



Naturstyrelsen Himmerland

Lavbundsprojekt Lindum Enge

Teknisk forundersøgelse

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



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Kunde	Naturstyrelsen Himmerland
Rådgiver	WSP A/S, Jens Juuls Vej 16, 8260 Viby J
Projektnavn	Lavbundsprojekt Lindum Enge. Teknisk forundersøgelse
Projektnummer	1322000079
Projektleder	Henrik Skovgaard
Tekst	Henrik Skovgaard, Morten Larsen, Nicholas Bell, Christian Kristensen
Kvalitetssikring	Christian Kristensen
Revisionsnr.	0.2
Godkendt af	Rasmus Bang
Udgivet	08.04.2021

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	RESUME	7
2	INDLEDNING OG BAGGRUND	11
3	EKSISTERENDE FORHOLD	14
3.1	Undersøgelsesområdet	14
3.2	Hydrologiske forhold	16
3.2.1	Opmåling og højdemodel	17
3.2.2	Vandløb og vandløbsopmåling	18
3.3	Jordklassificering, okkerkortlægning og jordforurening	21
3.4	Organisk kulstof og fosfor i jorden	23
3.4.1	Organisk kulstof	24
3.4.2	Fosfor i jorden	25
3.5	Vandløb, søer og kystvande	26
3.6	Natur	27
3.6.1	Arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3	27
3.6.2	Natura 2000- beskyttelse	30
3.6.3	Bilag IV-arter	34
3.7	Kulturhistoriske fund, beskyttelseslinjer og fredninger	36
3.8	Tekniske anlæg	38
3.8.1	Veje, broer og bygninger	38
3.8.2	Pumpestation og drønbrønde	38
3.8.3	Ledninger	40
4	PROJEKTFORSLAG	42
4.1.1	Projektiltag og afgrænsning af projektområde	42
4.2	Projektelementer	43
4.3	Indledende arbejder, rydninger mv	44
4.3.1	Adgangsveje og arbejdsplads	44
4.4	Sløjfning af pumpestation	45
4.5	Sløjfninger af grøfter og dræn	45
4.5.1	Sløjfning af interne dræn og brønde	45

4.5.2	Sløjfning af grøfter	46
4.6	Afværgeforanstaltninger	46
4.7	Retableringer og afslutninger	47
4.8	Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet	47
5	KONSEKVENSVURDERINGER	48
5.1	Afvandingsforhold, metode og klassificering	48
5.2	Afvandingsmæssige konsekvenser	50
5.2.1	Arealændringer	52
5.3	Udledning af klimagasser	53
5.4	Kvælstofbalance	53
5.5	Fosforbalance	54
5.5.1	WSP's vurdering af fosforbalancen	55
5.5.2	Muligheder for afværgeforanstaltninger	57
5.6	Projektets naturmæssige konsekvenser	57
5.6.1	Vandløb, søer og kystvande	57
5.6.2	§3 natur	57
5.6.3	Natura 2000 områder	59
5.6.4	Bilag IV arter	61
5.7	Tekniske anlæg	61
6	ØKONOMI OG TIDSPLAN	62
6.1	Anlægsoverslag	62
6.2	Tidsplan for realisering	63
7	LOV- OG PLANFORHOLD	64
7.1	Vandområdeplan 2015-2021	64
7.2	Habitatbekendtgørelsen	64
7.3	Lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM)	65
7.4	Naturbeskyttelsesloven	66
7.5	Skovloven	66
7.6	Vandløbsloven	66
7.7	Planloven	66

7.8	Museumsloven	66
8	REFERENCER	67

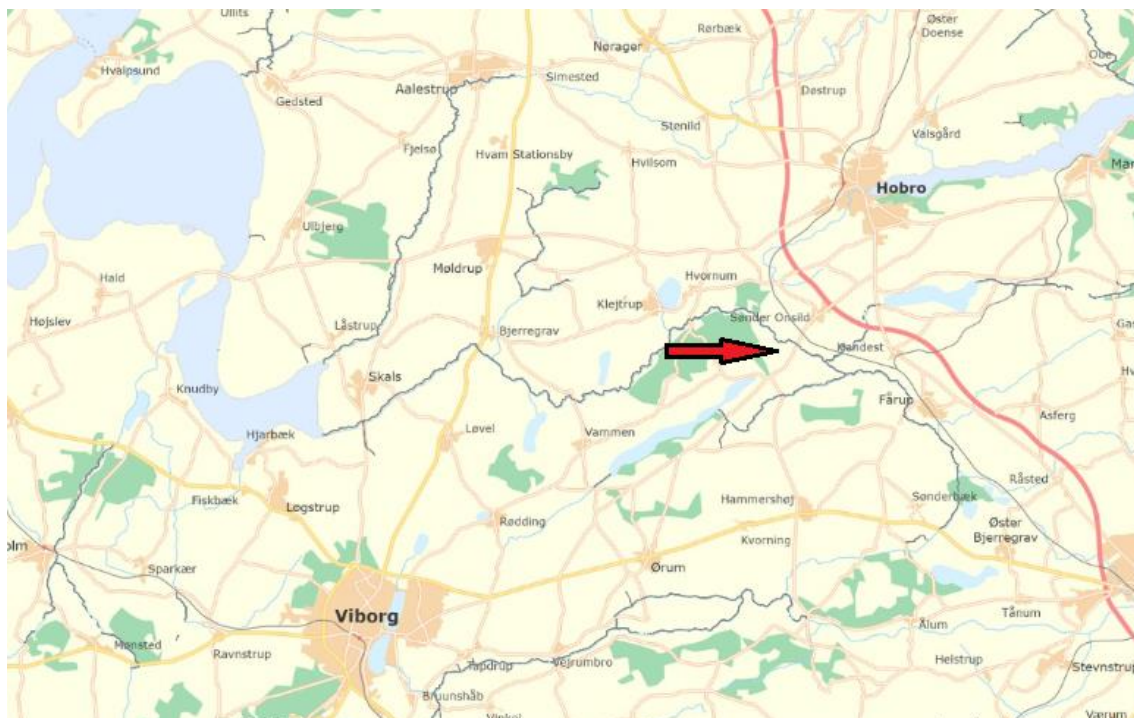
BILAGSFORTEGNELSE

Bilagene findes i en særskilt bilagsrapport bagerst i denne rapport.

Bilag 1	Kontrol af højdemodel
Bilag 2	Profilbeskrivelser af jordlag
Bilag 3:	Kulstofanalyser
Bilag 4:	Kulstofindhold i jorden
Bilag 5:	Fosforanalyser
Bilag 5a:	Fosforfelter med nummerering
Bilag 6:	Anlægstiltag
Bilag 7:	Undersøgelsesområde og projektgrænse
Bilag 8:	Afvandingskort - nuværende forhold sommermiddel
Bilag 9:	Afvandingskort - fremtidige forhold sommermiddel
Bilag 10:	Afvandingskort - nuværende forhold årsmiddel
Bilag 11:	Afvandingskort - fremtidige forhold årsmiddel
Bilag 12:	Afvandingskort – nuværende forhold vintermiddel
Bilag 13:	Afvandingskort – fremtidige forhold vintermiddel
Bilag 14:	Afvandingskort – nuværende forhold maksimum
Bilag 15:	Afvandingskort – fremtidige forhold maksimum
Bilag 16:	C-regneark (kulstofberegning)
Bilag 17:	P-regneark (fosforberegning)
Bilag 18:	N-regneark (kvælstofberegning)
Bilag 19:	Udtalelse fra Viborg Museum

1 RESUME

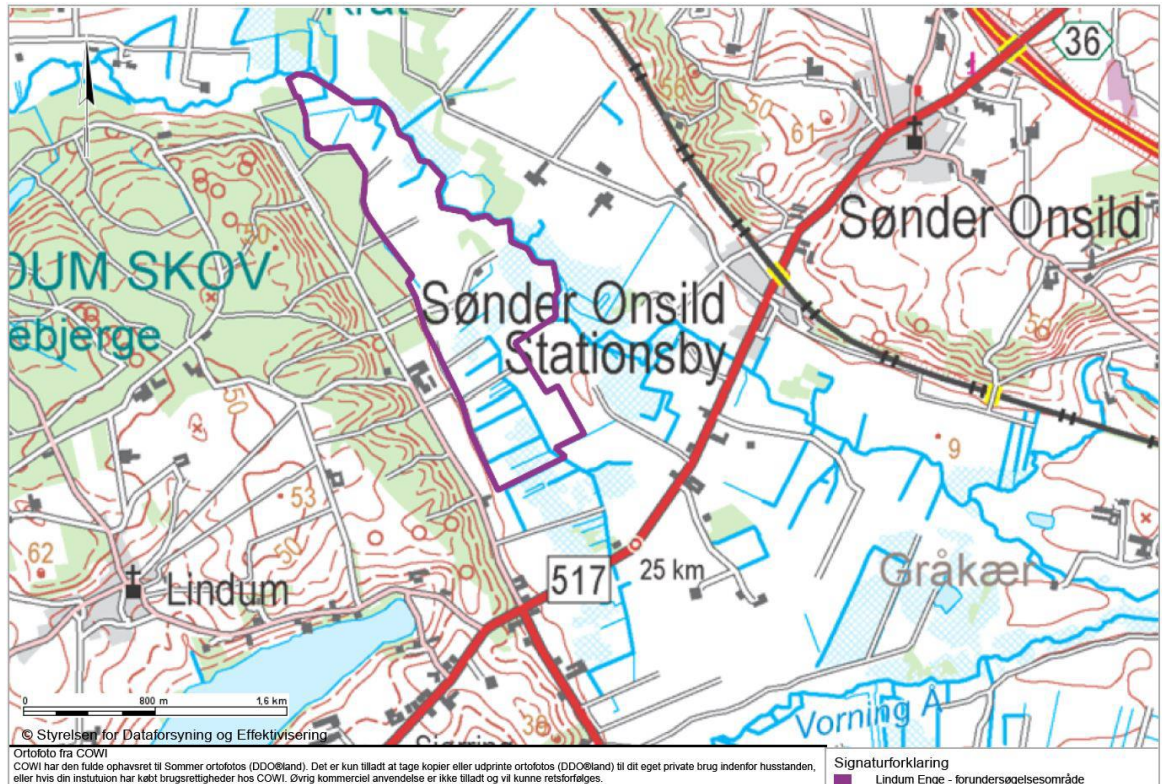
Naturstyrelsen Himmerland har igangsat en teknisk og ejendomsmæssig forundersøgelse af muligheden for at gennemføre et lavbundsprojekt i et undersøgelsesområde på 142 ha i Lindum Enge i Viborg Kommune, se Figur 1.1.1 og 1.1.2. Lindum Enge ligger i ådalen omkring Skals Å, som løber til Hjarbæk Fjord.



Figur 1.1.1: Geografisk placering af undersøgelsesområdet ved Lindum Enge markeret med rød pil.

I den centrale del af undersøgelses området findes et areal på ca. 40 ha (én ejer) der afvandes via en pumpe til Skals Å. Indenfor undersøgelsesområdet findes 13 lodsejere. Projektet omfatter udtagning af agerjord fra omdrift og ændring af de afvandingsmæssige forhold, så kravene til opfyldelse af et lavbundsprojekt ved hævnning af vandstanden kan opfyldes, og den samlede målsætning for projektet opnås bedst mulig.

Den teknisk og ejendomsmæssige forundersøgelse afdækker mulighederne for et lavbunds-projekt, hvor der opnås tilstrækkelig reduktion af tab af CO₂ (klimagasser) til atmosfæren i projektområdet samtidigt med, at der sker en forbedring af naturforholdene i området.

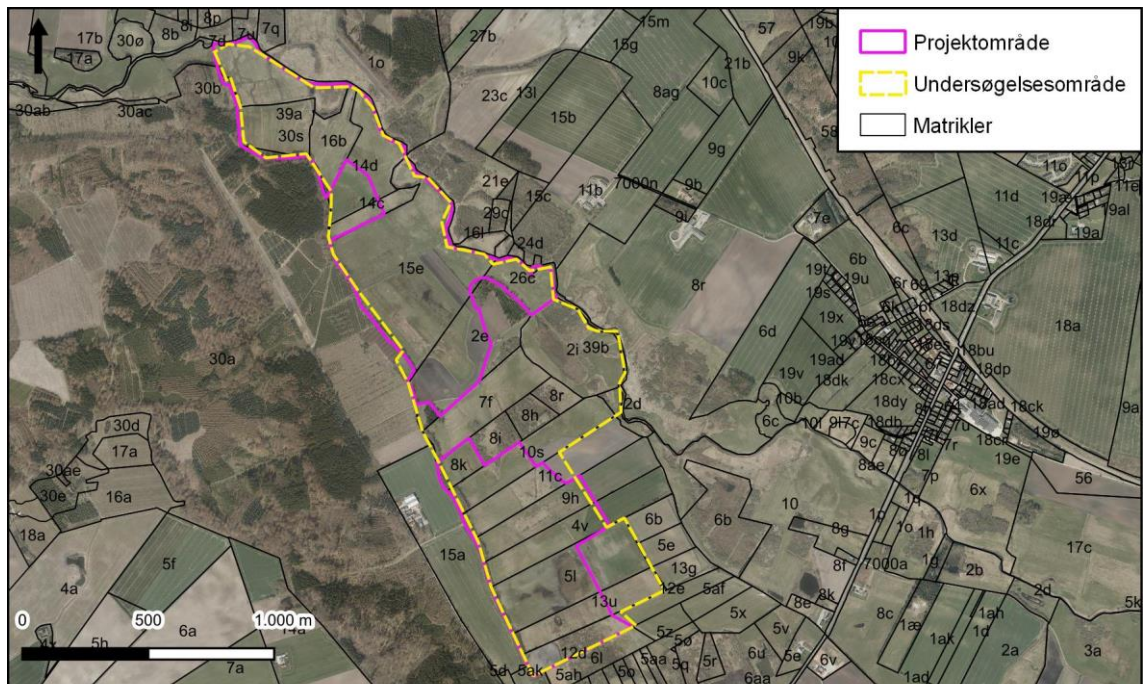


Figur 1.1.2: Undersøgelsesområdet er angivet med blå streg (ca. 142 ha i alt).

På baggrund af den ejendomsmæssige forundersøgelse og en optimering af lavbundsprojektet er der fastlagt tiltag til ændret afvanding indenfor et projektområde på 98,15 ha, hvor projektgrænsen går ud til en fremtidig (projekteret) grundvandsstand på 1,25 meter under terræn som årsmiddel. Ingen arealer uden for projektgrænsen vil få afvandingsmæssige problemer som følge af projektet, og projektgrænsen er afstemt til markskel og matrikler af hensyn til udmåling af udbetaling af erstatning og hensigtsmæssig drift af arealerne i fremtiden. Projektarealet er opdelt i to delområder, som ses på Figur 1.1.3 sammen med undersøgelsesområdet og matrikler.

- Lindum Enge Nord (61,00 ha) Omfattet af pumpelaget og de nordlige arealer i undersøgelsesområdet.
- Lindum Enge Syd (37,15 ha) Området af arealer langs Sjørring Kanal i området syd for pumpelaget.

Opdelingen i to arealer er begrundet med den naturlige geografiske opdeling og muligheden for fleksibilitet i realiseringen af projektet, hvis et af projektområderne ikke kan realiseres.

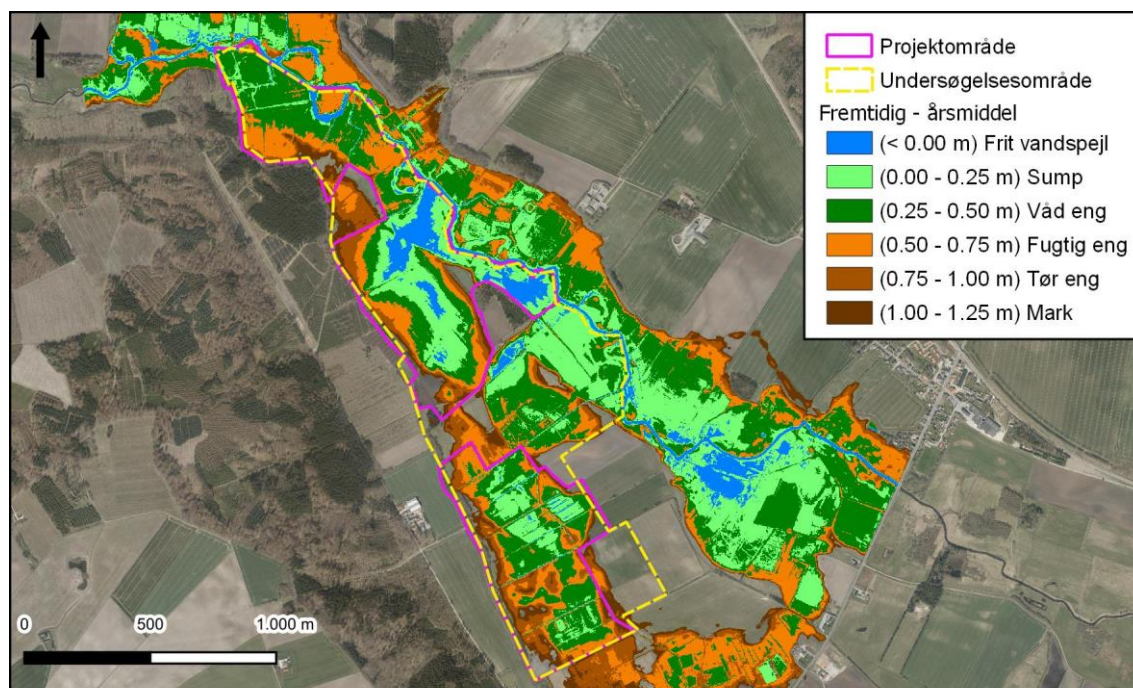


Figur 1.1.3: Undersøgelsesområdet, matrikler og det arronderede projektområde opdelt i syd og nord.

Nedlæggelse af pumpelag og afvandingsgrøfter indenfor projektområdet vil medføre mere naturligt våde forhold i projektområdet, hvilket netop er formålet med lavbundsprojektet. Som det fremgår af Figur 1.1.4, der viser grundvandsstanden under terrænen som årsmiddel, vil der opstå betydelige områder med vand på terrænen, sump og våd eng, især i de lavtliggende arealer omkring det nuværende pumpelag.

Som følge af de mere våde forhold vil projektmrådets tab af klimagasser falde med ca. 1.010 ton CO₂ ækvivalenter svarende til 10,3 ton pr. ha projektmråde pr. år. Dermed ligger projektet indenfor kravene til effektivitet i den nationale støtteordning omkring klima-lavbundsprojekter. Ekstensiveringen af landbrugsdriften vil medføre en reduktion i tabet af kvælstof til Hjarbæk Fjord på ca. 5,1 ton N/år svarende til ca. 52 kg N pr. ha pr. år.

Projektet vil medføre et beregnet tab af fosfor i de første år efter realisering af projektet, men det vurderes, at beregningen i det nationale regneark overvurderer P-tabet (netto) og ikke er retvisende.



Figur 1.1.4: Afvandingsklasser (grundvandsstand, årsmiddel) under projekterede forhold i og omkring projektområdet (grænsen markeret med pink linje).

Projektområdet omfatter både beskyttet natur som eng, mose og søer og er en del af et internationalt naturbeskyttelsesområde (Natura 2000 område) omkring Skals Å. Ophør af landbrugsdrift og mere naturlige afvandingsforhold i området vil medføre en forøgelse af beskyttet natur og mulighed for, at der opstår flere naturtyper som rigkær. Endvidere vil projektet forbedre levevilkårene for engfugle og vandfugle.

Såfremt der kan opnås enighed med lodsejerne (se også den ejendomsmæssige forundersøgelse) og de nødvendige tilladelser kan meddeles, kan projektet realiseres gennem jordfordeling og projektaftaler med kompensation til berørte lodsejere. Realisering vil ske på baggrund af en detailprojektering og udbud af anlægsarbejdet til entreprenører.

2 INDLEDNING OG BAGGRUND

Naturstyrelsen Himmerland har igangsat en teknisk og ejendomsræssig forundersøgelse af muligheden for at gennemføre et lavbundsprojekt i et undersøgelsesområde på 142 ha i Lindum Enge i Viborg Kommune. Lindum Enge ligger i ådalen omkring Skals Å, som løber til Hjarbæk Fjord. Projektet er en del af en national ordning, som går ud på at udtage kulstofrige lavbunds-jorder af landbrugsmæssig drift. Formålet er at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser til atmosfæren gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

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

Størstedelen af området er ligger indenfor udpeget lavbund med mere end 6 % kulstof og er dermed potentielt egnet til et lavbundsprojekt. Størstedelen af området opfylder definitionen som omdriftsareal efter satskort 2014 (Tilskud til fastholdelse af vådområder)



Foto: Dyrkede arealer indenfor pumpelaget i undersøgelsesområdet med Skals Å i baggrunden.

I den centrale del af projektområdet findes et areal på ca. 40 ha (én ejer) der afvandes via en pumpe til Skals Å. I udgangspunktet berører projektet i alt 13 lodsejere. Projektet omfatter udtagning af agerjord fra omdrift og ændring af de hydrologiske forhold, så kravene til opfyldelse af et lavbundsprojekt kan opfyldes, og den samlede målsætning opnås bedst mulig.

Den teknisk og ejendomsmæssige forundersøgelse skal afdække mulighederne for et lavbundsprojekt, hvor der opnås tilstrækkelig CO₂ reduktion i projektområdet samtidigt med, at forringelser i værdifulde biotoper og negative påvirkning af udpegede arter undgås, og at der samlet set sker en forbedring af naturforholdene i området.

Området ligger inden for N2000 område nr. 30, og er således omfattet af bekendtgørelsens liste over Natura 2000-områder, hvor lavbundsindsatsen kan bidrage til at udvide eller understøtte naturtyper eller artslevesteder. Projektet skal samtidig bidrage til en reduktion af kvælstoftilførslen til Hjarbæk Fjord, uden at det giver anledning til en uacceptabel mertilførsel af fosfor.

Sideløbende med den tekniske forundersøgelse gennemføres en ejendomsmæssig forundersøgelse, hvor de berørte lodsejere informeres om projektet og tilkender giver eventuel interesse for at deltage i projektet under de givne støtteordninger. Den ejendomsmæssige forundersøgelse er særskilt afleveret af WSP.

Forundersøgelsen har fokus på følgende forhold:

- Optimal reduktion af fremtidig CO₂-udledning.
- Fremme naturlig hydrologi i Natura 2000 området.
- Fremme dyre- og plantelivet i området og forebygge skader på beskyttet natur, arter og vandmiljø.
- Projektet må ikke påvirke den hidtidige arealanvendelse udenfor undersøgelsesområdet.
- Lodsejere, som ikke ønsker at deltage, holdes om muligt upåvirkede af projektet, evt. via afværgeforanstaltninger.
- Forebygge konflikter med lov- og planmæssige bindinger og restriktioner i projektområdet.
- Mindske anlægs- og projektkostningerne.

Forundersøgelserne i Lindum Enge har således til formål at muliggøre en vurdering af:

- Projektets påvirkning af natur, miljø, klima, tekniske anlæg m.m. (teknisk forundersøgelse forkortet som TFU).
- Projektets gennemførlighed, herunder lodsejertilslutning (ejendomsmæssig forundersøgelse forkortet som EFU)

WSPs rådgivning til Naturstyrelsen Himmerland er gennemført i henhold til følgende Bekendtgørelser m.v.:

- Bekendtgørelse nr. 1523 af 16/12/2019 om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder.
- Vådområde- & Lavbundsordningerne - Vejledning om tilskud til vådområde- og lavbundsprojekter, januar 2020
- Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra Lavbundsjorde. Version 3.0 – Videnskabelig rapport fra DCE, AU, juni 2020.

Endvidere indgår der tekniske anvisninger og beregningsmetoder udfra de gældende standarder som oplyst på Miljøstyrelsens hjemmeside om udtagning af lavbundsjorde [Link](#)

Undersøgelsesområdet geografiske afgrænsning er udpeget af Naturstyrelsen Himmerland forud for igangsættelsen af forundersøgelserne.

