



VESTHIMMERLANDS
KOMMUNE

- lyst til at gøre en forskel

Limfjordsrådet

Halkær Å Naturgenopretningsprojekt 1 og 2, Lavbundsprojekt og N-vådområdeprojekt

Teknisk forundersøgelse – Oktober 2021



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



Miljø- og Fødevarerministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



NATUREMAN



Indholdsfortegnelse

1 INDLEDNING	3
BAGGRUND OG FORMÅL	3
1.1.1. Lavbundsprojektet	3
1.1.2. Kvælstofvådområdet	3
1.1.3. Helhedsprojektet	4
INDHOLD	4
1.1. 2 NUVÆRENDE FORHOLD I UNDERSØGELSESMRÅDET	8
UNDERSØGELSESMRÅDE OG PROJEKTOMRÅDER	8
1.2. HISTORISKE FORHOLD.....	11
OPLAND TIL PROJEKTOMRÅDET	11
2.1. KARAKTERISTISKE AFSTRØMNINGER.....	13
2.2. JORDBUNDSFORHOLD.....	14
2.3. TOPOGRAFI OG DRÆN	19
2.4. VANDBALANCE	23
2.5. NUVÆRENDE AFVANDINGSFORHOLD	23
2.6. AREALANVENDELSE.....	27
2.7. PLANGRUNDLAG	28
2.8. TEKNISKE ANLÆG	43
2.9.	43
2.10.	43
2.11.	43
3 PROJEKTFORSLAG	48
3.1. ANLÆGSARBEJDE I VÅDOMRÅDE – OG LAVBUNDSPROJEKTET	48
3.2. AFVÆRGEFORANSTALTNINGER	66
3.3. BUDGET FOR PROJEKTET	66
3.4. TIDSPLAN	68
3.5. OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER TIL DETAILPROJEKTERING.....	69
3.6. TILLADELSER OG DISPENSATIONER.....	70
4.1.	70
4.2. 4 KONSEKVENSER	71
4.3.	71
4.4. AFVANDINGSTILSTAND EFTER PROJEKTETS GENNEMFØRELSE	71
4.5. VANDLØBSBIOLOGI	73
4.6. BESKYTTEDE ARTER OG NATURTYPER	74
OKKER	77
5.1. KULTURHISTORISKE INTERESSER.....	77
5.2.	77
5.3. TEKNISKE ANLÆG OG INSTALLATIONER	77
5 EFFEKTER	79
PROJEKTETS DRIVHUSGASBALANCE	79
PROJEKTETS KVÆLSTOFREDUKTION	80
PROJEKTETS FOSFORBALANCE	83
6 BILAG	89

1 INDLEDNING

Baggrund og formål

Vesthimmerlands Kommune og Limfjordsrådets Sekretariat har igangsat:

- 1.1. a) en teknisk forundersøgelse vedrørende udtagning af kulstofrige lavbundsjordter omkring Halkær Å,
- b) en teknisk forundersøgelse for et kvælstofvådområde omkring Halkær Å,
- c) samt en teknisk forundersøgelse for et helhedsprojekt, der består af to selvstændige projektområder. I disse områder gennemføres naturgenopretningsprojekter.

1.1.1. Lavbundsprojektet

Det førstnævnte projekt er en del af lavbundsordningen, som går ud på at udtage kulstofrige lavbundsjordter af landbrugsmæssig drift. Formålet er at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

Drænede organiske jordter har en høj udledning af drivhusgasser. Jordene har et højt indhold af organisk kulstof, ofte i form af tørv. Ved at gøre disse arealer mere våde tilføres jorden mindre ilt, hvorved nedbrydning af organisk materiale i jorden sker langsommere eller helt ophører, og udledningen af drivhusgasser reduceres. En udtagning/ekstensive- ring af disse arealer ved sløjfning af dræn m.v. vil derfor reducere drivhusgasudledningen.

Lavbundsprojekter som ved Halkær Å skal reducere drivhusgasudledningen med ca. 68.000 tons CO₂-ækvivalenter i perioden 2014-2020 /<https://mst.dk/natur-vand/vandmil- joe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/udtagning-af-lavbundsjordter/>. Derudover skal lavbundsordningen bidrage til at reducere udledningen af kvælstof til kystnære farvande. Udledningen skal reduceres med i alt 150 tons kvælstof i perioden 2016-2021 vha. lav- bundsprojekter.

1.1.2. Kvælstofvådområdet

Kvælstofvådområdet Halkær Å er et led i realiseringen af miljømålene i den gældende vandområdeplan for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn. I vandområdeplanen skal kvælstoftilførslen til Hovedvandopland 1.2 Limfjorden reduceres med ca. 361 tons i perioden 2015-2021.

Dette skal ske ved at oversvømme arealer med overfladevand eller ved at infiltrere dræn- vand i jorden. Uanset hvordan et vådområde etableres, medvirker et vådområde til kvælstofreduktion ved, at bakterier i de våde jorde nedbryder nitrat i vandet og herved frigør luftformigt kvælstof. Derudover bidrager ophøret af dyrkning af landbrugsjorden til at formindske kvælstofudledningen.

Endvidere skal vådområdeprojekter medvirke til at forbedre forholdene for planter, fisk, fugle og øvrige dyr ved et helhedsorienteret regelsæt for driften af arealerne inden for

projektgrænsen. Når driften af arealer ekstensiveres, fremmes også naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

1.1.3. Helhedsprojektet

Helhedsprojektet består af et Ådals – og klimaprojekt, samt Naturgenopretningsprojekt 1 & 2. Helhedsprojektet gennemføres via en pilotordning, hvis formål er at gennemføre en målrettet indsats i vandløbssystemer, som er særligt klimafølsomme, og hvor en helhedsorienteret indsats skal tilgodeses hensyn til natur, vandmiljø, klimatilpasning og fremtids-sikret landbrugsdrift

Jf. basisanalysen for vandområdeplanerne 2021-2027 er vandområderne under helhedsprojektet i risiko for manglende opfyldelse af mål om god økologisk tilstand i 2027. Virkemidlet restaurering af hele ådale anvendes i alle delområderne, herunder også i Naturgenopretningsprojekt 1 og 2, da det vurderes at være det mest effektive virkemiddel til at sikre god økologisk tilstand i vandløbssystemet og gunstig bevaringsstatus i habitatområdet.

Helhedsprojektet er placeret i et vandløbssystem med vedvarende/gentagne oversvømmelser med betydelig tabsgivende skadevirkning. Projektet er fysisk beliggende i Vesthimmerlands Kommune, men projektet forventes også at reducere risikoen for kraftige afstrømningshændelser og oversvømmelser længere nedstrøms i ådalen i Ålborg Kommune. Forundersøgelsen skal redegøre for, hvorvidt virkemidlet restaurering af hele ådale er en nødvendighed for fremtidig målopfyldelse i de vandområder, der er omfattet af tilsagnet for Naturgenopretningsprojekt 1 og 2.

I Naturgenopretningsprojekt 1 ønsker vi også at forbedre forholdene for den meget sjældne naturtype indlandssalteng.

1.2. Samtidig med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelse, er der igangsat en undersøgelse af et Klima- og Ådalsprojekt omkring Aars By, som har til formål at kortlægge årsagen til de store afstrømningshændelser i Halkær Å-systemet. Denne forundersøgelse skal ligeledes redegøre for, om den eksisterende udledning af urbant vand fra Aars By samt punktkilder fra oplandet kan være en medvirkende årsag til den manglende målopfyldelse i Halkær Å-systemet. Forundersøgelsen for et Klima- og Ådalsprojekt er ikke afsluttet i skrivende stund.

Indhold

Som beskrevet i ”Vådområde- & Lavbundsordningerne - Vejledning om tilskud til vådområde- og lavbundsprojekter - 2021 - Landbrugsstyrelsen” skal forundersøgelsen for lavbundsprojektet og kvælstofvådområdet bl.a. omfatte:

Nuværende forhold i projektområdet

- Oplandsforhold (angivet i tabel med ha og kortbilag):
 - Areal i ha af vandløbsopland, direkte opland og det drænedede direkte opland til projektområdet

- Oplandenes andel (i procent) af:
 - Sandjord (vandløbsoplandet, det direkte opland og i det drænedede direkte opland)
 - Befæstet areal (vandløbsopland og det direkte opland)
 - Eng/mose (vandløbsopland)
 - Landbrug/dyrket jord (vandløbsopland og det drænedede direkte opland)
- Plangrundlag (fx relevante udpegninger, beskyttelseslinjer, beskyttet natur, kultur mv.).
- Jordbundsforhold
- Projektområdets topografi (eksempelvis ved højdemodel).
- Projektområdets hydrologi, herunder vandbalance (bl.a. nedbør, fordampning og nettonedbør).
- Projektområdets nuværende dræningsforhold (lodsejeroplysninger, drænarkiv, opmåling).
- Kort og GIS-filer med nuværende afvandingsforhold (ækvidistance 0,25 m med sø, sump, våd eng, fugtig eng, tør eng, tørt m.v.) med arealangivelser i ha i projektområdet fra 0 til 1,25 meter beregnes som udgangspunkt på baggrund af;
 - årsmiddel
 - sommermiddel,
 - vintermiddel samt ved
 - ekstremhændelse
- Arealanvendelse i projektområdet med angivelse i ha i tabel (omdriftsarealer, permanente græsarealer og naturarealer).
- Hældning på vandløb (til brug for fosforberegning med oversvømmelse)
- Tekniske anlæg i projektområdet.
- Projektets beliggenhed i forhold til nedstrøms søer.
- Projektets beliggenhed i forhold til slutrecipienten.

Projektforslag

- Projektforslag (inklusive projektafgrænsning, anlægsarbejder og afværgeforanstaltninger) vist på kort. Der skal ved projektafgrænsningen tages hensyn til matrikelgrænser og fornuftig opdeling af marker med henblik på den efterfølgende markdrift og ejerskabsforhold. Anlægselementer, der sikrer, at projektområdet bliver vådere (dvs. sikrer effekten), skal være inden for projektgrænsen.
- Oversigt over nødvendige myndighedstilladelser samt vurdering af mulighed for at få disse.
- Nødvendige anlægsarbejder til sikring af effekt og afværgeforanstaltninger til etablering af projektet.
- Budgetoverslag og tidsplan

Konsekvenser

- Kort og GIS-filer med fremtidige afvandingsforhold (ækvidistance 0,25 m med sø, sump, våd eng, fugtig eng, tør eng, tørt m.v.) med arealangivelser i ha i projektområdet fra 0 til 1,25 meter beregnes som udgangspunkt på baggrund af;

- årsmiddel
- sommermiddel, vintermiddel samt ved
- ekstremhændelse
- Kort der angiver deponeringszone ved oversvømmelse fra vandløb (deponeringszonen afhænger af vandløbstypen).
- Samlet projektareal og fordelingen af projektareal på sødannelse, oversvømmelse, overrisling og tørre arealer på kort (ha), samt eventuelle tekniske anlæg.
- Arkæologiske interesser i projektområdet beskrives. Det lokale arkæologiske museum anmodes om en arkæologisk udtalelse og arkivalsk kontrol. Udtalelsen skal fremgå af den tekniske forundersøgelse.
- Konsekvensvurdering af projektets påvirkning af yngle- og rasteområder for beskyttede arter omfattet af naturbeskyttelseslovens bilag 3 og 5.
- Konsekvensvurdering af projektets påvirkning på vandløbsforekomster, hvis projektet omfatter vandløbsforekomster, der indgår i indsatsprogrammet til vandområdeplanerne 2015-2021.

Effekter

- Generelt skal der være dokumentation for de data, der er anvendt ved kvælstof-, fosfor- og CO₂-beregningerne (kildehenvisninger).
- Projektets kvælstofreduktion beregnet ud fra metoden beskrevet på www.vandprojekter.dk
- Specifik for kvælstofberegning:
 - Beskrivelse af hvorledes ha-døgn er beregnet, samt omsætningsrate for det oversvømmede areal inkl. kort med angivelse af ha.
 - Andel af projektområdet, hvor der sker overrisling/nedrivning i forhold til det drænedede direkte opland og kvælstofomsætning i % for det overrislede areal.
 - Rumfang og vandtilførsel ved sødannelse.
- Projektets betydning for fosforreduktion ud fra metode beskrevet på www.vandprojekter.dk. For kvælstofvådområder og lavbundsprojekter skal der i den forbindelse foretages en vurdering af risikoen for forøget fosforudledning, som kan have en negativ effekt på nedstrøms liggende recipienter (søer og kystvande).
- Projektets drivhusgasreduktion ud fra metode beskrevet på www.vandprojekter.dk. For vådområdeprojekter skal CO₂-beregningen kun udføres for projekter, der overlapper helt eller delvist med Tekstur2014-kortet.

Specifikt for lavbundsprojekter

- Identifikation af andelen af projektarealet, som ligger indenfor tørvekortet. Kortet findes som et kortlag i IMK, og kan desuden findes på www.vandmiljoe.dk og på Miljø- og Fødevareministeriets hjemmeside som et kort-lag i Det Grønne Danmarkskort. Aarhus Universitet har udarbejdet en teknisk rapport, der nærmere beskriver, hvordan I skal opgøre projektets arealer inden for jordklasser (organisk kulstofindhold). Den tekniske rapport findes på <http://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/>

- Beregning af projektets drivhusgasreduktionspotential. Aarhus Universitet har udarbejdet en teknisk rapport, der nærmere beskriver, hvordan I skal opgøre projektets drivhusgasreduktionspotential. Den Tekniske rapport findes på <http://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/>. Til beregning af drivhusgasemissionen kan anvendes de seneste tilgængelige GLR-kort. Til beregning af støtte under de forskellige ordninger anvender Landbrugsstyrelsen andre år, primært 2014.
- Dokumentation for jordklassifikation for projektarealer beliggende uden for Tekstur2014-kortet, herunder:
 - Et kort, der viser fordelingen af jordklasser for den del af projektarealet, der ligger uden for Tekstur2014-kortet, og
 - Et kort, der viser lokalisering af jordprøvepunkter, hvis der indgår analyse af jordprøver til dokumentation af jordens indhold af organisk kulstof (jf. den tekniske rapport fra Aarhus Universitet).
 - Ved vurderingen af ansøgning om forundersøgelsesprojekter, hvor mindre end 75 % af arealet ligger inden for Tekstur2014-kortet, lægges der vægt på, at det kan dokumenteres, at mindst 75 % af projektarealet er beliggende på organogene (kulstofrige) jorder. Dokumentationen skal fremgå af forundersøgelsesansøgningen. Tekstur2014-kortet kan være en hjælp til at få dette afklaret, ligesom historiske kort, jordprøver mv. kan være en hjælp. Det er ikke nødvendigt med særlig dokumentation for projektområdets beliggenhed på organogene jorder, hvis mindst 75 % af projektområdet ligger inden for Tekstur2014-kortet.

Helhedsprojektet

Den tekniske forundersøgelse for Helhedsprojektet skal leve op til kravene i Vejledning om tilskud til kommunale helhedsprojekter Pilotordning 2020 - 2021. Efter vores opfattelse lever denne rapport også op til kravene i vejledningen for Naturgenopretningsprojekt 1 og 2, selvom vi i store træk har valgt at følge vejledningen for lavbunds- og vådområdeprojekter i forhold til udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse for Helhedsprojektet. Det er valgt for at give ensartethed i beskrivelsen af delprojekterne og fordi, at denne fremgangsmåde er gennemtestet over mange år, hvilket sikrer, at alle tekniske og administrative krav til forundersøgelsen for Helhedsprojektet er opfyldt.

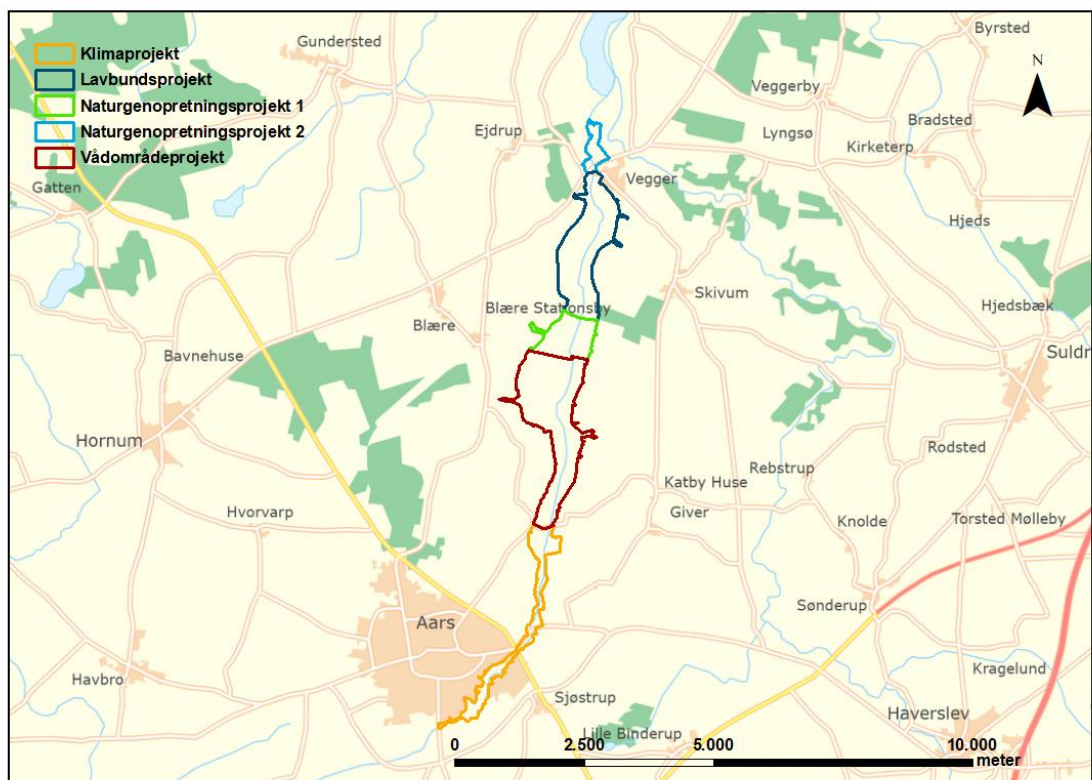
2 NUVÆRENDE FORHOLD I UNDERSØGELSESMRÅDET

Undersøgelsesområde og projektområder

På kortet nedenfor ses det oprindelige undersøgelsesområde. Området dækker et areal på ca. 540 ha.

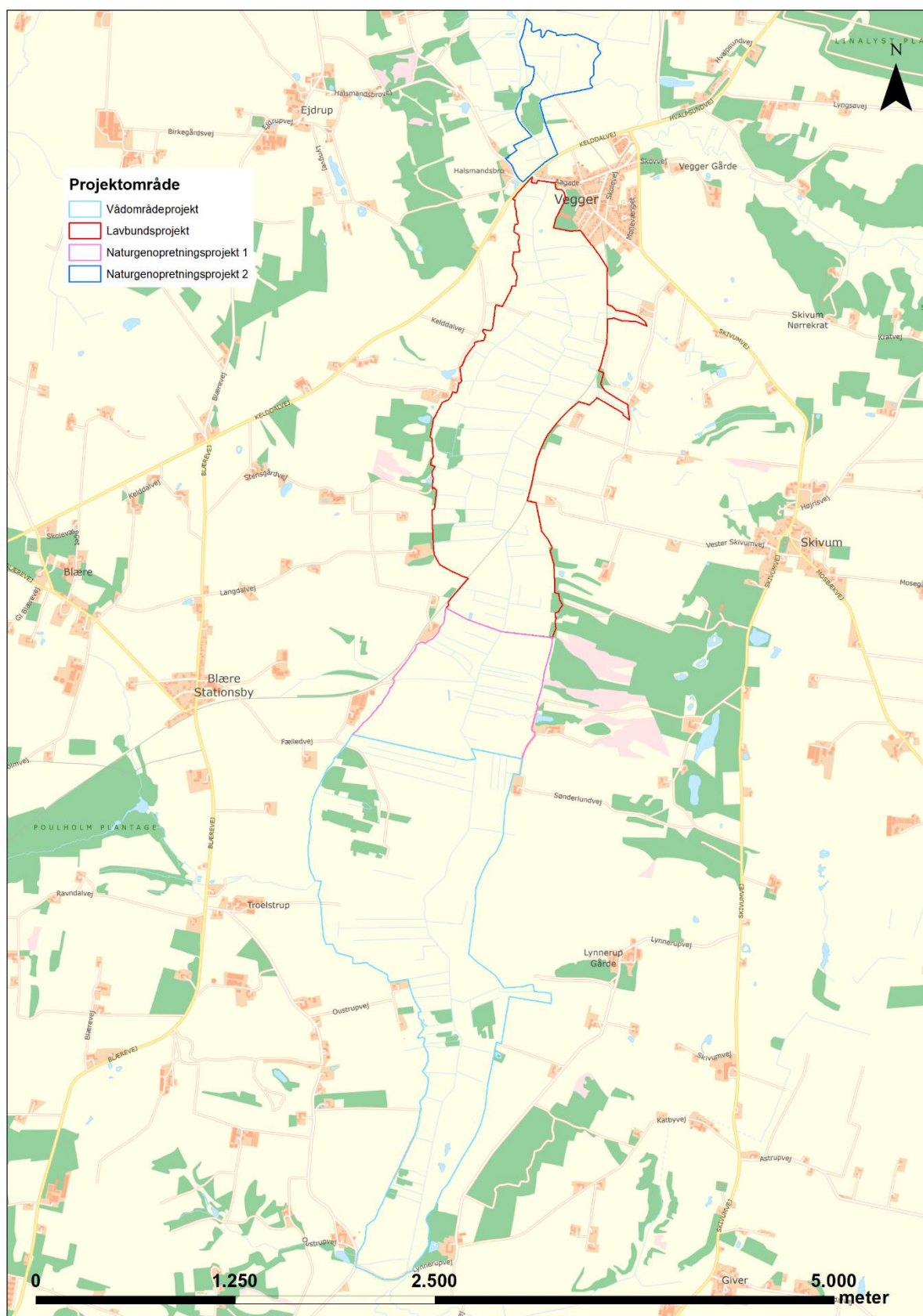
- 2.1. Undersøgelsesområdet er delt op i fire delområder: Halkær Å Naturgenopretningsprojekt 1 & 2, Halkær Å Lavbundsprojekt og Halkær Å Vådområdeprojekt.

På kortet ses desuden Klimaprojektet ved Aars. Dette projekt ligger i ådalen omkring Herredsbækken ved Aars By og skal være med til at sikre, at Herredsbækken og Halkær Å fremadrettet bliver bedre til at håndtere de store vandføringer, der fra tid til anden oversvømmer ådalen. Forundersøgelsen af Klimaprojektet har i første omgang til formål at få kortlagt årsagerne til de store afstrømningshændelser. Senere skal der udarbejdes skitseforslag til forskellige løsninger på problemerne. Klimaprojektet er ikke omfattet af denne tekniske forundersøgelse og der foretages derfor ikke tekniske beregninger, modelleringer mv. på dette projekt. Ligeledes har vi ikke på nuværende tidspunkt mulighed for at vurdere betydningen af de mange urbane udledninger fra Aars By samt betydningen af eventuelle punktkildeudledninger fra oplandet for den manglende mål opfyldelse i Halkær Å-systemet. Denne vurdering vil blive præsenteret i den tekniske forundersøgelse af Klima- og ådalsprojektet, der ikke er afsluttet i skrivende stund.



Figur 1. Kort der viser undersøgelsesområdet.

Efter afvejning af de tekniske muligheder, er der foretaget en arrondering af undersøgelsesområdet. Der er regnet på reduktion i udledning af drivhusgasser, kvælstofeffektivitet mv. på de projektområder, som er vist på figuren nedenfor.



Figur 2. Kort der viser projektområderne.

Projektområde	Størrelse (ha)
Vådområdeprojekt	231,5
Naturgenopretningsprojekt 1	73,1
Lavbundsprojekt	182,9
Naturgenopretningsprojekt 2	25,3

Tabel 1. Projektområdernes størrelse.

Historiske forhold

Undersøgellesområdet er delt i tolv ejerlav. De første målfaste kort over området er Original 1-kortene. De fleste af de tolv original 1-kort er opmålt i 1814, men enkelte af kortene er opmålt helt tilbage i 1793, 1796, 1800 og 1811.

2.2.

