 5.12.4, 5.12.5 og 5.12.6 for henholdsvis scenarie 1, 2 og 3.

Rådgivningsomkostninger	kr.
Detailprojektering	280.000,-
Udbud og kontrahering	120.000,-
Fagtilsyn	150.000,-
Omkostninger i alt, ekskl. moms	550.000,-

Tabel 5.12.4. Vurderede omkostninger til projektering, udbud og tilsyn i forbindelse med realisering af scenarie 1.

Rådgivningsomkostninger	kr.
Detailprojektering	250.000,-
Udbud og kontrahering	100.000,-
Fagtilsyn	130.000,-
Omkostninger i alt, ekskl. moms	480.000,-

Tabel 5.12.5. Vurderede omkostninger til projektering, udbud og tilsyn i forbindelse med realisering af scenarie 2.

Rådgivningsomkostninger	kr.
Detailprojektering	250.000,-
Udbud og kontrahering	100.000,-
Fagtilsyn	130.000,-
Omkostninger i alt, ekskl. moms	480.000,-

Tabel 5.12.6. Vurderede omkostninger til projektering, udbud og tilsyn i forbindelse med realisering af scenarie 3.

5.12.3 Tids- og arbejdsplan

En tidsplan over processen for realisering af scenarie 1 er vurderet til at tage ca. 13,5 måneder, som kan ses i tabel 5.12.7. En tidsplan over processen for realisering af scenarie 2 og 3 er vurderet til at tage ca. 10,5 måneder, som kan ses i tabel 5.12.8.

Projektelement	Uge/måned
Detailprojektering/udbudsmateriale	8 - 10 uger
Myndighedsbehandling/tilladelser	6 - 8 måneder
Tilsyn	10 - 12 uger

Tabel 5.12.7. Tidsplan for realiseringsproces af scenarie 1.

Projektelement	Uge/måned
Detailprojektering/udbudsmateriale	6 - 8 uger
Myndighedsbehandling/tilladelser	6 - 8 måneder
Tilsyn	8 - 10 uger

Tabel 5.12.8. Tidsplan for realiseringsproces af scenarie 2 og 3.

Det anbefales, at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret. Anlægsperioden fastsættes til i alt ca. 12 uger for scenarie 1 og 10 uger for scenarie 2 og 3. Det er som udgangspunkt antaget, at anlægsarbejderne udføres sideløbende og i sammenhæng. De enkelte fasers udstrækning og placering i den samlede anlægsperiode er anført i tidsplanen i tabeller 5.12.9 og 5.12.10.

Aktivitet	Uger											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arbejdsplads mv.												
Jordarbejde ved Mejlsigbækken												
Jordarbejde ved Svingelbjerg Bæk												
Jordarbejde ved Søkbæk												
Jordarbejde ved Ilsigkærgrøft												
Etablering stentærskeler												
Sløjfning af dræn og grøfter												
Afværgeforanstaltninger												
Diverse efterreguleringer												

Tabel 5.12.9. Tids- og arbejdsplan for scenarie 1.

Aktivitet	Uger									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arbejdsplads mv.										
Jordarbejde ved Mejlsigbækken										
Jordarbejde ved Svingelbjerg Bæk										
Jordarbejde ved Søkbæk										
Jordarbejde ved Ilsigkærgrøft										
Etablering stentærskelen										
Sløjfning af dræn og grøfter										
Afværgeforanstaltninger										
Diverse efterreguleringer										

Tabel 5.12.10. Tids- og arbejdsplan for scenarie 2 og 3.

6. REFERENCER

Danmarks Jordbrugsforskning, 2003: Forberedelse af Vandmiljøplan III: *Fosfor i Dansk landbrug Omsætning, tab og virkemidler mod tab*. Rapport fra Fosforgruppen (P-U-1), pp: 202

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), 2007: Faglig rapport fra DMU nr. 635. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.