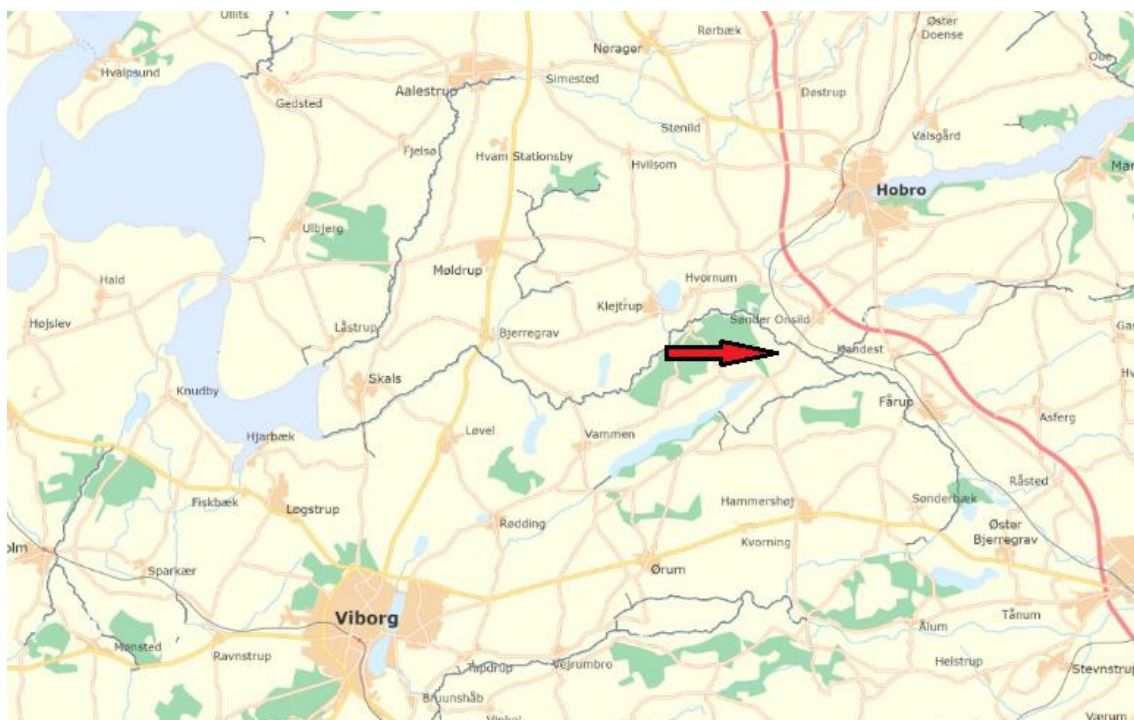
Der skelnes mellem følgende projektmæssige afgrænsninger:

- *Undersøgelsesområdet* er det område, indenfor hvilket det undersøges, om der kan gennemføres et projekt.
- *Projektområdet* er det område indenfor undersøgelsesområdet, hvor der sker en påvirkning af afvandringsforholdene indtil en grundvandsstand på 1,25 m under terræn. Projektområdet er arronderet i forhold til markskel og matrikelstel af hensyn til udmåling af erstatning og fremtidig drift af arealerne. Beregninger af effekt på kulstof, kvælstof og fosfor tager udgangspunkt i dette område.

3 EKSISTERENDE FORHOLD

3.1 Undersøgelsesområdet

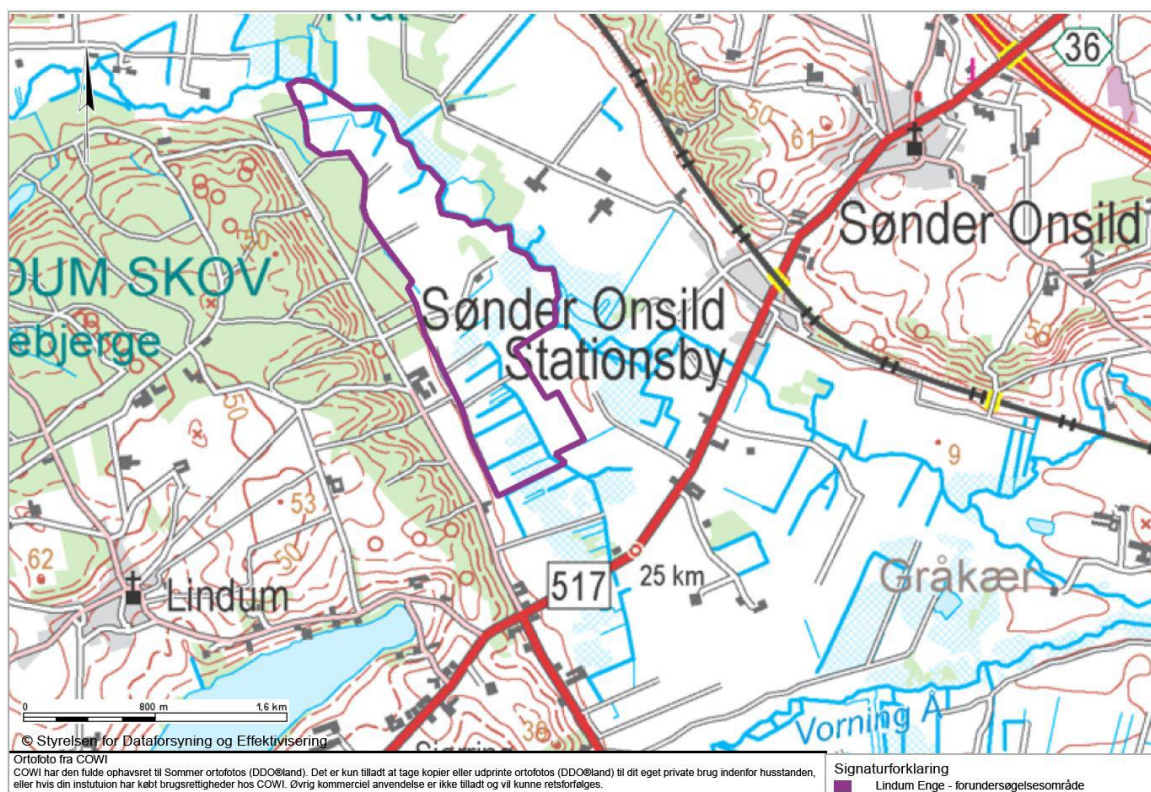
Undersøgelsesområdet er beliggende i Viborg Kommune, ca. 2 km. vest for Sønder Onsild, Figur 3.1.1 og 3.1.2. Undersøgelsesområdet ligger tæt på Mariagerfjord Kommune, idet Skals Å udgør kommunegrænsen. Undersøgelsesområdet er 142 ha og ligger i ådalen langs den vestlige side af Skals Å. Skals Å ligger i oplandet til Hjarbæk Fjord og er dermed en del af afstrømningsoplandet til Limfjorden.



Figur 3.1.1: Geografisk placering af undersøgelsesområdet ved Lindum Enge markeret med rød pil.

Lindum Enge ligger i en ådal på vestsiden af Skals Å og så lavt i terrænet, at den delvise opdyrking af området kun er mulig ved at pumpe grundvandsstanden ned. En stor del af området afvandes således gennem pumpen til Skals Å. Driften af pumpen kan variere gennem året, men der er hjemmel til at pumpe året rundt, hvilket derfor er forudsætningen for denne forundersøgelse. I tilknytning til pumpestationen findes en lang række hoveddræn og mindre sidedræn til sikring af afvandingen i området.

En del af projektarealet er dog ikke i om drift men anvendes til græsning og høslæt eller henligger som søer >100 m², naturenge og moser, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. I undersøgelsesområdet findes nogle af de naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Det drejer sig især om de "våde" naturtyper næringsrige sø og hængesæk. Vest for området hæver terrænet sig fra de flade ensartede arealer i projektområdet op mod Lindum Skov.

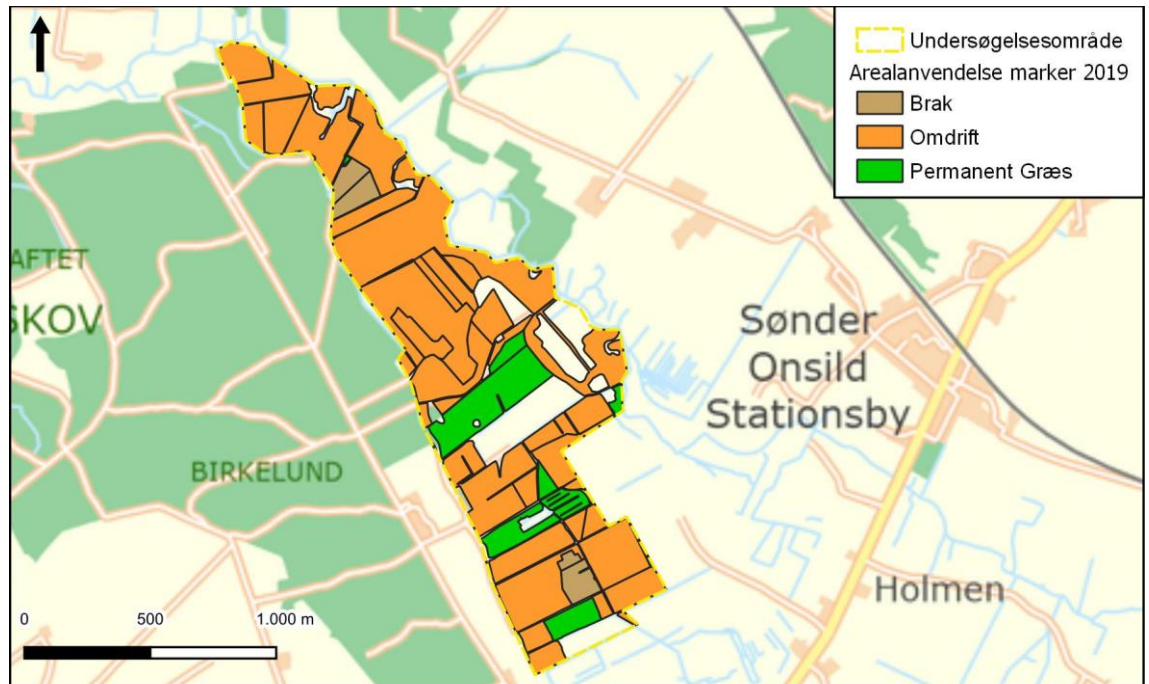


Figur 3.1.2: Undersøgelsesområdet er angivet med blå streg (ca. 142 ha i alt).



Figur 3.1.3: Undersøgelsesområdet ved Lindum Enge vist på orthofoto (2018).

Den sydlige del af undersøgelsesområdet fra hovedvej 517 nordpå afvandes via den regulerede Sjørring Kanal med sidetilløb og herfra ud i Skals Å. I den nordlige del af projektområdet uden for pumpelagets opland, findes små grøfter og dræn, som også afvander til Skals Å. Området har således ikke naturlige hydrologiske forhold, men er på grund af sætninger i terrænet og periodisk ophør af pumpning i vintermånederne relativt vådt uden for dyrkningssæsonen.

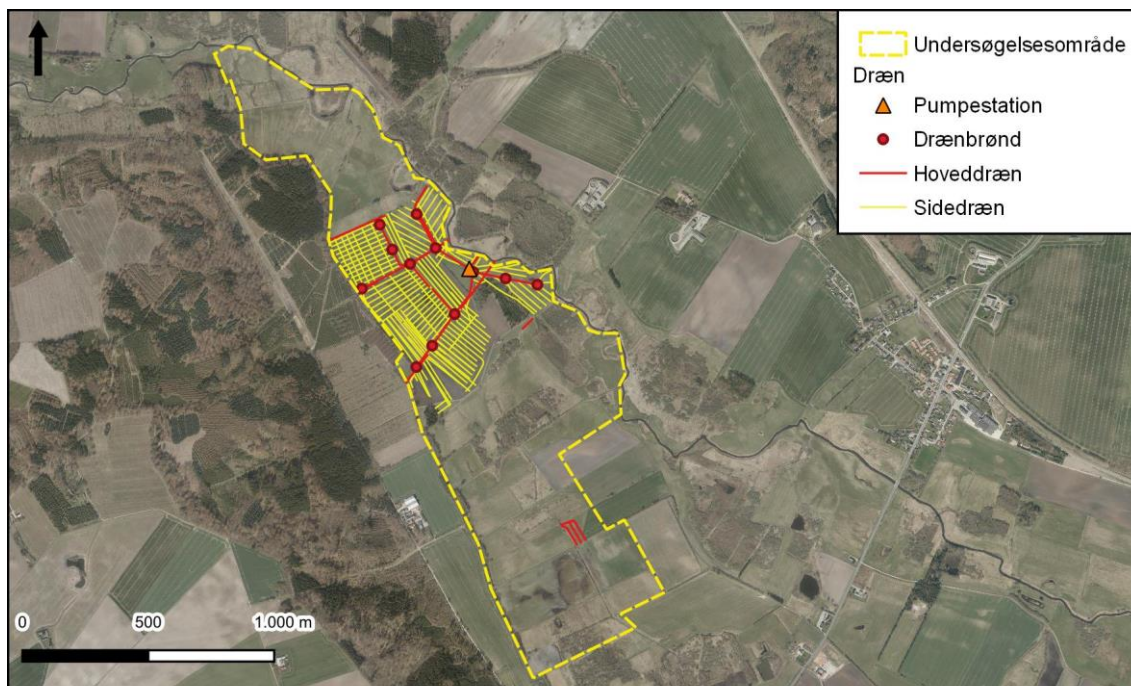


Figur 3.1.4: Arealanvendelse i undersøgelsesområdet (Marker 2019). Beskyttet natur er ikke vist på kortet.

3.2 Hydrologiske forhold

Hydrologien i undersøgelsesområdet er styret af pumpestationen og tilhørende drænsystem, grøfter samt vandstanden i Skals Å, Figur 3.2.1. Drænforholdene er beskrevet på baggrund af WSP's drænarkiv og de drænplaner, der vurderes gennemført gennem årene i Lindum Enge.

De hydrologiske forhold i afvandingsgrøfterne bestemmes af flere parametre. Således er vandbalance, jordbundsforhold og afvandingsforhold alle afgørende for hydrologien på arealerne. Og ved en vurdering af nuværende og fremtidige forhold er det nødvendigt at inkludere oplysninger om pumpestationen og drænsystemets effekt på afvandingen. Der er foretaget opmåling af koter i brønde, dræn og grøfter som støtte for de hydrologiske beregninger.



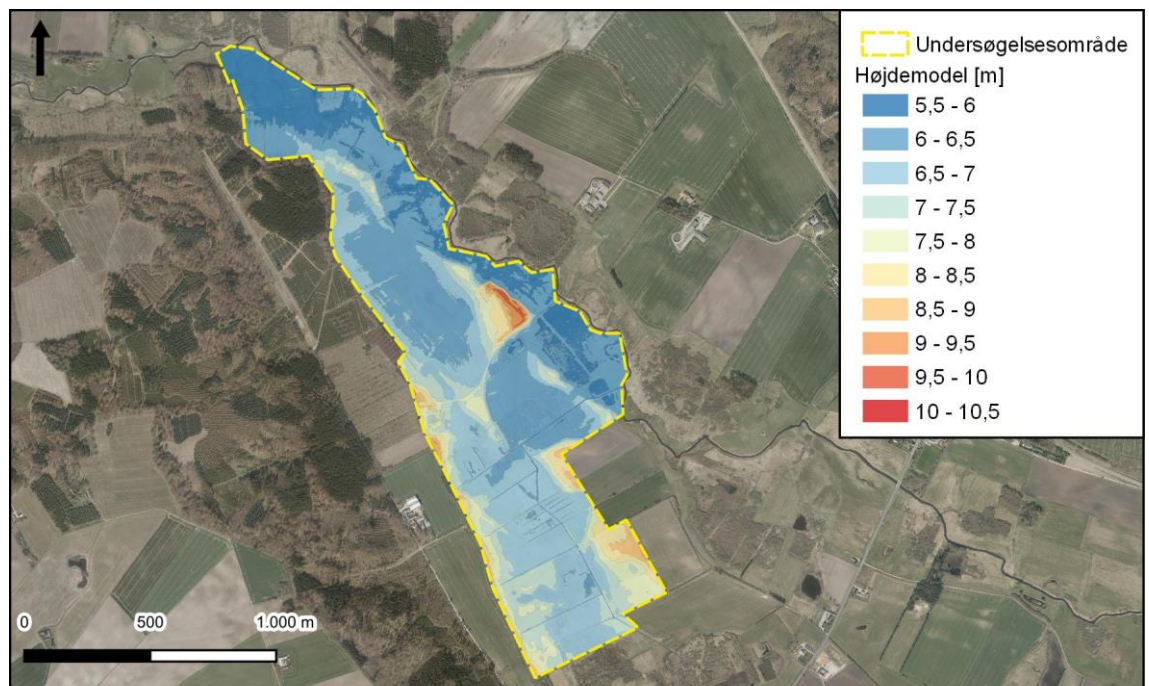
Figur 3.2.1: Pumpestation, drænbrønde og dræn i Lindum Enge.

3.2.1 Opmåling og højdemodel

DHM/Terræn er en digital model af terrænets højde i forhold til det gennemsnitlige havniveau, dvs. terrænets kote (DVR90). Modellen er lagret i et grid (raster) med en cellestørrelse på 0,4 meter. Danmarks Højdemodel er baseret på laserscanninger fra fly. Laserimpulsens refleksioner fra overfladen er registreret og udgør den såkaldte punktsky. Denne punktsky er grundlaget for produkter som f.eks. DHM/Terræn og DHM/Overflade. Højdemodellen fremgår af Figur 3.2.2.

Datatætheden i punktskyen, der ligger til grund for DHM/Terræn, er varierende. Den gennemsnitlige punkttæthed er 4-5 punkter/m². Gridpunktafstand i DHM/Terræn er 0,4m. Den anvendte højdemodel er fra 2015. Højdemodellen i Figur 3.2.1 viser, at store dele af området ligger i kote 5,5 m – 7 meter (DVR90) med de laveste koter langs Skals Å og især i den nordlige del af undersøgelsesområdet. I undersøgelsesområdet findes "øer" med terrænkoter, der er 2-3 meter højere og fremstår mere tørre.

Indenfor undersøgelsesområdet er der i oktober 2020 foretaget en supplerende kontrolopmåling af synlige/tilgængelige, faste punkter ved tekniske anlæg, udløb af dræn samt supplerende terrænopmålinger til vurdering af terrænmodellen. Sidstnævnte er gennemført ved, at der opmåles en række punkter på hårde overflader (for eksempel asfalterede veje), hvorefter disse punkter sammenholdes med tilsvarende punkter i højdemodellen. Der er opmålt op til 50 kontrolmålinger til verificering af terrænmodellen, dog minimum 3 profiler på 100 meter af terræn fordelt over projektområdet. Herved præciseres eventuelle lokalspecifikke afvigelser i højdemodellen, og denne er efterfølgende blevet tilrettet til brug for afvandingskortene.



Figur 3.2.2: Højdemodel af Lindum Enge.

Kontrolmålingerne viser afvigelser i varierende grad i f.h.t. højdemodel. En sammenligning af højdemodellen med de målte punkter giver følgende forskelle,

- For ca. 65 % af punkterne er forskellen 0-5 cm
- For ca. 32 % af punkterne er forskellen 5-10 cm
- For ca. 3 % af punkterne er forskellen større end 10 cm.

Den vertikale nøjagtighed på højdemodellen er mindre end 5-10 cm. En afvigelse på 5 cm er ca. 1/5 af en afvandingsklasse, hvilket vurderes acceptabelt med den usikkerhed, der i forvejen er på de hydrauliske beregninger. Højdemodellen beskriver således med stor nøjagtighed terrænets udformning.

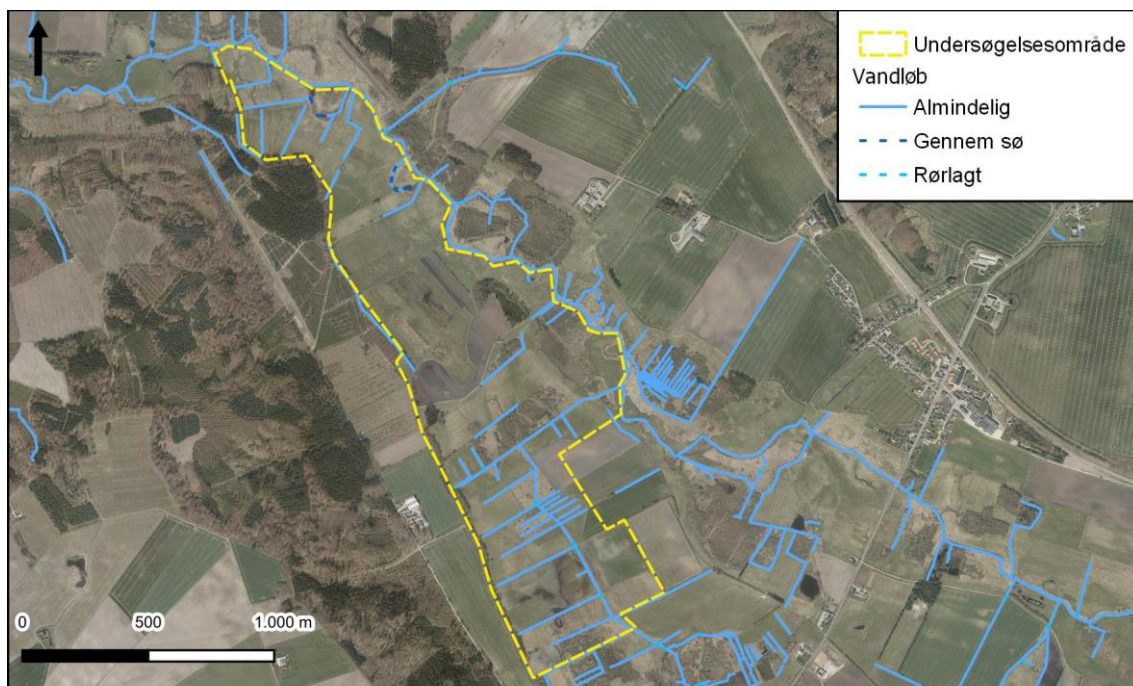
Bilag 1 viser forskellen på højdemodellen og de målte punkter på et oversigtskort.

3.2.2 Vandløb og vandløbsopmåling

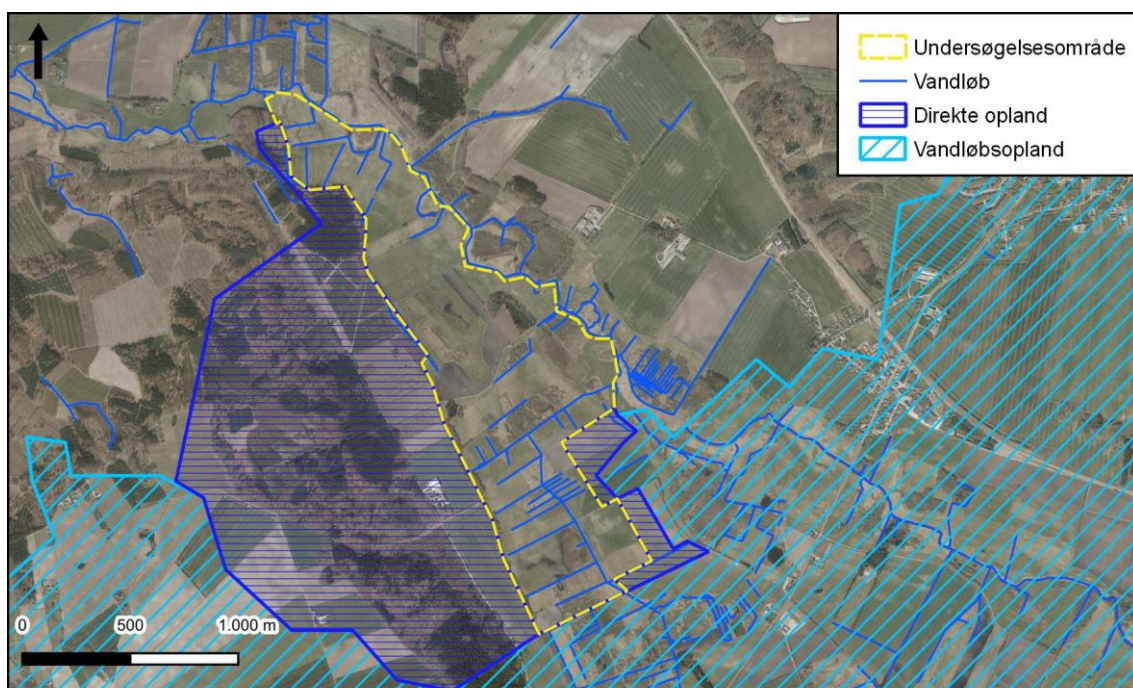
I undersøgelsesområdet findes en række større og mindre vandløb.