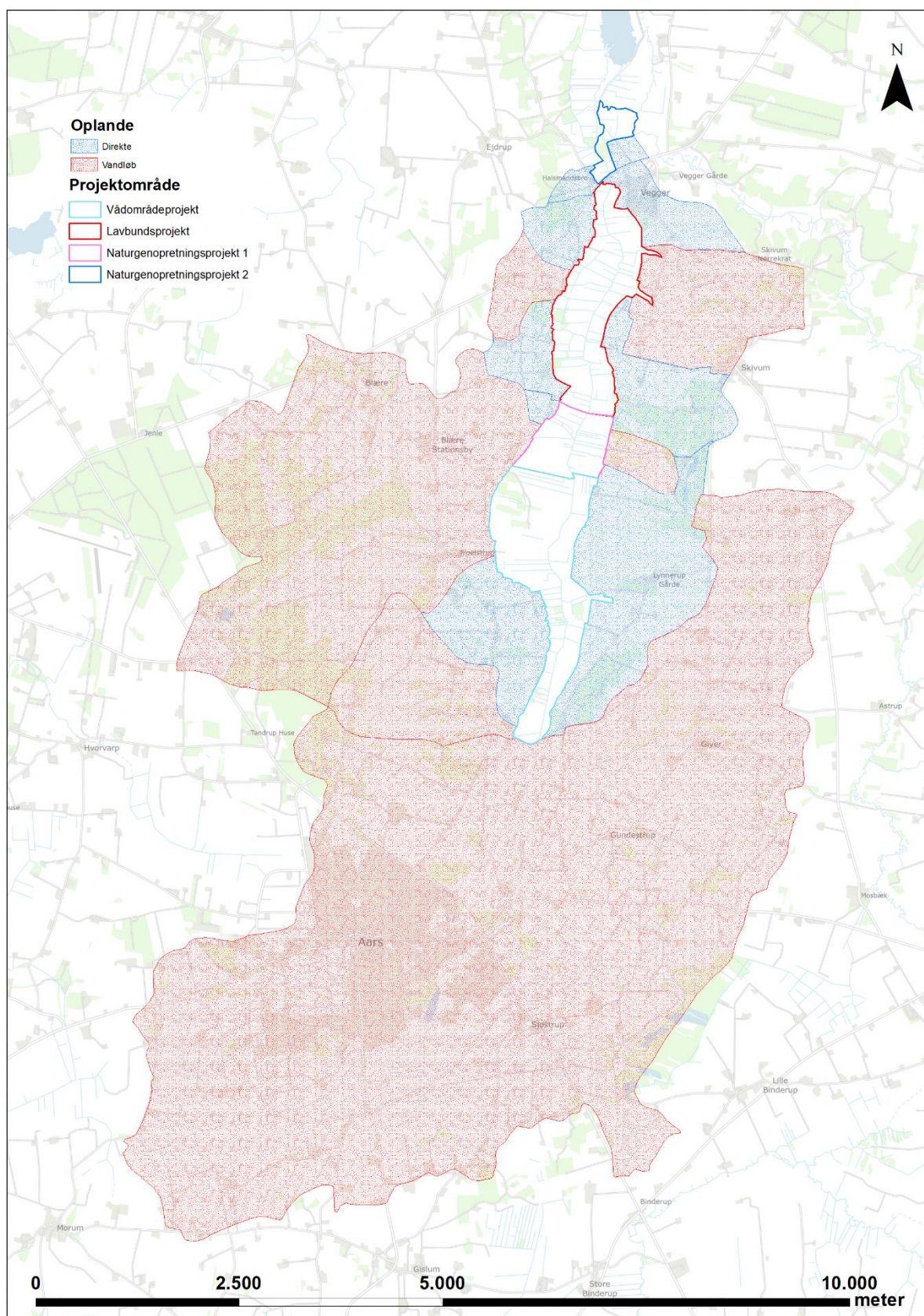
Kortene viser, at undersøgelsesområdet for ca. 200 år siden bestod af eng- og mosearealer. Ådalen var på det tidspunkt ryddet for træer, og der blev flere steder gravet tørv. Nogle steder i området er der gravet afvandingsgrøfter, ligesom nogle mindre vandløb i området er kanaliseret i forbindelse med mølledrift. Halkær Ås oprindelige slyng var dog ikke gravet væk.



2.3. Figur 3. Tv. Et eksempel på de oprindelige slyngninger af Halkær Å, som det ses på Original 1-kortene. Th. Samme kortudsnit på et ortofoto fra 2020. Den kanaliserede Halkær Å ses centralt i undersøgelsesområdet.

Opland til projektområdet

Det samlede opland til projektområdet er opdelt i en række deloplande for at gøre det muligt at gennemføre kvælstof- og fosforberegninger for de enkelte projekter. Deloplandene kan ses på kortet nedenfor.



Figur 4. Kort der viser projektområdets samlede topografiske opland opdelt i deloplande.

Kortet viser om deloplandene er vandløbsopland eller direkte opland. Desuden er det vist på kortet, hvilket af de fire projekter som det enkelte delopland afvander til.

Oplandene er fundet ved en analyse med udgangspunkt i topografiske kort, Danmarks Højdemodel og det statslige ID15-oplandstema. Hvor det har været nødvendigt for at afgrænse oplande til de enkelte projekter, er de direkte oplande opdelt på baggrund af Danmarks Højdemodel. Dette har ikke været nødvendigt for vandløbsoplandene til de tilløb, som løber til Halkær Å, da det jo er let at afgøre, hvilket projektområde et vandløb afvander til.

I tabellen nedenfor ses størrelsen af vandløbsoplandet og det direkte opland til de enkelte projekter. Da det forventes, at der afskæres dræn ved projektgrænsen i alle de direkte oplande, anvendes de i beregningerne som drænedede direkte oplande.

Projektområde	Vandløbsopland (ha)	Direkte opland (ha)
Vådområdeprojekt	4.180,6	545,9
Naturgenopretningsprojekt 1	5.959,9	12,0
Lavbundsprojekt	6.297,6	372,5
Naturgenopretningsprojekt 2	6.670,1	29,3

Tabel 2. Vandløbsopland og direkte opland til de enkelte projekter.

Efterhånden som man bevæger sig nord på (nedstrøms) i Halkær Å øges det areal, der tæller som vandløbsopland. Det skyldes, at oplandet til de tilløb, som løber til Halkær Å tilføjes det samlede vandløbsopland. Desuden kommer det direkte opland til Vådområdeprojektet til at tælle som vandløbsopland i beregningerne til Naturgenopretningsprojekt 1 og så fremdeles.

2.4.

Karakteristiske afstrømninger

I forbindelse med projektet er der anvendt en 28 års måleserie (1980-2007) fra vandløbet i projektområdet. Data stammer fra målestationen "Halkær Å, v. Ågård" (DMU nr. 100006 og DDH nr. 10.14). Stationen har været nedlagt i en årrække, men kører pt. som en H-station. Desuden er anvendt en række karakteristiske vandføringer for projektområdet fastsat af Orbicon (nu WSP) for Vesthimmerlands Kommune (røde tal i tabellen).

Typevandføring	Afstrømning (l/s/km ²)
Medianminimum	5,0
Sommermiddel	8,26
Vintermiddel	12,83
Årsmiddel	10,6
Vinter Medianmaksimum	54,24
Absolut maksimum	101

Tabel 3. Karakteristiske vandføringer.

I 2019 blev der opstillet en målestation til vandstandsdata i Halkær Å i projektområdet. Målestationen har kørt et enkelt helt år – nemlig år 2020. Data fra dette år er brugt i en kontrol af vandstandsdata i den afvandingsmodel som er brugt i denne rapport (se Afsnit 2.8 og 4.1). Idet stationen kun har kørt i en kortere periode, er der dog en vis usikkerhed forbundet med datasammenligningen.

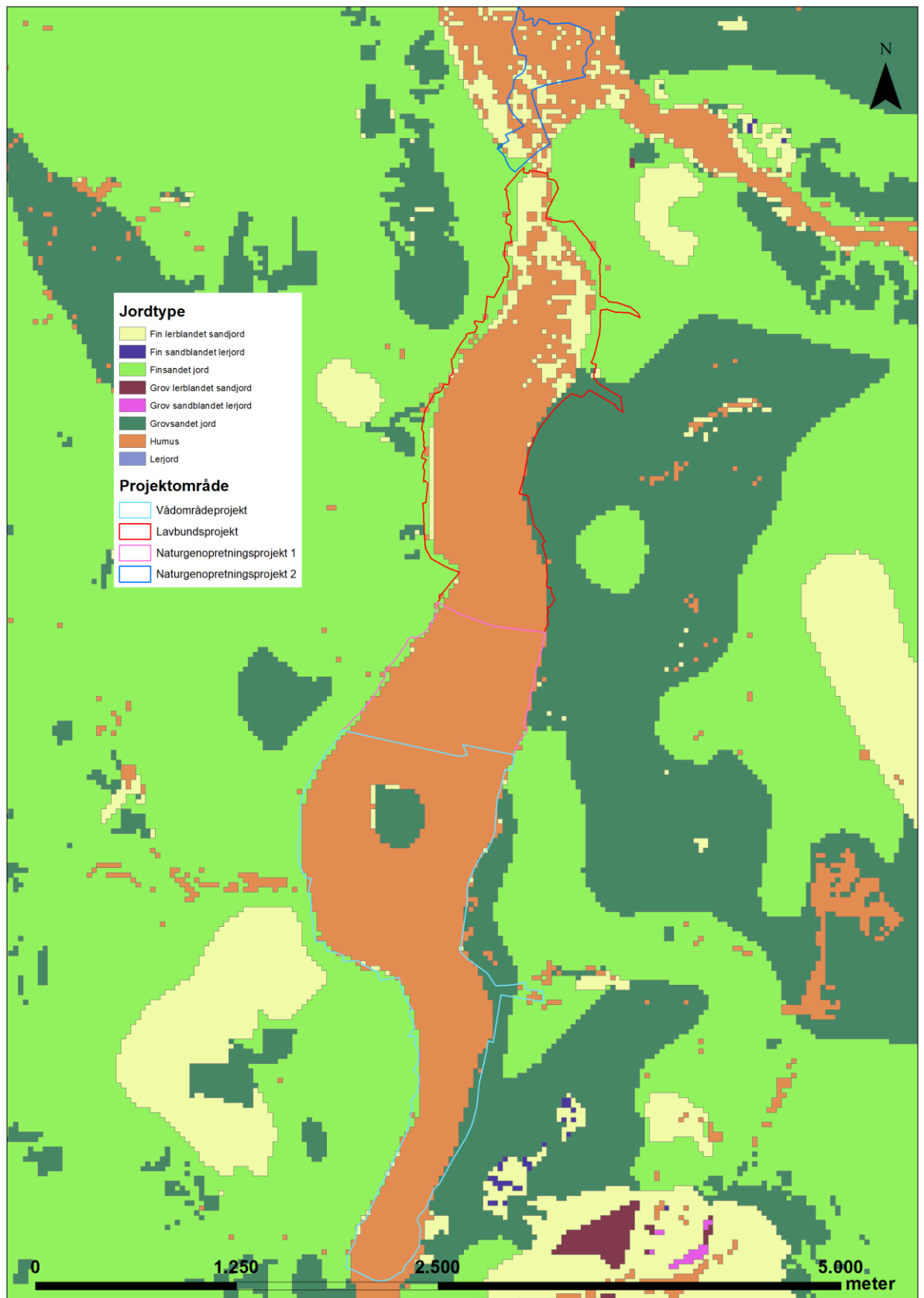
Modellen viser en beregnet årlig middelvandstand ved målestationen på 0,635 m, mens den målte middelvandstand er 0,604 m. Forskellen mellem modellen og målingen ved målestationen er dermed 3,1 cm i 2020. Det vurderes derfor, at modellen ikke behøver yderligere kalibrering før der kommer en længere tidsserie ved målestationen.

Jordbundsforhold

2.5. Jordbundsforholdene i projektområdet og oplandene er vurderet ud fra Jordbundskortet (JB-kort) udarbejdet for Landbrugsstyrelsen i 2014 af DCA (Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug) på Aarhus Universitet. JB-kortet er afledt af landsdækkende 3D teksturkort, der viser jordens tekstur i hele rodzonen. JB-kortet er udarbejdet ved anvendelse af statistiske metoder ved anvendelse af alle tilgængelige punktobservationer af jordens tekstur (ca. 55.000 punkter) og en række miljødata, såsom jordartskortet, landskabselementkortet samt Danmarks Højdemodel. JB-kortet består af 11 jordbundsklasser og dækker hele Danmark, inklusive skove og byer.

Jordbunden i projektområdet består i overvejende grad af humusjord. De håndboringer, der er lavet i forbindelse med prøvetagning underbygger, at jorden i området består af denne jordbundstype. Ved rigtig mange af de mere end 100 håndboringer til en meters dybde kunne jordspyddet presses ned i jorden uden besvær eller anvendelse af værktøj.

På figuren nedenfor ses jordbundstyperne i projektområdet.



Figur 5. Kort der viser jordbundstyperne i projektområdet.

Arealet af jordbundstyperne kan ses i nedenstående skemaer.

Jordbundstype	Vådområdeprojekt (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Fin lerblandet sandjord	1,8	61,3	989,3
Fin sandblandet lerjord		2,6	4,1
Finsandet jord	6,6	253,6	1.601,1
Grov lerblandet sandjord			74,2
Grov sandblandet lerjord			2,0
Grovsandet jord	16,2	220,5	1.076,0
Humusjord	206,9	7,9	433,8
Lerjord			0,1
Svær lerjord			
I alt	231,5	545,9	4.180,6

Tabel 4. Jordbundstype i Vådområdeprojektet og det tilhørende opland.

Jordbundstype	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Fin lerblandet sandjord	0,1		1.085,5
Fin sandblandet lerjord			6,6
Finsandet jord	2,2	11,9	2.818,8
Grov lerblandet sandjord			74,2
Grov sandblandet lerjord			2,0
Grovsandet jord			1.517,8
Humusjord	70,8	0,1	454,9
Lerjord			0,1
Svær lerjord			
I alt	73,1	12,0	5.959,9

Tabel 5. Jordbundstype i Naturgenopretningsprojekt 1 og det tilhørende opland.

Jordbundstype	Lavbundsprojekt (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Fin lerblandet sandjord	25,8	11,9	1.100,1
Fin sandblandet lerjord			6,6
Finsandet jord	20,8	213,8	2.974,0
Grov lerblandet sandjord			74,2

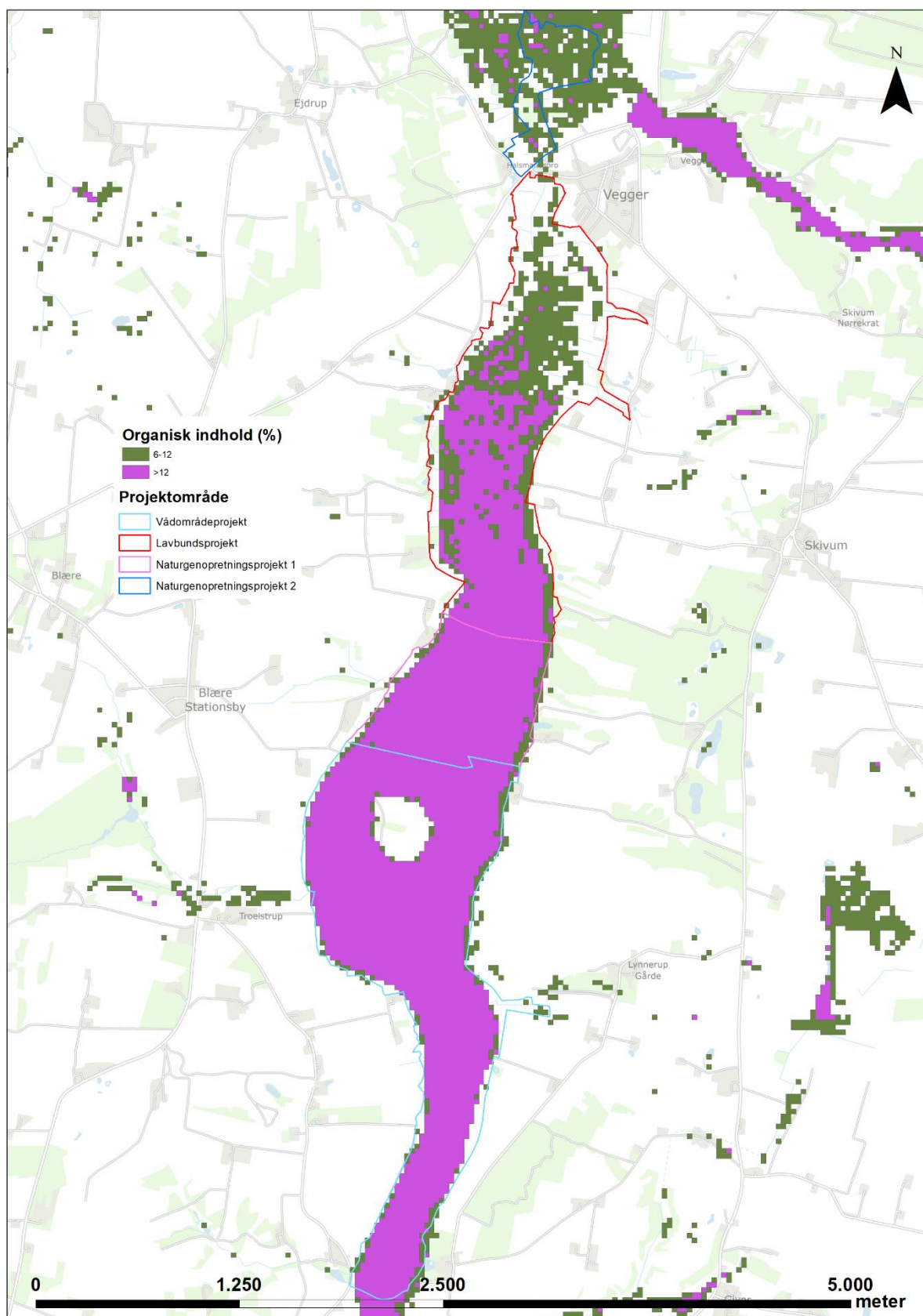
Grov sandblandet lerjord			2,0
Grovsandet jord	6,3	143,8	1.682,0
Humusjord	130,0	3,0	458,6
Lerjord			0,1
Svær lerjord			
I alt	182,9	372,5	6.297,6

Tabel 6. Jordbundstype i Lavbundsprojektet og det tilhørende opland.

Jordbundstype	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Fin lerblandet sandjord	7,2	3,4	1.112,0
Fin sandblandet lerjord			6,6
Finsandet jord	0,9	15,7	3.187,8
Grov lerblandet sandjord			74,2
Grov sandblandet lerjord			2,0
Grovsandet jord		3,2	1.825,8
Humusjord	17,2	7,0	461,6
Lerjord			0,1
Svær lerjord			
I alt	25,3	29,3	6.670,1

Tabel 7. Jordbundstype i Naturgenopretningsprojekt 2 og det tilhørende opland.

På figuren nedenfor ses det organiske indhold i jorden i projektområdet.



Figur 6. Kort der viser det organiske indhold i jorden i projektområdet /Tekstur2014, www.mst.dk/.

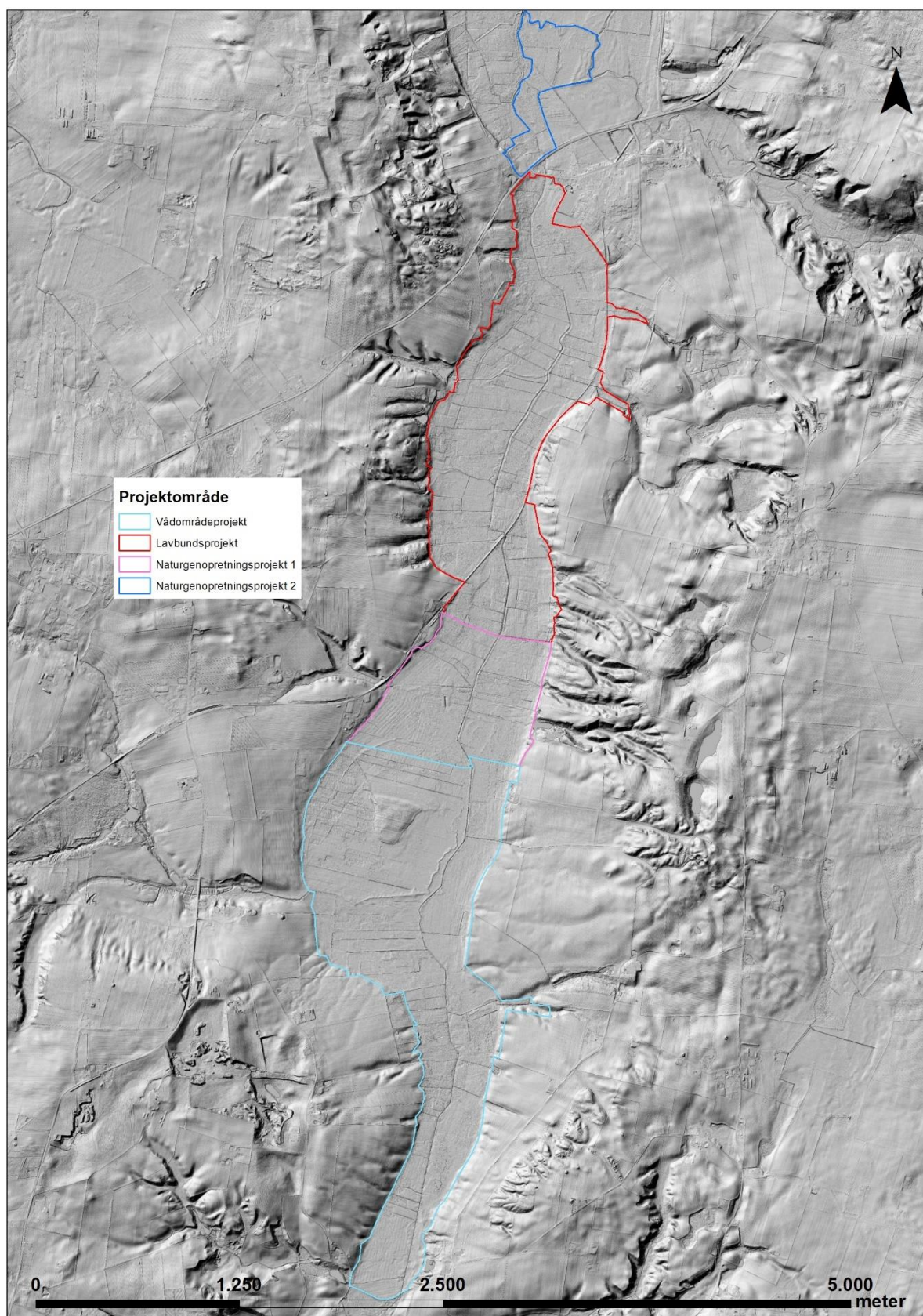
Nedenstående tabel viser størrelsen af de arealer, der har et indhold på mellem 6-12 % organisk kulstof og på mere end 12 % organisk kulstof i de forskellige projektområder. Arealerne er fundet på Aarhus Universitets opdaterede kort over kulstofrige lavbundsjordder /Tekstur2014, www.mst.dk/.

Organisk kulstof	Vådområdeprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Lavbundsprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)
6-12 %	10,5	4,6	55,5	16,0
> 12 %	196,2	66,3	74,2	1,0

Tabel 8. Organisk kulstof i de forskellige projektområder.

Topografi og dræn

- 2.6. Geologisk er projektområdet overvejende fladt, da det ligger i et lavbundsområde langs Halkær Å. Langs projektområdets grænse er der dog arealer, langs ådalens skrænter, som ligger højere end resten af området. Desuden er der i vådområdeprojektet en mindre ”ø” i ådalen.