DCE (2013). Søgaard, B., Wind, P., Elmeros, M., Bladt, J., Mikkelsen, P., Wiberg-Larsen, P., Johansson, L.S., Jørgensen, A.G., Sveegaard, S. & Teilmann, J. 2013. Overvågning af arter 2004- 2011. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 240 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 50. <http://www.dmu.dk/Pub/SR50.pdf>

DMI (2002). Technical report 02-03. Klimagrid-Danmark, nedbør og fordampning 1990-2000. Beregningsresultater til belysning af vandbalancen i Danmark.

Farsø Kommune (2005). Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune. Svingelbjerg Bæk Vandløb nr. 809 - 10.0, vedtaget marts 2005.

Farsø Kommune (2005). Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune. Søkbæk Vandløb nr. 809 - 12.0, vedtaget marts 2005.

Farsø Kommune (2005). Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune. Regulativ for Troelsbæk og Østerbløde Bæk, Vandløb nr. 809-9.0/809-9.1, vedtaget marts 2005.

Farsø Kommune (2005). Kommunalt regulativ fra Farsø Kommune. Regulativ for Troelsbæk og Østerbløde Bæk, Vandløb nr. 809-9.0/809-9.1, vedtaget marts 2005.

Forsmann D. M. og Kjærgaard, C. 2013. Phosphorus mobilization in rewetted peat soils as affected by soil geochemistry and preferential flow. In prep.

Grant, R., Blicher-Mathiesen, G., Pedersen, L.E., Jensen, P.G., Madsen, I., Hansen, B., Brüsch, W. og Thorling, L. (2009). NOVANA - Landovervågningsoplande 2009. Faglig rapport fra DMU nr. 802.

Grontmij (2015). Teknisk og biologisk forundersøgelse til etablering af naturlige vandstandsforhold i rigkær og kildevæld langs med Lerkenfeld Å.

Gyldenkerne, S & Greve M. H. (2015). For bestemmelse af drivhusgasudledning ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsjorder. Teknisk rapport fra DCE, nr. 56, 2015.

Hoffmann, C.C. (1998). Nutrient retention in wet meadows and fens. Ph.D. thesis. DMU, Silkeborg.

Hoffmann, C.C., Kronvang, B., Andersen, H. E., & Kjærgaard, C. 2013: *Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder*. DCE - National Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. 42 s. - Notat fra DCE revideret den 26. juni 2014. <http://www.vandprojekter.dk>

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen M.L., Jels, T., Baattrup-Pedersen, A., Riis, T., Bli-

cher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R. (2003). Overvågning af effekten af retablerede vådområder. 3. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. - Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kjærgaard, C., Heiberg, L., Jensen, H.S., Hansen, H.C.B. 2012. Phosphorus mobilization in rewetted peat and sand at variable flow rate and redox regimes. *Geoderma* 173-174:311-321.

Kjærgaard, C., Forsmann D.M. et al. 2013. Predicting phosphorus release from restored wetland soils. In prep.

Nielsen, K., Stjernholm, M., Olsen, B.Ø., Müller-Wohlfeil, D.-L., Madsen, I.-L., Kjeldgaard, A., Groom, G., Hansen, H.S., Rolev, A.M., Hermansen, B., Skov-Petersen, H., Johannsen, V.K., Hvidberg, M., Jensen, J.E., Bacher, V., Larsen, H., 2000. Areal Informations Systemet-AIS. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser, URL: <http://ais.dmu.dk>.

Paludan, C. (1995). Phosphorus dynamics in wetland sediments. Ph.D. thesis. DMU, Silkeborg.

Vesthimmerlands Kommune (2010). Kommunalt regulativ fra Vesthimmerlands Kommune. Regulativ for Ilsigærgrøft, Offentligt vandløb nr. 820-10.4, vedtaget september 2010.

Vesthimmerlands Kommune (2010). Kommunalt regulativ fra Vesthimmerlands Kommune. Regulativ for Mejsigbækken, Offentligt vandløb nr. 820-10.8, vedtaget september 2010.

Viborg Amt, Nordjyllands Amt (2004). Regulativ for Lerkenfeld Å. Regulativ for amtsvandløb nr. 101 i Viborg Amt, 135 i Nordjyllands Amt, vedtaget 2004.