Figur 3.2.3 viser FOT-laget for vandløb i undersøgelsesområdet. De fleste vandløb er små afvandingsgrøfter, men i den sydlige del af undersøgelsesområdet findes Sjørring Kanal, der udover at være omfattet af vandløbsloven som de øvrige grøfter/vandløb også er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Skals Å er ligeledes omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 og udgør den østlige geografiske afgrænsning af undersøgelsesområdet. Oplandet til de nævnte vandløb ses på Figur 3.2.4, der også viser det direkte opland til undersøgelsesområdet. Vandløbsoplan-

dene til Skals Å og Sjørring Kanal tilfører ikke direkte vand til undersøgelsesområdet, medmindre der er oversvømmelse fra vandløbene, mens det direkte opland afvander ind i undersøgelsesområdet via dræn, grøfter og indsivning.



Figur 3.2.3: FOT vandløbstema med vandløb og grøfter i undersøgelsesområdet.



Figur 3.2.4: Afstrømningsoplande til vandløb og direkte opland til undersøgelsesområdet.

For at forbedre vidensgrundlaget om de hydrauliske forhold og afvandingen af undersøgelsesområdet har WSP i oktober 2020 foretaget en vandløbsopmåling af ca. 2.100 meter i Sjørring Kanal (fra nedstrøms Hobro Landevej til udløb i Skals Å, Figur 3.2.5). Opmålingen er foretaget i overensstemmelse med "Guidelines til opmåling af vandløb suppleret med anvisningerne om stationering og profilering i kravspecifikationen i det oprindelige udbudsmateriale fra Naturstyrelsen Himmerland, side 10-11. Transekterne er lagt med en afstand på 100 meter.

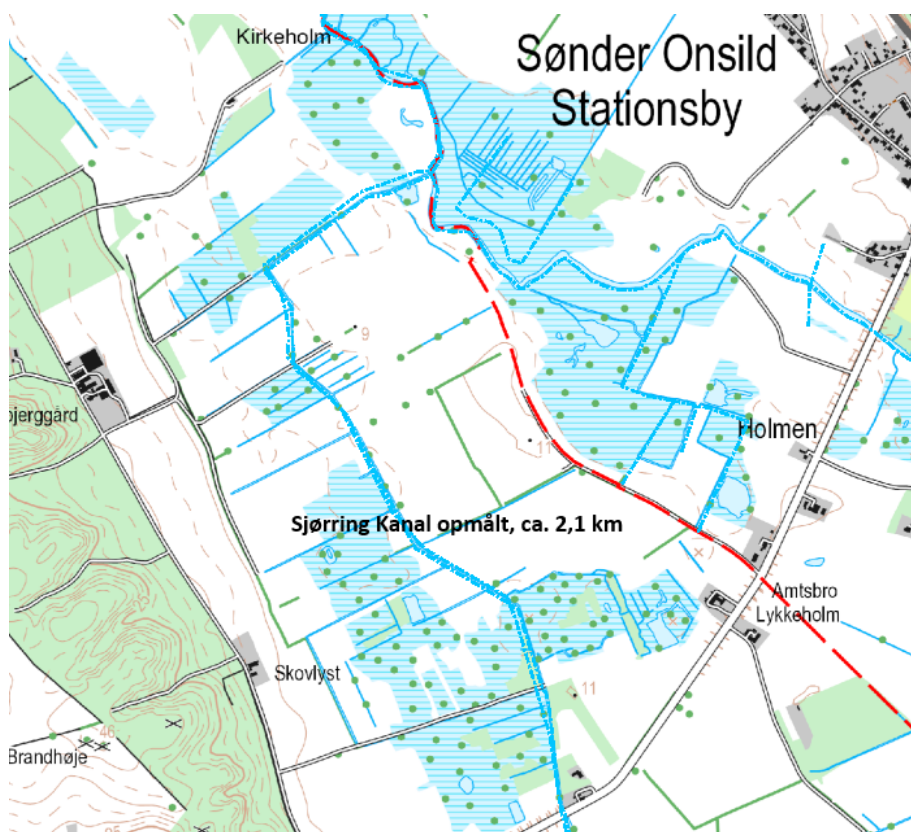
Opmålingen er foretaget med GPS, hvor det er muligt, ellers med totalstation.

Ved opmålingerne er anvendt følgende udstyr:

GPS: Leica SC15 (x y: 2-3 cm og z: 2-4 cm)

Totalstation: Leica 10PS1200 (z: 1-2 cm)

Viborg Kommune har i 2016 foretaget en opmåling af Skals Å, og data herfra indgå i opstillingen af den hydrologiske model.



Figur 3.2.5: Opmålt strækning af Sjørring Kanal fra Hobro Landevej til udløb i Skals Å.



Foto: Sjørring Kanal ligger nedskåret i landskabet og med kraftig tilgroning.

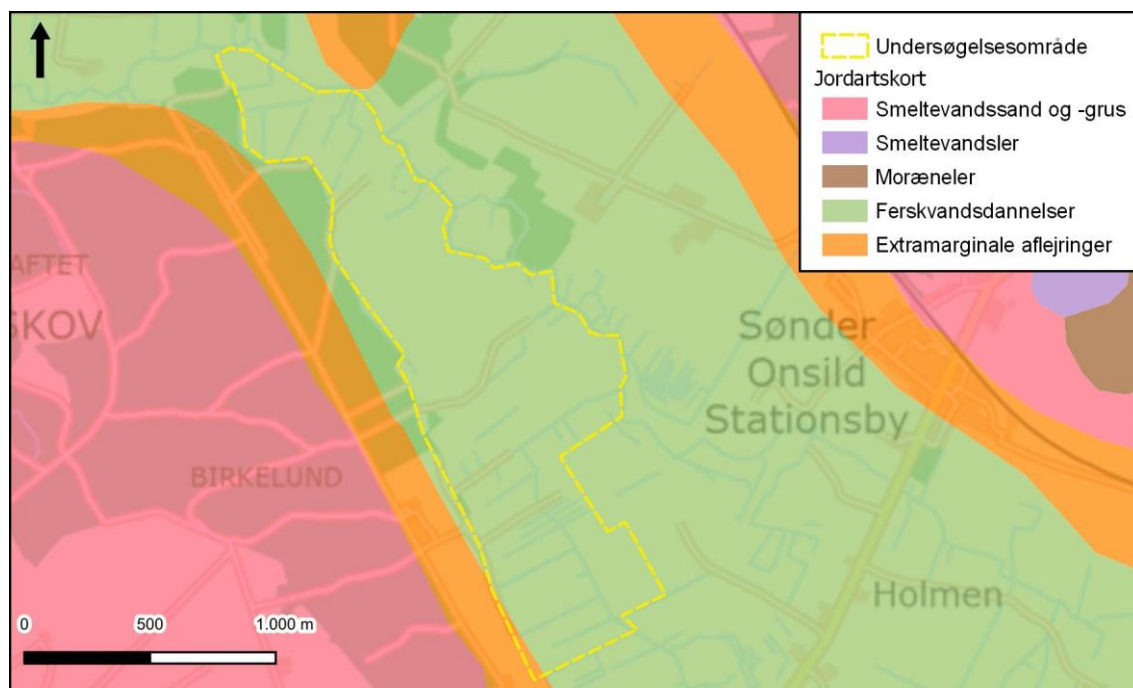
3.3 Jordklassificering, okkerkortlægning og jordforurening

GEUS har i 1999 offentliggjort en landsdækkende jordklassificering, hvor jordartens type og udbredelse er bestemt ned til en dybde på ca. 1 meter under terræn. Kortlægningen viser, at jordbunden indenfor projektområdet udelukkende er ferskvandsdannelser, Figur 3.3.1. Det stemmer også godt overens med, at området har et stort indhold af tørvejord.

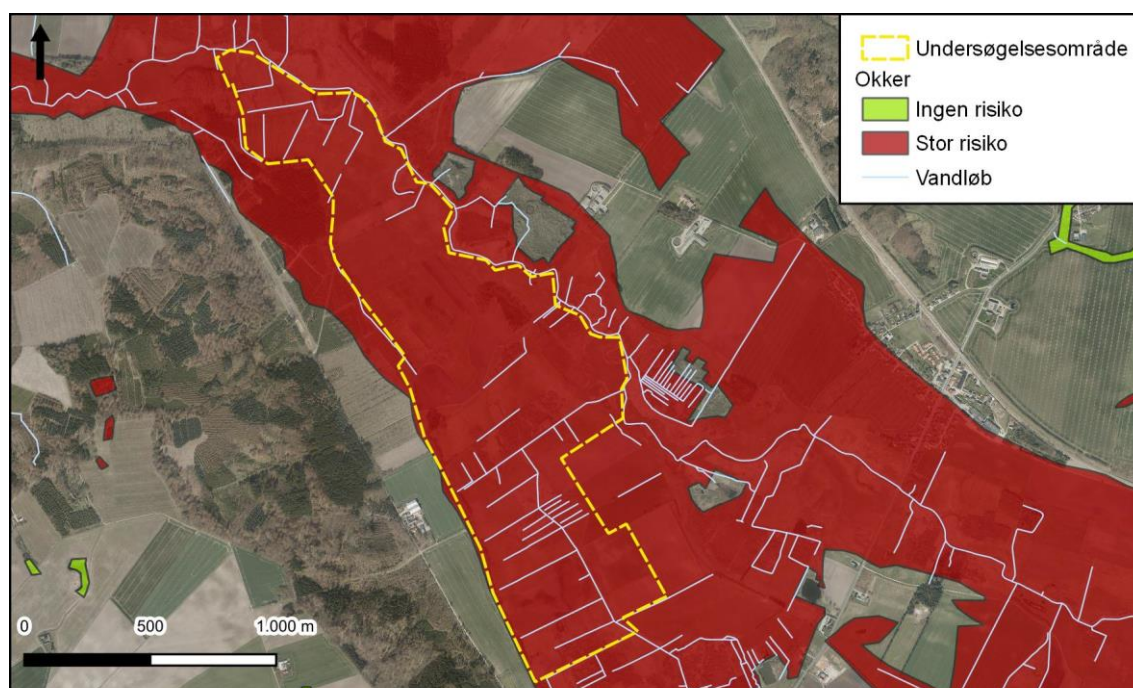
Hele undersøgelsesområdet er beliggende i et område, der er udpeget som klasse 1, dvs. et område med potentiel høj risiko for okkerudledning, Figur 3.3.2.

Realisering af lavbundsprojekt vil indebære uændret eller hævet grundvandsstand inden for undersøgelsesområdet. En hævet grundvandssand vil forsegle eventuelle lokale pyritforekomster, som endnu ikke er iltede som følge af den eksisterende afvanding i området. Et lavbundsprojekt ville således ikke øge risikoen for okkerudledning til vandløbene, snarere tværimod.

Ifølge Arealinformation er der ikke kortlagt jordforurening i undersøgelsesområdet.



Figur 3.3.1: De øvre jordlag i undersøgelsesområdet.



Figur 3.3.2: Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet.

3.4 Organisk kulstof og fosfor i jorden

Som led i forundersøgelsen er der udtaget jordprøver til henholdsvis en vurdering af risikoen for fosforfrigivelse som følge af projektet og for indhold af organisk kulstof. Begge typer jordprøver er udtaget i oktober 2020.

Prøverne til vurdering af risiko for fosforfrigivelse er udtaget og analyseret i henhold til notat om kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder udarbejdet af Hoffmann m.fl. (2018). Prøverne for kulstof er udtaget og analyseret i henhold til teknisk rapport fra DCE for bestemmelse af udledningen af klimagasser ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundslande, som er udarbejdet af Gyldenkerne og Greve (2020).

I forbindelse med forundersøgelsen er der udtaget og analyseret i alt 88 fosforprøver samt 5 kulstofprøver.

Alle analyser er gennemført af Eurofins Miljø A/S efter akkrediterede metoder.



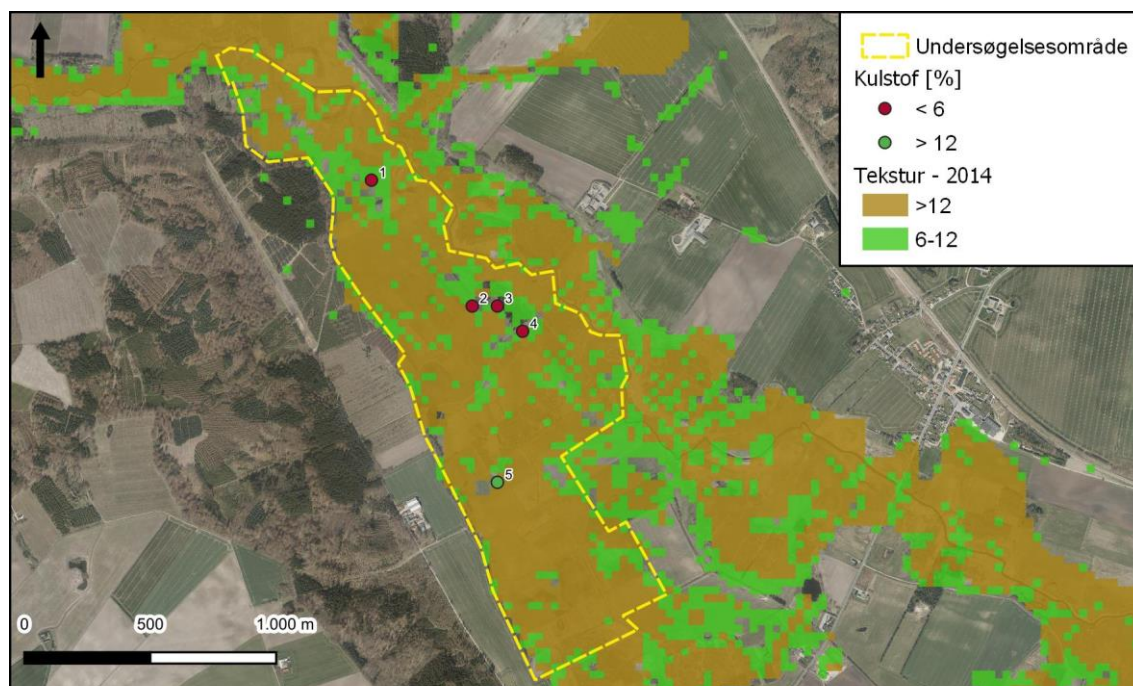
Foto: De lavtliggende tørverige arealer omkring pumpestationen og Skals Å, som i dag er opdyrkede. Der ses tørvejord i hjulsporet.

3.4.1 Organisk kulstof

Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning af drivhusgasser, mens drænedes permanente græsarealer har en lavere men dog betydende udledning. Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. N₂O er 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, og CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂. Fra drænedes jorder udledes CO₂ samt N₂O, fordi der er ilt tilstede. Fra våde områder udledes CH₄, som dannes under de iltfrie forhold. Den største drivhusgasudledning, målt i CO₂-ækvivalenter, kommer dog fra nedbrydningen af organisk materiale på drænedes tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dette modsvarer langt fra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde (Gyldenkerne & Greve, 2020). I henhold til Miljøministeriets "Bekendtgørelse om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsgrunde" skal minimum 75 % af projektområdet være beliggende på kulstofrige lavbundsgrunde, også kaldet organogene grunde, med minimum 6 % OC (organisk kulstof).

Der er på landsplan udarbejdet et GIS-tema baseret på arealer i 2014 (Tekstur2014-kortet), hvor det forventes, at indholdet af OC er større end 6 % og 12 %. I forbindelse med projektet blev der foretaget supplerende prøvetagning til bestemmelse af kulstofindholdet på de arealer, som lå udenfor Tekstur2014-kortet, men inden for undersøgelsesområdet. Alle prøverne er udtaget og analyseret efter de tekniske anvisninger fra DCE (Gyldenkerne & Greve, 2020).

Som det fremgår af Figur 3.4.1 er næsten hele undersøgelsesområdet tørvejord med > 6 % OC og store dele også med > 12 % OC. Der er enkelte områder, som har krævet supplerende prøvetagning for at klarlægge, om der er tale om kulstofholdige arealer, da disse ellers skal klassificeres som mineraljorde. I alt blev der udtaget 5 kulstofprøver med henblik på bestemmelse af indholdet af OC (røde prikker på kortet). 4 af prøverne (nr. 1-4) havde < 6 % OC mens den sidste prøve (nr. 5) havde et højt indhold på 26 % OC. Profilbeskrivelser fremgår af Bilag 2, kulstofanalyser fremgår af Bilag 3 og kort med kulstofindhold findes også i Bilag 4.



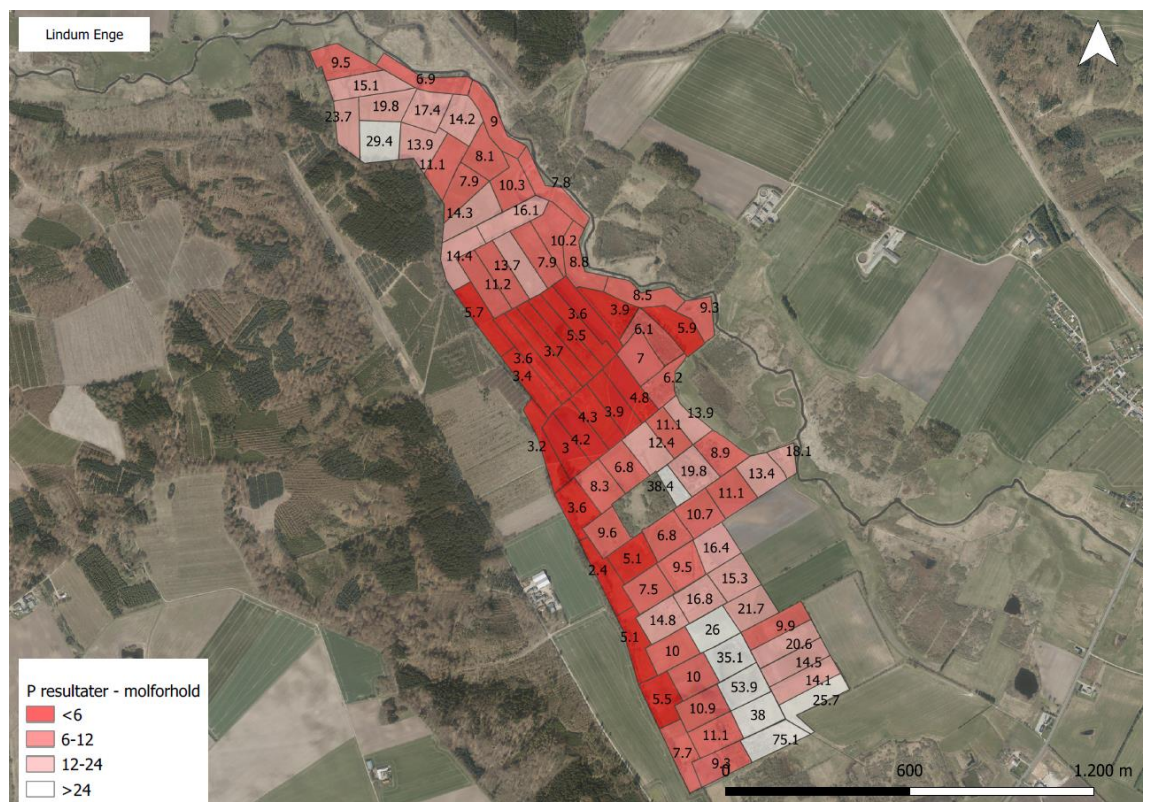
Figur 3.4.1: Tekstur2014-kortet med opdeling af arealerne i kategorien >6 % OC, større end 12 % OC og ukendte arealer (uden signatur). Cirklerne viser placeringen af 5 supplerende prøver til analyse af indhold af organisk stof, og farven deres kulstofklasse.

3.4.2 Fosfor i jorden

Ved etablering af vådområder på nuværende eller tidligere landbrugsjorder, er der risiko for frigivelse af fosfor fra jorden, som følge af ændrede afvandringsforhold. For at kunne foretage vurdering af risikoen for fosforlækage ved projekt gennemførelse er der gennemført udtagning af jordprøver på 88 prøvetagningsfelter i undersøgelsesområdet. Prøvetagningen har fulgt principperne i den seneste P-vejledning (Hoffmann m.fl., 2013, rev. 2018). I forbindelse med undersøgelserne er jordbundens tekstur og dræningsforhold beskrevet. Der er inden for hvert enkelt prøvetagningsfelt udtaget 16 delprøver, der er puljet til én samlet prøve, hvorpå der er gennemført bikarbonat dithionit ekstraktion (benævnt BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt foretaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumen/vægt bestemmelse, hvor der ligeledes er bestemt tørstof. I forbindelse med undersøgelserne er der ligeledes gennemført beskrivelser af jordbundens tekstur og dræningsforhold. Placeringen af de 88 prøvetagningsfelter i undersøgelsesområdet fremgår af Figur 3.4.2. Enkelte delområder kunne ikke undersøges, fordi lodsejerne ikke tillader adgang til arealerne. Prøvetagningsfelterne varierer mellem 1,0-1,5 ha. Nummeringen af prøvefelterne fremgår af Bilag 5a.

Molforholdet mellem P_{BD} og Fe_{BD} fremgår ligeledes af Figur 3.4.2. Jævnfør Kjærgaard m.fl., 2012; Forsmann og Kjærgaard, 2013 og Kjærgaard m.fl., 2013 vil et Fe:P-molforhold på >20, medføre en lav og relativt konstant P-frigivelse mellem 0,006 - 0,01 kg/ha/mm, mens P-frigivelsen stiger ved Fe:P-molforhold på <20, og ved Fe:P-molforhold <10 ses en betydelig stigning med P-frigivelse fra 0,03 - 0,17 kg/ha/mm.

Ud fra disse betragtninger om molforholdet blev der gennemført en screening af risikoen for P-frigivelse fra hvert enkelt delområde. Risikoen for P-frigivelse er betydelig i undersøgelsesområdet, idet der centralt i undersøgelsesområdet omkring pumpelaget er Fe_{BD}/P_{BD} på <6 og kun få prøvetagningsfelter har >20 . Selve projektområdet er dog mindre end undersøgelsesområdet og det er disse delområder, der er relevante i beregningen af potentielle P-frigivelsesrater som følge af projektet og kun påvirkede arealer indenfor de enkelte prøvetagningsfelter indgår i beregningen. Analyseresultaterne for fosfor og volumen vægt bestemmelser fremgår af Bilag 5.



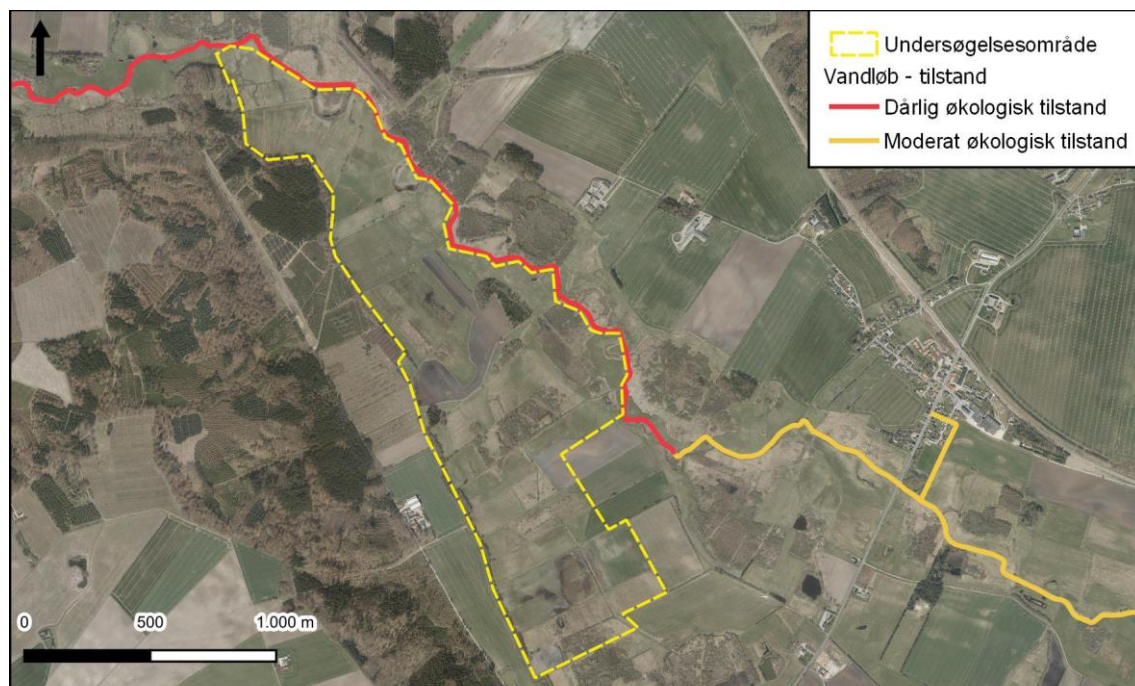
Figur 3.4.3: Prøvetagningsfelter og molforhold af Fe_{BD}/P_{BD} . Jo lavere molforhold (og især under 10), desto større potentiel risiko for fosfortab, afhængigt af strømningsvejene.