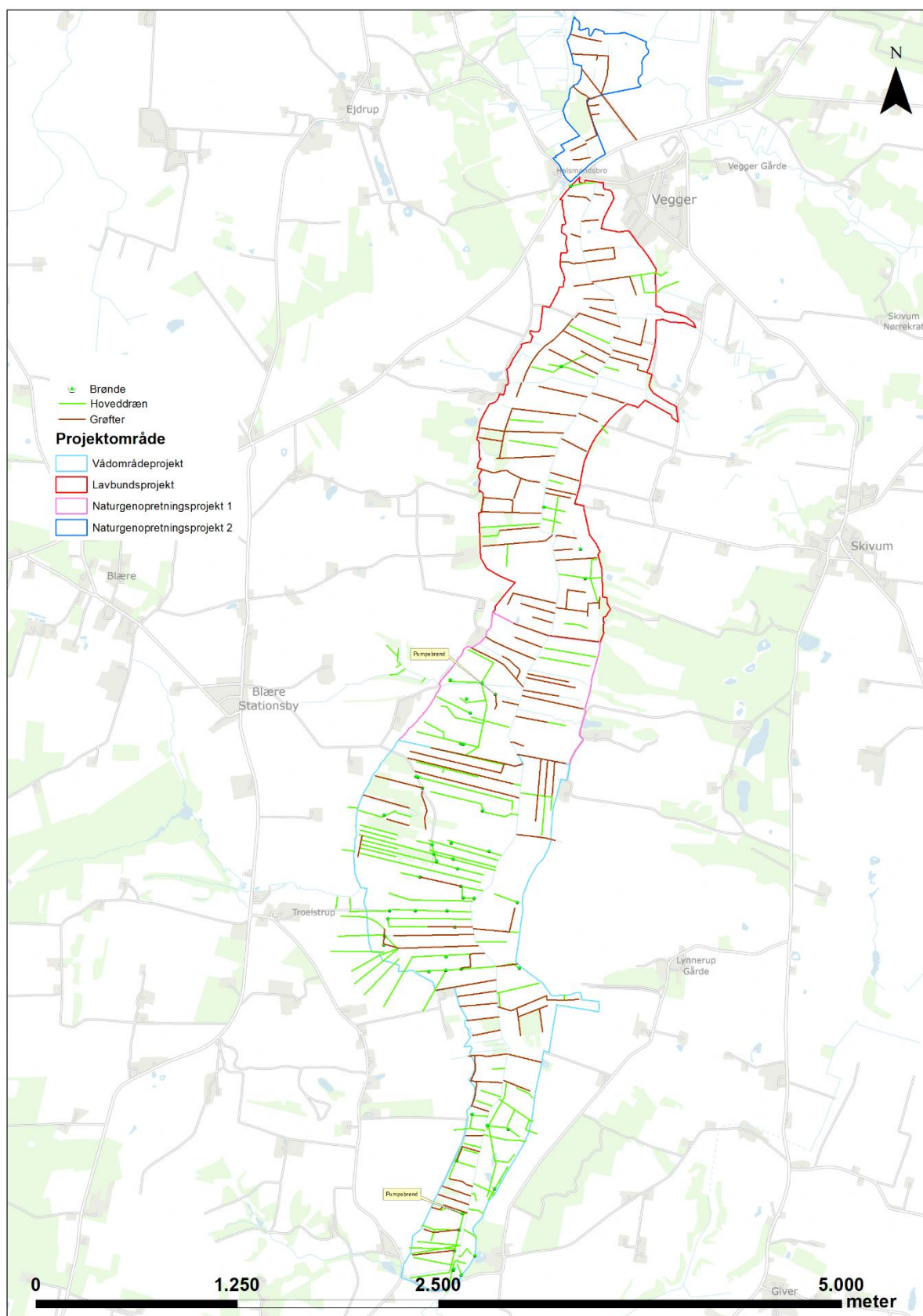


Figur 7. Kort der viser topografien i området som skyggekort baseret på Danmarks Højdemodel.

Området er afvandet af et stort antal grøfter og dræn. Vandet løber fra grøfterne og dræne til Halkær Å vha. tyngdekraft. Der er dog to pumpebrønde. En i hhv. Vådområdeprojektet og i Naturgenopretningsprojekt 1. Ved disse to brønde løftes vandet til Halkær Å vha. elektriske pumper.

På kortet nedenfor ses de kendte dræn, brønde og grøfter i projektområdet. Oplysningerne er fra Hedeselskabets gamle drænprojekter i projektområdet. Orbicon har digitaliseret dræne for Vesthimmerlands Kommune. Enkelte dræn og brønde er desuden fundet ved besigtigelse, ligesom at lodsejere har bidraget med oplysninger om dræn og brønde.

Grøfter er kortlagt ved besigtigelse, vha. Danmarks Højdemodel og Miljøministeriets vandløbstema for Jylland [/https://www.dmu.dk/1_viden/2_miljoe-tilstand/3_samfund/ais/4_download/midownload/aisdownload.htm/](https://www.dmu.dk/1_viden/2_miljoe-tilstand/3_samfund/ais/4_download/midownload/aisdownload.htm/). Grøfter der ikke har været vedligeholdt i mange år, og som derfor helt har mistet deres funktion, er ikke vist på kortet.



Figur 8. Kort der viser de kendte dræn og grøfter i projektområdet.

Udover de viste dræn er det sandsynligt, at der findes andre dræn, som er anlagt af lods-
ejere gennem tiden, men som ikke er registreret centralt.

I forbindelse med projekternes udførelse skal det sikres, at sløjfning af drænsystemet i
projektområdet ikke får konsekvenser uden for projektområdet, hvilket vil sige, at dræ-
nene skal findes og der skal sikres frit afløb til projektområdet.

Vandbalance

- 2.7. Tilførslen af kvælstof til et vådområde er bestemt af vandtransporten fra oplandet og ud i
vådområdet. Det samme gælder for transporten af evt. frigivet fosfor fra vådområdet og
ud i recipienten. For at kunne vurdere kvælstoftransporten fra oplandet til vådområdet og
fosfortransporten fra vådområdet til recipienten, er det nødvendigt med et kendskab til
vandbalancen for området.

Miljøstyrelsens regneark til beregning af fosfortab fra vådområder (se Bilag 6a, b, c og
d) indeholder en automatisk beregning af vandbalancen. Man skal dog kende den gen-
nemsnitlige årlige nedbør og potentielle fordampning for en 10-årig periode baseret på
data fra DMI.

Den seneste 10-årige periode, hvor det har været muligt at finde data fra DMI i forbindelse
med denne rapport, er perioden fra 2001-2010. Data for nedbør og potentiel fordampning
kan findes i de txt-filer, der er bilag til rapporten */DMI Technical Report 12-10. Climate
Grid Denmark/*.

- 2.8. Den årlige gennemsnitlige nedbør i området er målt til 759,6 mm/år og den potentielle
fordampning er målt til 616,8 mm/år. Når disse tal indtastes i fosforregnearket (Bilag 6a,
b, c og d) beregnes nettonedbøren til 302 mm/år. Det er denne samlede teoretiske afstrøm-
ning, der benyttes som udtryk for vandbalancen for området i beregninger af kvælstoftil-
førsel og fosfortransport.

Nuværende afvandingsforhold

Halkær Å og tilløbene er som de fleste andre danske vandløb blevet kanaliseret og uddy-
bet. Dette har sænket grundvandsdybden i området og forbedret muligheden for dyrkning
af ådalen.



Figur 9. Halkær Å er uddybet og arealerne langs åen afvandes af grøfter og dræn.

På Bilag 1 ses den forventede afvandingstilstand inden projektets gennemførelse for henholdsvis en medianminimum-, en sommerrmiddel-, en vinterrmiddel-, en årsmiddel- og en medianmaks-vandføring i Halkær Å og tilløbene.

Afvandingsanalysen er foretaget i VASP. Der er anvendt følgende Manningtal i modeleringen:

- I Halkær Å er der brugt et Manningtal på 24 i vintersituationer, et Manningtal på 19 ved årsmiddelvandføringen og et Manningtal, der varierer på projektstrækningen i sommersituationer, så det er 10, hvor vandløbet er mindst og 15, hvor det er størst.
- I tilløbene er der brugt et Manningtal på 15 i vintersituationer, et Manningtal på 12 ved årsmiddelvandføringen og et Manningtal på 10 i sommersituationer.

Afvandingsanalysen er foretaget på baggrund af den seneste fulde opmåling fra 2015 af hovedløbet i Halkær Å, suppleret med punktvis nye opmålinger foretaget af Vesthimmerlands Kommune. For tilløbene har analysen taget udgangspunkt i opmålinger af vandløbene foretaget af Vesthimmerlands Kommune i 2021.

I analysen er det antaget, at grøfter og dræn fungerer efter hensigten, og at Halkær Å, tilløb og grøfter derfor kan afvande de omkringliggende arealer uden, at grundvandsspejlet stiger når man bevæger sig væk fra vandløb og grøfter.

Ved en afvandingsdybde på 1 m vil et areal normalt kunne dyrkes uden problemer med for højt stående grundvand, mens der ved en lavere afvandingsdybde vil være andre anvendelsesmuligheder af arealerne. Det ses (Bilag 1, nuværende afvanding sommermiddel), at der allerede i den nuværende situation er en ret stor del af projektområdet, der er svær at dyrke.

Størrelsen af arealerne i de enkelte afvandingsklasser og den forventede anvendelse af arealerne med en afvandingsdybde på mindre end 1,25 m i en sommermiddelsituation kan ses i nedenstående tabel.

Afvandingsklasse	Vådområdeprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	1,4	1,1	Ingen
0-25 cm Sump	2,6	9,3	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	27,9	23,2	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	27,9	16,7	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	30,6	8,1	Græsning og hø-slet
100-125 cm	36,6	4,2	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
> 125 cm	104,5	10,5	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	231,5	73,1	

Afvandingsklasse	Lavbundsprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	2,1	0,2	Ingen
0-25 cm Sump	1,8	0,4	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	19,2	5,1	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	47,2	5,7	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	35,4	4,1	Græsning og hø-slet
100-125 cm	20,2	4,2	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
> 125 cm	57,0	5,6	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	182,9	25,3	

Tabel 9. Arealerne i de forskellige projektområder opdelt i afvandingsklasser ved nuværende afvandingsstilstand i en sommermiddelsituation.

Størrelsen af arealerne i de enkelte afvandingsklasser og den forventede anvendelse af arealerne med en afvandingsdybde på mindre end 1,25 m i en årsmiddelsituation kan ses i nedenstående tabel.

Afvandingsklasse	Vådområdeprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	0,6	0,4	Ingen
0-25 cm Sump	1,2	0,4	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	8,4	13,4	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	31,1	15,8	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	27,7	15,5	Græsning og hø-slet
100-125 cm	35,2	8,0	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
> 125 cm	127,3	19,6	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	231,5	73,1	

Afvandingsklasse	Lavbundsprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	1,8	0,3	Ingen
0-25 cm Sump	1,2	0,8	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	14,3	6,8	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	35,7	4,6	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	29,8	4,6	Græsning og hø-slet
100-125 cm	24,7	3,2	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
> 125 cm	75,4	5,0	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	182,9	25,3	

Tabel 10. Arealerne i de forskellige projektområder opdelt i afvandingsklasser ved nuværende afvandingsstilstand i en årsmiddelsituation.

Man skal huske, at analysen af de nuværende afvandingsforhold kun beskriver Halkær Å samt grøfternes og drænenes betydning for afvandingen af arealerne. Der er en række andre faktorer, der også har betydning for afvandingen. For eksempel kan lokale jordbundsforhold, trykvand fra omgivende bakker, vældvand mv. have betydning.

Slidte dræn kan også betyde, at dræningen af området ikke fungerer optimalt.

Arealanvendelse

I både det direkte opland og vandløbsoplandet er en stor del af arealerne i omdrift. En del af arealerne i projektområdet anvendes til ekstensiv landbrugsdrift, men der er også arealer i egentlig omdrift. Anvendelsen af arealerne kan ses i nedenstående tabeller. Tabellerne er baseret på markkort fra 2019.

- 2.9. I projektområdet bruges den nuværende brug af arealerne til at vurdere, hvor meget udledningen af kvælstof reduceres når brugen af arealerne ændres fra landbrugsjord til vådområde, samt i beregningen af klimagasbalancen. I oplandet bruges den nuværende anvendelse af arealerne til at vurdere, hvor meget kvælstof, der ledes til projektområdet.

Den jord, der er medtaget i beregningerne som driftsjord, er de arealer, hvor der er tilknyttet en afgrødekode, som viser, at jorden er i omdrift på markkortet fra 2019 (række to i tabellerne). Række tre omfatter de arealer som i markkortet ikke er i omdrift, men hvor det er angivet, at der er permanent græs. Række fire omfatter de landbrugsarealer, der ikke er i omdrift eller permanent græs, men som f.eks. anvendes til rekreative formål, juletræer, frugtplantager mv. Række 5 omfatter de arealer, der ikke indgår i markkortet, og som altså ikke er landbrugsjord.

Det befæstede areal er fundet ved at bruge AIS Arealanvendelseskort Temagruppe 100, Luatyperne 1110 – 1422.

Arealanvendelse	Vådområdeprojekt (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Omdrift	58,5	398,3	2.447,0
Permanent græs	119,4	7,8	294,0
Øvrige landbrugsarealer, der ikke er i omdrift	8,0	23,3	45,9
Veje, landbrugs- og beboelsesejendomme, diger, søer, skov, haveanlæg, samt øvrige arealer, der ikke er i landbrugsdrift	45,6, heraf befæstet 0,5	116,5, heraf befæstet 39,1	1.393,7, heraf befæstet 614,8
I alt	231,5	545,9	4.180,6

Tabel 11. Arealanvendelse i Vådområdeprojektet og det tilhørende opland.

Arealanvendelse	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Omdrift	16,1	9,0	3.498,0
Permanent græs	26,2	0,5	324,5
Øvrige landbrugsarealer, der ikke er i omdrift	14,1	0,0	102,7
Veje, landbrugs- og beboelsesejendomme, diger, søer, skov, haveanlæg, samt øvrige	16,7, heraf befæstet 0,0	2,5, heraf befæstet 1,2	2.034,7, heraf befæstet 723,3

arealer, der ikke er i landbrugsdrift			
I alt	73,1	12,0	5.959,9

Tabel 12. Arealanvendelse i Naturgenopretningsprojekt 1 og det tilhørende opland.

Arealanvendelse	Lavbundsprojekt (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Omdrift	21,5	202,3	3.714,1
Permanent græs	88,4	12,9	358,4
Øvrige landbrugsarealer, der ikke er i omdrift	8,1	51,8	114,8
Veje, landbrugs- og beboelsejendomme, diger, søer, skov, haveanlæg, samt øvrige arealer, der ikke er i landbrugsdrift	64,9, heraf befæstet 0,1	105,5, heraf befæstet 33,0	2.110,3, heraf befæstet 746,1
I alt	182,9	372,5	6.297,6

Tabel 13. Arealanvendelse i Lavbundsprojektet og det tilhørende opland.

Arealanvendelse	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)
Omdrift	2,0	9,9	3.916,3
Permanent græs	12,5	2,0	371,4
Øvrige landbrugsarealer, der ikke er i omdrift	0,0	0,0	166,5
Veje, landbrugs- og beboelsejendomme, diger, søer, skov, haveanlæg, samt øvrige arealer, der ikke er i landbrugsdrift	10,8, heraf befæstet 0,0	17,4 heraf befæstet 1,7	2.215,9, heraf befæstet 779,1
I alt	25,3	29,3	6.670,1

Tabel 14. Arealanvendelse i Naturgenopretningsprojekt 2 og det tilhørende opland.

Arealet af eng og mose (luatyperne 4110 og 4120 i AIS Arealanvendelseskort Tema-gruppe 100) i vandløbsoplandet til de enkelte projekter kan ses i tabellen nedenfor.

2.10.	Vådområdeprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Lavbundsprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)
Arealet af eng og mose	192	221,7	243,1	249,4

Tabel 15. Arealet af eng og mose i vandløbsoplandet til de forskellige projektområder.

Plangrundlag

Der er foretaget en gennemgang af samtlige planforhold, der kan tænkes berørt ved gennemførelse af projekterne. Oplysningerne er fundet på www.arealinformation.dk, Miljøstyrelsens miljøgis <https://mst.dk/service/miljoegis/> og på kortfunktionen på

Vesthimmerlands Kommunes hjemmeside <https://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Vesthimmerland&page=Borgerkort>. I dette afsnit er kun de planforhold, som vurderes at have betydning for projektet, beskrevet.

Vandområdeplan

Halkær Å er omfattet af vandområdeplan 2015-2021 for hovedopland 1.2 Limfjorden, vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Halkær Å løber centralt fra syd mod nord i hele det ca. 8 km lange projektområde. På strækningen består Halkær Å af vandområderne:

o8905_c

o8905_e.

I det sidstnævnte vandområde indgår, udover selve Halkær Å, også Kildebæk - et ca. 420 m langt tilløb.

I projektområdet har Halkær Å seks tilløb, der indgår i Vandområdeplan 2015-2021. Der er tale om:

o7507 – Tilløb fra Blokkærhuse

o7504 – Vester Skivum bæk

o7503 – Kelddal Møllebæk

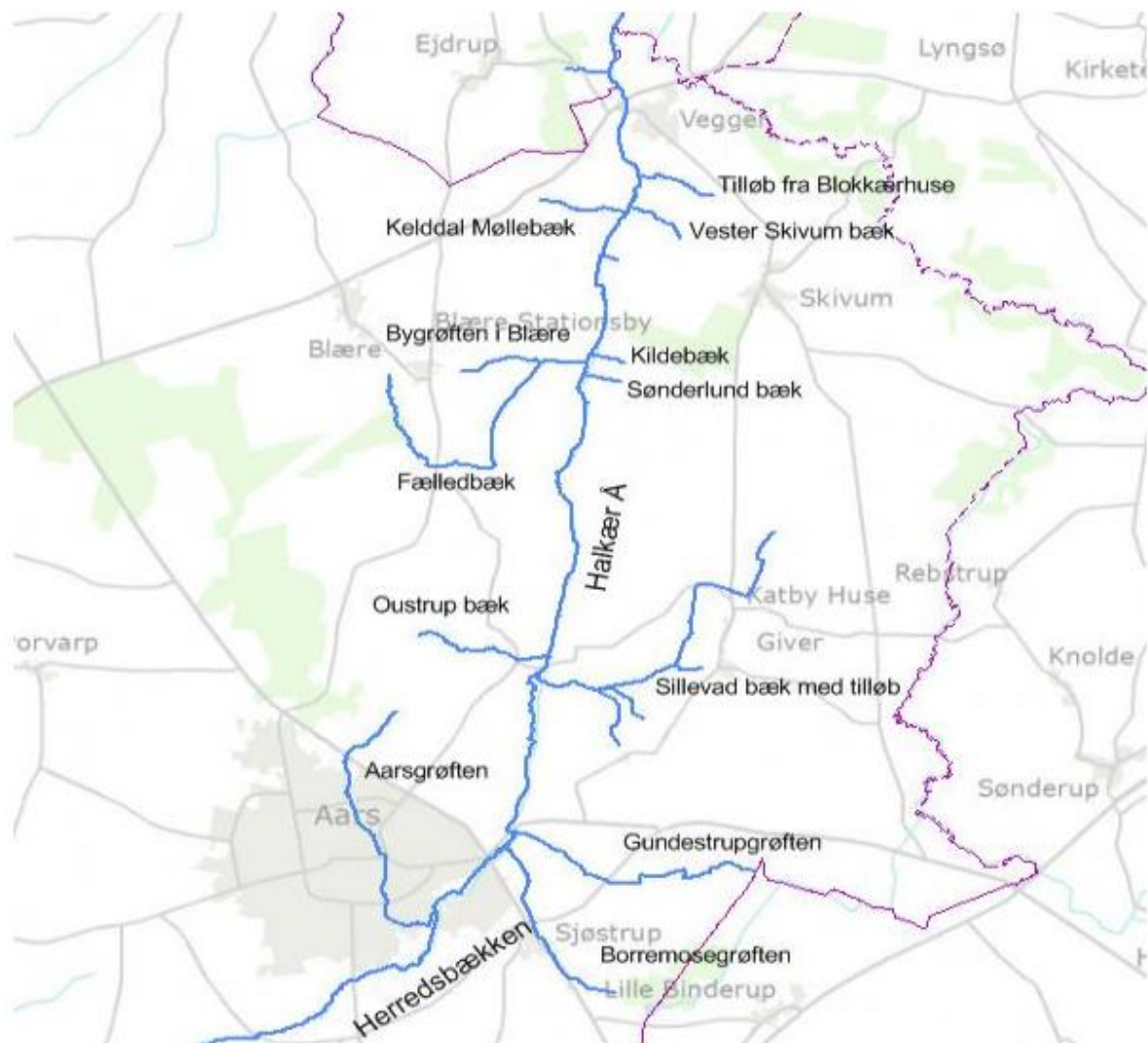
o7480 – Bygrøften i Blære

o8905_a – Fælledbæk

o7476 – Sønderlund bæk

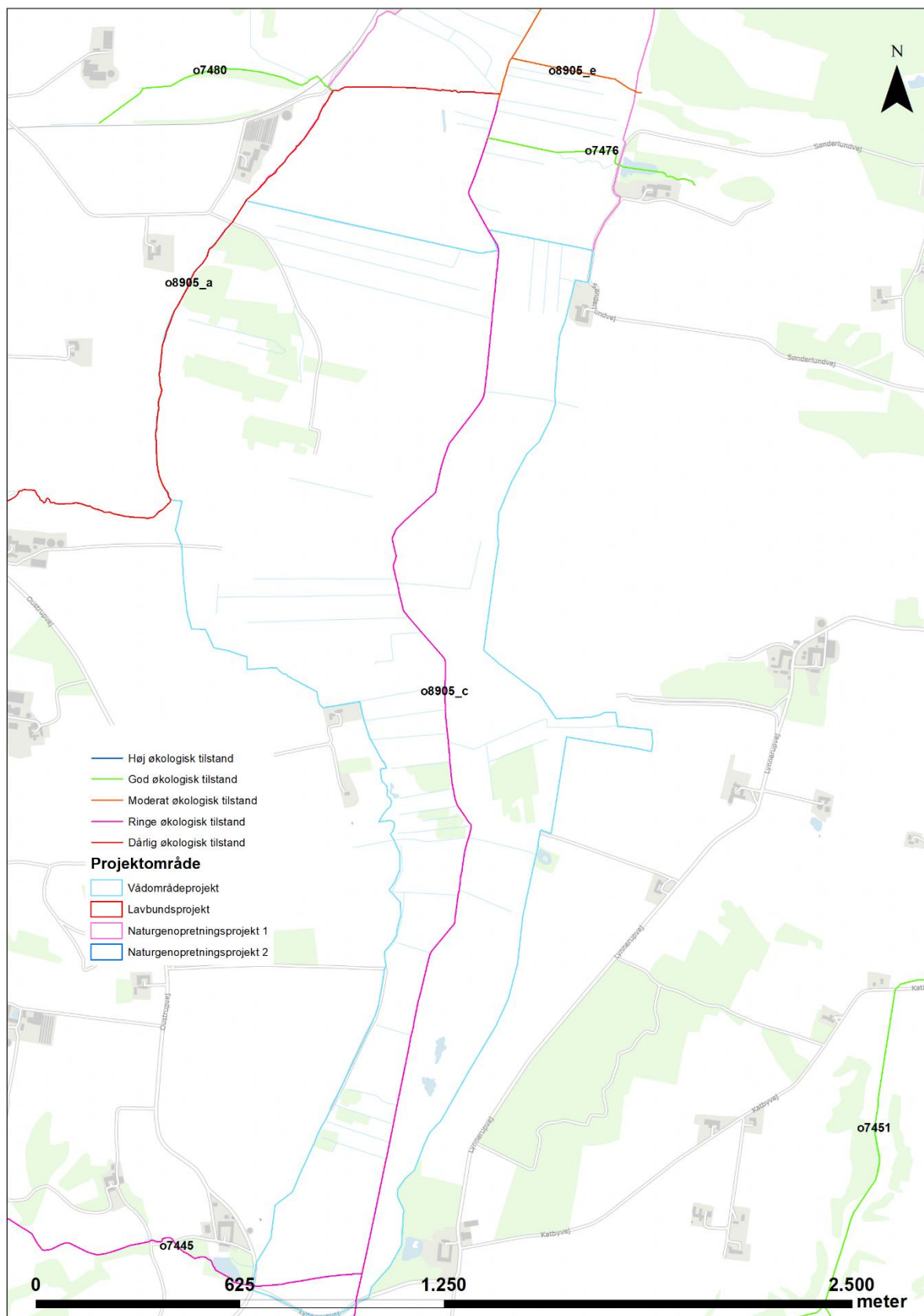
o7445 – Oustrup bæk.

Halkær Å med navngivne tilløb er vist på Figur 10.



Figur 10. Halkær Å med tilløb. Kortet er fra /Helhedsplan for Halkær ådal. Baggrundsmateriale for ansøgning om helhedsprojekt. Vesthimmerlands Kommune. 2020/.

På kortene nedenfor ses den økologiske tilstand i vandløbene i Vandområdeplan 2015-2021.



Figur 12. Samlet økologisk tilstand i Vandområdeplan 2015-2021 i vandløb i den sydlige ende af projektområdet /MST – MiljøGIS/.

Tilstandsvurderingen er opsummeret på tabelform nedenfor. Udover tilstandsvurderingen i Vandområdeplan 2015-2021, er tilstandsvurderingen i basisanalysen til den kommende Vandområdeplan 2021-2027 vist.

Vandområde	Økologisk tilstand for miljøparametre (Vandområdeplan 2015-2021/Basisanalyse for Vandområdeplaner 2021-2027)			
	Smådyr	Fisk	Planter	Samlet
Halkær Å og Kildebækken - o8905_c	Moderat/Moderat	Ukendt/Ukendt	Ukendt/Ukendt	Moderat/Moderat
Halkær Å - o8905_e	God/God	Ringe/God	Ringe/Ringe	Ringe/Ringe
Tilløb fra Blokkærhuse - o7507	God/God	Ukendt/Ukendt	Ukendt/Ukendt	God/God
Vester Skivum bæk - o7504	God/God	Ukendt/Ukendt	Ukendt/Ukendt	God/God
Kelddal Møllebæk - o7503	God/God	Dårlig/Ringe	Ukendt/Ukendt	Dårlig/Ringe
Bygrøften i Blære - o7480	God/God	Ukendt/Ukendt	Ukendt/Ukendt	God/God
Fælledbæk - o8905_a	God/God	Dårlig/God	Ukendt/Ukendt	Dårlig/God
Sønderlund bæk - o7476	God/God	Ukendt/Ukendt	Ukendt/Ukendt	God/God
Oustrup bæk - o7445	God/God	Ringe/Ringe	Ukendt/Ukendt	Ringe/Ringe

Tabel 16. Økologisk tilstand på delstrækninger i Halkær Å og tilløb i den gældende Vandområdeplan 2015-2021 og i basisanalysen for den kommende Vandområdeplan 2021-2027.

Det er ikke alle vandløbene i projektområdet, der på nuværende tidspunkt lever op til målsætningen om mindst god økologisk tilstand. Mange af vandløbene har moderat eller ringe økologisk tilstand.

Generelt kan det siges, at årsagen til den manglende målopfyldelse på den øvre del af Halkær Å er smådyrene mens det på den nedre del er vandplanterne.

I naturgenopretningsprojekt 1 er årsagen til manglende målopfyldelse både smådyr og vandplanter mens årsagen til den manglende målopfyldelse i naturgenopretningsprojekt 2 er vandplanter.

De steder hvor der er sket en ændring i tilstanden fra den gældende Vandområdeplan 2015-2021 til den kommende Vandområdeplan 2021-2027, er tilstanden blevet forbedret.

Vandløbsregulativer

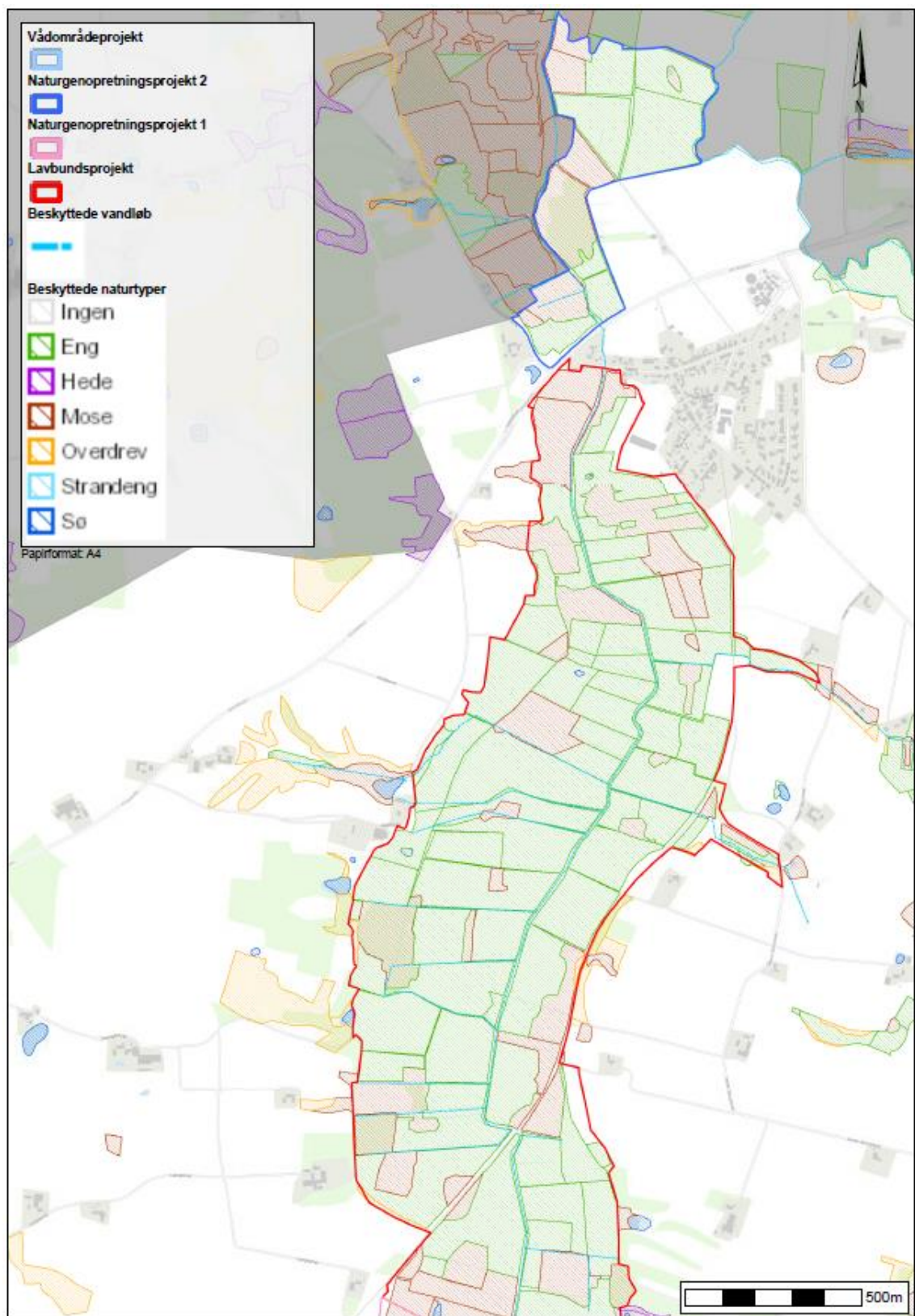
En stor del af vandløbene i projektområdet er private. Halkær Å, Bygrøften i Blære og den nedre del af Fælledbæk (Poulholm Bæk) og er dog offentlige vandløb og er reguleret af følgende regulativer:

- Regulativ for Halkær Å – Poulholm Bæk. Amtsvandløb nr. 109. Nordjyllands Amt. Januar 1998.
- Tillæg for regulativerne for amtsvandløbene i Nordjyllands Amt. Nordjyllands Amt. Marts 2004.

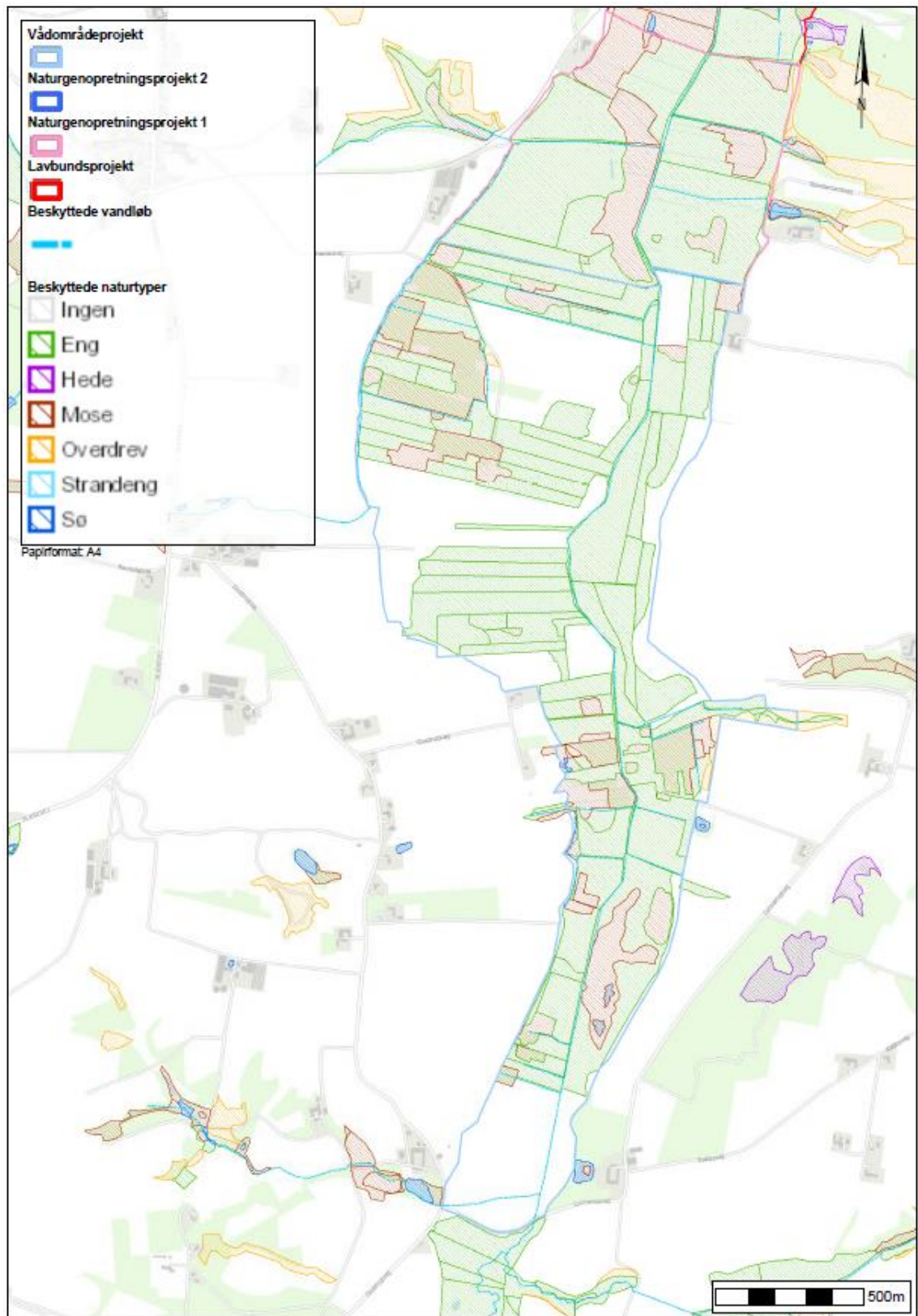
- Regulativ for Fælledbæk / Poulholm Bæk. Bygrøften i Blære 2007. Vesthimmerlands Kommune.

Beskyttet natur

Den altovervejende del af projektområdet er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3. Det meste af området er beskyttet som fersk eng, men der findes også arealer med mose, mindre arealer med overdrev og enkelte små søer. Desuden er selve Halkær Å og en række tilløb og grøfter udpeget som § 3-beskyttet vandløb.



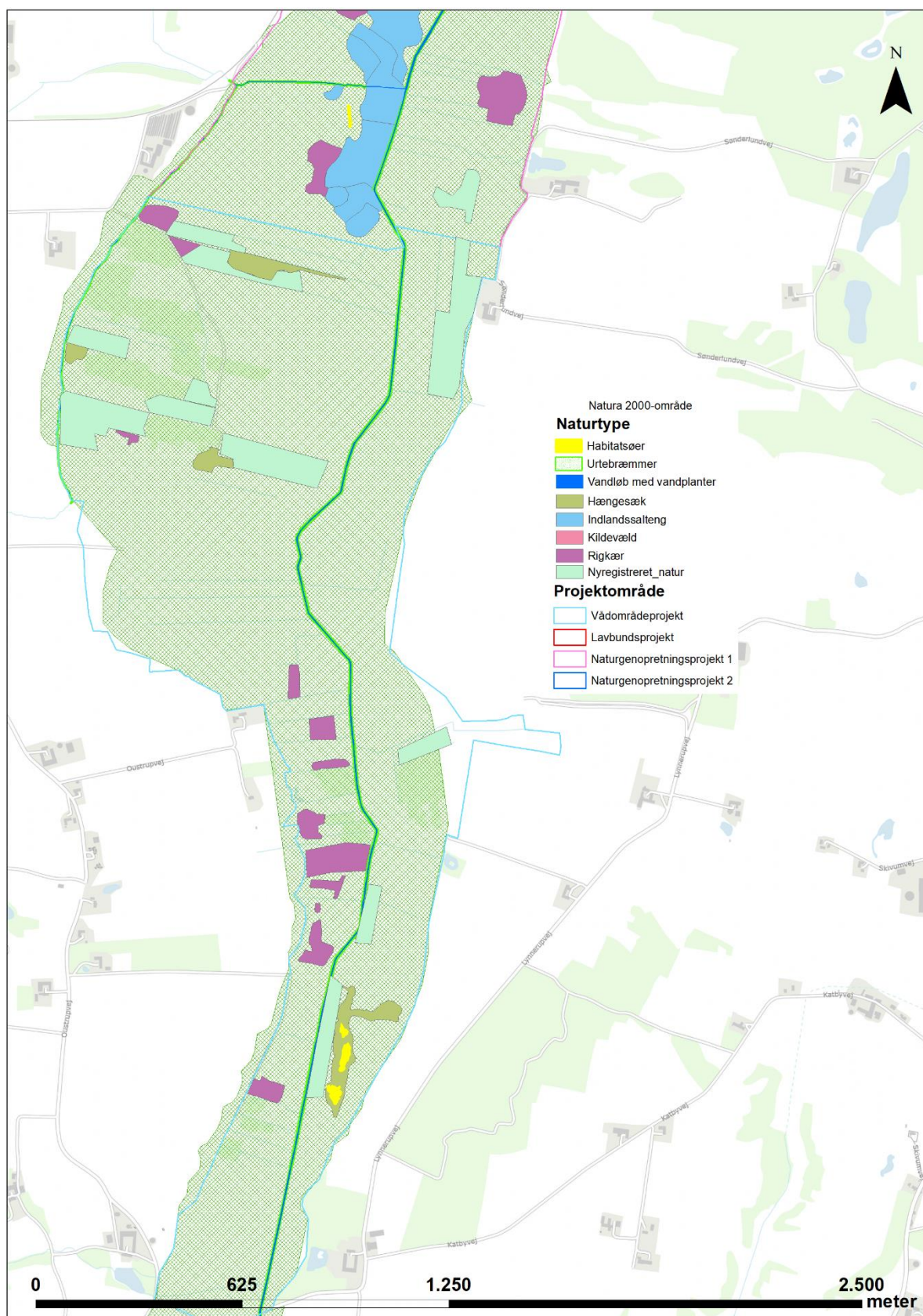
Figur 13. Natur beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3 i den nordlige ende af projektområdet /Danmarks Arealinformation/.



Figur 14. Natur beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3 i den sydlige ende af projektområdet /Danmarks Arealinformation/.

Stort set hele undersøgelsesområdet indgår desuden i Natura 2000-område nr. 15 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal. På kortet nedenfor ses Natura 2000-områdets afgrænsning samt beskyttede habitatnaturtyper kortlagt i forbindelse med Natura 2000-Basisanalyse 2022-27. Kortlægningen i undersøgelsesområdet fandt sted i 2017. I undersøgelsesområdet er der større arealer med habitatnaturtypen rigkær, samt mindre arealer med indlandssalteng, hængesæk og surt overdrev. Desuden er der et mindre antal små habitatsøer, bæklampret, odder og en række vandløb med vandplanter omgivet af urtebræmmer.

Desuden har Vesthimmerlands Kommune i efteråret 2021 registreret en række områder med værdifuld natur. Disse områder fremgår, sammen med habitatnaturtyperne, af kortet, da der skal tages de samme hensyn til denne natur i forbindelse med projektet.



Figur 16. Internationale naturbeskyttelsesområder i den sydlige ende af projektområdet, samt kortlagte habitatnaturtyper og nyregistreret værdifuld natur /MST – MiljøGIS og Vesthimmerlands Kommune/.

Kulturhistoriske interesser

De offentligt tilgængelige oplysninger om kulturhistoriske interesser i undersøgelsesområdet er gennemgået og følgende er fundet:

- Undersøgelsesområdet overlapper ved ejendommen Kelddalvej 15 på et ca. 3.500m² stort areal med Overfredningsnævnets fredning med registreringsnummer 4335 af 29. juli 1968 af Kelddal Mølle
- Øst for Blære Stationsby ligger kulturarvsarealet Kærgårdsholm nr. 120801-69, hvor Vesthimmerlands Museum har angivet følgende ”*Kulturarvsarealet omfatter stenalderlokaliteter langs en del af Halkær Å. Lokaliteterne breder sig tidsmæssigt fra sen ældre stenalder (Ertebølle) til yngre stenalder (Grubekeramisk Kultur). En af Ertebøllebopladserne er en køkkenmødding / skaldyngelads (sb. 51). På de øvrige lokaliteter er der opsamlet flint fra begge perioder, en boplads rummer specielt mange tværpile. På Kærgårdsholm (Holmen) er der to steder opsamlet grubekeramisk materiale (sb. 59 og 60). Det er sandsynligt, at der foruden de registrerede, men ikke arkæologisk undersøgte pladser, findes mange stenalderboplads langs Halkær Å. Såvel flintsprednings- som skaldyngelokaliteter er meget følsomme overfor pløjning. Arealet er desuden truet ved kreatur- nedtrampning, dræning, naturgenopretning, læhegnsplantning og skovrejsning*”.

Der er i forbindelse med denne forundersøgelse taget kontakt til Vesthimmerlands Museum, for at de kan lave en arkæologisk udtalelse om forholdene i undersøgelsesområdet.

Vesthimmerlands Museum (Museumsinspektør Gitte Lambertsen Hjortlund) har den 22. april 2021 oplyst: ”*Jeg tænker, at arkæologisk overvågning af gravearbejdet vil være metoden og budgettypen for stort set hele projektet. Der hvor der eventuelt kunne blive tale om en arkæologisk forundersøgelse er i forbindelse med kulturarvsarealet ved Blære Stationsby. Men det er kun såfremt I overhovedet bevæger jer ind i det område. Der er fundet skaldynger der fra den sene del af jægerstenalderen, og de kan tage skade af ændrede PH-værdier, nitratværdier eller gennemløb af vand. Men hvis projekterne holder sig væk fra det område, så tænker jeg ikke, at det vil være nødvendigt med arkæologiske forundersøgelser, kun arkæologisk overvågning.*

Som vi aftalte, tænker jeg dog, at et møde, hvor vi kan sammenligne kort og planer, og eventuelt flytte lidt rundt på projektet af hensyn til allerede kendte fortidsminder, vil være en god ide.

Og hvis du kan sende mig GIS-filer med graveområderne inden, så kan jeg komme med et meget bedre bud på både potentielle risikozoner og en økonomisk ramme for den arkæologisk overvågning”.

Der er fremsendt GIS-filer med oplysninger om anlægstiltag samt oplysninger om det påvirkede areal til Vesthimmerlands Museum. Museet er dog endnu ikke vendt tilbage

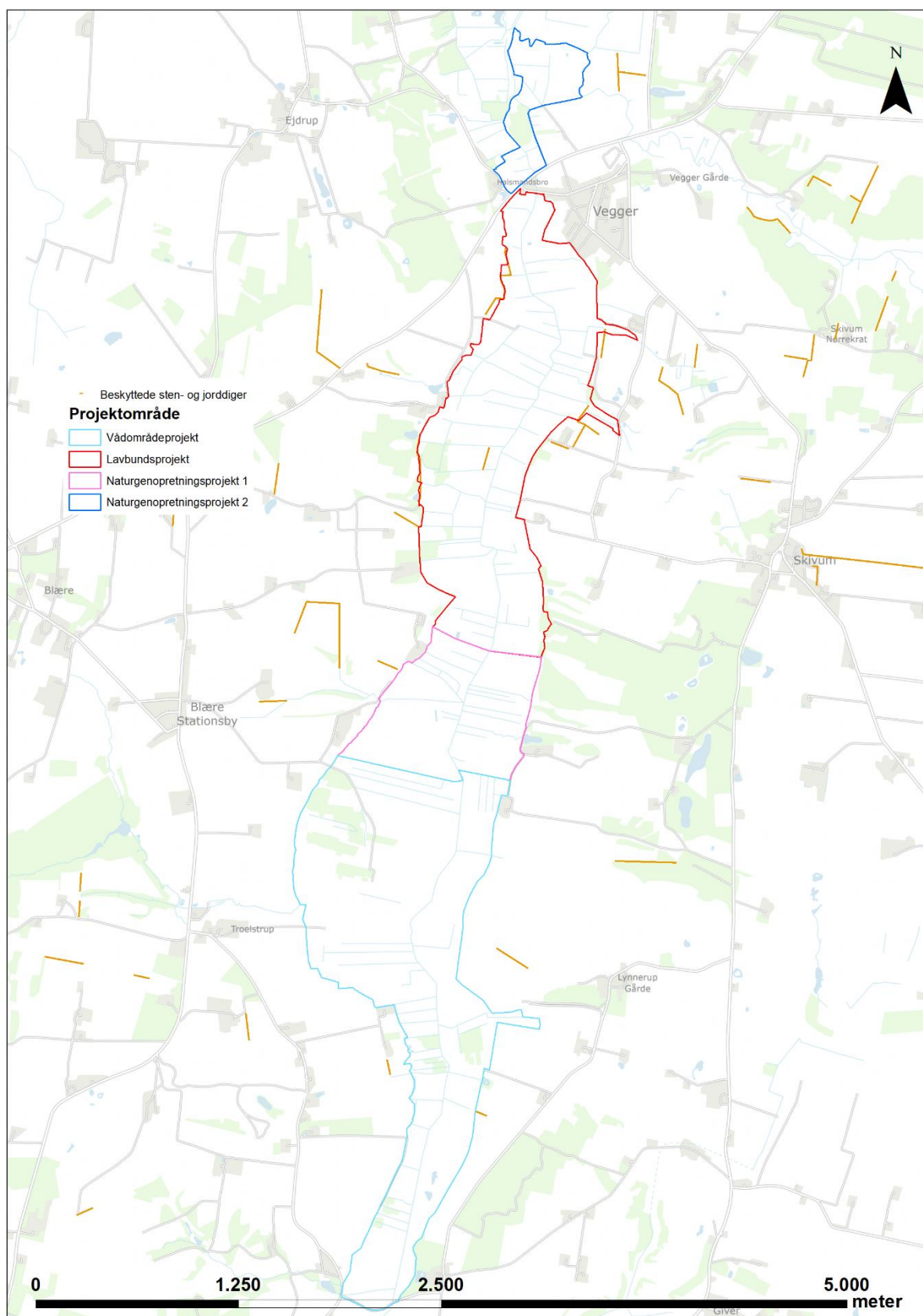
ift. en økonomisk ramme for den arkæologiske overvågning. Rammen skal fastlægges inden der søges realisering på projektet.

Beskyttelseslinjer

I den nordlige halvdel af undersøgelsesområdet er Halkær Å omfattet af en åbeskyttelseslinje. Desuden overlapper en skovbyggelinje omkring et skovområde mellem Vegger og Ejdrup med undersøgelsesområdet. Derudover ligger projektet ikke inden for eller i nærheden af beskyttelseslinjer.

Beskyttede sten- og jorddiger

Enkelte steder i og op til projektområdet findes der beskyttede sten- og jorddiger. Digerne kan ses på kortet herunder.



Figur 17. Sten- og jorddiger i og omkring projektområdet /Danmarks Arealinformation/.

Okker

Størstedelen af undersøgelsesområdet er klassificeret i klasse I: Lavbundsområder, hvor mere end 50 % af jordprøverne ved okkerkortlægningen var okkerpotentielle. Det betyder, at der er stor risiko for okkerudledning fra området. I den nordligste ende af undersøgelsesområdet omkring Vegger skifter klassificeringen dog til klasse 3: Lavbundsområder, hvor mindre end 20 % af jordprøverne var okkerpotentielle. Det betyder, at der er lav risiko for okkerudledning fra området.

Andre planmæssige forhold af betydning

Der er ikke fundet andre planmæssige forhold af betydning. Det vil blandt andet sige, at der ikke er fundet kommune- eller lokalplaner, hvis formål kan forhindre eller besværliggøre etableringen af et vådområde.