Efterfølgende er der indenfor projektområdet foretaget en beregning af den potentielle P-frigivelse i hvert prøvetagningsfelt og for hele projektområdet under hensyntagen til molforholdet og de hydrauliske forhold, permeabilitet m.m. i overensstemmelse med det gældende fosforregneark fra Miljøstyrelsen, dateret 16. oktober 2018, se afsnit 5.5.

3.5 Vandløb, søer og kystvande

Der findes en lang række grøfter og småvandløb i undersøgelsesområdet, jf. FOT-laget. Disse grøfter og vandløb er omfattet af vandløbslovens bestemmelser men kun Sjørring Kanal og Skals Å langs undersøgelsesområdets afgrænsning er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Der vil ikke ske nogen ændringer i tilstanden af de §3 beskyttede vandløb.

Figur 3.5.1 viser de målsatte vandløb i Vandområdeplan 2015-2021. Sjørring Kanal er ikke målsat. Skals Å er målsat god økologisk tilstand, men har på strækningen langs undersøgelsesområdet dårlig økologisk tilstand, hvilket skyldes, at fiskebestanden er vurderet dårlig.



Figur 3.5.1: Vandløb, der er målsat i Vandområdeplan 2015-2021 og den seneste vurdering af den økologiske tilstand (basisanalyse til Vandområdeplan 2021-2027).

3.6 Natur

I dette afsnit beskrives naturværdierne i området, herunder arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, Natura 2000 områder og særligt beskyttelseskrævende arter (bilag IV-arter).

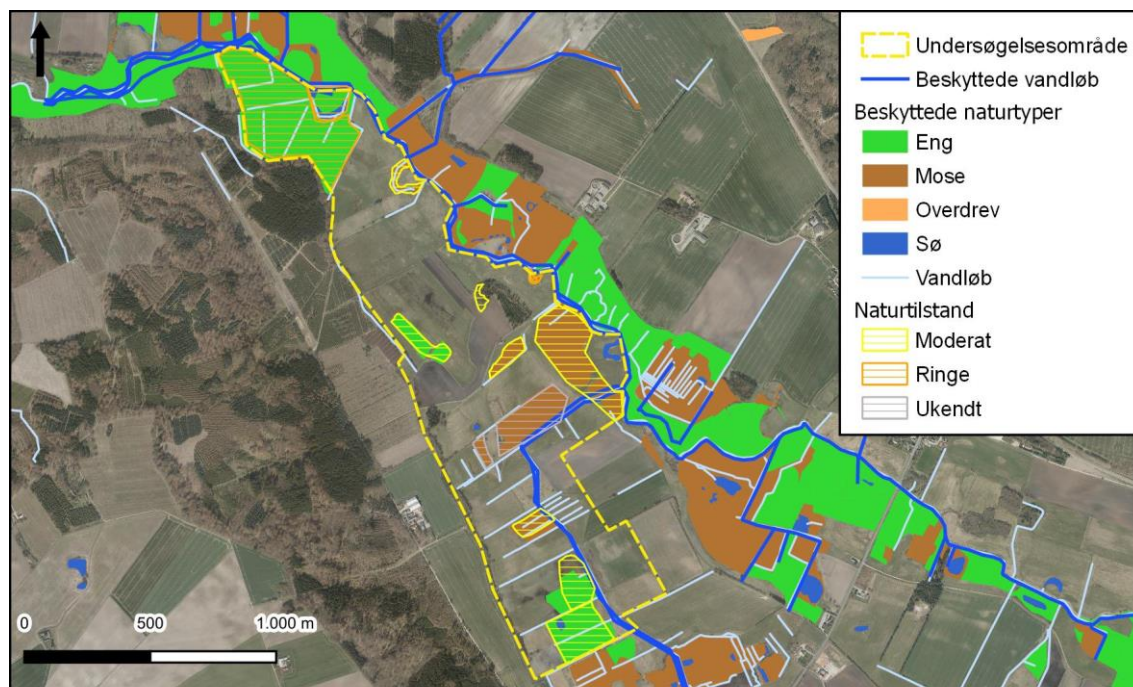
3.6.1 Arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3

Naturbeskyttelsesloven¹ har til formål at værne om Danmarks natur og miljø. Lovens § 3 omfatter en særlig beskyttelse mod tilstandsændringer af en række naturtyper, benævnt § 3-områder eller beskyttet natur. Disse naturtyper omfatter moser, ferske enge, strandenge, strandsumpe, samt overdrev og heder, som, hver for sig, eller i sammenhæng, har et areal på mindst 2.500 m². Desuden omfatter beskyttelsen søer og vandhuller, med et areal på mindst 100 m², samt visse vandløb.

I det følgende beskrives værdierne og naturtilstanden af undersøgelsesområdets § 3 natur. Beskrivelserne er baseret på offentligt tilgængelige eksisterende data fra Danmarks Miljøportal fra

¹ LBK nr. 240 af 13/03/2019

perioden 2014-2020. Derudover indgår WSP's registreringer fra besigtigelser i området i efteråret 2020. De beskyttede naturarealer og WSP's vurdering af naturtilstanden fremgår af Figur 3.6.1.



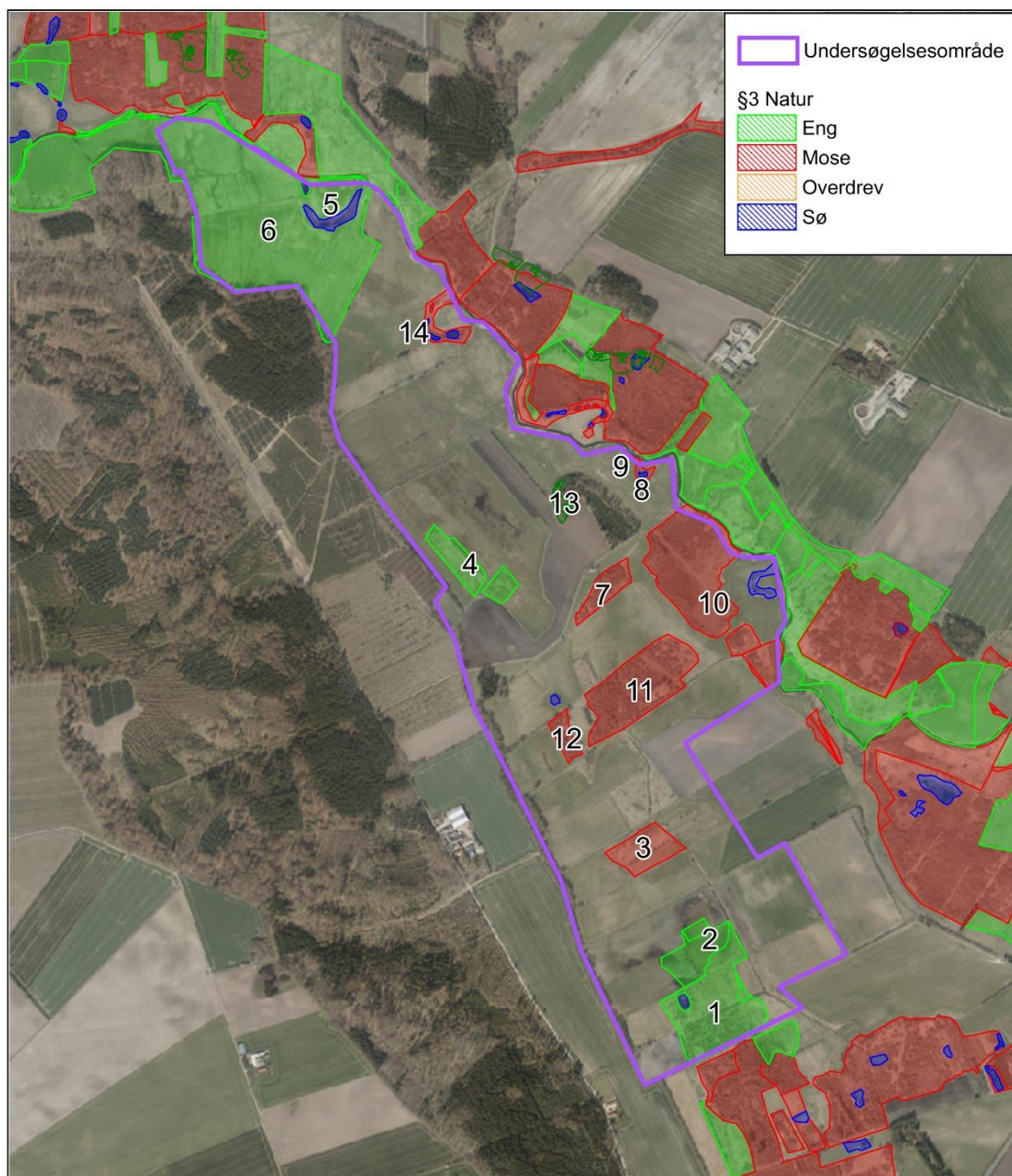
Figur 3.6.1: Naturarealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 i og omkring undersøgelsesområdet.

Som det kan ses på Figur 3.6.1, er der i undersøgelsesområdet beskyttede naturtyper som mose, eng, søer og vandløb. De beskyttede §3 arealer vurderes overvejende at være i moderat naturtilstand med undtagelse af den nordlige eng, der vurderes at være i ringe tilstand, samt nogle centrale mosepartier der er i ukendt tilstand. Disse måtte ikke besigtiges og der foreligger ingen data fra arealerne. Af vandløb indenfor undersøgelsesområdet er kun Sjørring Kanal omfattet af § 3 beskyttelsen.

En beskrivelse af arealerne er kort opsummeret i Tabel 3.6.1 og Figur 3.6.2.

Tabel 3.6.1: Naturtype, estimeret tilstand og kort beskrivelse.

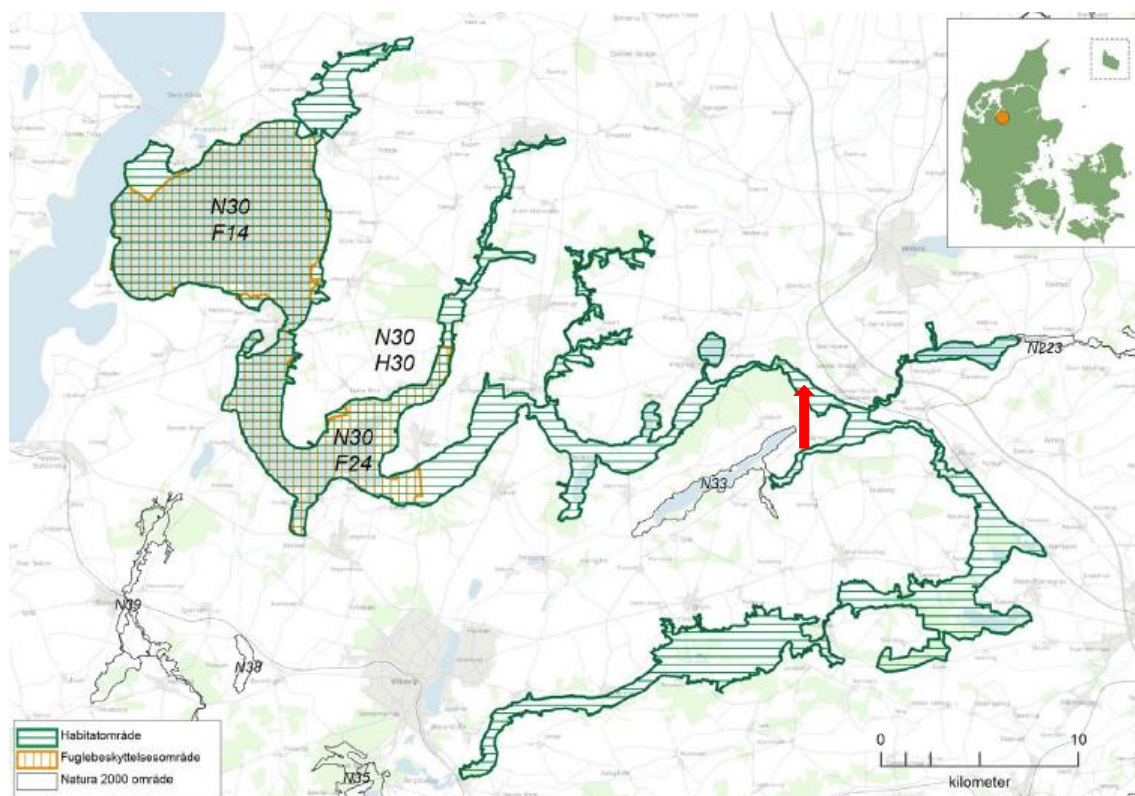
Nr.	Naturtype	Est. tilstand	Beskrivelse
1	Mose	Moderat	Mose/kær under tilgroning, lave partier fugtige med gode arter som kragefod, kær-snerre, sump-snerre, almindelig star, topstar, tormentil og spids spydmos.
2	Eng	Moderat	Fugtig braklagt lavning i bunden af mark. Spredt forekomst af positive arter som hyldebladet baldrian, brunelle, kær-padderok, kær-ranunkel, trævlekrone, grøn star og hirse-star.
3	Mose	Moderat	Forstyrret grøftet mose. Dele slås når tørt. Domineret af græsser og relativt tørt. Dog kragefod, kærpadderok, topstar og græsbladet fladstjerne i lavninger og langs grøfter.
4	Eng	Moderat	Fugtig forstyrret lavning i mark hvor dræn ikke slår til. Muligvis slæt nogle år. Næbstar, kærtidsel, kær-ranunkel, dynd-padderok, sumpkællingetand, kær-dueurt, spids spydmos og almindelig skebladmos.
5	Mose	Ringe/God	Delvis 3150 Næringsrig sø. Gammel afsnøret åslyng med tæt rørskov omkring. Meget andemad. Svømmende vand-aks, kalmus, frøbid, sideskærm og gifttyde.
6	Eng	Ringe	Tør jævn kulturreng, besigtiget umiddelbart efter slæt. Domineret af engrapgræs, fløjlsgræs, alm. hundegræs, alm. hvene, rød svingel og toradet star. Manna-sødgræs og knippestar i grøfter.
7	Mose	Moderat	Næringsrig aske-ellesump, ikke 91E0, med underskov domineret af høje græsser og næringskrævende stauder.
8	Vandhul	Moderat	3150 Næringsrig sø med forekomst af blærerod og frøbid men også meget andemad og trådalger.
9	Mose	Ringe	Artsfattig rørskovsbræmme om vandhul nr. 8.
10	Mose	Moderat	7140 Hængesæk. Beskrives som veludviklet hængesæk med topstar, kragefod, vand-skræppe, gifttyde, kær- og ris-dueurt, hyldebladet baldrian og angelik. Arealet er ikke besigtiget.
11	Mose	Ukendt	Mosen kunne ikke besigtiges og der foreligger ingen data.
12	Mose	Ukendt	Mosen kunne ikke besigtiges og der foreligger ingen data.
13	Ikke §3	Moderat	Habitatnaturtype stlk-egekrat men ikke en §3 naturtype. Beskrives som artsfattigt og småt men gammel med arter som stilk-eg, skovelm, vortebirk, alm. hvidtjørn, majblomst, skovstjerne, bredbladet mangeløv og miliegræs.
14	Mose	Moderat/God	En række vandhuller som er 3150 Næringsrig sø i rørskov/mose. Forekomst af blærerod, svømmende vandaks, frøbid, kalmus, bukkeblad, blærestar og gifttyde.



Figur 3.6.2: Figur over de nuværende §3 beskyttede arealer i undersøgelsesområdet. Nummerering henviser til Tabel 3.6.1 og går igen i vurdering af projektets konsekvenser i afsnit 5.6.2.

3.6.2 Natura 2000- beskyttelse

Hovedparten af undersøgelsesområdet i Lindum Enge indgår i Natura 2000-område nr. N30 "Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådale samt Skravad Bæk", der består af Habitatområde H30, der indbefatter samtlige lokaliteter og af Fuglebeskyttelsesområderne F24 og F14 som dækker hhv. Hjarbæk Fjord samt den nedre del af Skals Å og Lovns Bredning. Grænsen for habitatområdet og fuglebeskyttelsesområderne fremgår af Figur 3.6.3.



Figur 3.6.3: Geografisk placering af Natura 2000-område N30. Kortet viser afgrænsningen af Natura 2000-området N30. Natura 2000-området består af habitatområde H30 (vandret grøn skraveret) og fuglebeskyttelsesområderne F14 og F24 (lodret orange skraveret), fra Basisanalysen 2021-2027 (Miljøstyrelsen 2020). Lindum Enge er markeret med rød blokpil.

Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte ådals- og kystnatur, og i kraft af sin størrelse er området af national betydning for beskyttelsen af en lang række habitatnaturtyper. Området rummer således over 26 % af det samlede kortlagte areal med kildevæld inden for Natura 2000-områder i den kontinentale biogeografiske region, og tilsvarende godt 14 % af henholdsvis rigkær og hængesæk, og omkring 10 % af henholdsvis stilkeke-krat og surt overdrev. Øvrige naturtyper, som tilsvarende er repræsenteret med over 5 %, er enekrat, tør hede, tørvelavning, strandvold med flerårig vegetation og skovbevokset tørvemose. Kildevæld og rigkær rummer desuden væsentlige forekomster af blank seglmos, kildevældsvindelsnegl og gul stenbræk, og områdets vandløb huser en bestand af grøn kølleguldsmed, som ét af kun 3 Natura 2000-områder i den kontinentale biogeografiske region. Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord rummer desuden 7 % af den marine naturtype bugter og vige samt ca. 50 % af de biogene rev inden for Natura 2000-områderne i den marin atlantiske region.

Området er således primært karakteriseret ved de store og vidtstrakte ådale med lysåbne naturtyper, skove og større søer og i noget mindre omfang men dog stadig betydelige arealer med kystnaturtyper. Naturtyperne kalkoverdrev og tidvis våd eng er arealmæssigt ikke så dominerende, men områdets forekomster af disse er flere steder af høj naturmæssig værdi. Desuden

er der større forekomster af skovnaturtyperne bøg på muld, ege-blandskov, elle- og askeskov samt bøg på mor med og uden kristtorn. Vandløb med vandplanter og urtebræmme er også til stede med store arealer.

Skals Ådal er en bred smeltevandsdal dannet i slutningen af sidste istid. Størsteparten af dalbunden er drænet og indeholder mange gamle tørvegravningsarealer, hvilke præger de kortlagte forekomster af rigkær og mesotrof hængesæk. Mod øst ligger det store og vildtvoksende område Bjerregrav Mose, som bl.a. rummer hængesække og store partier med skovbevokset tørvemose. Området blev tidligere udnyttet til engdrift og græsning, men hovedparten er i dag uden drift og under tilgroning med især pil og birk. I ådalens øvre dele findes endvidere artsrige ekstremrigkær og kildevæld.

Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord udgør den marine del af området, hvor de lavvandede vand- og vadeflader fungerer som raste- og fourageringsplads for flere vandfugle, herunder bl.a. hvinand om efteråret og vinteren. Hjarbæk Fjord har dårlig økologisk tilstand, hvilket i høj grad skyldes for stor tilførsel af næringsstoffer (kvælstof og fosfor) fra oplandet.

Udpegningsgrundlaget for habitatområdet fremgår af nedenstående Figur 3.6.4 (Miljøstyrelsen, 2016).



Foto: Skals Å centralt i undersøgelsesområdet ved Lindum Enge.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 30		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Strandeng (1330)	Forklit (2110)
	Grå/grøn klit* (2130)	Søbred med småurter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Enekrat (5130)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Nedbrudt højmose (7120)
	Hængesæk (7140)	Tørvelavning (7150)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på mor med kristtorn (9120)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
	Stilkege-krat (9190)	Skovbevokset tørvemose* (91D0)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Blank seglmos (6216)	Gul Stenbræk (1528)
	Grøn kølleguldsmed (1037)	Kildevældsvindelsnegl (1013)
	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Stavsild (1103)	Stor vandsalamander (1166)
	Odder (1355)	Spættet sæl (1365)
	Damflagermus (1318)	

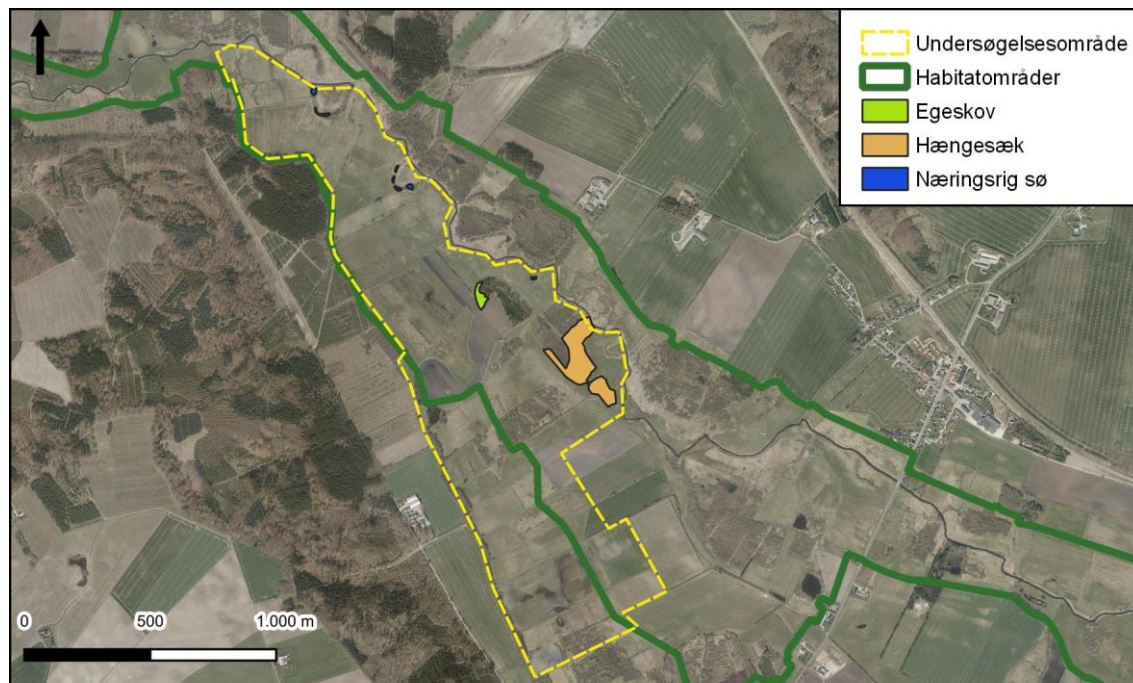
Figur 3.6.4: Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 30. * angiver prioriterede naturtyper.

I undersøgelsesområdet findes habitatnaturtyperne som 3150 Næringsrig sø, 3260 Vandløb, 6430 Urtebræmme, 7140 Hængesæk og 9190 Stilkege-krat, Figur 3.6.5. Omfanget af kortlagte habitatnaturtyper fremgår af Figur 3.6.5 med undtagelse af urtebræmme og vandløb. Hele strækningen af Skals Å ud for undersøgelsesområdets østlige afgrænsning er kortlagt som habitatvandløb med urtebræmme langs brinken.

Forekomsten af næringsrig sø findes i gamle å-afsnøringer langs Skals Å. De fleste er besigtiget i forbindelse med NOVANA programmet senest i 2018, enkelte senest i 2014. De vurderes alle at være i enten god eller høj naturtilstand.

Arealet med egekrat er senest kortlagt i 2017 men tilstanden angives at være ukendt. Arealet beskrives som småt og artsfattigt på højjord, men gammelt. Ved besigtigelse i 2010 er naturtilstanden beregnet til god.

Arealet med hængesæk ned mod Skals Å er seneste kortlagt i 2017 og angives at være i en moderat tilstand.



Figur 3.6.5: Omfang af de kortlagte habitatnaturtyper i undersøgelsesområdet, med undtagelse af 3260 Vandløb og 6430 Urtebræmme, der er kortlagt i Skals Å langs undersøgelsesområdets østlige afgrænsning.

Af arter på udpegningsgrundlaget, forventes bæklampret, odder og grøn kølle guldsmed at findes i Skals Å langs den østlige afgrænsning af undersøgelsesområdet. Der er nyere konkrete fund af disse tre arter fra Skals Å umiddelbart opstrøms undersøgelsesområdet. De øvrige arter på udpegningsgrundlaget er ikke kendte nær undersøgelsesområdet.

3.6.3 Bilag IV-arter

Der er en række arter, der er særligt beskyttet af EU's habitatdirektiv bilag IV. Bilag IV-arterne er desuden fredede efter artsfredningsbekendtgørelsen². Jævnfør habitatbekendtgørelsen³ må der ikke gives tilladelser eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter.

Udbredelsen af bilag IV-arter er vurderet på baggrund af rapporten "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV" (Søgaard, B & Asferg, T, 2007) og afrapporteringen af Statens NOVANA-overvågningsprogram, der begge er baseret på et 10 km x 10 km kvadratnet. Desuden er der fremsøgt oplysninger fra databasen Danmarks Fugle og Natur og Danmarks Miljøportal.

² BEK nr. 1466 af 06/12/2018.

³ BEK nr 1595 af 06/12/2018.

Der er tidligere registreret følgende bilag IV-arter i det 10 x 10km UTM kvadrat som projektområdet ligger i:

Grøn kølleguldsmed*, stor vandsalamander*, spidssnudet frø, markfirben, odder*, sydflagermus, brunflagermus, pipistrellflagermus, dværgflagermus, trolldflagermus, vandflagermus og damflagermus*.

Arter med * angiver, at arten også fremgår af udpegningsgrundlaget for habitatområdet.

Grøn kølleguldsmed er sjælden i Danmark, men den forekommer i enkelte af de større vandløbssystemer, hvilket blandt andet omfatter Karup Å, Gudenå, Skjern Å, Simested Å, Skals Å, Varde Å og Storå. Den yngler i halvstore til store vandløb, på strækninger med rent og iltrigt vand og passende substratforhold. De voksne guldsmede foretrækker åbne, solbeskinnede områder. Nymferne af grøn kølleguldsmed er flerårige (udviklingstiden er typisk 3-4 år) og lever delvist nedgravet i vandløbsbunden i områder med gruset og sandet bund uden væsentlig overlejring af mudder og detritus. De mest egnede biotoper knytter sig sandsynligvis til stabile sand og grusbanker i de mere lavvandede dele af åens udstrækning, hvor der samtidig er en passende strøm til at holde aflejringer væk. Grøn kølleguldsmed er kendt fra Skals Å umiddelbart opstrøms undersøgelsesområdet og må forventes at kunne forekomme langs undersøgelsesområdet.

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. Der er ingen nyere fund af spidssnudet frø nær undersøgelsesområdet.

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 i omegnen af 1-1,3 km 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. Stor vandsalamander er eftersøgt i undersøgelsesområdets vandhuller i 2018 i forbindelse med statens overvågning. Den er ikke fundet inden for undersøgelsesområdet.

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. Markfirben er ikke fundet i undersøgelsesområdet, og der er ikke fundet egnede levesteder for arten i forbindelse med besigtigelserne i 2020.

Der er fundet 7 arter af flagermus i nærhed af undersøgelsesområdet. Med undtagelse af damflagermus er alle de fundne arter almindeligt forekommende i Danmark. Damflagermus er relativt sjælden. Forskellige arter af flagermus har forskellige levevis, men generelt yngler og raster de i bygninger og træer, og fouragerer over åbent land og naturarealer, langs skovbryn og andre steder hvor der er insekter om natten. Vand- og damflagermus har stor tilknytning til vandløber og søer da de fourager lavt over vandflader og "plukker" insekter fra vandfladen og umiddelbart over.

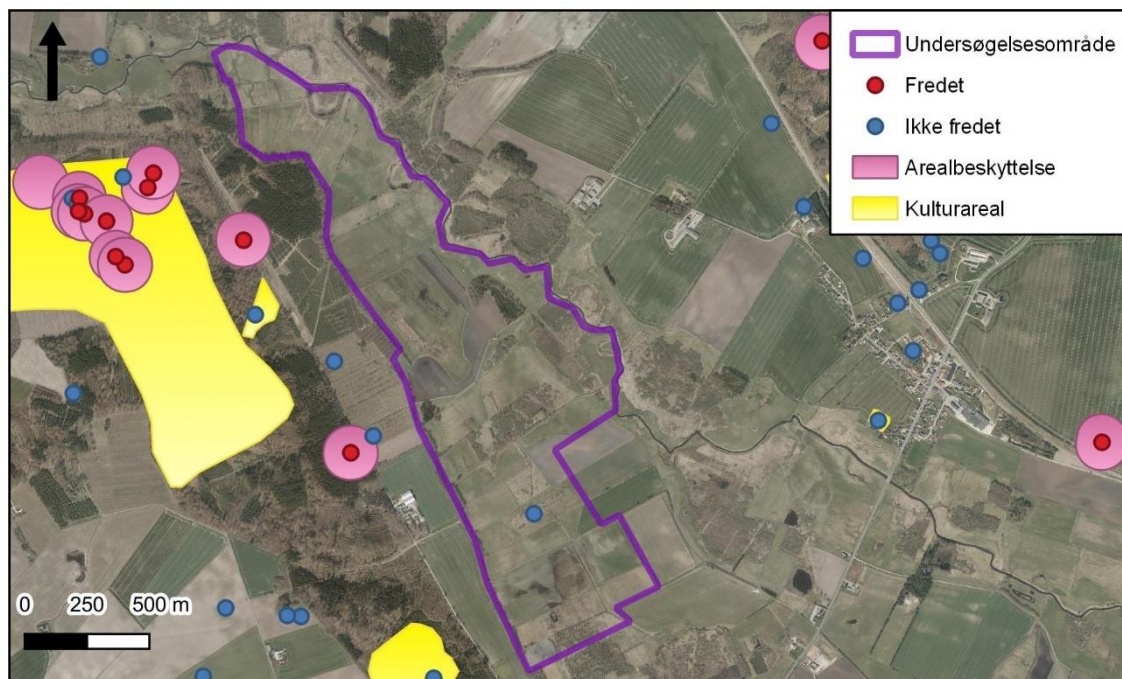
3.7 Kulturhistoriske fund, beskyttelseslinjer og fredninger

Det fremgår af Figur 3.7.1, at der ikke er kulturhistoriske fund og fredede fortidsminder m.m. i undersøgelsesområdet. Der er registreret et enkelt ikke fredet fortidsminde i området, som dog ikke påvirkes.

WSP har rettet henvendelse til Viborg Museum, med henblik på en udtalelse om behov for undersøgelser af kulturhistoriske fund og elementer, inden projektet gennemføres. Museum Viborg Sønderjylland gør i sin svarskrivelse af 27.01.2021 opmærksom på følgende:

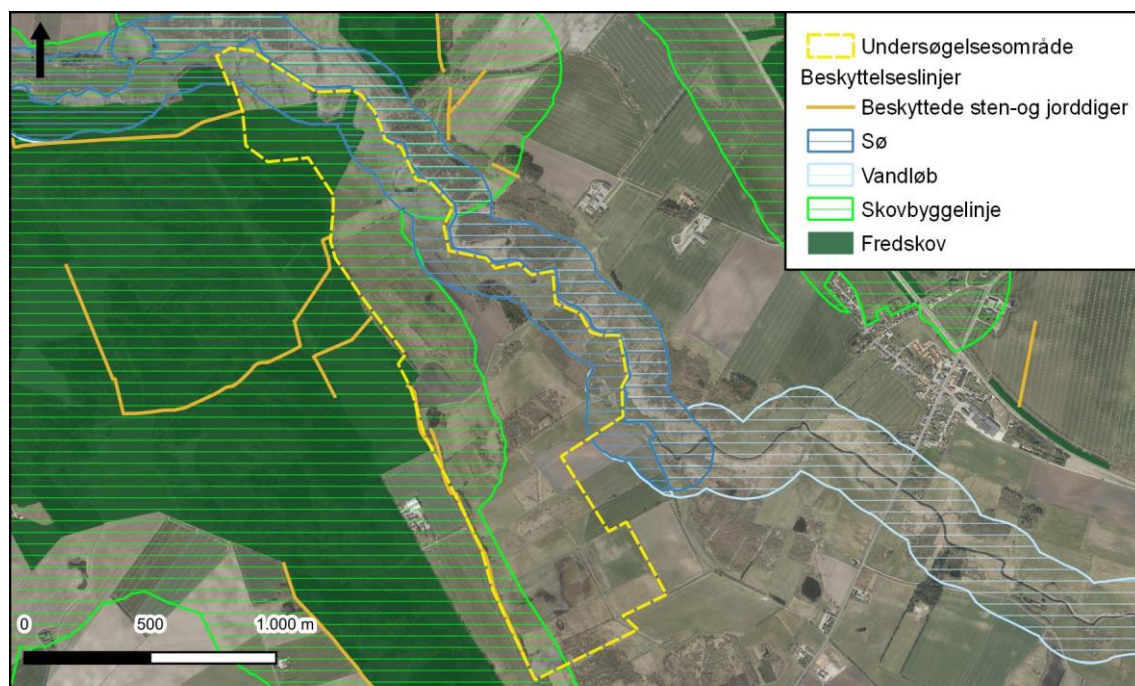
Det er museets vurdering, at der er risiko for forekomst af ukendte fortidsminder i området. Hvis der skal foretages gravearbejde i engene ved Lindum i forbindelse med ovennævnte projekt, kan disse blive berørt. Det fremgår dog ikke af fremsendte materiale, om der i det endelige projekt, skal foretages gravearbejde. Hvis der blot bliver tale om hævelse af vandstanden ved at nedlægge eksisterende pumpestationer uden der foretages gravearbejde, anser museet det ikke som en trussel mod evt. væsentlige fortidsminder i området.

WSP anbefaler, at der tages kontakt til Viborg Museum igen i forbindelse med detailprojekteringen, især hvis der skal foretages gravearbejde. Udtalelsen fra Viborg Kommune fremgår af Bilag 19.



Figur 3.7.1: Kulturhistoriske fund, fredede fortidsminder og beskyttelseslinjer omkring disse i Lindum Enge.

I og omkring Lindum Enge er der en række beskyttelseslinjer. Undersøgelsesområdet omfatter skovbyggelinje og åbeskyttelseslinje, Figur 3.7.2. Det skal afklares, om projektet giver anledning til ændringer i terrænet, der kræver en dispensation, men det vurderes ikke umiddelbart. Der er ingen beskyttede sten- og jorddiger i undersøgelsesområdet og heller ingen fredninger.



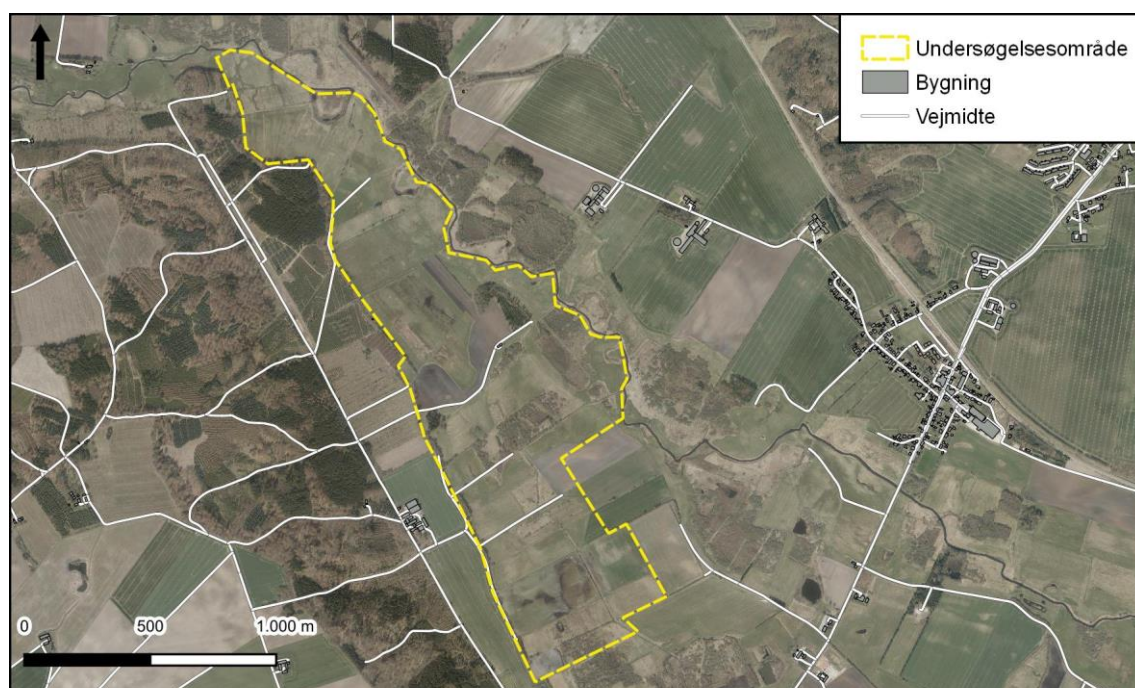
Figur 3.7.2: Beskyttelseslinjer og fredskov i undersøgelsesområdet.

3.8 Tekniske anlæg

Omfanget af tekniske anlæg i undersøgelsesområdet er meget begrænset. I det følgende beskrives disse.

3.8.1 Veje, broer og bygninger

Vejnettet og vejtyper i undersøgelsesområdet i Lindum Enge fremgår af Figur 3.8.1. Undersøgelsesområdet grænser mod syd op til Hobro Landevej. Af øvrige betydende veje findes Brobjergvej, som er en grusvej og primær adgangsvej til de ejendomme, der ligger umiddelbart vest for undersøgelsesområdet. Brobjergvej fører ned til adressen Brobjergvej 12, som ligger inde i selve undersøgelsesområdet. Herudover findes nogle små mark- og grusveje, som anvendes i forbindelse med lodsejernes adgang til marker o. lign.

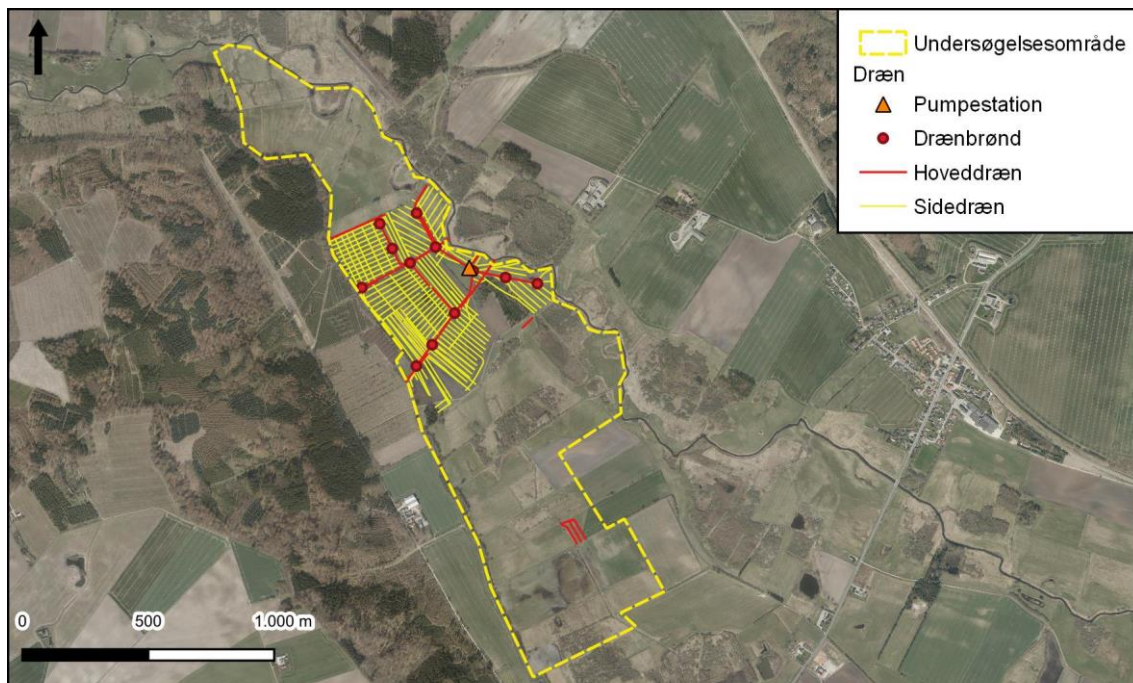


Figur 3.8.1: Placering af veje og stier samt bygninger i Lindum Enge.

3.8.2 Pumpestation og drønbrønde

I den centrale del af undersøgelsesområdet er pumpestationen placeret, Figur 3.8.2. Herudover findes en række drønbrønde i beton. Viborg Amt godkendte i 1983 etableringen af et privat udpumpningsareal på ejendommen matrikel nr. 15e m.fl., Lindum By, Lindum (Viborg Amtskommune, 1983). Af tilladelsen fremgår det, at pumpen blev dimensioneret efter en afstrømning på 1,5 l/s/ha fra i alt 30 ha drænet areal samt indsivning fra naboarealet på 5 l/s, i alt maksimal afstrømning på 50 l/s og med Skals Å som recipient. Der er regnet med en udpumpning af ca. 230.000 m³ årligt. På grund af jordbundsforholdene langs Skals Å er pumpeanlægget placeret

ca. 80 meter fra vandløbet og der blev anvendt 40 cm betonfalsrør lagt med 1,2 promille fald som afløbsledning for pumpen.



Figur 3.8.2: Pumpestation, drænbrønde og dræn i Lindum Enge.



Foto: Pumpebrønd med pumpe.

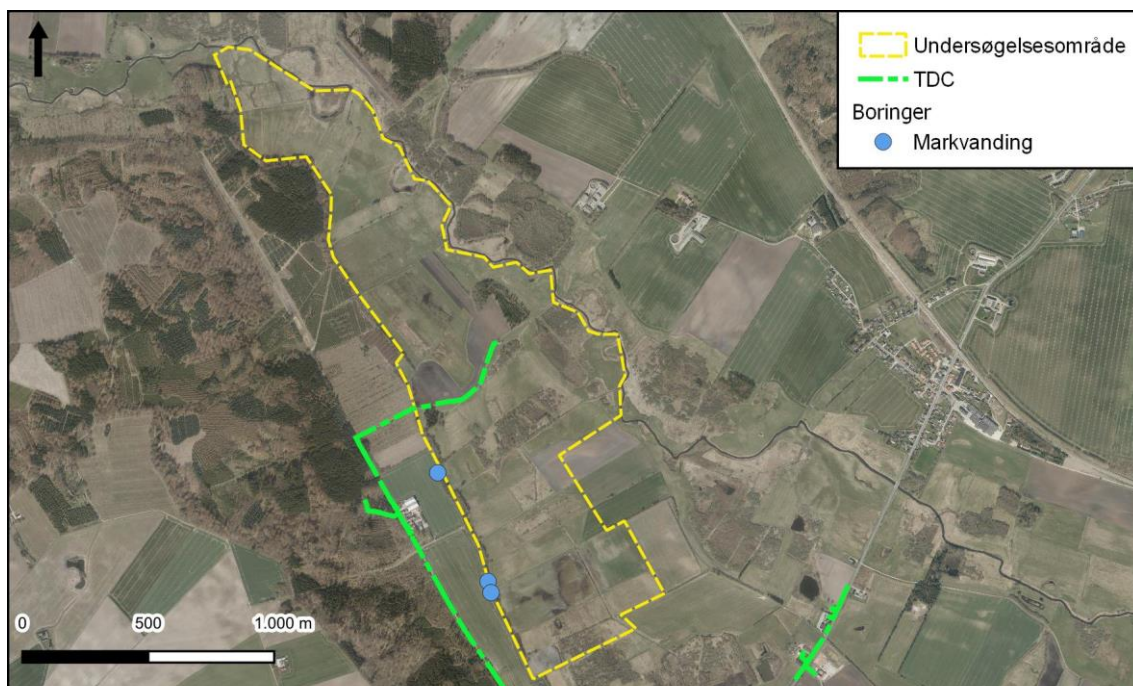
3.8.3 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via Ledningsejerregisteret (LER) i september 2020. Følgende ledningsejere har meldt tilbage:

- Energi Viborg
- Eniig Fiber
- Global Connect
- Mariagerfjord Kommune
- Mariagerfjord Vand
- N1
- TDC
- Telia

Ved gennemgang af de fremsendte ledningsoplysninger er TDC eneste ledningsejer, der har angivet en ledning inden for undersøgelsesområdet. TDCs telekabel fremgår af figur 3.8.3, der forsyner ejendommen midt i undersøgelsesområdet.

Der må dog formodes at ligge et elkabel, der forsyner ejendommen og pumpestationen midt i området, men ledningsoplysninger er ikke angivet via ovennævnte ledningsejere.



Figur 3.8.3: Tekniske ledninger i undersøgelsesområdet.

4 PROJEKTFORSLAG

Naturstyrelsen har udpeget undersøgelsesområdet på 142 ha ved Lindum Enge, inden for hvilket der søges gennemført et projekt i regi af statens ordning om udtagning af lavbundslande.

4.1.1 Projekttiltag og afgrænsning af projektområde

På baggrund af den ejendomsrættlige forundersøgelse og en effekt optimering af lavbundsprojektet er der fastlagt tiltag til ændret afvanding indenfor et projektområde på 98,15 ha, hvor projektgrænsen går ud til en fremtidig (projekteret) grundvandsstand på 1,25 meter under terræn som årsmiddel. Ingen arealer uden for projektgrænsen vil få afvandringsrættlige problemer som følge af projektet, og projektgrænsen er arronderet til markskel og matrikler af hensyn til udmåling af udbetaling af erstatning og hensigtsrættlig drift af arealerne i fremtiden. Projektarealet er opdelt i to delområder, som ses på Figur 4.1.1 sammen med undersøgelsesområdet og matrikler.

Lindum Enge Nord (61,00 ha) Omfattet af pumpelaget og de nordlige arealer i undersøgelsesområdet.

Lindum Enge Syd (37,15 ha) Området af arealer langs Sjørring Kanal i området syd for pumpelaget.

Opdelingen i to arealer er begrundet med den naturlige geografiske opdeling og muligheden for fleksibilitet i realiseringen af projektet, hvis et af projektområderne ikke kan realiseres.

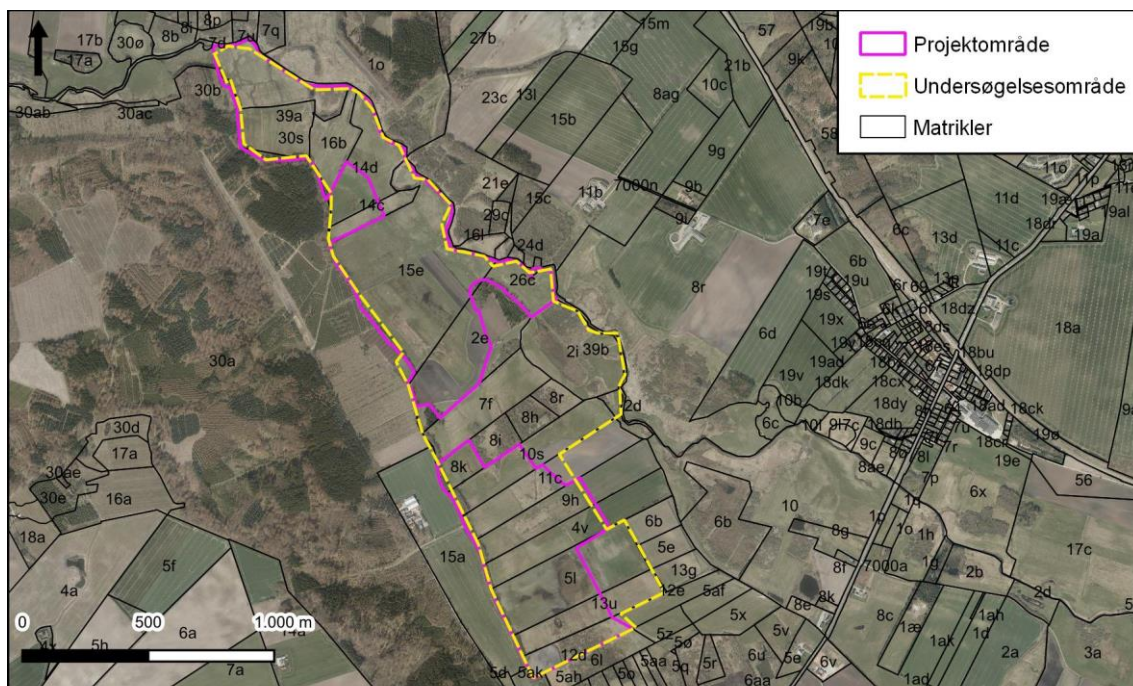
Det kræver dog visse tekniske løsninger, som beskrives nærmere i afsnit 4.2-4.8.