Tekniske anlæg

2.11. Projektet omfatter gravearbejde. Der er derfor foretaget en forespørgsel i LER-databasen (graveforespørgsel nr. 1970522). Forespørgslen viser, at der ligger nedgravede kabler i tre zoner i projektområdet. Det drejer sig om området ved Vegger, langs den nedlagte jernbane og i den sydlige del af området ved Lynnerupvej. Følgende ledningsejere har reageret på forespørgslen:

- Vesthimmerlands Forsyning A/S oplyser, at de har ledninger i området. Ledningen er en kloakledning, der krydser Halkær Å
- Vegger Vandværk oplyser, at de har ledninger i området. Ledningerne ligger i området omkring Vegger.
- Vesthimmerlands Kommune har fremsendt oplysninger om bl.a. gadelysmaster i Vegger. Master mv. ligger dog uden for undersøgelsesområdet.
- GlobalConnect A/S oplyser, at de har ledninger i området. Ledningen løber i vejkassen på den sydlige side af Kelddalvej ved Vegger
- N1 A/S oplyser, at de har et nedgravet kabel langs Kelddalvej ved Vegger.
- Telia oplyser, at de ingen ledninger har i området.
- Norlys Tele Service A/S oplyser, at de har nedgravede kabler i vejkasserne langs Halsmandsbrovej, Kelddalvej og Aagade ved Vegger
- TDC har kabler liggende ved Vegger, langs den nedlagte jernbane og i den sydlige del af området ved Lynnerupvej.

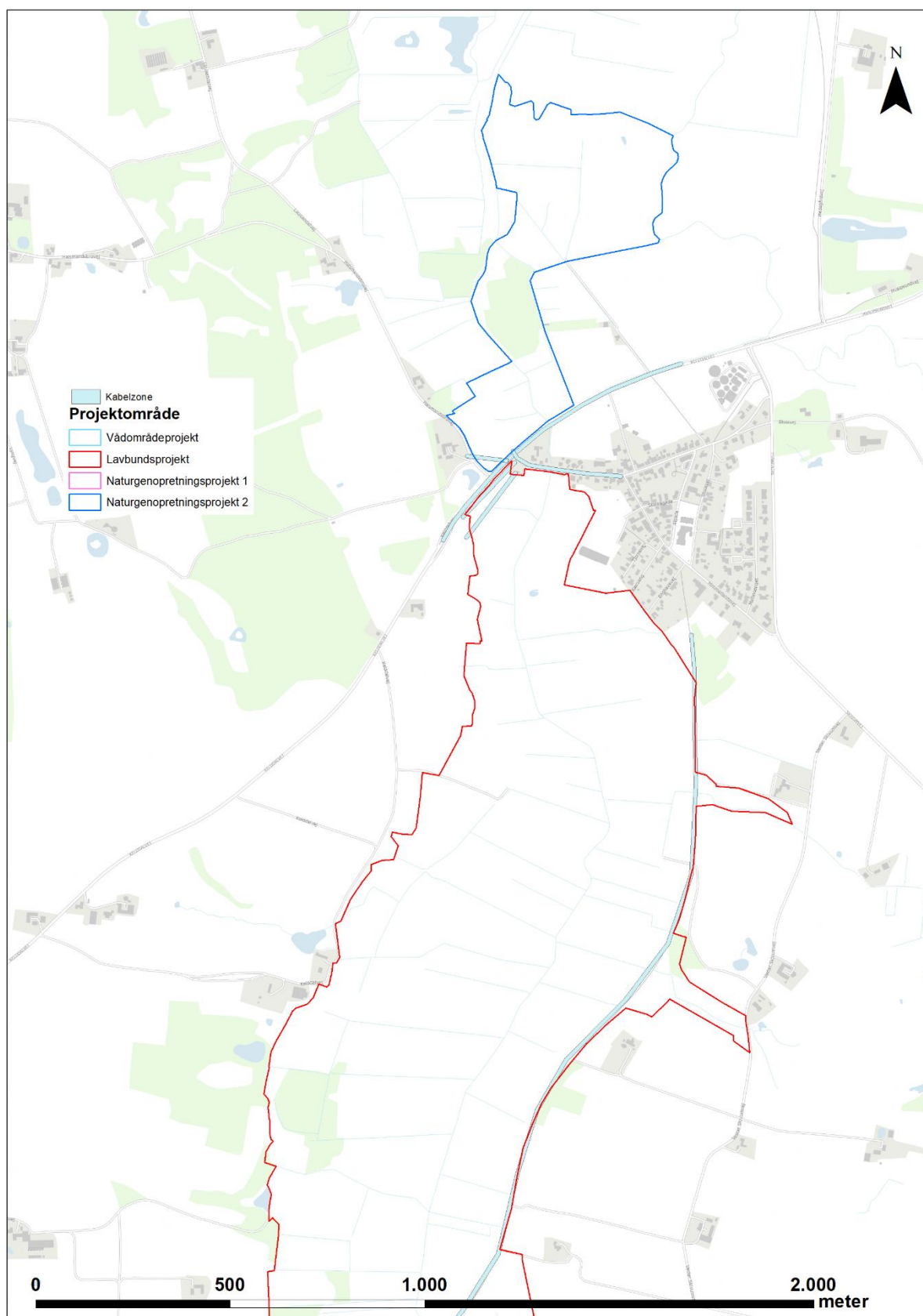
Desuden indgår følgende veje og ejendomme mv. i undersøgelsesområdet:

- Kelddalvej og Aagade ved Vegger gennemskærer undersøgelsesområdet ved Vegger
- Lynnerupvej afgrænser undersøgelsesområdet i opstrøms ende
- Der ligger mindre grus- og asfaltvej langs undersøgelsesområdets grænse
- Fem ejendomme ved Vegger indgår i undersøgelsesområdet (Aagade 1A, 1B, 1D og 2A, samt en mindre bygning ved ejendommen 2D)
- Dele af haveanlæggene ved Aagade 4, 6 og 8 i Vegger indgår i undersøgelsesområdet

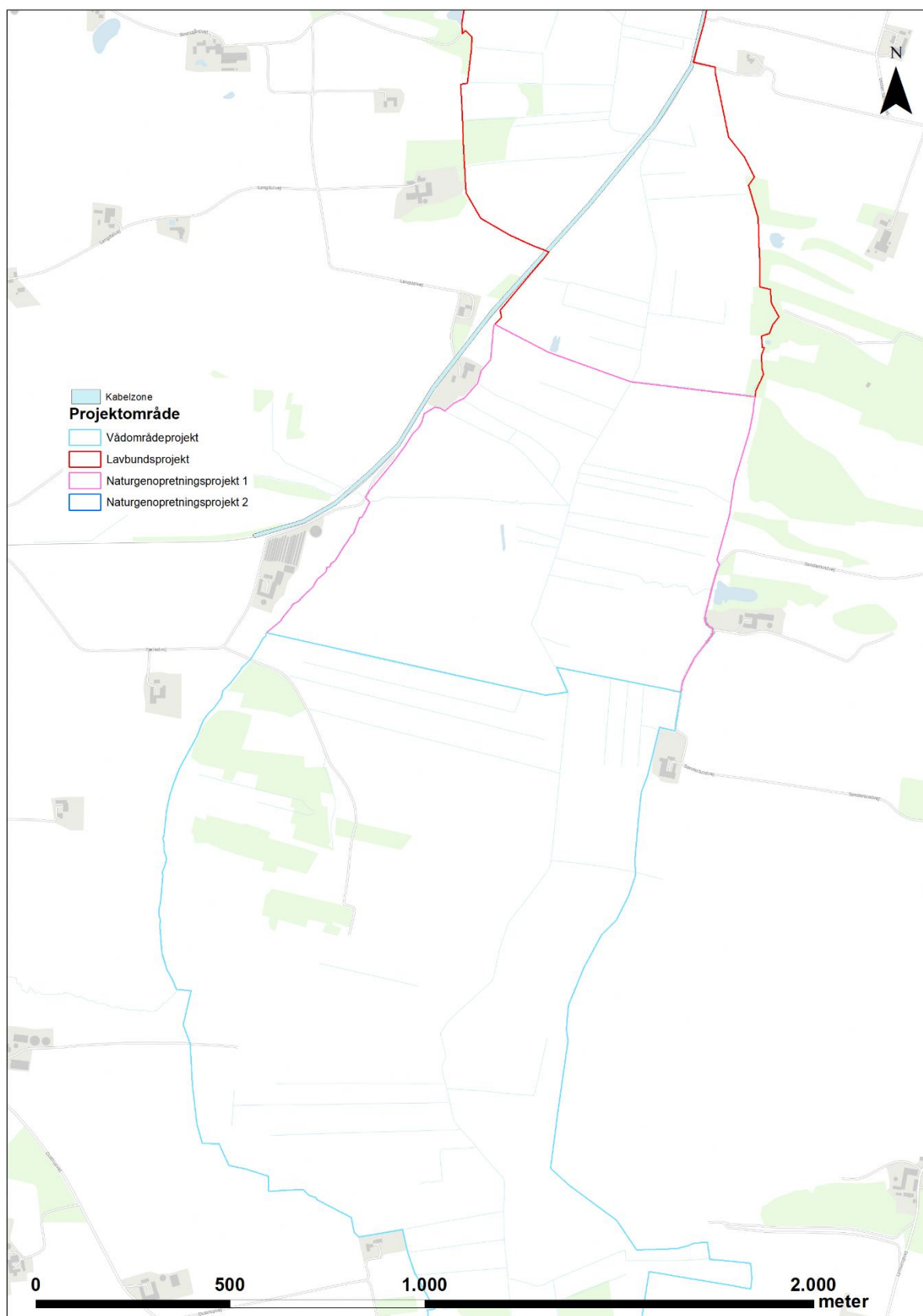
- En mindre fodboldbane inkl. lysmaster og Vegger Lethal (overdækket kunststofbane) ud for Himmerlandsvej 4 i Vegger indgår i undersøgelsesområdet
- Dele af haveanlægget ved ejendommen Oustrupvej 64 indgår i undersøgelsesområdet
- Dele af ejendommene Kelddalvej 15 og 21 indgår i undersøgelsesområdet
- Den nedlagte Aalborg-Hvalpsund Jernbane løber i undersøgelsesområdet mellem Vegger og Blære Stationsby. Banen krydser Halkær Å mellem de to landsbyer. Banen fungerer i dag som en cykle- og vandresti.

Alle ovennævnte ejendomme, haveanlæg og fodboldbanen ved Vegger indgår dog ikke i projektområdet, da de ikke påvirkes af de afvandingsmæssige konsekvenser som projektet får.

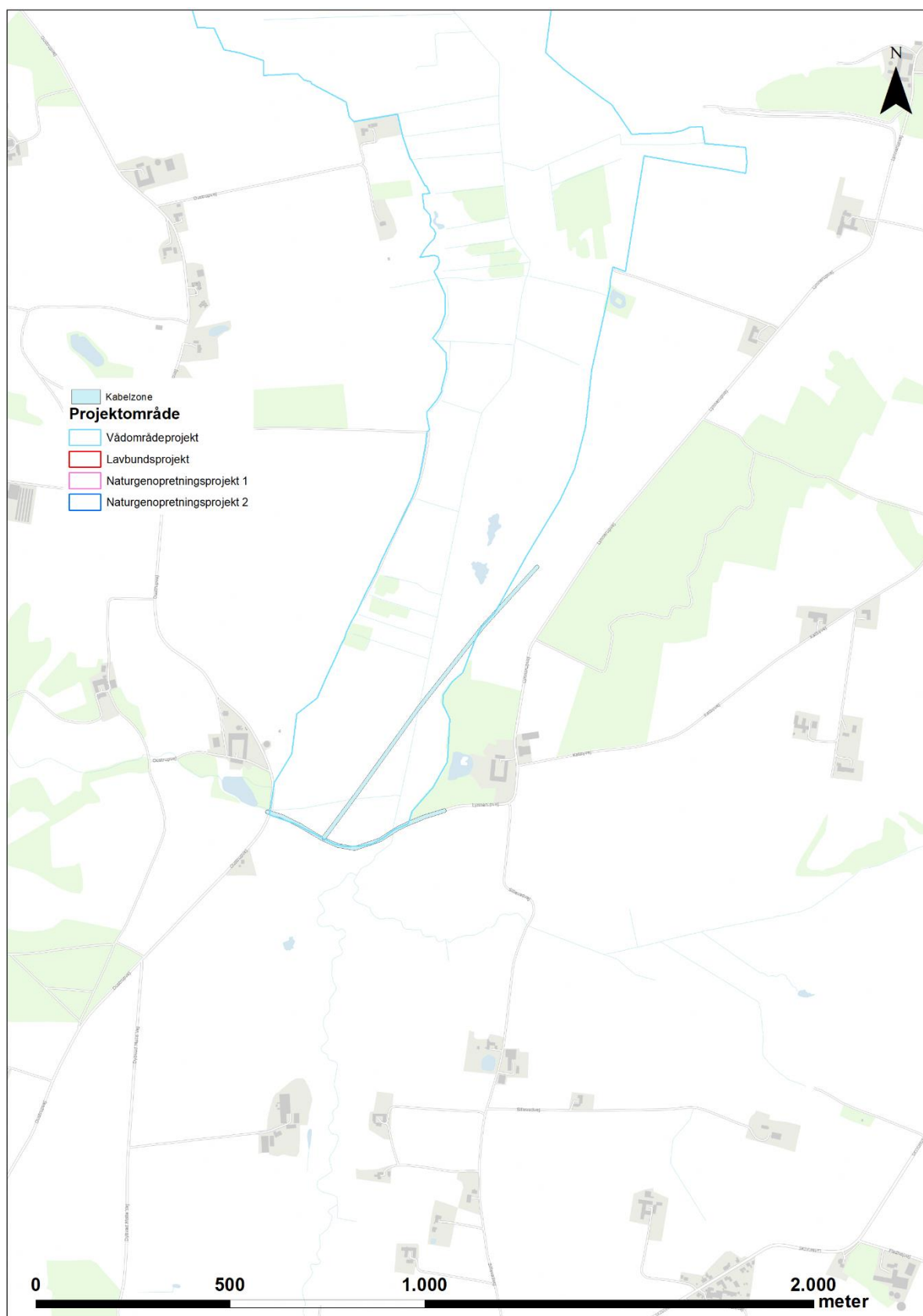
Udover ovennævnte tekniske anlæg er der strømforsyning til pumperne i de to pumpebrønde i projektområdet. Disse strømforsyninger forventes fjernet i forbindelse med projektet. Se Figur 8 for pumpebrøndenes placering.



Figur 18. Kort der viser zoner med nedgravede kabler i den nordlige del af projektområdet.



Figur 19. Kort der viser zoner med nedgravede kabler i den centrale del af projektområdet.



Figur 20. Kort der viser zoner med nedgravede kabler i den sydlige del af projektområdet.

3 PROJEKTFORSLAG

Anlægsarbejde i vådområde – og lavbundsprojektet

3.1. De anlægsmæssige tiltag, der anbefales gennemført, har overordnet til formål at optimere reduktionen af kvælstofbelastning fra oplandet til Halkær Å og dets tilløb, samt at sikre så høj en grundvandsstand som muligt i ådalen for at reducere udledningen af klimagasser. Desuden forventes tiltagene at forbedre de fysiske forhold i den regulerede strækning af Halkær Å og i tilløbene, så der på sigt kan opnås målopfyldelse.

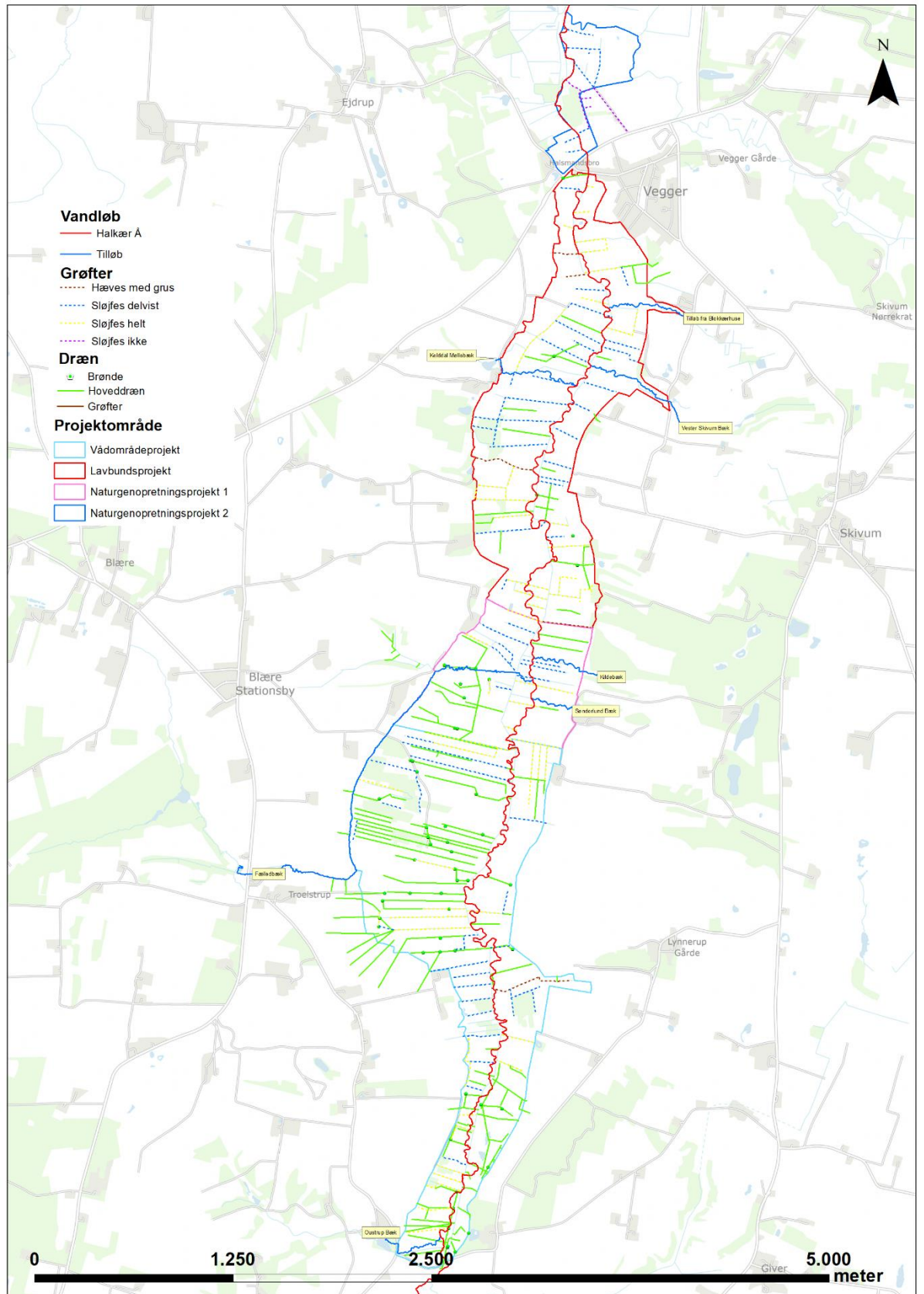
I naturgenopretningsprojekt 1, og til dels også i naturgenopretningsprojekt 2, genslynges vandløbet efter virkemidlet restaurering af hel ådal.

Da der i forvejen er en værdifuld natur i ådalen, og især fordi, at området er internationalt beskyttet som Natura 2000-område, er det dog vigtigt, at de anlægsmæssige tiltag ikke får en negativ effekt på de eksisterende naturmæssige værdier. Det har betydet, at vandløbsbunden ikke er hævet helt så meget, som det ellers ofte er tilfældet i forbindelse med denne type projekter, da der så ville være risiko for hyppige oversvømmelser af værdifulde naturarealer. De anlægsmæssige tiltag, der beskrives her, er således et resultat af alle de hensyn der skal tages. Både i forhold til effektivitet af projekterne, men også i forhold til beskyttelse af de eksisterende værdier.

De overordnede virkemidler, som anvendes er:

- 1) Genslyngning og en permanent hævnning af vandspejlet i Halkær Å på en ca. 8.660 m lang strækning. Efter genslyngningen er strækningen ca. 12.590 m lang.
- 2) Genslyngning og en permanent hævnning af vandspejlet i tilløbene Tilløb fra Blokærhuse, Vester Skivum Bæk, Kelddal Møllebæk, Kildebæk, Sønderlund Bæk, Fællebæk og Oustrup Bæk. Tilløbene omlægges, så de ligger i niveau med det omgivende terræn.
- 3) Infiltration af vand i jordmatricen: Sløjfning/omlægning af udløbene fra hoveddræne til terrænniveau, hvor det er muligt, uden påvirkninger uden for projektområdet.
- 4) Infiltration af vand i jordmatricen: Hel og delvis sløjfning af et omfattende system af grøfter i projektområdet.

Nedenfor ses et kort, som viser placeringen af de overordnede virkemidler.



Figur 21. Kort der viser de overordnede anlægstiltag i projektområdet.

De overordnede anlægstiltag kan ligeledes ses på Bilag 3. For at kunne se detaljer ift. anlægstiltagene henvises til de tilhørende GIS-lag.

Nedenfor er de enkelte anlægstiltag gennemgået. Hvor det er relevant ift. budgetestimer mv. er tiltagene beskrevet opdelt i de enkelte delprojekter.

Forberedende arbejde og arbejdsplads

Ydelse

Hvis de fire delprojekter udbydes som en samlet opgave, vil de samlede ressourcer, der skal afsættes til dette arbejde blive reduceret ift., hvis der skal afsættes en post på budgettet for hvert delprojekt.

Der skal indgås aftale med lodsejere om adgang til projektområdet og oplag af maskiner og materialer i den forbindelse.

Der er flere steder i projektområdet en del krat. I forbindelse med beskrivelsen af anlægsopgaverne er det valgt at tage hensyn til dette, så der ikke skal sløjfes grøfter og dræn i områder med tæt krat, eller så der kun skal foretages en punktvis sløjfning, hvor adgangen til arealerne tillader det.

Det er derfor ikke umiddelbart nødvendigt at foretage rydning af træer og krat i forbindelse med arbejdet. Entreprenøren skal dog selv vurdere behovet, og en evt. rydning skal være indeholdt i opgaven.

Materialer

Det forventes ikke, at der skal tilføres materialer.

Gravning af nye vandløb

Ydelse

I Halkær Å graves der ca. 12.590 m nyt forløb. Forløbet krydser det eksisterende forløb flere gange og flere steder bevares dele af det eksisterende ca. 8.660 m lange åløb. De bevarede strækninger indgår i de 12.590 m nyt vandløb.

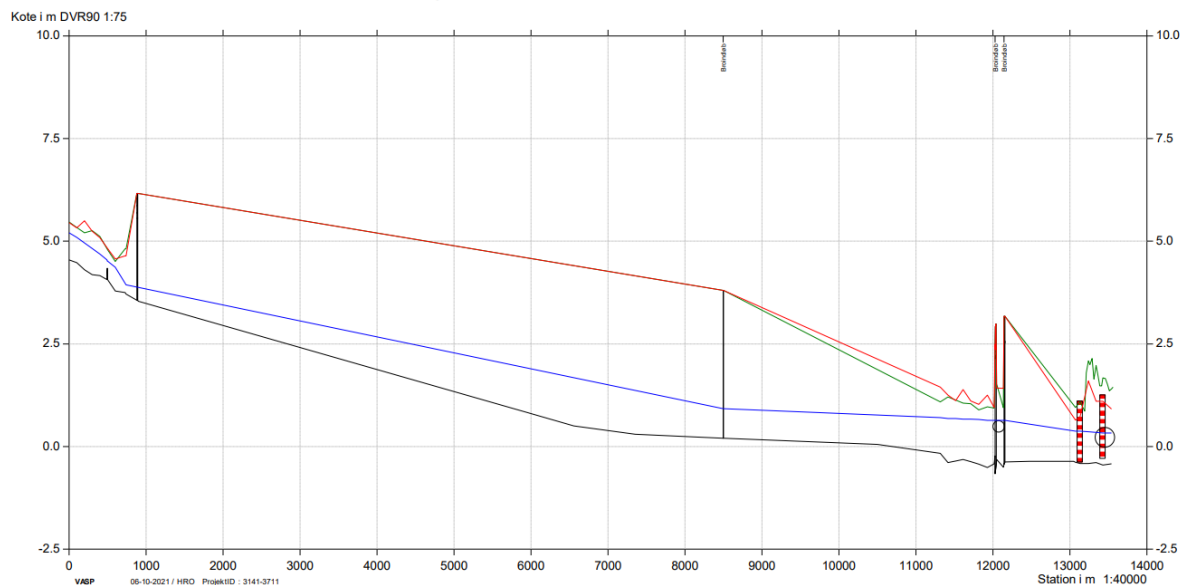
På figuren nedenfor ses det projekterede længdeprofil i Halkær Å.