Der gennemføres ikke vandløbstiltag i Skals Å og Sjørring Kanal for ikke at påvirke vandløb på udpegningsgrundlaget i Natura 2000 området og undgå forringede afvandringsforhold opstrøms uden for undersøgelsesområdet.

Projektgrænsen følger delvist afgrænsningen af undersøgelsesområdet, men i et område i midten af undersøgelsesområdet er det ikke muligt at ændre afvandringsforholdene på grund af modstand fra lodsejere, hensyn til habitatnaturtyper og for at undgå påvirkninger af afvandringsforholdene uden for undersøgelsesområdet.

- Matrikel 2i: Sårbar naturtype (hængesæk) må ikke påvirkes af de planlagte tiltag.
- Matrikel 8i: Lodsejer modstander af projektet og må ikke påvirkes af de planlagte tiltag.
- Matrikel 8h og og til dels 14c: Lodsejer er delvist modstander af projektet og 8h og den højest beliggende del af 14c må ikke påvirkes (afværgegrøft etableres langs øverste del af matrikel 14c).

- 5l og 12d: Det har ikke været muligt at afklare lodsejers tilslutning til projektet, men matriklerne påvirkes af de planlagte tiltag.



Figur 4.1.1: Undersøgelsesområdet, matrikler og det arronderede projektområde.

4.2 Projektelementer

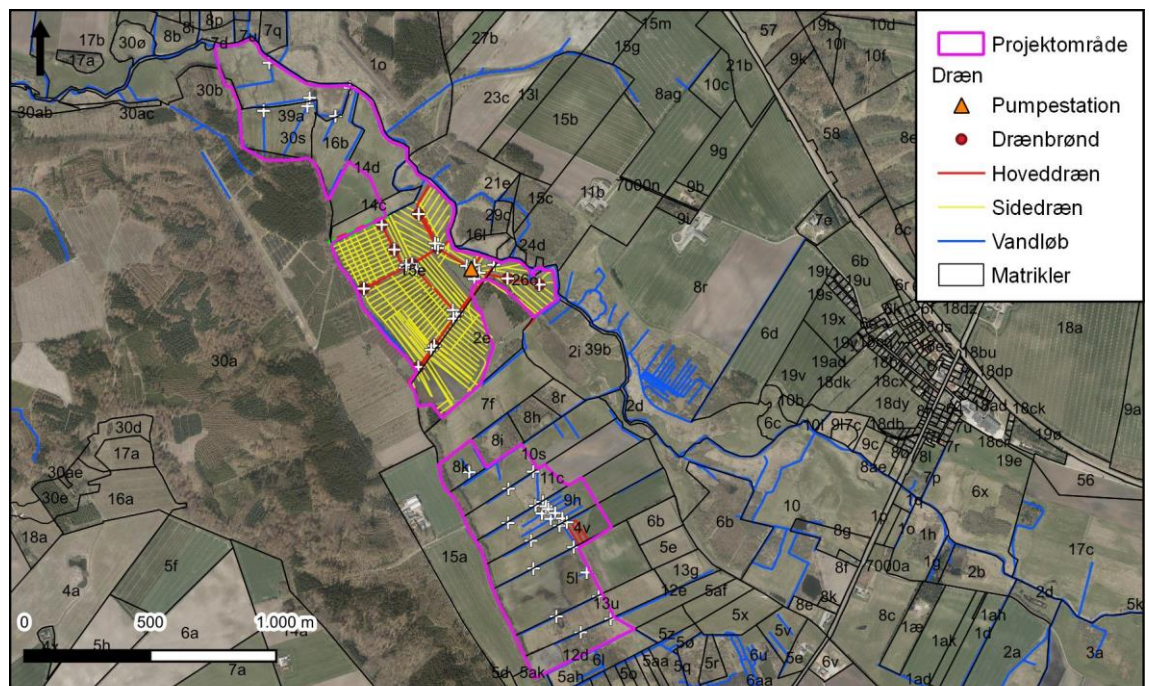
Der gennemføres følgende projekttiltag, som fremgår af Figur 4.2.1 (gengivet i Bilag 6)

- Sløjfning af pumpe, pumpebrønde og afbrydning af hoved- og sidedræn.
- Sløjfning af grøfter og enkelte dræn langs Sjørring Kanal.
- Etablering af ny afvæргеgrøft langs den sydvestlige side af matrikel 14c.

Projektet realiseres ved at "proppe" grøfter ved en jordvold og afbryde dræn på de punkter, som fremgår af figuren.

Synlige betonbrønde nedbrydes og fjernes og strømforsyningen til pumpestationen afbrydes. Der graves en ny afvæргеgrøft langs sydvestsiden af matrikel 14c.

Der vurderes ikke at være behov for afvæргеforanstaltninger til sikring af vejen ned til ejendommen Brobjergvej 12, idet vejen ligger uden for det påvirkede areal, hvor der sker ændret afvanding. De to eksisterende markveje ned fra Brobjergvej ned til Sjørring Kanal vil blive væsentlig vådere og sværere farbare end i dag, og det bør derfor i detailprojekteringen afklares, om disse skal hæves.



Figur 4.2.1: Oversigt over planlagte tiltag i undersøgelsesområdet. Hvid + signatur for lukkede grøfter viser både lukning af grøfter (blå linjer) og dræn (røde eller gule linjer).

4.3 Indledende arbejder, rydninger mv.

4.3.1 Adgangsveje og arbejdsplads

Der er gode muligheder for at etablere adgang til projektområdet via den offentlige vej Brobjergvej vest for projektområdet. Dertil kommer en lang række interne veje, mindre markveje og muligheder for kørsel på projektarealet.

Udvælgelsen af adgangsveje og interimsveje langs grøfter foretages mere konkret ved detailprojekteringen, hvor adgangen og færdsel på arealerne også aftales med lodsejerne.

Det forventes, at det meste af gravearbejderne med sløjfninger af grøfter og dræn kan foretages med gravemaskine, og at eventuelle delflytninger af materialer kan ske ved lempning med gravemaskinen. Der vurderes ikke behov for dumpere eller lignende transportmateriel, og disse vurderes som vanskeligt og omkostningstungt, da det må forventes at kræve omfattende brug af køreplader mv. Det tilsigtes, bortset fra sikringsmaterialer og bortskaffelse af evt. dræn/brønde, at der ikke skal føres materialer til- eller fra projektområdet, og at materialetransport i området generelt begrænses til et minimum. Der indregnes udlægning af køreplader og resurser til reetablering af adgangsveje og arbejdsplads efter endt arbejde. Der medregnes leje, udlægning og reetablering af 300 lbm. køreplader i anlægsoverslaget.

Det er en vigtig forudsætning af hensynet til fremkommeligheden i området og minimeringen af skader/sporkørsel, at hovedparten af arbejderne med materialetransport ud over lempning kan udføres i vækstsæsonen, bedst i perioden juni-september.

Rydninger

Omfanget af trævegetation i projektområdet er begrænset til enkelte spredte bevoksninger, primært pil og lignende fugtigbundsvegetation. Der påregnes ikke omfattende rydninger i området, bortset fra enkelte træer og øvrig vegetation i de områder, der graves/afrømmes. I anlægsoverslaget er afsat en skønnet ramme for rydning. Under detailprojekteringen afklares det endelige omfang af rydning i samråd med lodsejere.

Markhegn mv.

Omfanget af hegningen er ikke undersøgt nærmere i forundersøgelsen, og beror således foreløbigt på et groft skøn. Omfanget af håndteringen af hegnene afklares nærmere i en detailprojektering og ved senere aftaler med lodsejere. Ved anlægsoverslaget er antaget et omfang på nedtagning og genopsætning af i alt ca. 1.100 m hegn.

4.4 Sløjfning af pumpestation

Pumpestationen i Lindum Enge nedlægges og fjernes. Elforsyningen afkobles ved den ejendom, der forsyner pumpen med strøm, som under forundersøgelsen er ukendt. Selve forsyningskablet opgraves eller bortskaffes ikke.

Pumpe, installationer m.v. fjernes. Pumpebrønd og afløbsrør til Skals Å opgraves og fjernes.

Eksisterende tilløbsrør påregnes ikke fjernet, da sløjfningen af afløbet forventes at skabe den ønskede stuvning.

4.5 Sløjfninger af grøfter og dræn

4.5.1 Sløjfning af interne dræn og brønde

Der forekommer en række interne dræn i området. Ved en realisering af projektet afbrydes interne hoveddræn effektivt, f.eks. ved at grave ned til drænet og knuse eller fjerne rørstykker á 2-3 m længde på strategiske steder, som før udløb i vandløb samt efter sammenløb med side- og hoveddræn. Således sikres det, at disse drænsystemer fremadrettet ikke har nogen afvandingsmæssig effekt.

De hoveddræn og brønde, der er kendskab til i projektområdet, og som skal sløjfes, fremgår af Bilag 5. Eventuelle drænbrønde, der fremkommer under projektarbejdet, sløjfes ved fjernelse eller nedknusning til minimum 0,5 m under terræn og afløb og indløb afproppes med jord. Antallet af brønde til sløjfning er skønnet i anlægsoverslaget. Det præcise omfang af interne dræn og brønde opgøres under detailprojekteringen. Det vurderes, at der skal foretages sløjfning af henholdsvis 26 og 2 interne dræn for Lindum Enge Nord og Syd. Der medtages ca. 12 drænbrønde til sløjfning i anlægsoverslaget.

Der medtages et rådighedsbeløb til omlægning af 2 eksterne drænsystemer, såfremt der under anlægsarbejde træffes ukendte drænsystemer, som skal håndteres i forbindelse med realiseringen.

4.5.2 Sløjfning af grøfter

Afvandingsgrøfter til sløjfning inden for projektområdet skal afbrydes, og dette udføres ved etablering af tærskler umiddelbart før udløb. De direkte grøfteudløb sløjfes som udgangspunkt ved indfyldning af afrømmede materialer fra balkerne langs grøften og fra opgravede materialer langs selve grøften, således at grøftevandet presses op på terrænet. Der tages udgangspunkt i korte jordtærskler på ca. 10 m længde.

Ved henholdsvis Lindum Enge Nord og Syd er registreret ca. 1.250 m og 2.500 m grøft, der skal sløjfes i forbindelse med realisering af projektforslaget. Der er tale om 26 delstrækninger af interne grøfter, der skal sløjfes med i alt etablering af 26 stk. tærskler.

Grøfternes dimensioner varierer i forhold til længde og opland, men vurderes som gennemsnit skønsmæssigt at være 1,0 - 1,5 m dybe, med bundbredder på 0,5 - 0,8 m og sideanlæg varierende mellem 0,5 og 1. Indfyldningsvolumen i grøfterne antages skønsmæssigt til ca. 2 m³/lbm. grøft.

Det samlede potentielle grøftevolumen at opfylde er ca. 560-600 m³, der forventes at findes lokalt langt grøftestrækningerne. Dermed påregnes ikke tilført råjord til sløjfningen eller egentlig jordtransport i forbindelse med realisering af projektforslaget. Såfremt det er muligt eller hensigtsmæssigt at anvende jorden på anden vis i lokalområdet kan dette afklares nærmere i dialog med lodsejerne og i forbindelse med detailprojekteringen.

4.6 Afværgeforanstaltninger

Langs den sydvestlige del af matr. 14c er en ca. 240 m lang strækning af skelgrøften rørlagt med et ø30 cm rør. Der etableres i stedet en åben grøft, der skal tjene som afværgeforanstaltning med formål at friholde matr. 14c for påvirkning ved hævnning af vandstanden i projektområdet. Afværgegrøften etableres med et variende fald på mellem 3-7 ‰, bundbredde 0,5 m, anlæg 1:1 og har afløb i den eksisterende åbne grøft langs den resterende del af den sydøstlige strækning af matrikelgrænsen mod projektområdet.

Der skal samlet set håndteres 155 m³ jord ved udgravning af afværgegrøften. På grund af faldet i grøften indregnes 15 m³ stenmaterialer til erosionssikring. Placering fremgår af Bilag 4.

Det er under forundersøgelsen uklart om adgangsvejene anført i Figur 3.8.1 skal hæves. Der afsættes i anlægoverslaget en pulje til hævnning af ca. 365 lbm. hævnning af eksisterende markvej i Lindum Enge Nord og Syd.

Der er taget udgangspunkt i at vejene hæves 50 cm, en vejbredde på 4 meter (eksisterende vejbredde) og et anlæg på mindst 1:1,5. Vejen forudsættes terrænreguleret med stabilgrus og det forudsættes, at der kan bygges ovenpå den eksisterende vejkasse. Stillingtagen til fordeling af

råjord, bundsikring og stabilgrus, herunder om der kan findes egnet materiale inden for projektområdet, hvilket kan mindske udgifterne til denne post, afklares ligeledes under detailprojekteringen.

Der skal anvendes et samlet volumen på i alt 2.200 m³, hvilket med en konsolideringsfaktor på 25 %, svarer til et samlet volumen på i alt 2.750 m³ til at hæve adgangsvejene.

4.7 Retableringer og afslutninger

Arbejdsområdet efterlades og retableres generelt, så engområdet i konturerne fremstår som før opstart.

Terrænfladerne, hvor topjord fra udgravninger og ved eventuelle skrab er afrømmet, efterlades som plane, jævne flader, der som udgangspunkt ikke efterbehandles. Er vejrforholdene og føret dertil, kan de højest beliggende flader løsnes med en let harvning, der øger vækstbetingelserne for den naturlige vegetation. Alternativt efterplaneres ujævne flader for eksempel efter indbygning i grøfter og udplanering med gravmaskinens planerskovl/skovltænder. Kørespor udplaneres før området forlades. Der anbefales ikke eftersåning med tilførte græsser, dels for at undgå tilførsel af fremmede græsser, dels fordi områdets frøpulje fra den lokale vegetation forventes at være tilstrækkelig til en relativ hurtig genvækst.

Aktive hegn, vandforsyningsanlæg mv. der er midlertidigt nedtaget, genopsættes og idriftsættes efter aftale.

4.8 Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet

De vedvarende græsarealer, der påvirkes af projektet, skal drives uden gødskning og sprøjtning for at opnå en mere varieret plantevækst på arealerne. Arealer, der i dag dyrkes og påvirkes af projektet, vil udgå af omdrift. Der bør fremover tilstræbes en fuglevenlig drift af arealerne, således at græssende dyrs udbindingsperiode, græsningstryk, og tidspunkter for høslæt tilpasses en optimal udvikling af vegetationen på strandengene og engfuglenes krav til levesteder.

Derudover kan områdets vandhuller vurderes med henblik på at forbedre deres kvalitet som levested for padder og smådyr, der igen kan tjene som fødegrundlag for fugle. Det bør vurderes, hvordan afgræsning kan sikre lav vegetation omkring vandhullerne, uden at vandkvaliteten bliver påvirket.

Afgræsning helt ned til vandkanten af fremtidige vandhuller og søer i området vil sikre, at der opstår vegetationsløse sand- og mudderflader, der er gode fourageringsområder for vadefugle som rødben, vibe, dobbeltbekkasin, stor kobbersnepe og brushane. I mere tilgroede dele af vådområderne vil der muligvis kunne opstå egnede ynglelokaliteter for engsnarre, plettet rør-vagtel og rørdrum, der er på udpegningsgrundlaget for N30 (dog kun i fuglebeskyttelsesområde F24).

5 KONSEKVENSVURDERINGER

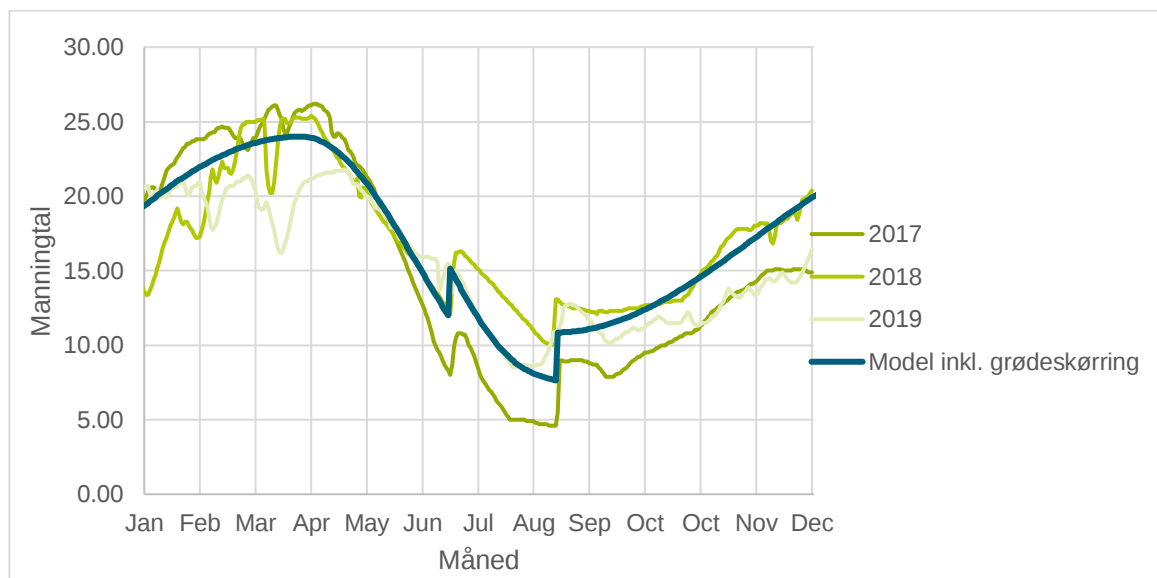
I dette afsnit beskrives konsekvenserne ved realisering af projektet, både de afvandingsmæssige forhold, ændringer i arealudnyttelse, ændringer i udledninger i CO₂, kvælstof og fosfor, påvirkning af natur og tekniske anlæg. I afsnit 5.8. er der beregnet anlægsoverslag og tidsplan for realisering.

5.1 Afvandingsforhold, metode og klassificering

For at kunne beskrive variationen i grundvandsstanden i projektområdet, er der lavet en modelberegning baseret på MIKE 11.

Afvandingsdybden i projektområdet er beregnet på baggrund af vandstanden i de omkringliggende vandløb Skals Å, Vorning Å og Sjørring Kanal. Vandstanden i vandløbene er baseret på en dynamisk Mike Hydro River-model. Som beregningsinput anvendes en målt vandføring til at repræsentere afstrømningsforholdene i oplandet og en Manningtals-model baseret på den målte vandstand og vandføring til at beskrive variationerne i modstanden/grødevæksten. De anvendte målte vandstandsdata stammer fra målestation 18.12 – Gråhus bro, og 18.03 – Sdr. Onsild i Skals Å.

Manningtalsmodellen er vist på Figur 5.1.1. Modellen er kalibreret efter et beregnet Manningtal for årene 2017-2019 og indeholder oplysninger om grødeskæring. Beregningen er udført med data fra ovenstående målestationer i Skals Å.



Figur 5.1.1: Manningtal model som randbetingelse for den hydrodynamiske modellering.

Den dynamiske beregning er udført for en ca. 8-årig periode (20.03.2012 – 31.12.2019). Baseret på de beregnede data er der beregnet hhv. en sommer- vinter og årsmiddel vandstand. Disse vandstande er anvendt til at beregne afvandingsdybden i projektområdet.

Afvandingsdybden i projektområdet er beregnet i VASP. Afvandingsgrøfter i projektområdet er modelleret med et givet fald. Dette fald er kalibreret på baggrund af opmåling af vandspejlet (udført d. 13.11.2020) samt baseret på informationer fra områdets lodsejere. Afvandingsdybden i projektområdet er udelukkende baseret på den beregnede vandstand i vandløbet. Modellen tager derfor ikke højde for eventuelle kildevæld eller enden form for lokale trykforskelle i grundvandet.

Til illustration af afvandingsdybden i projektområdet er anvendt det VASP-baserede værktøj VASPDem. Værktøjet er i stand til at beregne den vertikale differens mellem to højdemodeller (her: terrænmodellen og den konstruerede "vandspejlsmodel" for undersøgelsesområdet).

De arealer, der er direkte påvirket af vandløbenes og grøfternes vandspejl, er vurderet ud fra de beregnede vandstande i vandløbene samt de senere opmålte vandstande i alle væsentlige grøfter, som stort set svarer til en vintermiddel-situation. Der regnes med et terrænniveau på 1,25 m over vandspejlet i vandløbene og i grøfterne som værende den øvre grænse for de arealer, der er direkte påvirket af de aktuelle vandstande.

Der er gennemført en vurdering af arealernes afvandingstilstand ved sommer- og årsmiddelvandstanden, samt ved vinter median maksimum og en 10 års hændelse.

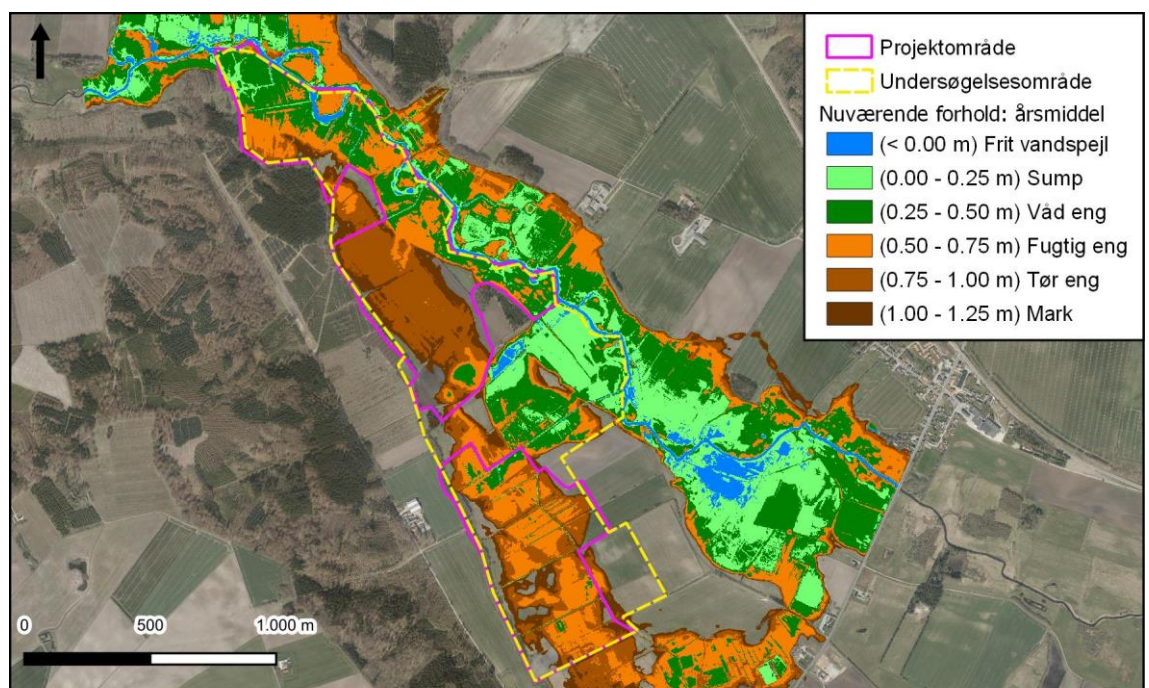
De påvirkede arealer er inddelt i 7 afvandingsklasser, der er beskrevet som følger:

- Arealer dækket af vand på terræn
- Arealer med terræn beliggende fra 0 - 25 cm over vandstanden i vandløbene. Denne arealkategori benævnes sump. 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 benævnes våd eng. Arealerne vil kunne anvendes til græsning.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 50 og 75 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori benævnes fugtig eng. 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 benævnes tør eng. Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 100 og 125 cm over vandstanden i vandløbet. Arealerne ligger så højt, at arealanvendelsen ikke påvirkes af vandstanden i vandløbene, men de ønskes medregnet i projektområdet som en ekstra sikkerhed for, at der ikke sker påvirkning uden for projektområdet.
- Arealerne med terræn, der er beliggende mere end 125 cm over vandstanden i vandløbet. Disse arealer ligger ligeledes så højt, at arealanvendelsen ikke påvirkes af vandstanden i vandløbene. De indgår ikke i projektområdet, medmindre der er lokale "øer" indenfor et i øvrigt påvirket område, eller medmindre de er inddraget i forbindelse med arrondering af projektgrænsen.

Alle kort findes som Bilag 6-13, men afvandingsklasserne som årsmiddel vises også i afsnit 5.2.