Halkær Å

Halkær Helhedsprojekt

Samlet Halkær Å fremtidig scenarie 1-3

- Terræn højre
- Terræn venstre
- Vandspejl
- Projekteret bund



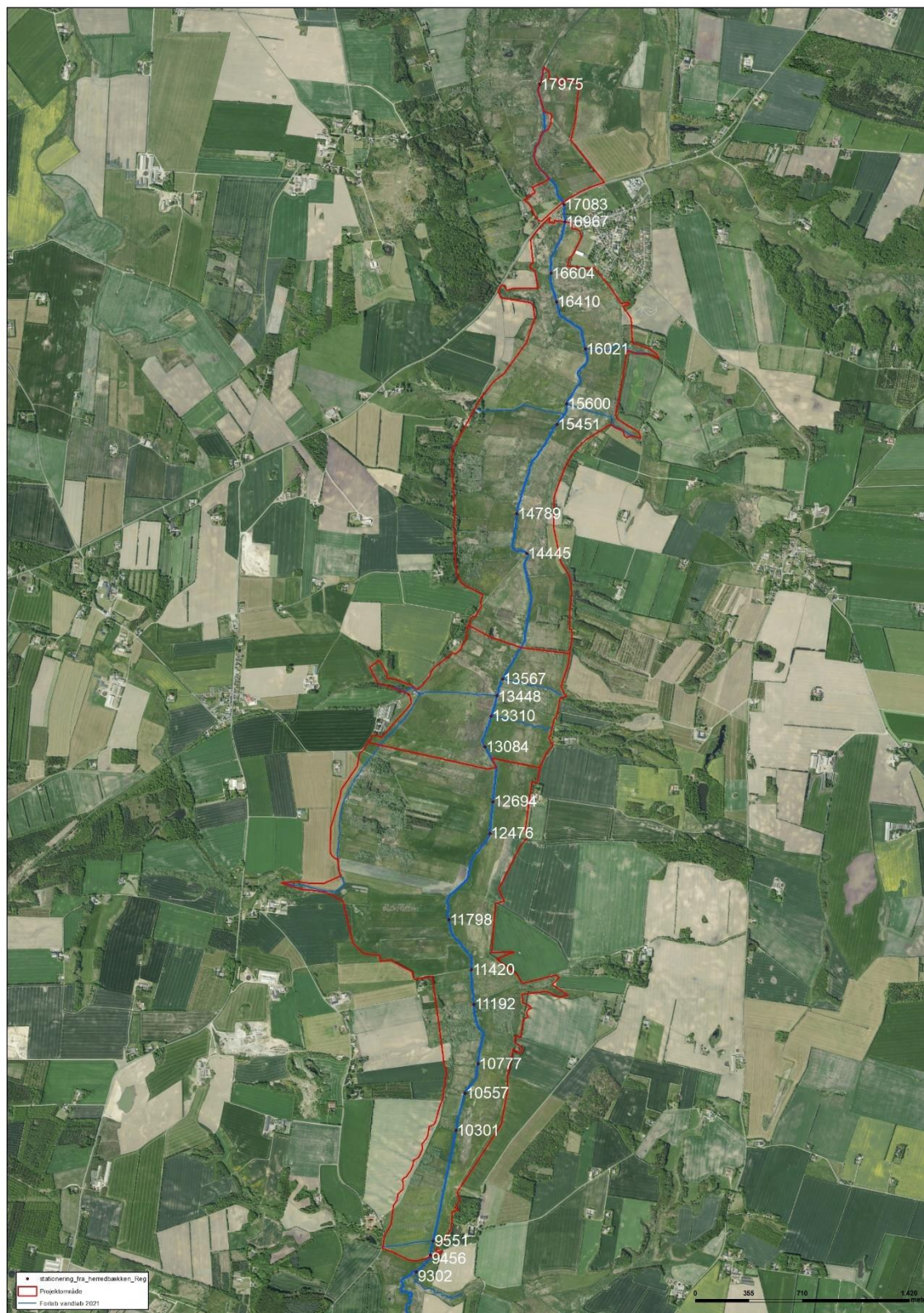
Figur 22. Projekteret længdeprofil i Halkær Å. De angivne terrænkoter på profilet er ikke repræsentative for de reelle forhold i projektområdet. Åen ligger væsentligt tættere på terrænet end angivet.

I tabellen nedenfor ses de projekterede dimensioner af Halkær Å. Udenfor svingene etableres brinkerne med et skråningsanlæg på mindst 1:2. I svingene skal der etableres et profil, hvor vandløbets yderside overudbygges lidt og sideanlægget på ydersiden højst er 1:1,5 og på indersiden reduceres til 1:3.

Projekteret station	Nuværende station	Beskrivelse	Projekteret kote (m DVR90)	Nuværende kote (m DVR90)	Regulativ kote (m DVR90)***	Bundbrede projekteret (m)	Bundbrede regulativ (m)	Fald projekteret (%)	Vandføring sommermiddel (l/s)
494		Gydebanke							
600	9.302 ⁵⁾	Start bundhævning ved udløb af Sillevad Bæk	3,785	3,785	3,988				320
						2,0	-	1	
884	9.456 ⁵⁾ 12.470 ⁴⁾	Ågård Bro indløb	3,54	3,455	3,58 ⁵⁾	4			334
						3,5	1,3	0,53	
6.000		Mellempunkt	0,80						
						3,5			
6.555	13.081 ⁶⁾ ca. 9.020 ⁴⁾	Start salteng	0,5	0,19 ²⁾	0,46 ¹⁾				402
						4	2,5	0,25	

7.350	13.666 ⁶⁾ Ca. 8.150 ⁴⁾	Slut salteng	0,3	0,196 ¹⁾	0,16 ¹⁾				517
						4	3,5	0,09	
8.496	14.448 ⁶⁾ st. 7525 ⁴⁾	Jernbanebro indløb	0,2	-0,030	0,099 ¹⁾				534
						4,5	4	0,24	
12.029	16.967 ⁶⁾ st. 5035 ⁴⁾	Halsmands Bro indløb	-0,66	-0,66	-0,225 ¹⁾				578
						uændret	4	-1,97	
12.143	17.083 ⁶⁾ st. 4.924 ⁴⁾	Vegger Bro indløb	-0,435	-0,435	-0,232 ¹⁾				580
12.475		Nye slyng	-0,362			4,5	4		
13.049		Nye slyng	-0,362			4,5			
13.191	17.975 ⁶⁾ ca. 3.940 ⁴⁾	Slut genslyng- ning	-0,415		-0,352 ¹⁾				596
							5		

Tabel 17. Projekterede dimensioner i Halkær Å. ¹⁾ Interpoleret kote, ²⁾ Høl. Koterne lige op- og nedstrøms er hhv. 0,4 og 0,5 m. ³⁾ Omregningsfaktor (DVR90-DNN) er -0,042 m. ⁴⁾ Regulativ for Halkær Å, ⁵⁾ Regulativ for Herredsbækken, ⁶⁾ Stationering fortsat fra Regulativ for Herredsbækken.



Figur 23. Kort, der viser stationeringen i forlængelse af regulativet for Herredsbækken.

Tilløbene er projekteret med en bundbredde på 1 m, bortset fra Fælledbæk som er projekteret med en bundbredde på 1,5 m. Ved alle tilløb er der projekteret med et anlæg på 1:2.

Øvrige dimensioner, koter mv fremgår af de GIS-lag, der er oplistet nedenfor. Disse lag skal bruges som udgangspunkt for en tilretning i forbindelse med detailprojekteringen inden de konverteres til gravefiler som en del af udbudsmaterialet.

Følgende GIS-lag er relevante:

- Forløb_halkær_projekteret_14102021
- merge_projekteret_tilløb
- Np3b2020_lysaaben_natur2016_2019
- Nyregistreret_natur

De første to lag beskriver forløb af den genslyngede Halkær Å og tilløbene, det næste lag viser udpeget habitatnatur, og det sidste lag viser naturarealer med høj kvalitet registreret af Vesthimmerlands Kommune i forbindelse med projektet. I habitatnaturen og den nyregistrerede natur må der ikke foretages gravearbejde ligesom, at al færdsel med entreprenørmaskiner så vidt muligt skal undgås. Det vil derfor være hensigtsmæssigt hvis også disse lag indlæses i gravemaskinens GIS.

I forbindelse med gravearbejdet skal der håndteres en del jord. Jordmængderne kan ses i tabellen nedenfor.

	Vådorrådepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Gravning af Hal- kær Å (m ³)	20.000	11.000	30.000	5.000
Gravning af tilløb (m ³)	500	1.200	1.800	0
I alt (m ³)	20.500	12.200	31.800	5.000

Tabel 18. Jordmængder der skal håndteres i forbindelse med gravning af vandløb.

Alt jorden kan forblive i projektområdet og bruges til at fylde det eksisterende forløb af Halkær Å og tilløbene. Evt. lokalt overskydende jord kan bruges til at lukke grøfter.

Både for Halkær Å og for tilløbene gælder det, at en del af jordmængderne kun skal flyttes et kort stykke. Denne jordmængde skal derfor kun håndteres af en gravemaskine. En del af jorden skal dog flyttes op til ca. 200 m fra det nye forløb. Det er derfor nødvendigt at anvende traktor med vogn eller dumper.

Det vurderes, at de nye forløb af Halkær Å og tilløb i tørre perioder kan graves med almindelige entreprenørmaskiner. Det er dog op til den bydende entreprenør at vurdere, om der er behov for at anvende køreplader, ekstra brede larvebånd, dumper med larvebånd, lette maskiner med en lille skovl eller tilsvarende for at sikre, at der kan arbejdes i området, og at der ikke efterlades tydelige kørespor. Anvendelsen af egnet entreprenørmateriale skal være indeholdt i tilbudsprisen.

Materialer

Det forventes ikke, at der skal tilføres materialer.

Udlægning af stenmaterialer i vandløb

Ydelse

I selve Halkær Å udlægges der gydegrus på en ca. 550 m lang strækning op- og nedstrøms Ågårds Bro. På den resterende del af Halkær Å er faldet 0,5 % eller mindre og ikke specielt velegnet til udlægning af grus. Det må dog påregnes, at der kan være behov for at udlægge op til 100 m³ grus i hvert delprojekt for at sikre mod uhensigtsmæssig erosion.

I alle tilløbene udlægges gydegrus spredt på de nygravede strækninger. Grusbunden vil fungere som gydeområder for fisk, fiskeskjul og vil skabe varierede strømforhold. Gruset udlægges på strækninger á 20 m i et lag på 20-25 cm, hvorefter det undlades at udlægge grus på min. 20 m før der igen udlægges grus. Denne fremgangsmåde vil sikre en højstryk struktur.

Gydegrus der udlægges i Halkær Å, skal bestå af en blanding af 75 % nøddesten på 16-32 mm og 25 % singels, som er sten på 33-64 mm. I tilløbene skal fordelingen mellem nøddesten og singels være 85/15 %. Indholdet af flintesten og kalk i stenblandingerne skal begrænses og bør ikke overstige samlet 25-50 %. Gydegruset skal være blandet homogent inden levering. Gydegruset skal bestå af runde sten uden skarpe kanter (flint skal ikke være knust). Gydegruset skal være uden råjord, skarpe genstande og andre fremmedelementer.

For at sikre fysisk variation udlægges en skjulesten med en diameter på 40-50 cm for hver løbende 20 meter på hele den nygravede strækning i Halkær Å. I tilløbene udlægges en skjulesten med en diameter på 20-30 cm for hver løbende 5 meter på de restaurerede strækninger.

Materialer

I tabellen nedenfor ses mængder af stenmaterialer til udlægning i vandløb.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Grus i Halkær Å (m ³ /tons)	850/1.275	100/150	100/150	100/150
Grus i tilløb (m ³ /tons)	100/150	230/345	340/510	0
Skjulesten i Halkær Å (stk./m ³ /tons)	290/20/52	45/3/8	225/15/39	60/4/10
Skjulesten i tilløb (stk./m ³ /tons)	100/1/3	240/3/8	360/4/10	0

Tabel 19. Stenmaterialer til udlægning i vandløb.

Sløjfning af grøfter

Ydelse

I projektområdet er der et omfattende system af grøfter (se Figur 8 og Bilag 3). Disse sløjfes i forbindelse med projektet.

Grøfterne er inddelt i fire kategorier:

- 1) Sløjfes helt: Det er vurderet, at der ikke er noget til hinder for, at grøften fyldes med jord til terræn i hele dens udstrækning. Ved disse grøfter skal der ske afrømning af jord langs begge sider af grøften. Der skal ikke flyttes jord fra andre steder i projektområdet for at fylde grøften. En undtagelse fra dette kan være, hvis der er overskud af jord i forbindelse med gravning af vandløb i umiddelbar nærhed af grøften. Hvis der ikke er jord nok langs grøftens brinker til at fylde den hel op, efterlades en lav fordybning i terrænet. Ved disse fordybninger skal det sikres, at brinkerne er så flade, at de ikke forhindrer problemfri græsning i området.
- 2) Sløjfes delvist: Det er vurderet, at disse grøfter kun kan sløjfes delvist. Det kan skyldes, at der skal tages hensyn til habitatnatur, afvanding uden for projektområdet eller fremkommelighed (kratbevoksning eller meget våde arealer). Alle grøfterne i denne kategori fyldes med jord på de sidste 20 m inden udløb i Halkær Å. Dog så der altid efterlades en fordybning på ca. 15 cm i terrænet. Opfyldningen skal ske ved afrømning af jord langs grøften. På de resterende dele af grøften skal der ske en punktvis lukning. Også her skal der altid efterlades en fordybning på ca. 15 cm i terrænet. I forbindelse med den punktvis lukning, må der ikke ske afrømning af jord i udpeget habitatnatur ligesom, at der ikke skal køres i områder, hvor der ikke er fri adgang med entreprenørmaskiner. Der må ikke ske lukning af grøften, der forhindrer, at dele af grøften, der ligger uden for projektområdet eller tilknyttede dræn, har fri afvanding til projektområdet. Dette skal verificeres af bygherre i forbindelse med realiseringen af projektet.

På de dele af grøfterne, hvor der sker en punktvis lukning, skal det sikres, at brinkerne, på de dele af grøfterne, der ikke lukkes eller hvor der efterlades fordybninger, er så flade, at de ikke forhindrer problemfri græsning i området.

- 3) Hæves med grus: Det er vurderet, at disse grøfter er kildefødte i en grad så det giver mening at udlægge grus i stedet for at lukke dem med jord. Dette skal ske, for at give mulighed for, at grøfterne opnår en vis vandløbsmæssig naturværdi. Gruset udlægges på strækninger á 10 m i et lag på 20-25 cm, hvorefter det undlades at udlægge grus på min. 30 m før der igen udlægges grus. Gruset skal bestå af en blanding af 85 % nøddesten på 16-32 mm og 15 % singels, som er sten på 33-64 mm. Gruset skal være af samme kvalitet som beskrevet i afsnittet om udlægning af stenmaterialer i vandløb.
- 4) Sløjfes ikke: Der er enkelte grøfter i projektområder, der ikke kan sløjfes pga. hensyn til afvanding uden for projektområdet eller afvanding af vejasser.

Nedenstående GIS-lag skal bruges som udgangspunkt for en tilretning i forbindelse med detailprojekteringen inden de konverteres til gravefiler som en del af udbudsmaterialet:

- Grøfter29102021
- Np3b2020_lysaaben_natur2016_2019
- Nyregistreret_natur

I tabellen nedenfor ses længden af grøfter i de forskellige kategorier.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Sløjfes helt (m)	5.860	1.760	4.605	0
Sløjfes delvist (m)	5.530	1.815	5.885	1.190
Hæves med grus (m)	550	0	960	0
Sløjfes ikke (m)	0	0	0	390

Tabel 20. Grøfter i de forskellige kategorier for sløjfning.

I forbindelse med afrømningen langs grøfterne skal der håndteres en del jord. Jordmængderne kan ses i tabellen nedenfor.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Sløjfning af grøfter (m ³)	4.315	1.335	3.775	300

Tabel 21. Jordmængder der skal håndteres i forbindelse med sløjfning af grøfter.

Materialer

I tabellen nedenfor ses mængder af stenmaterialer til udlægning i grøfter.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Grus (m ³ /tons)	35/52,5	0	60/90	0

Tabel 22. Stenmaterialer til udlægning i grøfter.

Sløjfning af dræn og brønde

Ydelse

Generelt

Når dræn og grøfter sløjfes og vandet i stedet ledes ud på terrænet i et projektområde, forhindrer det på en meget effektiv måde afgasning af klimagasser fra arealerne ligesom, at evt. kvælstof i vandet denitrificeres og dermed uskadeliggøres. Sløjfningen af dræn og grøfter skal dog foregå, så der ikke sker en påvirkning af afvandingstilstanden uden for projektområdet. Det betyder, at de enkelte dræn og grøfter ved forundersøgelsen og detailprojekteringen skal vurderes nøje i forhold til en mulig påvirkning ved vandstandshævningen/sløjfning. Da grøfter er synlige i landskabet, er vurderingen af konsekvenserne ved en hel eller delvis lukning ikke kompliceret. Med de nedgravede dræn forholder det sig anderledes.

Vesthimmerlands Kommune har indhentet digitaliserede oplysninger fra Hedeselskabets drænarkiv. Desuden er en række andre hoveddræn identificeret af Limfjordssekretariatet ved besigtigelse af brønde og grøfter, samt på Danmarks Højdemodel, hvor det nogle steder er muligt at se sætninger, hvor der er lagt hoveddræn og detailldræn. På Figur 8 og Bilag 3 ses det omfattende system af hoveddræn i projektområdet. På hoveddræne er der koblet et stort net af detailldræn, som dog ikke er vist på kortbilagene.

Der er erfaringsmæssigt en del usikkerhed omkring det faktiske antal dræn, idet der ofte kan være foretaget ændringer i marken eller lavet nye dræn/grøfter, som ikke fremgår af drænplanerne. Desuden kan nogle dræn være sløjftet eller ude af funktion, eller måske være ført frem til andre grønninger eller andre dræn. Antallet og placeringen i denne forundersøgelse er derfor kun retningsgivende. Det betyder, at entreprenøren skal afsætte tid til at finde og knuse andre dræn end de viste efter anvisning fra bygherre og lodsejere.

Dræn og grønninger, der afvander inden for projektområdet

De hoveddræn, der alene afvander fra et opland, som ligger inden for projektområdet, kan afbrydes/sløjftes uden videre.

I tabellen nedenfor ses længden af hoveddræn og antallet af brønde.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Hoveddræn (m)	19.300	3.275	3.995	0
Brønde (stk.)	41	7	5	0

Tabel 23. Hoveddræn og brønde.

Hoveddræn i projektområdet lokaliseres og afbrydes for hver ca. 50 m. Mindst 2 m af hoveddræne knuses, og der påsættes en tæt slutprop på begge overgravede dræner, inden det gravede hul dækkes til. På samme måde knuses og lukkes alle dræn, der graves over i forbindelse med genslyngning af vandløb.

Der er i forbindelse med forundersøgelsen udarbejdet et forslag til hvor punktknusninger skal foretages. Der er ved valg af punkter taget hensyn til habitatnatur og fremkommelighed (kratbevoksning eller meget våde arealer). Der er ikke foreslået punktknusninger i disse områder. Desuden er der ikke foretaget punktknusninger i en del af Vådområdeprojektet, hvor der er gennemført et vådengprojekt i 1998. Ved vådengprojektet blev der sløjftet interne dræn og der er derfor ikke behov for at gentage dette.

I tabellen nedenfor ses antallet af anbefalede punktvisse overgravninger.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Punktvisse overgravninger (stk.)	151	35	41	0

Tabel 24. Anbefalede punktvisse overgravninger.

Det forventes, at alle brønde, bortset fra en vejbrønd ved Kelddalvej i Lavbundsprojektet, kan sløjftes (se dog afsnit nedenfor om dræn, der afvander uden for projektområdet). Brøndene sløjftes ved afmontering og fjernelse af dæksler og øverste brøndringe til 0,5 meter under terræn. Afløb (og indløb) for drænrør i hver brønd afproppes, og brøndhullerne fyldes med jord, der afrømmes fra området omkring brønden. Alle optagne brøndmaterialer bortskaffes til lovlig modtager. Ved pumpebrønden i Vådområdeprojektet og Naturgenopretningsprojekt 1 bortskaffes desuden de tilhørende elektriske installationer. Se Figur 8 for placering af pumpebrøndene.

Dræn, der afvander uden for projektområdet

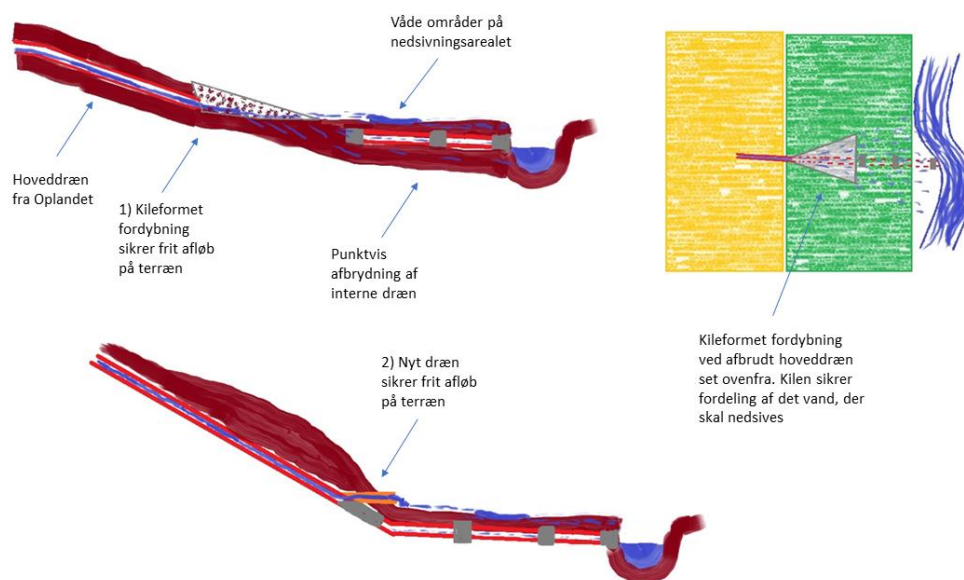
Også de dræn, der afvander arealer uden for projektgrænsen, afbrydes så vandet ledes til terræn, hvor de topografiske forhold tillader det.

I forbindelse med forundersøgelsen er der identificeret en række områder, hvor det enten er konstateret, at der findes dræn, som afvander områder uden for projektområdet, eller hvor det vurderes, at der er risiko for det.

Under detailprojekteringen skal det projekteres, hvordan vandet fra dræne fra oplandet skal føres til terræn. Hvis terrænforholdene tillader det, kan dræne afbrydes ved skræntfoden, og vandet kan ledes direkte ud på terræn. Hvis dette ikke kan lade sig gøre frigraeves drænet på det sted i projektområdet, hvor det vurderes, at det ligger så tæt på terræn som muligt. Vandet kan så ledes ud på terræn ved f.eks.:

- 1) At grave en kileformet fordybning i terrænet nedstrøms udløbet af det overgravede dræn. Ved på den måde at sænke terrænet kan vandet løbe frit ud i projektområdet. Kileformen hjælper med at sikre, at der ikke opstår en veldefineret strømrende ved udledningspunktet og ud i projektområdet
- 2) At udskifte hoveddrænet på en strækning opstrøms udløbet af det overgravede dræn. Efterhånden som terrænet stiger, når man nærmer sig skræntfoden, kan det nye dræn lægges højere i terrænet end det gamle. Det gør det muligt at hæve det nye dræns udløb og sikre, at vandet kan løbe frit ud i projektområdet.

Se forklarende skitse nedenfor.



Figur 24 Skitse der viser princip for afbrydelse af dræn, der ikke blot kan graves over ved skræntfoden.

Som nævnt tidligere kan der være flere brønde og dræn i projektområdet, end det er lykkedes at identificere i forbindelse med denne forundersøgelse. Det skal der tages hensyn til, når der afsættes ressourcer til opgaven i forbindelse med detailprojektering og udbud.

I forbindelse med udførelsen af projektet skal entreprenøren i samarbejde med bygherre og lodsejere sikre, at evt. ukendte dræn findes og føres til terræn, så drænenes funktion uden for projektområdet kan fortsætte.