5.2 Afvandingsmæssige konsekvenser

Modelberegningerne viser, at afvandingsstilstanden som årsmiddel vil ændres markant. I dag sørger pumpestationen for at holde grundvandstanden nede inden for pumpelagets interesseområde, ligesom grøfter og dræn i de øvrige dele af undersøgelsesområdet bidrager til den kunstige afvandings/dræning af området. I det nordlige projektområde, hvor pumpelaget findes, er der i dag store områder med mark og tør eng, dvs. grundvandsstand på 0,75-1,25 meter under terræn, som er helt eller delvist dyrkbare. Nærmest Skals Å falder terrænet yderligere og her er der også i dag relativt fugtige forhold med fugtig eller våd eng, dvs. en grundvandsstand på 0,25-0,75 meter under terræn, som er helt eller delvist udyrkbare. Længere nordpå uden for pumpelagets interesseområde er der generelt mere våde forhold i dag med fugtig eller våd eng længere væk fra Skals Å. I det sydlige projektområde, som afvander til Sjørring Kanal via afvandingsgrøfter, er der arealerne helt eller delvist dyrkbare med fugtig eller tør eng. Afvandingsklasserne under de nuværende forhold fremgår af Figur 5.2.1.

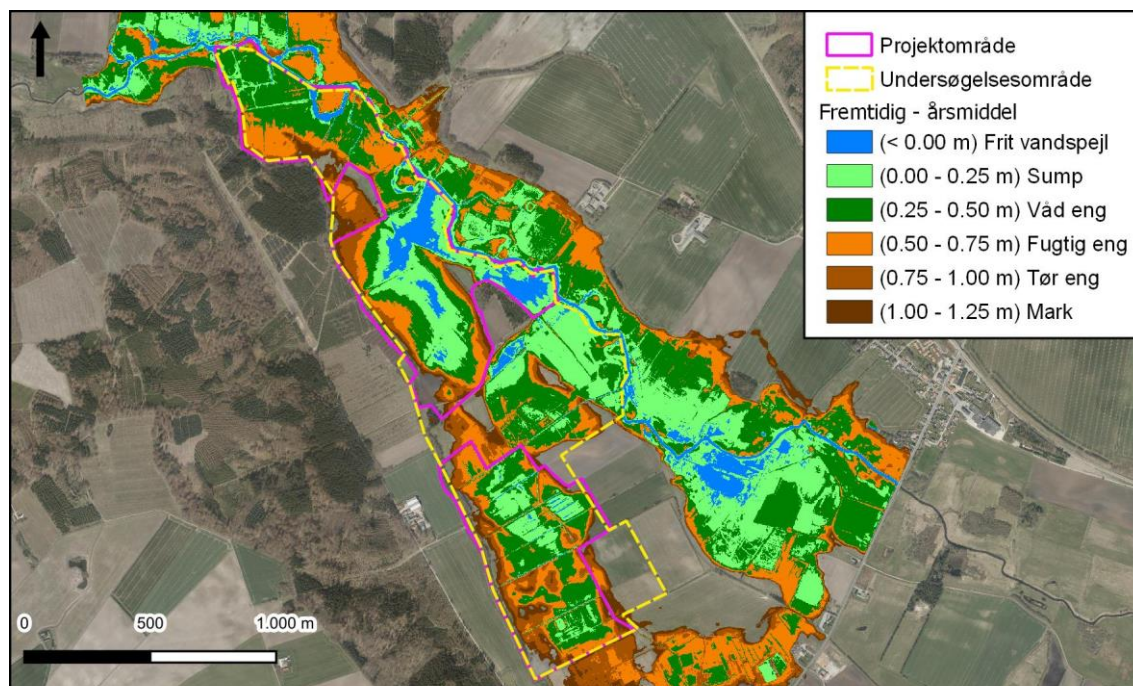


Figur 5.2.1: Nuværende afvandingsklasser (grundvandstand, årsmiddel) i og omkring projektområdet (grænsen markeret med pink linje).

Figur 5.2.2 viser afvandingsklasserne under de projekterede forhold som årsmiddel. Ved realisering af projektet (samlet for syd og nord) vil arealerne i pumpelagets interesseområde blive væsentlig vådere i årsmiddel og vil ikke længere kunne dyrkes. Der vil være områder med frit vandspejl i varierende dybde i tid og rum og udbredte arealer med især sump (grundvandsstand 0-0,25 meter under terræn) men også våd eng og fugtig eng på de højest beliggende arealer. I den nordlige del vil der være våd eng, men også mindre partier med vandhuller og frit vandspejl omkring de gamle meanderbuer ved Skals Å. Afværgegrøften langs matrikel 14 c vil sikre, at

der ikke sker afvandingsmæssige ændringer på den højest beliggende del af matriklen ved undersøgelsesområdets vestlige afgrænsning op mod skoven.

I det sydlige projektområde vil grundvandsstanden stige ca. 0,5 meter idet der vil opstå store områder med sumpe og våd eng og i mindre grad fugtig eng og tør eng på de højest beliggende arealer op mod Brobjergvej og længst væk fra Sjørring Kanal. Der vil blive lukket en grøft, der delvist afvander matrikel 8k, men det er ikke muligt at modellere ændringen i afvandingen for denne matrikel isoleret set. Matriklen vil blive lidt vådere og indgår derfor i den arronderede projektgrænse. Der er således skabt forudsætninger for, at den nuværende mineralisering af tørvejorden i projektområdet gennem markant øget grundvandsstand vil blive reduceret fra lavbundsområdet med markant mindre tab af CO₂ til atmosfæren som følge. Hvis et af områderne (syd eller nord) udgår af projektet vil der være uændrede afvandingsforhold. Dvs. de samme afvandingsklasser som under de nuværende forhold i det område, som udgår af projektet. Sommermiddel afvandingskortene viser som forventet lidt mere tørre forhold og vintermiddel lidt mere våde forhold end årsmiddel. I en ekstrem situation baseret på en 10 års maksimum nedbør vil store dele af arealet omkring Skals Å være dækket af vand men uden at skade omkringliggende ejendomme. Sådanne situationer kan også opstå i dag, når og vandstanden i forvejen er høj i Skals Å. I en ekstrem situation vil der dog blive noget mere vådt i området generelt men uden at medføre øget risiko for oversvømmelse af veje og bygninger.



Figur 5.2.2: Afvandingsklasser (grundvandsstand, årsmiddel) under projekterede forhold i og omkring projektområdet (grænsen markeret med pink linje).

Arealændringerne i afvandingsklasserne i projektområdet i årsmiddel er kvantificeret i afsnit 5.2.1. Alle afvandingskort er gengivet i Bilag 8-15.

5.2.1 Arealændringer

Tabel 5.2.1 viser fordelingen af de forskellige afvandingsklasser i projektområdet under eksisterende forhold (årsmiddel). Der findes således 14,9 ha inden for projektområdet, som i forhold til denne klassifikation har en afvandingsdybde større end 1,25 m og er potentielt dyrkningssikkert, mens ca. 21,7 ha på trods af pumper og afvandingsgrøfter/-dræn er vådt (grundvandsstand < 50 cm.)

Tabel 5.2.1: Klassifikation af arealer i projektområdet under de nuværende forhold ved årsmiddel, opdelt på Lindum Enge syd og nord samt samlet for de to projektområder.

Arealklassifikation	Projektområde nord, ha	Projektområde syd, ha	Projektområde samlet, ha
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	1,19	0,03	1,21
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	2,60	0,23	2,83
Våd eng (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	1,90	1,80	17,70
Fugtig eng (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	12,47	13,55	26,01
Tør eng (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	15,57	9,04	24,61
Tørt (afvandingsdybde 100 - 125 cm)	6,27	4,58	10,85
Tørt (afvandingsdybde >125 cm)	6,47	7,92	14,93
I alt ca.	61,00	37,15	98,15

Under de fremtidige forhold vil der være væsentligt vådere forhold, se tabel 5.2.2. Arealet med grundvandsstand < 50 cm vil således stige til 56,2 ha, mens arealer med en afvandingsdybde > 125 cm vil falde til ca. 9,6 ha.

Tabel 5.2.2: Klassifikation af arealer i projektområdet under de fremtidige forhold ved årsmiddel, opdelt på Lindum Enge syd og nord samt samlet for de to projektområder.

Arealklassifikation	Projektområde nord, ha	Projektområde syd, ha	Projektområde samlet, ha
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	7,15	0,43	7,58
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	12,79	5,31	18,10
Våd eng (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	18,70	11,85	30,55
Fugtig eng (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	10,66	7,01	17,67
Tør eng (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	4,18	4,75	8,93
Tørt (afvandingsdybde 100 - 125 cm)	2,82	2,93	5,75
Tørt (afvandingsdybde >125 cm)	4,70	4,87	9,57
I alt ca.	61,00	37,15	98,15

5.3 Udledning af klimagasser

På baggrund af kortlægningen af jorden og den supplerende prøvetagning samt arealudnyttelsen er der foretaget en beregning af den nuværende og fremtidige udledning af CO₂-ækvivalenter inden for projektgrænsen. Opgørelsen af den samlede effekt af projektet fremgår af selve beregningsregnearket Bilag 16 og Tabel 5.3.1.

Det ses af tabel 5.3.1, at den nuværende frigivelse til atmosfæren er 3.556,0 ton CO₂-ækvivalenter/år fra hele projektområdet. Projektet vil medføre et fald i udledningen på 1.010,2 ton CO₂-ækvivalenter/år, hvilket svarer til 10,3 ton CO₂-ækvivalenter/ha/år. Hermed er kravet om en minimum effekt i lavbundsprojekter (EU-financierede projekter under Landbrugsstyrelsen) på 13 ton CO₂-ækvivalenter/år ikke overholdt, selvom kravet om minimum 75 % af projektområdet skal være beliggende på kulstofrige lavbundsjorder med minimum 6 % OC er overholdt. Derimod er kravet om en effektivitet på minimum 10 ton CO₂ ækv./ha/år i den nye nationale ordning⁴ for klima-lavbundsprojekter overholdt, hvorfor projektet kan søges realiseret gennem denne ordning. Lindum Enge nord delprojektet overholder også kravet på 10 ton CO₂ ækv./ha/år, mens Lindum Enge syd delprojektet med kun 9,3 CO₂ ækv./ha/år ikke gør og dermed ikke kan realiseres særskilt efter gældende lavbundsordninger.

Tabel 5.3.1: Oversigt over CO₂-effekten i projektområdet.

Balance for klimagasser CO ₂ – ækv.	Ton CO ₂ /år, nord	Ton CO ₂ /år, syd	Ton CO ₂ /år, sam- let
Ved nuværende arealudnyttelse	2.049,9	1.506,5	3.556,0
Ved projekteret arealudnyttelse og afvanding	1.385,6	1.160,2	2.545,8
Projektets effekt på udledning af klimagasser	663,9	346,3	1.010,2
Arealspecifik effekt, ton CO₂ ækv./ha/år	10,9	9,3	10,3

5.4 Kvælstofbalance

De hydrologiske forhold på lavbundsarealer skaber forudsætningerne for fjernelse af kvælstof, som tilføres med drænvand, overfladeafstrømning og det øvre grundvand gennem øget denitrifikation og sedimentation af kvælstof.

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i Hoffmann et al., (2003). Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med de seneste rettelser fra december 2013. Opgørelsen af den samlede effekt af projektet fremgår af bilag 18 og Tabel 5.4.1.

⁴ BEK nr. 50 af 15/01/2021. Bekendtgørelse om udtagning af kulstofrige lavbundsjorder med henblik på genopretning af naturlig hydrologi (klima-lavbundsprojekter).

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 projektområdet.

Tilførslen af kvælstof til projektområdet kan estimeres ud fra en formel, der på baggrund af oplysninger om det totale oplandsareal, andel af dyrkede arealer i oplandet, andelen af sandjord og den årlige afstrømning, beregner den teoretiske transport til området. Formlen indgår i regnearket fra kvælstofvejledningen.

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

- 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 den nvuærende kvælstoftilførsel til projektområdet opgøres som vist i tabel 5.4.1.

Den samlede kvælstoffjernelse som følge af projektet er baseret på effekterne af omlægningen af arealudnyttelsen og kvælstoffjernelse ved overrisling med vand fra det direkte opland, vandløbsoplandet og N-reduktion i vådområdet baseret på N-regnearket. Der er ikke regnet med sødannelse i beregningen, da opholdstiden er ukendt og der ikke er tale om egentlig sødannelse men snarere vandhuller og lavt vand på terræn. Data bag kvælstofberegningen fremgår af N-regnearket, Bilag 16.

Tabel 5.4.1 viser, at kvælstofeffekten (N-fjernelsen) som følge af projektet er ca. 5,1 ton N/år svarende til 52 kg N/ha/år. Projektet overholder dermed minimumskravet for lavbundsprojektet på 30 kg N/ha/år til reduktion af kvælstofudledningen til Hjarbæk Fjord/Limfjorden.

Tabel 5.4.1: Oversigt over kvælstofeffekten i projektområdet

Reduktion i tab af kvælstof til vandmiljøet	Kg N/år, nord	Kg N/år, syd	Kg N/år, samlet
Projektets N-reduktion	3.053	2.190	5.140
Arealspecifik effekt, Kg N/ha/år	50	59	52

5.5 Fosforbalance

På baggrund af de hydrologiske forhold og analyseresultaterne fra jordprøverne er der foretaget en beregning af den fremtidige fosforbalance indenfor projektgrænsen under anvendelse af det gældende P-regneark (dateret 16. oktober 2018). Opgørelsen af den samlede effekt af projektet fremgår af bilag 17 og Tabel 5.5.1.

Tabel 5.5.1: Samlet fosforbalance ved gennemførelse af projektet med udgangspunkt i projektområdet. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding.

Reduktion i tab af fosfor til vandmiljøet	Kg P/år, nord	Kg P/år, syd	Kg P/år, samlet
Projektets P-reduktion	-448,7	-175	-623,7
Arealspecifik effekt, Kg P/ha/år	-7,36	-4,71	-6,35

I projektet vil der ikke være P-tab ved oversvømmelse med vandløbsvand, som i de fleste N- og P-vådområdeprojekter bidrager positivt til projekterne. Dermed er det stort set kun den beregnede P-tab som input til fosforbalancen i projektet, og da den er relativt stor, med ca. 624 kg P/år, vil projektet beregningsteknisk resultere i en betydelig fosforfrigivelse, svarende til 6,35 kg P/ha/år. P-tabet er størst i det nordlige projektområde.

Der er pr. 1. marts 2021 en tilbageværende pulje i forhold til P-afskæringsværdi på 230 kg P/år til recipienten (Hjarbæk Fjord) (www.mst.dk).

Det beregnede fosfortab ligger væsentligt over denne afskæringsværdi, hvorfor det ikke vil være muligt at gennemføre projektet med den nuværende beregningsmetode.

5.5.1 WSP's vurdering af fosforbalancen

Der kan peges på flere forhold, som gør det obligatoriske P-regneark mindre egnet til beregning af P-tabet i lavbundsprojektet.

- Der er delvis sødannelse, som ikke kan håndteres i P-regnearket i forhold til $FE_{BD}:P_{BD}$ -forholdet og P-frigivelsen, idet der i søbunden ikke sker en konvektiv bevægelse af fosfor som i våde enge men udveksling af fosfor mellem søbunden og vandfasen ved diffusion, sedimentation, resuspension og bioturbation.
- Der er ingen oversvømmelse med vandløb og dermed heller ingen afsætning af fosfor, der ellers ville tælle positivt i beregningen.
- P-regnearket er ikke velegnet til at beskrive ændringer i pumpelag på tørvejord.
- P-regnearket modregner ikke det nuværende tab af fosfor fra projektområdet.
- Den beregnede fosforfrigivelse er ikke vedvarende men en forbigående situation, hvor efter der opnås reduktioner af fosfortabet til nedstrøms recipienter på grund af ophør af dyrkning og gødsning i projektområdet.

Disse forhold bekræftes af en ny rapport fra Aarhus Universitet (Miljø- og Fødevareudvalget 2020-2021. MOF Alm. Del – Bilag 293. Offentligt. Vidensyntese om kulstofrig lavbundsjord) findes følgende citat:

"Sammenholdt med mange mineraljorde er organiske lavbundsjarde kendetegnet af meget komplekse, tidlige og rumlige varierende hydrologiske regimer og afstrømningsmønstre, der hidtil er dårligt undersøgt

(McCarter et al., 2020; Wang et al., 2020). Dette er en væsentlig vidensmangel, der vanskeliggør estimeringen af fosfortab fra lavbundsjordene også i forbindelse med en vådlægning.

I samme rapport er følgende citat:

"De eksisterende simple og empiriske modeller til tabsvurdering på organisk lavbundsjord er behæftet med meget store usikkerheder (Petersen et al., 2018). I betragtning af det store estimerede fosfortab fra dyrkede organiske lavbundsjord til vandområder (Andersen og Heckrath, 2020) er der presserende behov for udviklingen af prædiktive tabsmodeller for at kunne foretage en stedsspecifik risikovurdering af fosfortab fra dyrket organisk lavbundsjord som basis for en prioriteret virkemiddelplanlægning (Heckrath og Andersen, 2020)".

En nyere undersøgelse indenfor pumpelaget Aborg Minde Nor i Assens Kommune har vist, at pumpede landbrugsarealer kan have meget store P-tab til vandmiljøet. Udpumpningen af total-P i perioden april 2018 - april 2019 var således 1,03 ton P/år svarende til 8,9 kg P/ha/år (Hoffmann og Zak, 2019).

Det bekræftes af førnævnte rapport fra AU, som også konkluderer, at det initiale P-tab i oversvømmede organiske lavbundsjord er af samme størrelsesorden som tilsvarende rapporteret fra dyrkede organiske lavbundsjord, citat:

"Mange af vådområderne på organisk lavbundsjord var en betydende kilde til fosfortab. Niveauerne for tabet af totalfosfor varierede betydeligt fra 0,1 til 50 kg P ha⁻¹ år⁻¹ (30 studier, pers. meddelelse D. Zak; Walton m.fl., 2020). Spredningen af tab af opløst fosfor lå mellem 0,4 og 15 kg P ha⁻¹ år⁻¹ (ni studier). Begge grupper inkluderede et antal periodisk oversvømmede arealer. Gennemsnittet for tabet af total og opløst fosfor var henholdsvis ca. 11,6 og 3,8 kg P ha⁻¹ år⁻¹. De tilsvarende medianværdier var 6,6 og 1,5 kg P ha⁻¹ år⁻¹ (pers. meddelelse D. Zak; Walton et al., 2020). Dermed er tabsniveauerne i samme størrelsesorden som tilsvarende rapporteret fra dyrkede organiske lavbundsjord (Petersen et al., 2020; Andersen og Petersen, 2020)".

I Lindum Enge svarer det beregnede P-tab til 6,35 kg P/ha/år og er dermed af samme størrelsesorden som i de nævnte undersøgelser. Hvis samme forhold gør sig gældende i Lindum Enge under de nuværende forhold, vil projektet ikke medføre en nettoudledning (merudledning) af fosfor Hjarbæk Fjord, idet det nuværende og fremtidige P-tab kan forventes at være af samme størrelsesorden på kort sigt.

Med baggrund i ovenstående eksempler kan man derfor med rette stille spørgsmålstegn ved, om beregningsmetoden i regnearket reelt kan beskrive den fremtidige fosforbalance i lavbundsprojektet i Lindum Enge.

Det er WSP's vurdering, at der måske i et par år vil være et lille nettotab af fosfor, men i en størrelsesorden, der ligger under fosforkvoten på 230 kg P/år. Med ekstensiveringen af området vil gødskningen af området ophøre, og dermed vil fosforpuljen i jordlagene med tiden aftage. I søer

og vandhuller vil der med tiden kunne ske en tilbageholdelse af afstrømmende fosfor fra projektområdet og det må forventes, at en genopbygning af tørvelagene også vil inkludere opbygning af en organisk pulje af fosfor, så projektet på længere sigt både vil medføre en reduktion af tilførslen af kvælstof og fosfor til Hjarbæk Fjord. Det er dog ikke muligt at kvantificere denne tilbageholdelse. Sammen med ekstensiveringen af landbrugsarealet vil projektet dermed på længere sigt bidrage til en reduceret udledning af fosfor til Hjarbæk Fjord.

5.5.2 Muligheder for afværgeforanstaltninger

Det vurderes ikke relevant at foretage en afgravning af fosforholdigt topjord i projekt: Den primære årsag er, at tørvejorden bør bevares på de våde arealer for at reducere mineraliseringen og CO₂-frigivelsen, hvilket er projektets primære formål. Derimod kan det overvejes at tage høslæt i en årrække for at udpine jorden og dermed fjerne næringsstoffer fra projektområdet.

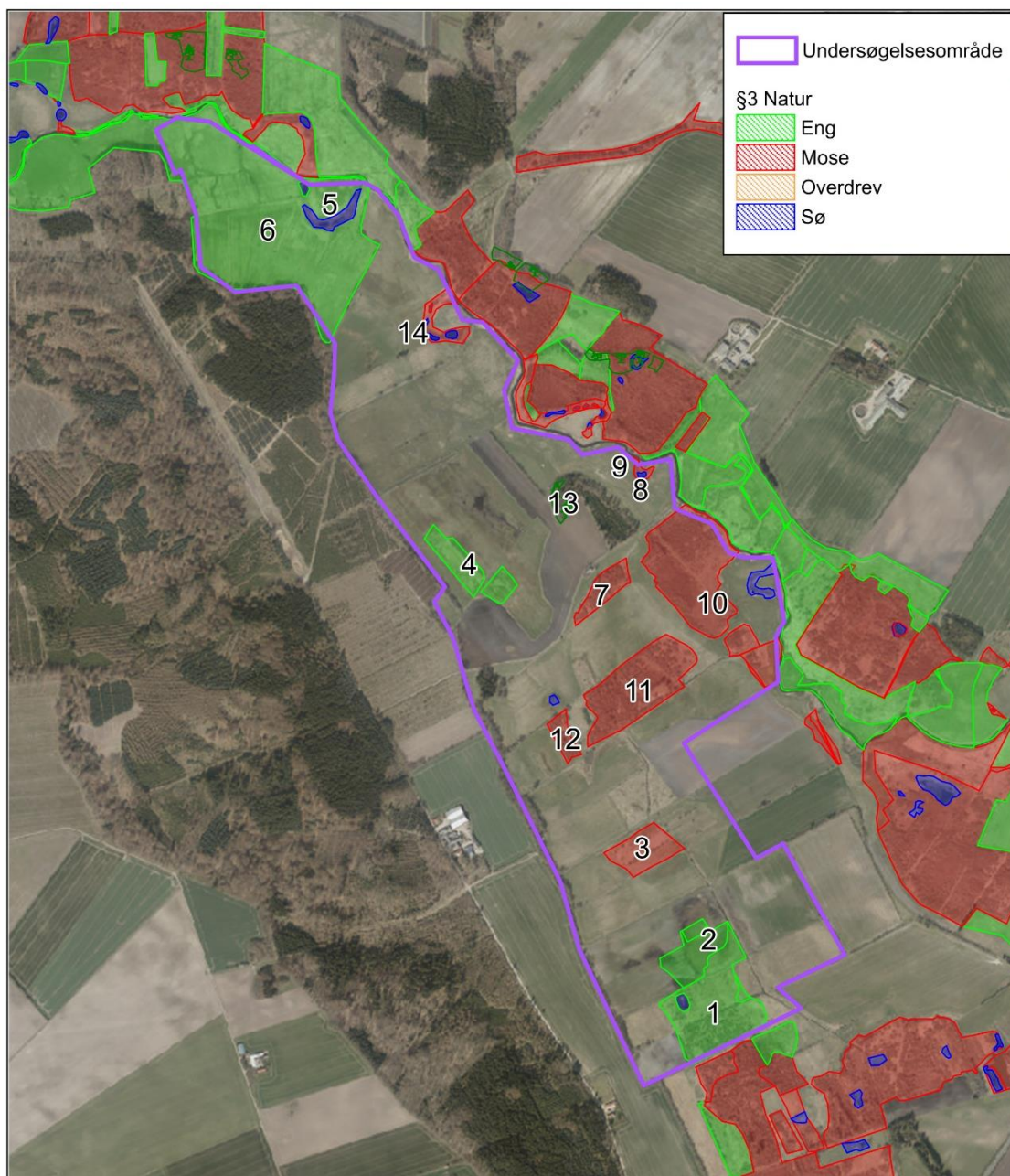
5.6 Projektets naturmæssige konsekvenser

5.6.1 Vandløb, søer og kystvande

Projektet vil som tidligere nævnt ikke medføre ændringer af vandløb, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 eller vandløb, der er målsat i Vandområdeplan 2015-2021 (Skals Å). Der er heller ingen målsatte søer i projektområdet. Naturtypen næringsrige søer/vandhuller forventes at få en bedre miljø- og naturtilstand og øget forekomst, idet der opstår større vandflader med en mere naturlig hydrologi, ligesom den skadelige tilførsel af næringsstoffer og sprøjtemidler, som i dag kan true naturtypens tilstand, bringes til ophør. Som nævnt i afsnit 5.5 kan det overvejes at tage høslæt for at udpine jorden, så eventuelle næringsstofpuljer i jorden hurtigere fjernes. Påvirkningen af Hjarbæk Fjord i forhold til fosfor er vurderet i afsnit 5.5. Den reducerede tilførsel af kvælstof til Hjarbæk Fjord vil bidrage til indsatsprogrammet i Vandområdeplan 2015-2021 for reduktion af tilførslen af kvælstof til fjorden. En samlet reduktion fra projektområdet på ca. 5,1 ton N/år udgør dog en beskeden andel af det samlede indsatsbehov for Hjarbæk Fjord på 832,2 ton N/år.