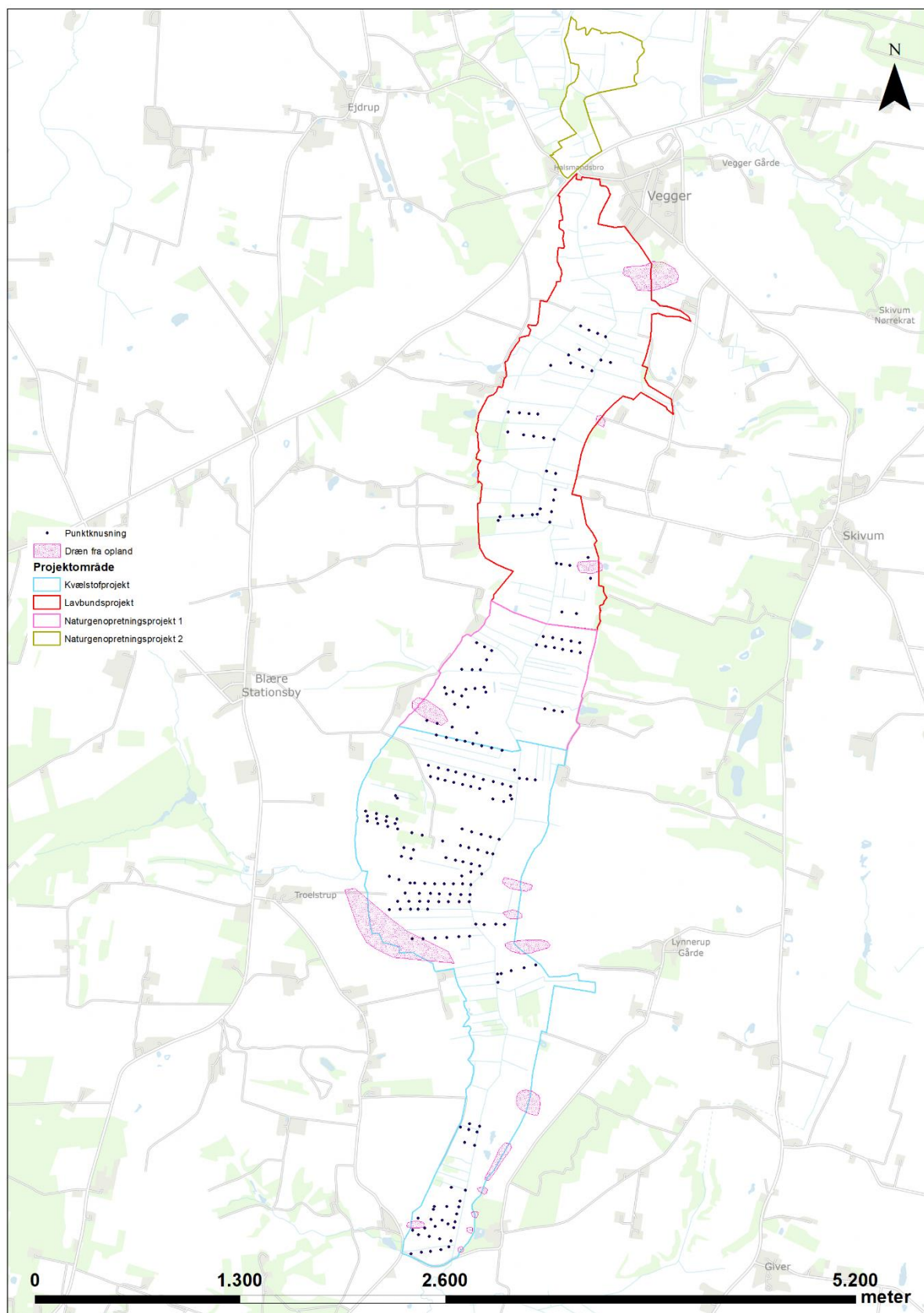
Nedenstående GIS-lag skal bruges som udgangspunkt for en tilretning i forbindelse med detailprojekteringen inden de konverteres til gravefiler som en del af udbudsmaterialet:

- Hoveddræn
- Brønde
- Np3b2020_lysaaben_natur2016_2019
- Nyregistreret_natur

Desuden bør følgende lag indgå i detailprojekteringen:

- Punktknusning
- Dræn_fra_opland

De to sidstnævnte lag viser forslag til punkter, hvor der bør ske knusning af hoveddræn og områder, hvor det forventes, at der føres vand fra oplandet til projektområdet i lukkede dræn, og hvor vandet bør ledes ud på terræn. Nedenfor ses et kort med de to lag.



Figur 25. Kort der viser de foreslåede punktknusninger og områder, hvor det forventes, at der føres vand ind i projektområde via lukkede dræn.

Materialer

Det forventes ikke, at der skal tilføres materialer. Afhængigt af hvilken løsning der vælges for at føre dræn fra oplandet til terræn, kan det dog blive nødvendigt af udskifte dræn eller lignende.

Udskiftning af underføringer ved den gamle jernbane

Ydelse

De rør, der fører vandet fra Vester Skivum Bæk og Tilløb fra Blokkærhuse under den gamle jernbane i Lavbundsprojektet, ligger så dybt, at vandløbene nedstrøms jernbanen kommer til at ligge et stykke under terræn. For at gøre det muligt at lægge de nye vandløb højt i terrænet skal de to rørføringer udskiftes.



Figur 26. De to vandløb ligger et stykke under terræn efter rørføringerne under den gamle jernbane.

Opgaven omfatter følgende:

- Den eksisterende asfaltbelægning opbrydes, rørføringerne graves op, og beton, asfalt mv. bortskaffes til lovlig modtager
- Nye rør nedlægges og tildækkes med stabilt grus som efterfølgende komprimeres
- Etablering af ny asfaltbelægning
- Reetablering af brinkanlæg og tilpasning af rørender, så de flugter med brinkanlægget

- Sikring af kabler i forbindelse med arbejdet og kontakt med ledningsejere i den forbindelse
- Tørholdelse af byggegrube under arbejdet evt. ved ompumpning.

Normalt er det nødvendigt med min. 80 cm overhøjde ved vejunderføringer. Da den gamle jernbane kun er beregnet til cykler mv., er det ikke nødvendigt med mere end 40 cm stabilt grus og asfaltbelægning over rørene. Rørføringerne kan derfor etableres, så vandløbene nedstrøms den gamle jernbane ligger i niveau med det omgivende terræn.

Materialer

2 stk. 6 m Ø80 cm korrugeret plastrør, varmforzinket/lamineret korrugeret stålrør evt. fladbundet eller betonrør.

15 m³ stabilt grus.

15 m³ ny asfaltbelægning.

Opmåling af vandløb

Ydelse

Ved projektets afslutning skal entreprenøren opmåle samtlige vandløb i projektområdet i niveau svarende til regulativopmåling og levere disse i VASP-format. Opmålingsfiler leveres til bygherre.

I tabellen nedenfor ses længde og type af vandløb.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Type 1 (m)	2.000	1.950	2.190	0
Type 2 (m)	5.825	900	4.555	1.190

Tabel 25. Længde og type af vandløb.

Materialer

Det forventes ikke, at der skal tilføres materialer.

Ekstraarbejder: Etablering af nye dræn

Ydelse

Hvor der identificeres dræn, der løber ind i projektområdet og afvander arealer udenfor projektområdet, forventes det, at disse kan føres til terræn inde i projektområdet og bevare deres funktion. Det kan dog ikke udelukkes, at der bliver behov for at udskifte dræn for at sikre, at områder uden for projektområdet ikke påvirkes. I forbindelse med denne forundersøgelse har der været adgang til oplysninger om dræn i Hedeselskabets arkiv, og lodsejerne har fået mulighed for at bidrage med deres viden om dræn i området. Alligevel er der ingen sikkerhed for, at den præcise beliggenhed og antallet af rør og dræn i jorden kendes. Derfor er der risiko for, at ukendte dræn dukker op efter, at anlægsarbejdet er gået i gang.

Der er derfor behov for en mulighed for at etablere nye dræn, som erstatter gamle dræn, der løber ind i projektområdet. De gamle dræn graves op og bortskaffes. De nye dræn lægges og der sikres frit udløb til nedslivningsarealer i projektområdet.

I tabellen nedenfor ses anslåede arbejdstimer af en gravemaskine med fører i forbindelse med ekstraarbejdet.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Arbejdstimer (stk.)	125	50	75	25

Tabel 26. Arbejdstimer i forbindelse med ekstraarbejde ved drænuudskiftning.

Materialer

I tabellen nedenfor ses anslåede mængder af drænrør mv., der skal anvendes i forbindelse med ekstraarbejdet.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Ø11-20 cm PVC-rør (m)	1.000	400	700	200
Ø8 cm drænrør (m)	500	200	350	100
Sand til foring (m ³ /tons)	20/33	8/13	14/23	2/4

Tabel 27. Drænrør i forbindelse med ekstraarbejde ved drænuudskiftning.

Ekstraarbejder: Retablering af grusveje

Ydelse

I forbindelse med anlægsarbejdet kan der, som følge af megen kørsel med entreprenør-maskiner, opstå skader på grusvejene, der fører ned til projektområdet. Det er ikke muligt at forudse de evt. skaders omfang præcist på forhånd.

I tabellen nedenfor ses anslåede arbejdstimer af en gravemaskine med fører i forbindelse med ekstraarbejdet.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Arbejdstimer (stk.)	40	20	40	20

Tabel 28. Arbejdstimer i forbindelse med ekstraarbejde ved retablering af grusveje.

Materialer

I tabellen nedenfor ses anslåede mængder af stabilt grus, der skal anvendes i forbindelse med ekstraarbejdet.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Stabilt grus (m ³ /tons)	50/85	25/42	50/85	25/42

Tabel 29. Stabilt grus i forbindelse med ekstraarbejde ved retablering af grusveje.

Ekstraarbejder: Jordarbejde

Ydelse

I forbindelse med anlægsarbejdet kan der opstå behov for jordarbejde udover det ovenfor beskrevne. Det kan f.eks. være i forbindelse med sløjfning af dræn og brønde. Det er ikke muligt at forudse behovet for evt. ekstra jordarbejde præcist på forhånd.

I tabellen nedenfor ses anslåede arbejdstimer af en gravemaskine med fører i forbindelse med ekstraarbejdet.

	Vådområdepro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 1	Lavbundspro- jekt	Naturgenopret- ningsprojekt 2
Arbejdstimer (stk.)	50	20	50	20

Tabel 30. Arbejdstimer i forbindelse med ekstraarbejde (jordarbejde).

Materialer

Det forventes ikke, at der skal tilføres materialer.

Ekstraarbejder i naturgenopretningsprojekt 1 og 2: Udplantning af rødel og vandplanter samt udlægning af dødt ved

Helhedsprojektordningen har til formål at restaurere hele ådale, hvor slutproduktet som minimum er god økologisk tilstand i vådområderne inden for projektområdet. Samtidig er arter som odder og bæklampret på udpegningsgrundlaget for habitatområdet sammen med naturtypen vandløb med vandplanter, hvilket også stiller særlige krav til vandløbskvaliteten, hvis der skal opnås gunstig bevaringsstatus.

Vådområdeprojektet og lavbundsprojektet har som hovedformål, at reducere udledningen af hhv. kvælstof, fosfor og kulstof (CO₂). Virkemidlerne til at opnå disse reduktioner er bl.a. sløjfning af dræn og grøfter, hævning af vandløbsbunden samt genslyngning af kanaliserede vandløb, som beskrevet i et tidligere afsnit. Fælles for disse tiltag er, at de skal hæve vandstanden i området så nedbrydningen af jordens kulstof reduceres og opløste næringsstoffer i det tilstrømmende vand udfældes, bindes eller denitrificeres.

Hvis virkemidlerne i vådområde- og lavbundsprojekterne doseres klogt, kan de også have en forbedrende effekt på tilstanden i vandløbene og en positiv effekt på arter og naturtyper indenfor Natura 2000 området. Derfor er målsætningerne i vådområde- og lavbundsprojektet fuldt forenelige med målsætningen i habitatområdet og Helhedsprojektet.

Virkemidlerne under hhv. vådområde- og lavbundsprojektet er ikke nødvendigvis tilstrækkelige til at sikre gunstig bevaringsstatus for naturtypen vandløb med vandplanter og arterne bæklampret og odder. Derfor ønsker Vesthimmerlands Kommune at supplere de tidligere nævnte virkemidler i hhv. naturgenopretningsprojekt 1 og 2 med eksempelvis udlægning af dødt ved i vandløbene, plantning af skyggegivende træer samt udplantning af vandplanter.

I Naturgenopretningsprojekt 1 og 2 vil disse supplerende tiltag kunne finansieres af Helhedsprojektordningen. Det er dog ikke tilfældet med vådområde- og lavbundsordningen, hvorfor disse supplerende virkemidler ikke anvendes her. Viser det sig på sigt, at de planlagte virkemidler i hhv. vådområde- og lavbundsprojektet ikke er tilstrækkelige til at sikre målopfyldelse i vandløbene, vil Vesthimmerlands Kommune afsøge muligheden for at gennemføre et nyt projekt, hvor virkemidlerne udplantning af træer og vandplanter samt udlægning af dødt ved kan indgå.

Materialer

I tabellen neden for ses et overslag på forbrug af hhv. rødel, vandplanter og dødt ved i naturgenopretningsprojekt 1 og 2.

	Naturgenopretningsprojekt 1	Naturgenopretningsprojekt 2
Rødel (stk.)	300	80
Udplantning af vandranunkel og vandstjerne(stk.)	80	105
Udlægning af dødt ved(stk.)	40	53

Tabel 31. Estimeret forbrug af hhv. Rødel, vandplanter og dødt ved fordelt på de to delområder.

3.2. Afværgeforanstaltninger

Ud over den beskrevne sikring af, at drænsystemer og grøfter uden for projektområdet fortsat kan afvande som i dag vurderes det, at der ikke er behov for afværgeforanstaltninger. Der er ikke yderligere tekniske anlæg, kulturhistoriske minder etc. i projektområdet, som kræver afværgeforanstaltninger.

3.3. Ved gravearbejde nær registrerede kabelzoner (se Figur 18 til Figur 20) skal man dog være opmærksom på nedgravede ledninger.

Budget for projektet

Beskrivelse	Enhed	Enhedspris (kr.)	Pris (kr. ekskl. moms)
Detailprojektering	1 stk.	-	400.000
Udbudsforretning	1 stk.	-	50.000
Fagtilsyn i anlægsfasen	1 stk.	-	50.000
Forberedende arbejde, rydning og arbejdsplads	1 stk.	-	50.000
Vådområdeprojekt			
Gravning af nye vandløb	20.500 m ³	50	1.025.000
Udlægning af stenmaterialer i vandløb	950 m ³ grus og 21 m ³ sten	550/600	535.100
Sløjfning af grøfter - jordarbejde	4.315 m ³	50	215.750

Sløjfning af grøfter - stenarbejde	32 m ³ grus	550	17.600
Sløjfning af dræn og brønde	1 stk.	-	151.450
Opmåling af vandløb	7.825 m	5	39.125
Ekstraarbejder: Etablering af nye dræn inkl. materialer	125 arbejdstimer, 1.500 m drænrør og 20 m ³ sand	650/40/80	142.850
Ekstraarbejder: Retablering af grusveje inkl. materialer	50 arbejdstimer og 50 m ³ grus	650/550	60.000
Ekstraarbejder: Jordarbejde	50 arbejdstimer	650	32.500
Naturgenopretningsprojekt 1			
Gravning af nye vandløb	12.200 m ³	50	610.000
Udlægning af stenmaterialer i vandløb	330 m ³ grus og 6 m ³ sten	550/600	185.100
Sløjfning af grøfter - jordarbejde	1.335 m ³	50	66.750
Sløjfning af grøfter - stenarbejde	0 m ³ grus	550	0
Sløjfning af dræn og brønde	1 stk.	-	31.850
Opmåling af vandløb	2.850 m	5	14.250
Ekstraarbejder: Etablering af nye dræn inkl. materialer	50 arbejdstimer, 600 m drænrør og 8 m ³ sand	650/40/80	57.140
Ekstraarbejder: Retablering af grusveje inkl. materialer	20 arbejdstimer og 25 m ³ grus	650/550	26.750
Ekstraarbejder: Jordarbejde	20 arbejdstimer	650	13.000
Ekstraarbejder: udplantning af Rødel	300 stk. 10 timer	10 300	5.895
Ekstraarbejder: udplantning af vandplanter	80 stk. 15 timer	0 300	4.342
Ekstraarbejder: udlægning af dødt ved	40 stk. 16 timer	50 300	6.890
Lavbundsprojekt			
Gravning af nye vandløb	31.800 m ³	50	1.590.000
Udlægning af stenmaterialer i vandløb	440 m ³ grus og 19 m ³ sten	550/600	253.400
Sløjfning af grøfter - jordarbejde	3.775 m ³	50	188.750
Sløjfning af grøfter - stenarbejde	60 m ³ grus	550	33.000
Sløjfning af dræn og brønde	1 stk.	-	31.850
Udskiftning af underføringer ved den gamle jernbane	2 stk. inkl. materialer	50.000	100.000
Opmåling af vandløb	6.745 m	5	33.725
Ekstraarbejder: Etablering af nye dræn inkl. materialer	75 arbejdstimer, 1.050 m drænrør og 14 m ³ sand	650/40/80	91.870

Ekstraarbejder: Retablering af grusveje inkl. materialer	40 arbejdstimer og 50 m ³ grus	650/550	53.500
Ekstraarbejder: Jordarbejde	50 arbejdstimer	650	32.500
Naturgenopretningsprojekt 2			
Gravning af nye vandløb	5.000 m ³	50	250.000
Udlægning af stenmaterialer i vandløb	100 m ³ grus og 4 m ³ sten	550/600	57.400
Sløjfning af grøfter - jordarbejde	300 m ³	50	15.000
Sløjfning af grøfter - stenarbejde	0 m ³ grus	550	0
Sløjfning af dræn og brønde	1 stk.	-	0
Opmåling af vandløb	1.190 m	5	5.950
Ekstraarbejder: Etablering af nye dræn inkl. materialer	25 arbejdstimer, 300 m drænrør og 2 m ³ sand	650/40/80	28.410
Ekstraarbejder: Retablering af grusveje inkl. materialer	20 arbejdstimer og 25 m ³ grus	650/550	26.750
Ekstraarbejder: Jordarbejde	20 arbejdstimer	650	13.000
Ekstraarbejder: udplantning af Rødel	80 stk. 13 timer	10 300	4.616
Ekstraarbejder: udplantning af vandplanter	105 stk. 19 timer	0 300	5.724
Ekstraarbejder: udlægning af dødt ved	53 stk. 21 timer	50 300	9.096
I alt			6.615.883

Tabel 32. Overslagsbudget for gennemførelse af de fire delprojekter i Halkær Ådal.

Budgettet er lavet som overslag på baggrund af erfaringstal. Budgettet indeholder ikke udgifter til jordfordeling, evt. arkæologisk forundersøgelse mv., samt kommunens egne timer. Inden der søges realisering, skal disse poster kendes, så de kan indgå i det samlede projekt.

- 3.4. Hvis projektet ikke gennemføres i en samlet entrepris, vil udgifterne til detailprojektering, udbudsforretning, fagtilsyn og det forberedende arbejde for entreprenøren være større end angivet i overslagsbudgettet.

Tidsplan

Det arbejde, som skal udføres, er ikke særlig kompliceret rent teknisk. Hvis arbejdet i alle fire projektområder skal udføres som en samlet entrepris bliver projektområdet dog ca. 8 km langt, hvilket betyder, at der er tale om et ret stort naturgenopretningsprojekt. Hvis klimaprojektet omkring Herredsbæk/Halkær Å ved Aars også indgår i entreprisen, bliver projektområdet hele 12 km langt. Ved gennemførelse af et samlet projekt må der forventes en samlet arbejdsperiode på 18-22 uger.

Opmærksomhedspunkter til detailprojektering

I forbindelse med ansøgning om realisering og efterfølgende detailprojektering skal følgende afklares, inden projektet sendes i udbud hos entreprenører:

- 3.5.
- Der skal foretages en vurdering af de seneste vandføringsdata fra målestationen i projektområdet (se Afsnit 2.4). Det skal afgøres om de nyeste vandføringsdata fra stationen afviger fra projekteringsgrundlaget i en grad, så projektet skal tilpasses.
 - De GIS-filer, der danner baggrund for denne forundersøgelse skal gennemgås, revideres og opdateres, så de kan danne baggrund for udbudsmaterialet. Det samme gælder for de VASP-filer, der beskriver det fremtidige forløb af Halkær Å og tilløb.
 - Tabel 17, der viser vandløbenes fremtidige dimensioner, skal gennemgås, revideres og opdateres, så den kan indgå i en godkendelse af projektet efter vandløbsloven.
 - Variationer i vandløbenes bundbredde og skråningsanlæg skal beskrives på en måde så det er håndterbart for en entreprenør. Evt. skal variationer ligges ind i en gravefil, der kan indlæses i gravemaskinens GPS-system.
 - Forundersøgelsens viden om tilførsel af vand fra oplandet via lukkede drænrør skal opdateres. Bl.a. på baggrund af evt. oplysninger fra lodsejere som er kommet efter, at forundersøgelsen er gjort færdig. Hvis det vurderes hensigtsmæssigt, for at identificere flest mulige dræn, der afvander områder uden for projektområdet, skal relevante lodsejere kontaktes inden udbud af anlægsopgaven. Lodsejerne skal om muligt indtegne kendte dræn på et kort. Det er ikke sikkert, at det er muligt at identificere samtlige dræn inden anlægsarbejdet påbegyndes, og derfor indeholder budgettet også en post til ekstraarbejde i forbindelse med omlægning af dræn. Kontakt til lodsejerne under detailprojekteringen vil dog reducere risikoen for at støde på dræn, der ikke er kortlagt, væsentligt.
 - Under detailprojekteringen skal metode til lukning af hoveddræn fra oplandet, så tæt på projektområdets grænse som muligt, beskrives yderligere. Ideelt skal der vælges en metode og koter mv. beskrives. Hvis det ikke er muligt, skal fremgangsmåde for valg af metode under anlægsarbejdet beskrives.
 - Hvis området øst for den gamle jernbane i Lavbundsprojektet ikke er med i det endelige projektområde, skal forholdene omkring udskiftning af rørføringer ved jernbanen genovervejes. En hævning af rørene under jernbanen vil medføre hævet vandstand øst for jernbanen. Det skal derfor overvejes enten ikke at udskifte rørene eller kun at foretage en begrænset hævning i forbindelse med udskiftningen.

- Vejbroen ved Lynnerupvej skal udskiftes for, at projektet kan gennemføres som beskrevet i forundersøgelsen. Udskiftningen af broen foretages af Vesthimmerlands Kommune uafhængigt af projektet. Det forventes, at det sker inden udgangen af 2022. Hvis broen mod forventning ikke udskiftes, skal projektet omprojekteres eller udskiftning af broen skal inddrages som en del af projektet.
- I Naturgenopretningsprojekt 2 skal det genslyngede forløb af Halkær Å genovervejes. Strækningen ligger i stuvezone fra Limfjorden. De små slyngninger, der fremgår af projektforslaget, vil skabe et mere naturligt vandløb på strækningen, men det er usikkert om det vil have en væsentlig effekt på vandløbskvaliteten.

Tilladelser og dispensationer

Det vurderes, at der er behov for en række tilladelser og dispensationer i forbindelse med projektet.

3.6.

Oversigt over nødvendige tilladelser/dispensationer:

- Dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 og 16 (åbeskyttelseslinje)
- Tilladelse til at genslynge vandløb og sløjfe dræn og grøfter i henhold til vandløbsloven
- VVM-screening
- Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Det vurderes, at det er muligt at få de nødvendige tilladelser og dispensationer til at gennemføre projektet.

4 KONSEKVENSER

Afvandingstilstand efter projektets gennemførelse

Efter sløjfningen af dræn og grøfter i projektområdet, samt genslyngningen og hævnningen af bunden i Halkær Å og tilløbene, vil drænvandet fra det direkte opland blive infiltreret i jorden i projektområdet og vand fra Halkær Å og tilløbene vil hæve grundvandsstanden på arealerne langs vandløbene.

4.1.

Det betyder, at arealerne i projektområdet kan blive vådere end de er i dag.

På Bilag 2 ses den forventede afvandingstilstand efter projektets gennemførelse for henholdsvis en medianminimum-, en sommermiddel-, en vintermiddel-, en årsmiddel- og en medianmaks-vandføring i Halkær Å og tilløbene.

Afvandingsanalysen er foretaget i VASP. Der er anvendt følgende manningstal i modellen:

- I Halkær Å er der brugt et Manningtal på 24 i vintersituationer, et Manningtal på 19 ved årsmiddelvandføringen og et Manningtal, der varierer på projektstrækningen i sommersituationer, så det er 10, hvor vandløbet er mindst, 12, hvor det er mellemstort og 15, hvor det er størst.
- I tilløbene er der brugt et Manningtal på 15 i vintersituationer, et Manningtal på 12 ved årsmiddelvandføringen og et Manningtal på 10 i sommersituationer.

Ved sløjfningen af grøfterne er det som hovedregel antaget, at grundvandsstanden på arealerne langs grøfterne, som følge af sløjfningen, stiger med 2 ‰, hvor der sker en fuldstændig sløjfning af grøfter og med 1 ‰, hvor der sker en delvis sløjfning af grøfter. Enkelte steder, hvor grøfterne ikke kan sløjfes, er der anvendt en gradient på 0 ‰.