5.6.2 §3 natur

Projektet medfører generelt øget vandstand i de to projektområder. I det nordlige projektområde ved engen angivet som nr. 6, og moserne og vandhullerne ved nr. 5 og 14 på Figur 5.6.1 bliver kun marginalt fugtigere, og ikke i et omfang der vurderes at ændre tilstanden væsentligt.



Figur 5.6.1: Figur over de nuværende §3 beskyttede arealer i undersøgelsesområdet. Nummerering henviser til Tabel 2.6.1.

Den fremadrettede drift vurderes her at være af mere afgørende betydning for engens udvikling. Omdriftsarealer mellem de beskyttede naturarealer, der ekstensiveres som følge af projektet, forventes at udvikle sig i retning af §3 beskyttet fersk eng.

Stadig i det nordlige projektområde, men syd for arealet angivet som nr. 14, sker der en væsentlig ændring i vandstanden. Afvandingskortene viser, at her vil der opstå større arealer med frit vandspejl, især ned mod Skals Å, men også i nogen grad længere inde. Arealer med mere

eller mindre permanent vanddække forventes relativt hurtigt at udvikle et naturligt plante- og dyreliv og vil hurtigt blive omfattet af §3 beskyttelsen som sø og mose. Kvaliteten og strukturen af væksten langs vandfladerne afhænger i høj grad af den historiske næringspulje der er ophobet i arealerne efter mange års langbrugsdrift og den fremadrettede ekstensive drift af arealerne.

Den §3 beskyttede ferske eng angivet som nr. 4 vil opnå en naturlig hydrologi og øges i areal. Generelt forventes arealet med fersk eng og mose i projektområdet at øges betragteligt som følge af den ændrede hydrologi og ekstensive drift. Der må forventes at være ophobet næringsstoffer i jorden som følge af den mangeårige landbrugsdrift, der vil bevirke, at der på kort sigt udvikles en relativ eutrofieret plantevækst. Omfanget afhænger dog i høj grad af den fremadrettede drift. Hvis der opstår steder med bevægelse af overfladenær grundvand, kan der udvikles mere næringsfattige naturtyper som rigkær eller tidvis våd eng. Endvidere må næringsstofpuljen forventes at falde med tiden, især kvælstofpuljen vil kunne udtømmes hurtigt.

I det sydlige projektområde sker der også en markant ændring i hydrologien således, at størstedelen af arealet bliver vådere. De registrerede arealer med mose og fersk eng får en mere naturlig hydrologi og påvirkning fra omkringliggende drift reduceres. Det vurderes at have en gavnlig effekt på de eksisterende beskyttede arealer. Den ekstensive drift og mere naturlige hydrologi vil medvirke til at sammenbinde og udbrede disse naturtyper i projektområdet. Som i det nordlige projektområde, afhænger områdernes endelige kvaliteter i høj grad af ophobede næringspuljer og den fremadrettede drift. Der er dog tegn på potentiale for udvikling af rentvandsafhængige naturtyper som rigkær og tidvis våd eng, især omkring engen angivet som nr. 2 og mose nr. 3 på Figur 5.6.1.

Generelt vurderes projektet at medføre potentiale for et væsentlig forøget omfang af §3 natur i de to projektområder. Der forventes en forøget forekomst af §3 eng, mose og sø. Kvaliteten af de eksisterende arealer kan forventes forbedret som følge af etablering af en mere hensigtsmæssig hydrologi og ekstensivering af driften på tilstødende arealer.

Som tidligere nævnt vil projektet kunne forbedre levevilkårene for en lang række eng- og vandfugle. Afgræsning helt ned til vandkanten af fremtidige vandhuller og søer i området kan sikre, at der opstår vegetationsløse sand- og mudderflader, der er gode fourageringsområder for vadefugle som rødben, vibe, dobbeltbekkasin, stor kobbersnepe og brushane. I mere tilgroede dele af vådområderne vil der muligvis kunne opstå egnede ynglelokaliteter for engsnarre, plettet rørvagtel og rørdrum, der er på udpegningsgrundlaget for N30 (dog kun i fuglebeskyttelsesområdet F24). Andre mulige arter er rørhøg, blå kærhøg (vintergæst) og en lang række småfugle tilknyttet enge og søer. Endvidere vil søerne tiltrække ænder og gæs, især i vinterhalvåret.

5.6.3 Natura 2000 områder

Her gennemgås først potentiel påvirkning af eksisterende habitatnatur, dernæst potentialet for at skabe ny habitatnatur.

Af relevante naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området, forekommer vandløb og urtebræmmer, næringsrig sø i gamle åslynger, hængesæk og stilkegekrat, alle i det nordlige projektområde. Projektet er tilpasset således, at der ikke udføres tiltag i kortlagte vandløb (Skals Å) eller den kortlagte strækning af urtebræmme. Der er heller ikke tiltag der har effekt ind i disse naturtyper. De friholdes for påvirkninger. Ligeledes er projektet tilrettelagt således at kortlagt hængesæk, langs Skals Å, friholdes for påvirkning. Det kortlagte areal med stilkegekrat ligger på højjord og projektet medfører ikke ændringer, der har betydning for stilkegekrattets tilstand.

Projektet medfører lukning af to grøfter der afvander to ældre åslynger, hvori der er forekomst af 3150 næringsrig sø. Grøftelukningen vil medføre at forekomsterne med næringsrig sø ikke længere afvandes i samme omfang og øger arealet med vandflade.

Foruden potentiel påvirkning af eksisterende forekomster af habitatnatur kan projektet også medføre ny habitatnatur, både i og udenfor habitatområdet. Af naturtyper på udpegningsgrundlaget, er det de våde habitatnaturtyper som tidvis våd eng, rigkær og næringsrig sø, der er relevante.

De beregnede afvandingskort viser flere områder med mere eller mindre permanent vanddække. Disse forventes relativt hurtigt at opnå en tilstand som 3150 næringsrig sø.

Dertil er der et potentiale for stedvis udvikling af rigkær eller tidvis våd eng på lavtliggende arealer, hvor der etableres en naturlig hydrologi. Udvikling af arealer med tidvis våd eng og rigkær afhænger af de lokale overfladenære grundvandsforhold og næringsindholdet i jorden. Da størstedelen af jordene har været i omdrift, må det forventes at der er opbygget en næringspulje i jorden, som forringer udgangspunktet for skabelsen af ny næringsfattig natur på kort sigt.

I forhold til risiko for påvirkning af habitatnaturtyper i forbindelse med Hjarbæk Fjord henvises til afsnit 5.6.1.

Samlet set vurderes det, at projektet vil medføre en øget forekomst af habitatnaturtypen 3150 næringsrig sø, og et lille potentiale for stedvis udvikling af tidvis våd eng eller rigkær. Der vurderes ikke at ske negativ påvirkning på eksisterende forekomster af habitatnatur, da projektet bevidst er udformet med henblik på ikke at påvirke disse.

Projektet vurderes at have en uvæsentlig, men positiv, påvirkning på fourageringsmulighederne for odder og damflagermus, begge arter på udpegningsgrundlaget. Disse fouragerer begge i vandløb og søer, og skabelsen af mere vandflade vil bidrage med mere fourageringsområde for disse to arter. De forventes begge at forekomme i projektområderne.

Etableringen af flere vandflader vurderes også at bidrage med mere potentielt ynglested for stor vandsalamander, og generelt bidrage til at området, som helhed, bliver mere egnet for arten. Den er dog ikke fundet i området ved nylige undersøgelser. Projektet vurderes ikke påvirke øvrige arter på habitatområdets udpegningsgrundlag.

5.6.4 Bilag IV arter

Generelt vil projektet skabe flere oversvømmede områder og flere temporære og permanente søer i området, hvilket vil skabe bedre yngleforhold for smådyr og padder, heriblandt potentielt bilag IV-arterne stor vandsalamander og spidssnudet frø. Ekstensivering af store arealer i ådalen vurderes også at være positivt, og vil skabe bedre forbindelse mellem eksisterende og nye levesteder for arterne.

Enkelte vandhuller, der er kortlagt som potentielt levested for stor vandsalamander og andre som potentielt er levested for spidssnudet frø, vil få et større areal og med tiden en mindre næringstofpåvirkning, hvorved deres kvalitet som levested forøges.

Etablering af flere mere eller mindre søer, kan forbedre fourageringsmulighederne for odder, vand- og damflagermus i området. Det vurderes dog ikke at disse er begrænset af fourageringsmuligheder, og det forventes ikke at få en mærkbar effekt.

Realisering af projektet i de to projektområder vurderes ikke at få væsentlige negative påvirkning på bilag IV-arter.

5.7 Tekniske anlæg

Realisering af projektforslaget vurderes ikke at påvirke veje, ledninger, bygninger eller andre tekniske anlæg. Der er medtaget et rådigsbeløb til hævnings 365 lbm. interne adgangsveje, såfremt, der måtte opstå behov herfor under detailprojekteringen og efter dialog med lodsejerne.

Under detailprojekteringen bør elforsyning til den eksisterende pumpestation i projektområdet eftersøges.

6 ØKONOMI OG TIDSPLAN

6.1 Anlægsoverslag

I Tabel 6.1.1 er givet et økonomisk overslag over anlægsudgifterne ved realisering af projektforslaget ved enten realisering af projektområdet i nord, syd eller samlet. Anlægsarbejderne og materialepriserne er baseret på erfaringstal fra lignende projekter, samt V&S-prisbøger. Omkostningerne til rådgivning er vurderet på baggrund af WSPs erfaringer fra lignende projekter. I prisberegningen er ikke indeholdt lodsejererstatninger. Alle priser er ekskl. moms. Samlet set vurderes der anlægsomkostninger for alt 1.235.500 kr. for realisering af det samlede projektforslag.

Tabel 6.1.1: Økonomisk overslag fordelt på hovedelementer over anlægsarbejderne ved realisering af af delprojekterne eller det samlede projektforslaget (sum af nord og syd).

Anlægselement	Beløb i kr. (ekskl. moms), Nord	Beløb i kr. (ekskl. moms), Syd	Beløb i kr. (ekskl. moms), Samlet
Etablering og drift af arbejdsplads	22.500	22.500	45.000
Hegn - nedtagning og genopsætning af 1.100 lbm.	11.400	7.600	19.000
Rydning - 500 lbm.	11.500	11.500	23.000
Adgangsveje, herunder levering, drift og fjernelse af køreplader (300 lbm.) Leje i op til 12 uger.	41.250	41.250	82.500
Sløjfe grøfter - 26 stk. tærskler	15.600	62.400	78.000
Sløjfning af interne dræn / afbrydelse (28 stk.)	58.125	4.375	62.500
Sløjfning af drænbrønde (12 stk.)	27.000	-	27.000
Tilpasning af ukendt dræn (2 stk.)	17.000	17.000	34.000
Sløjfning af pumpestation ved Skals Å	82.500	-	82.500
Afværgegrøfter (240 lbm.)	22.000	-	22.000
Hævning af markvej (2.750 m³)	380.000	380.000	760.000
Samlet prisoverslag	688.875	546.625	1.235.500

Forventede omkostninger til rådgivningsbistand i forbindelse med realiseringen er anført i Tabel 6.1.2. Såfremt der også skal foretages en opsporing af potentielle områder for naturtyper med opvældende grundvand som rigkær, kildevæld og hængesæk, skal der afsættes et vejledende beløb til feltarbejde og undersøgelser af grundvandsstand med piezometerrør på ca. 80.000 kr. Dette beløb indgår også i tabellen med rådgivningsudgifter.

Tabel 6.1.2: Forventede rådgivningsomkostninger ved realisering af det samlede projektforslag.

Rådgivningsomkostninger	Beløb i kr. (ekskl. moms), Nord	Beløb i kr. (ekskl. moms), Syd	Beløb i kr. (ekskl. moms), Samlet
Detailprojektering, inkl. opmåling	110.000	110.000	200.000
Opsporing af potentielle naturtyper med opvældende grundvand	60.000	20.000	80.000
Udbud og kontrahering	30.000	30.000	50.000
Byggeledelse og fagtilsyn	80.000	80.000	150.000
Arkæologisk overvågning/forundersøgelse	25.000	25.000	40.000
Udarbejdelse af evt. miljøkonsekvensrapport (VVM)	300.000	300.000	350.000
Omkostninger i alt, ekskl. moms	605.000	565.000	870.000

6.2 Tidsplan for realisering

Efter tilsagn om tilskud til realisering kan projektrealisering iværksættes. Af Tabel 6.2.1 fremgår de enkelte faser for realiseringen og de vurderede tidsperioder. Det er som udgangspunkt antaget, at anlægsarbejderne udføres sideløbende og i sammenhæng. Endelig tidsplan udarbejdes i forbindelse med detailprojekteringen.

Tabel 6.2.1: Tidsplan for realisering af projektforslaget.

Emne	Tidsperiode
Jordfordeling	8 – 14 måneder
Detailprojektering	12 uger
Myndighedsbehandling	4 – 6 måneder
Udbudsmateriale, licitation og kontrahering	6 – 8 uger
Anlægsarbejde	10 – 12 uger

7 LOV- OG PLANFORHOLD

I det følgende gives en oversigt over de lov- og planmæssige målsætninger, bindinger og krav, der kan have betydning for realisering af projektet gennem fremtidige tilladelser. Listen er ikke udtømmende.

7.1 Vandområdeplan 2015-2021

I den gældende statslige Vandområdeplan 2015-2021 for Jylland Fyn er der bindende miljømål og tidsfrister for udpegede målsatte vandløb, søer og kystvande, og der er fastlagt en række indsatser for at nå miljømålene.

Lindum Enge er den del af oplandet til Limfjorden med Hjarbæk Fjord som sekundær recipient. Hjarbæk Fjord er målsat god økologisk tilstand men har dårlig økologisk tilstand og dermed ikke målopfyldelse. Den primære årsag er en for stor tilførsel af kvælstof fra bl.a. Skals Å. Der er opstillet et indsatsprogram, som skal sikre en reduktion i tilførslen af kvælstof fra landområderne. Limfjorden/Hjarbæk Fjord er således omfattet af indsatsprogrammer som vådområder og lavbundsprojekter. Der må dog ikke gennemføres projekter, som vil medføre en forringelse af tilstanden i de målsatte vandområder eller hindre fremtidig opfyldelse af målsætningerne. Projektet vil bidrage til indsatsprogrammet for Hjarbæk Fjord.

Der sker ingen påvirkninger af Skals Å eller andre målsatte vandløb eller søer ved realisering af projektet.

7.2 Habitatbekendtgørelsen

Når et område er udpeget som Natura 2000-område, indebærer det bl.a., at området skal beskyttes mod nye aktiviteter, der kan skade naturen i områderne. Myndighederne er derfor underlagt særlige krav og betingelser, når de skal træffe afgørelse eller vedtage planer og projekter, der kan påvirke Natura 2000-områderne.

Reglerne om administration og beskyttelse af internationale naturbeskyttelsesområder er implementeret i dansk lovgivning i habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1595 af 06/12/2018) Det betyder, at der forud for myndighedernes realisering af et lavbundsprojekt i Lindum Enge og før eller i forbindelse med meddelelsen af de nødvendige tilladelser efter vandløbsloven, naturbeskyttelsesloven, planloven, miljøvurderingsloven m.m. skal sikres, at projektet ikke vil påvirke de beskyttede områder væsentligt.

Projektet må ikke i sig selv eller i samspil med andre projekter forhindre, at Natura-2000 områderne opnår gunstig bevaringsstatus for de naturtyper og arter, som udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne. Målsætningerne for opnåelse og/eller bevarelse af gunstig bevaringsstatus er beskrevet i naturplanen for hvert Natura-2000 område.

Gunstig bevaringsstatus betyder, at Natura 2000 arterne og naturtyperne er beskyttet i tilstrækkeligt omfang til, at arterne kan opretholde levedygtige bestande og deres naturlige udbredelsesområde ikke formindskes eller deres levesteder reduceres, og at naturtyperne kan bevare deres særlige karakteristika, struktur og funktion og deres udbredelsesareal ikke reduceres.

For Natura 2000-områder, hvor en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes, skal der gennemføres en udvidet konsekvensvurdering. I en Natura 2000-konsekvensvurdering skal alle påvirkninger vurderes detaljeret på det bedste videnskabelige grundlag for alle Natura 2000-arter og -naturtyper på udpegningsgrundlaget.

WSP vurderer, at projektet vil reducere nogle af de trusler, der er identificeret i Natura 2000 planen for N30 overfor naturtyperne rigkær, kildevæld, hængesæk, næringsrige søer og bugt. Det drejer sig for de våde naturtyper om unaturlig hydrologi (for tørt) eller landbrugsdrift (eutrofiering på grund af næringsstofberigelse). Projektet er et lavbundsprojekt, men da det ligger indenfor og understøtter målsætninger og indsats i Natura 2000 planen og ikke vurderes at være i konflikt med beskyttelsesinteresserne, kan afgørelser formentlig meddeles på baggrund af foreløbig Natura 2000 konsekvensvurdering (væsentlighedsvurdering). Det er WSP's vurdering, at der ikke vil være en væsentlig negativ men snarere positiv påvirkning af Natura 2000 område.

Det fremgår dog af habitatbekendtgørelsens § 6 stk. 1:

De projekter, der omfattes af kravet om vurdering, er projekter som ikke direkte er forbundet med eller nødvendige for Natura 2000-områdets forvaltning.

WSP vil overlade det til rette myndighed at beslutte, om projektet falder ind under ovenstående bestemmelse, dvs. om projektet kan fortolkes som direkte forbundet med eller er nødvendig for Natura 2000-områdets forvaltning, og dermed ikke skal vurderes i forhold til habitatbekendtgørelsens bestemmelser.

7.3 Lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM)

Projekter, der kan forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet, må ikke påbegyndes, før myndigheden, jf. § 17, skriftligt har meddelt tilladelse til at påbegynde projektet efter en miljøvurdering af projektets indvirkning på miljøet. Det fremgår af § 15 i miljøvurderingsloven⁵, hvis projektet kan forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet. Hvis projektet er omfattet af lovens bilag 1 er der VVM-pligt og hvis den er omfattet af lovens bilag 2 skal myndigheden på baggrund af VVM-ansøgningen screene projektet for VVM-pligt efter høring af berørte myndigheder. Hvis der er VVM-pligt, skal VVM-processen gennemføres og kun hvis der efterfølgende kan meddeles en VVM-tilladelse kan myndigheden meddele de øvrige tilladelser til projektet, f.eks. efter vandløbsloven, naturbeskyttelsesloven m.m.

⁵ BEK nr. 973 af 25/06/2020

Det er WSP's vurdering, at et lavbundsprojekt i Lindum Enge er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2 punkt 10 f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Da Viborg Kommune er myndighed for vandløbsloven og projektet kræver tilladelse efter vandløbsloven, skal Naturstyrelsen indsende en VVM-ansøgning til kommunen, som herefter overdrager sagen til rette myndighed med henblik på en screening af, om projektet er VVM-pligtigt. Hvis der skal udarbejdes en fuld Natura 2000 konsekvensvurdering af projektet, antages det i sig selv at medføre VVM-pligtigt.

7.4 Naturbeskyttelsesloven

På arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvor tilstanden ændres, f.eks. som følge af ændret afvanding, skal Viborg Kommune meddele en dispensation til disse ændringer, inden realisering af projektet. Projektet skal endvidere vurderes i forhold til lovens bestemmelser om skovbyggelinjen og åbeskyttelseslinjen (lovens § 16), idet der ikke må foretages ændring af tilstanden inden for disse uden dispensation. Hvis der ikke skal ske terrænændringer ved f.eks. gravearbejde eller opføres bygninger, skal der formentlig ikke meddeles dispensationer i forhold til lovens § 16.

7.5 Skovloven

Der er ingen fredskovspligtige arealer indenfor projektområdet.

7.6 Vandløbsloven

Projektets gennemførelse kræver tilladelse i henhold til vandløbsloven (reguleringsprojekt), da der er tale om ændret afvanding af projektområdet ved afbrydelse af dræn og grøfter og nedlæggelse af pumpelaget m.m. Vandløbsmyndigheden er Viborg Kommune.

7.7 Planloven

Projektet vil medføre ændringer i arealanvendelsen, som bør vurderes i forhold til lovens § 35. Projektet vurderes ikke at være omfattet af pligt om udarbejdelse af en lokalplan.

7.8 Museumsloven

Museumslovens bestemmelser skal iagttages, herunder standsning af anlægsarbejde ved fund af fortidsminder, jf. lovens § 27. WSP har forespurgt Viborg Museum og har modtaget en svarmail, der fremgår af Bilag 17.

8 REFERENCER

Danmarks Miljøportal, 2020: Tilgængelig på Internettet. www.miljoeportal.dk

DOFbasen: Tilgængelig på: <http://www.dofbasen.dk/>.

Forsmann D.M. og Kjærgaard, C., 2014: Phosphorus from anaerobic peat soils during convective discharge. Effect of soil Fe:P molar ratio and preferential flow. *Geoderma* 223-225: 21-32

Fugle og Natur 2021: Hjemmeside med oplysninger og observationer af arter i DK. Udarbejdet i samarbejde med Naturhistorisk Museum i Århus. <http://www.fugleognatur.dk>

GEUS, 1999: Jordartskort. 13. oktober 1999.

Gyldenkærne, S. & Greve, M.H. 2020. Bestemmelse af drivhusgasudledning fra lavbundsgrunde. Version 3.0. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport nr. 384. <http://dce2.au.dk/pub/SR384.pdf>.

Hoffmann, C.C., Baattrup-Pedersen, A., Jeppesen, E., Amsinck, S.L. & Clausen, P. 2006: Overvågning af Vandmiljøplan II Vådområder 2005. Danmarks Miljøundersøgelser. 128 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 576. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>

Hoffmann, C.C. & Zak, D. 2019. Undersøgelser ved Aborg Minde Nor i Assens Kommune på Vestfyn. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 18 s. - Videnskabelig rapport nr. 326 <http://dce2.au.dk/pub/SR326.pdf>

Kortforsyningen. (2018). www.kortforsyningen.dk.

Kronvang, B., Søndergaard, M., Hoffmann, C.C., Thodsen, H., Ovesen, N.B., Stjernholm, M., Nielsen, C.B., Kjærgaard, C., Schønfeldt, B. & Levesen, B. 2011: Etablering af P-ådale. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 67 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 840. <http://www.dmu.dk/Pub/FR840.pdf>

Hoffmann, C.C., Kronvang, B., Andersen, H.E. & Kjeldgaard, A. 2018: Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder. DCE. Dato: 10. september 2013, Rev.: 15. oktober 2018.

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

Naturstyrelsen, 2014: Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger. Den 23. maj 2014.

Naturstyrelsen, 2016: Natura 2000-plan 2016-2021. Lillebælt. Natura 2000-område nr. 112. Habitatområde H96, Fuglebeskyttelsesområde F47.

Miljøstyrelsen, 2021: Miljøministeriets MiljøGIS. Tilgængelig på: <https://mst.dk/service/miljoegis/>

Søgaard, B., et al., 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 457.

Søgaard, B & Asferg, T, 2007: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Faglig rapport fra DMU nr. 635.

Viborg Amtskommune, 1983: Godkendelse af et privat udpumpningsanlæg på ejendommen matrikel nr. 15a m.fl., Lindum By, Lindum. J.nr. 9-28-103-1-83