Størrelsen af arealerne i de enkelte afvandingsklasser og den forventede anvendelse af arealerne i en sommermiddelsituation kan ses i nedenstående tabel

Afvandingsklasse	Vådområdeprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	10,2	1,9	Ingen
0-25 cm Sump	49,6	17,4	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	52,2	22,9	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	30,8	13,9	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	22,4	6,4	Græsning og hø-slet
100-125 cm	17,8	3,3	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning

> 125 cm	48,5	7,3	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	231,5	73,1	

Afvandingsklasse	Lavbundsprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	5,0	0,2	Ingen
0-25 cm Sump	16,8	0,8	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	51,7	7,1	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	37,5	6,0	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	20,2	5,7	Græsning og hø-slet
100-125 cm	11,7	1,9	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
> 125 cm	40,0	3,6	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	182,9	25,3	

Tabel 33. Arealerne i de forskellige projektområder opdelt i afvandingsklasser ved den forventede fremtidige afvandingsstilstand i en sommermiddelsituation.

Størrelsen af arealerne i de enkelte afvandingsklasser og den forventede anvendelse af arealerne i en årsmiddelsituation kan ses i nedenstående tabel

Afvandingsklasse	Vådområdeprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 1 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	3,7	1,6	Ingen
0-25 cm Sump	27,2	8,0	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	59,9	24,8	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	40,5	17,7	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	23,6	8,5	Græsning og hø-slet
100-125 cm	20,4	4,0	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
> 125 cm	56,2	8,5	Almindelig landbrugsmæssig dyrkning
I alt	231,5	73,1	

Afvandingsklasse	Lavbundsprojekt (ha)	Naturgenopretningsprojekt 2 (ha)	Forventet anvendelsesmulighed
< 0 cm Frit vandspejl	4,5	0,2	Ingen

0-25 cm Sump	9,6	2,1	Meget ekstensiv græsning
25-50 cm Våd eng	43,0	7,1	Græsning
50-75 cm Fugtig eng	42,3	6,0	Græsning og evt. hø-slet i tørre somre
75-100 cm Tør eng	25,7	4,8	Græsning og hø-slet
100-125 cm	14,4	1,7	Almindelig landbrugs-mæssig dyrkning
> 125 cm	43,4	3,4	Almindelig landbrugs-mæssig dyrkning
I alt	182,9	25,3	

Tabel 34. Arealerne i de forskellige projektområder opdelt i afvandingsklasser ved den forventede fremtidige afvandingsstilstand i en årsmiddelsituation.

Når man kigger på afvandingskortene, skal man huske, at de kun viser én bestemt afvandings-situation. Området kan godt være tørrere efter en længere periode uden nedbør og vådere efter en meget regnfuld periode.

Vandløbsbiologi

- 4.2. En række grøfter i hele projektområdet sløjfes helt eller delvist. Grøfterne er kunstigt anlagte, og der ville ikke være naturlige vandløb, hvor grøfterne ligger i dag, hvis de ikke var blevet gravet for at afvande ådalen i projektområdet. Det vurderes, at den vandløbsmæssige værdi af disse grøfter er meget begrænset, og at sløjfningen ikke forringer den samlede vandløbsmæssige værdi i Halkær Å-systemet som helhed.

Størstedelen af de vandløb i projektområdet, der indgår i Vandområdeplan 2015-2021 (de naturlige vandløb) vil blive genslynget i forbindelse med projektet. Det drejer sig både om selve Halkær Å og de målsatte tilløb til åen. Udlægning af stenmaterialer og genslyngning af vandløbene forventes at få en markant positiv effekt på vandløbenes tilstand.

Enkelte vandløbsstrækninger berøres ikke af projektet. Det gælder f.eks. en større del af Fælledbæk. Disse vandløbsstrækninger berøres ikke, da det er vurderet, at den nuværende tilstand ikke kan forbedres ved udlægning af stenmaterialer eller genslyngning, og at dette samtidig ikke er nødvendigt for at opnå en effekt ift. fjernelse af kvælstof eller reduktion i udledning af klimagasser.

Det er kun en lille del af vandløbene i projektområdet, der i dag har god økologisk tilstand. Det vurderes, at en gennemførelse af projektet vil sikre, at alle vandløbsstrækninger i projektområdet i løbet af kort tid vil have god økologisk tilstand, som er kravet i Vandområdeplan 2015-2021.

Genetablering af naturlig hydrologi i projektområdet vil desuden betyde, at vandet fra projektområdet og oplandet vil få et mere naturligt afstrømningsmønster til Halkær Å. Udsvingene i afstrømning vil altså blive mindre. Sandtransport fra projektområdet, fra grøftebrinker og dræn, vil ophøre og temperaturen i vandet vil blive mere konstant. Endvidere vil eventuelle pyritforekomster ikke længere kunne udvaskes, og okker vil dermed

ikke kunne skade fisk og smådyr. Det vil alt sammen gavne de naturlige vandløb i og nedstrøms projektområdet og deres bestande af fisk, smådyr og makrofytter.

Beskyttede arter og naturtyper

Beskyttet natur

4.3. En række eng- og mosearealer, der er beskyttede efter naturbeskyttelseslovens § 3 vil blive påvirket direkte af gravearbejde i forbindelse med genslyngningen af Halkær Å og tilløb, samt ved opfyldning af grøfter. Desuden vil projektet betyde, at grundvandsstanden i store dele af projektområdet hæves.

Vesthimmerlands Kommunes Naturafdeling har vurderet, at den midlertidige påvirkning af de beskyttede naturarealer i forbindelse med anlægsarbejdet kan accepteres, da målet med arbejdet er at genskabe naturlig hydrologi i området. Hævningen af grundvandsstanden, som er en følge af genskabelsen af naturlig hydrologi, vil desuden skabe grundlag for en forbedret naturtilstand i enge og moser. Projektet vil således på sigt forbedre de naturmæssige kvaliteter i projektområdet, og der vil blive dannet et større sammenhængende naturområde.

En række grøfter, der er udpeget som § 3-beskyttede vandløb, vil desuden blive sløjfet i forbindelse med projektet. Der er ikke tale om naturlige vandløb, men gravede kanaler. Det vurderes, at sløjfningen af grøfterne ikke vil påvirke naturtilstanden i projektområdet eller tilstanden af den samlede forekomst af vandløb i projektområdet negativt.

Internationalt beskyttede arter og Natura 2000-områder

Ifølge habitatbekendtgørelsens § 11, stk. 1, jf. § 8 må der ikke gives tilladelse, dispensation, godkendelse mv., hvis det ansøgte kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for de dyrearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV, litra a) eller kan ødelægge de plantearter, som er optaget i habitatdirektivets bilag IV, litra b) i alle livsstadier.

En række dyrearter på habitatdirektivets bilag IV (implementeret i dansk lov i naturbeskyttelseslovens bilag 3) har et udbredelsesområde, som projektet ligger inden for jf. Faglig rapport fra DMU nr. 635, 2007. Det drejer sig om damflagermus, vandflagermus, sydflagermus, skimmelflagermus, odder, markfirben, stor vandsalamander, løgfrø og spidsnudet frø. Relevant i forhold til projektet er odder, markfirben, stor vandsalamander, løgfrø og spidsnudet frø, som findes i Halkær Å-systemet og ådalen. Der vil under anlægsfasen være en midlertidig forstyrrelse af arealer, der er muligt levested for disse arter. Det vurderes, at påvirkningen ikke vil være væsentlig. Samlet vurderes, at projektet ikke vil forringe levevilkårene for dyre- og plantearter omfattet af EF-habitatdirektivets bilag IV.

Ingen af de plantearter, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens bilag 5 findes i undersøgelsesområdet. Disse arter bliver derfor ikke påvirket af projektet.

Da projektområdet ligger i Natura 2000-område nr. 15 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal er der en risiko for, at projektet kan påvirke udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Udpegningsgrundlaget kan ses i tabellen nedenfor.

Kode	Udpegningsgrundlag
1013	Kildevælds-vindelsnegl (<i>Vertigo geyeri</i>)
1065	Hedepletvinge (<i>Euphydryas aurinia</i>)
1095	Havlampret (<i>Petromyzon marinus</i>)
1096	Bæklampret (<i>Lampetra planeri</i>)
1099	Flodlampret (<i>Lampetra fluviatilis</i>)
1355	Odder (<i>Lutra lutra</i>)
1365	Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)
1528	Gul stenbræk (<i>Saxifraga hirculus</i>)
1110	Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
1140	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
1150	* Kystlaguner og strandsøer
1160	Større lavvandede bugter og vige
1170	Rev
1310	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
1330	Strandenge
1340	* Indlandssaltenge
2110	Forstrand og begyndende klitdannelser
2130	* Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)
3140	Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger
3150	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
3160	Brunvandede søer og vandhuller
3260	Vandløb med vandplanter
4030	Tørre dværgbusksamfund (heder)
5130	Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
6210	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)
6230	* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
6410	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop
6430	Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn
7140	Hængesæk og andre kærsmfund dannet flydende i vand
7220	* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
7230	Rigkær
9160	Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund

9190	Stilkegeskove og -krat på mager sur bund
91D0	* Skovbevoksede tørvemoser
91E0	* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

Tabel 35. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område nr. 15 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal.

Bæklampret og odder vil muligvis færdes i projektområdet under anlægsprocessen. Der vil derfor under anlægsfasen være en midlertidig forstyrrelse af arealer, der er muligt levested for disse arter. Der vil dog ikke være en varig eller væsentlig påvirkning af disse arter eller deres levesteder.

I undersøgelsesområdet er der større arealer med habitatnaturtypen rigkær, samt mindre arealer med indlandssalteng, hængesæk og surt overdrev. Desuden findes habitatnaturtyperne vandløb med vandplanter, bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (urtebræmmer), samt fem mindre søer af forskellige habitatnaturtyper i undersøgelsesområdet.

For ikke at påvirke disse habitatnaturtyper negativt er der under projekteringen taget følgende hensyn:

- Der genslynges ikke vandløb eller lukkes grøfter og dræn på arealer, hvor habitatnaturtyperne rigkær, indlandssalteng, hængesæk, surt overdrev og habitatsøer findes. Det vil sige, at naturtyperne ikke påvirkes fysisk af gravearbejde.
- Efter en individuel konkret vurdering, er det valgt kun at sløjfe visse grøfter, der afvander habitatnaturtyper delvist. Dette hensyn er taget for at sikre, at naturtyperne ikke påvirkes u hensigtsmæssigt af overfladevand.
- Ved genslyngningen af vandløbene i projektområdet er vandløbets dimensioner (bundkote og bredde) fastlagt så sommeroversvømmelser fra vandløbet ikke bliver u hensigtsmæssigt hyppige. Dette hensyn vil sikre, at naturtyperne ikke påvirkes u hensigtsmæssigt af oversvømmelse af vandløbsvand.

Habitatnaturtyperne vandløb med vandplanter og bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (urtebræmmer) påvirkes af gravearbejdet og genslyngningen af vandløbet i det hele taget. Den samlede udbredelse af disse naturtyper øges dog i forbindelse med projektet. Desuden vil genslyngningen af vandløbene være stærkt medvirkende til, at strømhastigheden bliver langt mere varieret i vandløbene end de er i dag. Det gælder både i vandløb, der har et højt fald, som i nogle af tilløbene, og i vandløb med lavt fald, som i dele af hovedløbet af Halkær Å. Den varierede strømhastighed vil igen medføre større forskelle i dybde, substratstruktur, skyggeforhold på vandløbsbunden og brinker mv. end der er i dag. Det vil så igen medføre langt bedre muligheder for, at der opstår mosaikker af plantesamfund på vandløbsbunden og i bræmmerne langs vandløbet. Når forholdene ikke længere er så ensartede, som de er i dag, vil planter som f.eks. pindsvineknap have sværere ved at dominere lange strækninger. Det er altså ikke kun udbredelsen af habitatnaturtyperne vandløb med vandplanter og bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (urtebræmmer), der øges i forbindelse med projektet. Muligheden for at disse naturtyper kan opnå en god tilstand vil også forbedres væsentligt.

Det vurderes desuden, at lukningen af grøfter og dræn samt genslyngning af vandløb vil optimere de hydrologiske forhold i habitatnaturtyperne, hvilket vil være med til at optimere naturtilstanden og forbedre mulighederne for en permanent gunstig naturtilstand lokalt.

De øvrige arter og naturtyper har ikke levesteder eller forekomst i projektområdet og vil ikke blive påvirket af projektet.

Det vurderes, at projektet ikke vil forårsage en væsentlig påvirkning på naturtyperne eller arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 15.

Okker

- De generelle klassifikationer inden for undersøgelsesområdet viser, at der er stor risiko for okkerudledning fra arealerne. Der blev desuden observeret okkerudfældninger i grøfter mv. ved besigtigelse af arealerne.
- 4.4.

Projektet vil hæve vandstanden i området, og på den måde forsegle de pyritforekomster, der endnu ikke er iltede som følge afvandingen af området.

Kulturhistoriske interesser

- 4.5. Vesthimmerlands Museum er blevet anmodet om en arkæologisk udtalelse om forholdene i undersøgelsesområdet. Museets er endnu ikke vendt tilbage med en endelig udmelding om de arkæologiske forholdsregler, der skal tages i forbindelse med projektet. Se dog Afsnit 2.10.

4.6.

Tekniske anlæg og installationer

Den udførende entreprenør skal sikre, at de registrerede ledninger ved Vegger, langs Lynnerupvej, langs den nedlagte jernbane og på tværs af projektområdets sydlige ende ikke påvirkes af projektet.

Da projektet ikke indebærer gravearbejde i vejkanterne ved Vegger og ved Lynnerupvej er der, ved en hensigtsmæssig udførelse af anlægsarbejdet, ikke risiko for, at ledningerne her påvirkes.

Projektet omfatter udskiftning af to vandløbsunderføringer gennem dæmningen ved den nedlagte jernbane. I den forbindelse skal det sikres, at ledningerne i dæmningen ikke påvirkes.

Ved evt. udskiftninger af dræn udenfor projektområdet, skal entreprenøren endvidere sikre, at gravearbejdet ikke påvirker ledninger langs med projektområdet.

Alle i Afsnit 2.11 nævnte ejendomme, haveanlæg og fodboldbanen ved Vegger indgår ikke i projektområdet, da de ikke påvirkes af de afvandingsmæssige konsekvenser som projektet får. Der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger for at sikre disse tekniske anlæg.

Udover ovennævnte tekniske anlæg er der strømforsyning til pumperne i de to pumpebrønde i projektområdet. Disse strømforsyninger forventes fjernet i forbindelse med projektet. Se Figur 8 for pumpebrøndenes placering.

5 EFFEKTER

Projektets drivhusgasbalance

5.1. Når der sker en hævnning af grundvandsstanden i et område med organisk jord, som ved projektet beskrevet i denne rapport, kan der ske en reduktion i udledning af drivhusgasser. Derfor skal der foretages en kvantificering af, om og hvor meget projektet reducerer udledningen af drivhusgasser. Dette skal ske efter en vejledning som DCE har udarbejdet for Miljøstyrelsen /*Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundsjarige. Version 3.0. Videnskabelig rapport fra DCE. Nr. 384. 2020/*.

For at kunne beregne reduktionen i udledning af drivhusgasser skal man kende den nuværende dyrkning af arealerne, om arealerne har et organisk indhold på mere end 12 %, mellem 6 og 12 % eller mindre end 6 %, samt hvor våde arealerne er i dag og, hvor våde de bliver når projektet er gennemført. I begge tilfælde ved en årsmiddelsituation.

Med disse oplysninger kan reduktionen i udledning af drivhusgasser fra projektområdet beregnes. Til beregningen er Miljøstyrelsens regneark fra den 16. februar 2021 brugt. Regnearket er tilgængeligt på www.vandprojekter.dk.

Alle de værdier, der er indtastet i regnearket kan genfindes i tabeller i denne rapport. Der kan dog være enkelte mindre afvigelser mellem arealerne i rapportens tabeller og arealerne indtastet i regnearket. Det skyldes:

- Arket antager, at alle landbrugsarealer i før-situationen afvandes til under 75 cm. Der kan dog godt være et hjørne af en mark i omdrift, der i afvandingsanalysen ikke afvandes så dybt. I givet fald kan dette ikke indtastes i regnearket.
- Arket regner i felt D42 et standardareal for grøfter med vand ud. Dette kan give mindre afvigelser ift. arealanalysen foretaget i et GIS-program, da det ikke er sikkert, at grøfter med vand i et givet projekt svarer til dette standardareal eller, at disse arealer vil blive fanget af analysen.

Den samlede beregning af reduktionen af drivhusgasudledningen kan ses i nedenstående tabel.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Samlet fjernelse (tons CO ₂ -ækvivalenter/år)	1.873	537	537	63
Fjernelse pr. ha (tons CO ₂ -ækvivalenter/ha/år)	8	7	3	2

Tabel 36. Reduktion af drivhusgasudledningen i de forskellige delprojekter.

Den detaljerede beregning af drivhusgasbalancen for de enkelte delprojekter kan ses i det udfyldte regneark (Bilag 4a, b, c og d).

Projektets kvælstofreduktion

5.2. Når der etableres et vådområde eller et lavbundsprojekt, skal tilførslen og fjernelsen af kvælstof beregnes. Beregningerne foretages i henhold til en vejledning fra Naturstyrelsen /*Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger, Naturstyrelsen, 23. maj 2014*/. Selve beregningerne foregår i et regneark. Til beregningen i denne rapport er Naturstyrelsens regneark fra december 2013 brugt. Regnearket er tilgængeligt på www.vandprojekter.dk.

Tilførslen af kvælstof kan komme fra:

- Vandløbsoplandet
- Det direkte opland
- Udvasning fra arealerne i projektområdet.

For at kunne foretage beregningerne skal en række parametre i oplandet til projektområdet bestemmes. Det drejer sig om:

- Vandbalancen i mm
- Andelen af sandjord (fin- og grovsandet, samt lerblandet sandjord) i oplandet i %
- Andelen af dyrket (og drænet) jord i oplandet i %
- Oplandets størrelse i ha
- Arealanvendelsen i projektområdet fordelt på jord i omdrift, vedvarende græs og natur.

Beregningerne er foretaget i regnearket for de enkelte delprojekter (Bilag 5a, b c og d). De parametre, der er brugt i beregningen kan findes i Afsnit 2 i denne rapport.

Fjernelsen af kvælstof beregnes også i regnearket. Fjernelsen kan ske ved:

- Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet
- Nedsivning af vand fra det direkte opland
- Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet
- Fjernelse af kvælstof i søer og tidevandspåvirkede områder. Det er dog ikke relevant i dette tilfælde, da projektområdet ikke påvirkes af overskylning med vand fra Limfjorden og der ikke sker permanent sødannelse.

Tilførslen af kvælstof beregnes, som beskrevet ovenfor, på baggrund af nogle faste parametre, der kan findes ved opmåling mv. Når der regnes på kvælstoffjernelse i regnearket, er der enkelte af parametrene, som skal fastsættes på baggrund af en vurdering. Overvejelserne i den forbindelse er beskrevet nedenfor.

Fjernelse af kvælstof ved oversvømmelse med vandløbsvand

Genslyngningen af Halkær Å vil betyde, at den oftere end hidtil vil gå over sine bredder. Bl.a. af hensyn til den eksisterende natur i ådalen er det dog valgt kun at hæve vandløbsbunden så meget, at det sikres, at der ikke vil være hyppige oversvømmelser af store arealer.

Ifølge Naturstyrelsens vejledning kan der maksimalt beregnes kvælstoffjernelse fra vandløbsvand på en 100 m bred strækning langs vandløbet. Oversvømmelserne må maksimalt have en varighed på 100 dage om året. Dette er derfor anvendt i beregningerne for dette projekt.

For at finde ud af hvor store arealer, der oversvømmes med vandløbsvand, er der foretaget en sammenligning af den nuværende og fremtidige sommer- og vintermiddelsituation. I tabellen nedenfor ses de arealer, der oversvømmes inden for en afstand af 100 m fra Halkær Å. Arealet der udgør forskellen mellem den nuværende og fremtidige situation er indtastet i regnearket. Da både sommer- og vintermiddel er almindelige vandføringer, der vil være overskredet i relativt lange perioder, er der for hver af de to vandføringer indtastet 50 dages perioder i regnearket. På den måde overskrides den maksimale varighed af oversvømmelserne i regnearket ikke.

Projektområde	Nuværende sommermiddel (ha)	Fremtidig sommermiddel (ha)	Nuværende vintermiddel (ha)	Fremtidig vintermiddel (ha)
Vådområdeprojekt	1,1	8,0	0,5	2,8
Naturgenopretningsprojekt 1	0,4	0,6	0,3	0,4
Lavbundsprojekt	1,9	2,7	1,7	2,2
Naturgenopretningsprojekt 2	0,2	0,2	0,3	0,3

Tabel 37. Oversvømmede arealer inden for 100 m af Halkær Å. Nu og i efter gennemførelse af projektet.

Der er anvendt en omsætningsrate på 1,5 kg N/ha pr. døgn, hvilket hænger sammen med, at gennemsnitskoncentrationen af kvælstof ved de seneste målinger (tre enkeltmålinger i 2017 ved Ågårds Bro) ligger over 5 mg/l /www.miljodata.dk/.

Fjernelse af kvælstof ved nedsivning

Kvælstoffjernelsen i områder, hvor der sker nedsivning, vil ifølge Naturstyrelsens vejledning typisk være 50-75 %. I Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger fra 2014 skrives der følgende:

Hvis forholdet mellem arealet af opland/nedsivningsområde er større end 30 er det sandsynligt at den hydrauliske belastning er for høj, og kvælstofreduktionen vil derfor ligge under 50 %. Ved visse vådområdeprojekter angives, at der ved overrislingen samtidig sker en infiltration af vand hvorved kvælstoffjernelsen øges. Dette kan være korrekt, men det kræver at det kan dokumenteres at både de hydrologiske og jordbundsmæssige forhold er i orden. Hvis jorden er en lerjord eller en meget velomsat tørvejord vil der ikke være særlig stor infiltrationskapacitet. Hvis grundvandsspejlet i afstrømningsperioden ligger omkring jordoverfladen vil der ikke være mulighed for infiltration. Mængden af kvælstof, der kan fjernes ved infiltration bør derfor vurderes realistisk. Den samlede kvælstoffjernelse i områder med infiltration vil typisk ligge i området 50-75 %. I de tilfælde hvor alt vandet infiltreres vil kvælstoffjernelsen blive endnu højere dvs. mellem 75 og 95 %, i sådanne tilfælde bør det nøje dokumenteres (f.eks. ved den topografiske opmåling, arealets hældning, og jordens infiltrationskapacitet).

Kvælstoffjernelsen i områder, hvor der sker nedsivning, vil ifølge Naturstyrelsens vejledning typisk være 50-75 %. For nedsivningsarealerne i dette projekt gælder, at det må forventes at sløjfningen af det meget omfattende system af dræn, grøfter mv. vil være med til at sikre en særdeles god infiltrering i området. Desuden er projektområdet fladt, hvilket også vil hjælpe med at sikre en god infiltrering. Dette taler for, at kvælstoffjernelsen vil være relativt høj.

Kvælstoffjernelsen afhænger dog også af den hydrauliske belastning af nedsivningsområderne. Den hydrauliske belastning beskriver forholdet mellem arealet af oplandet til nedsivningsområdet og det areal, der anvendes som nedsivningsområde. Forholdet er fornuftigt for nedsivningsarealet i dette projekt. Det er mellem 0,2 og 2 for de enkelte delprojekter, hvor det helst ikke må være over 30.

Som nedsivningsareal er projektområdets areal fratrukket det maksimale areal, der er oversvømmet ved en sommermiddel- eller vintermiddelvandføring, indtastet i regnearket. Det betyder ikke, at der vil blive gravet dræn over og sløjfet grøfter i hele projektområdet. Blandt andet vil der ikke blive gravet i området med habitatnaturtyper. Da størrelsesforholdet mellem de direkte oplande og nedsivningsarealerne er små, vurderes det dog, at det er uproblematisk, at drænene kun sløjfes punktvist, og at grøfterne ikke sløjfes helt i områder med værdifuld natur.

På baggrund af ovenstående er fjernelsen af kvælstof i beregningerne fastsat til 75 %.

Fjernelse af kvælstof ved ændret arealanvendelse

I Naturstyrelsens vejledning anvendes intervaller for udvaskning på:

- 45-50 kg N/ha/år for jord i omdrift
- 5-10 kg N/ha/år for vedvarende græs
- 0-5 kg N/ha/år for natur.

Blandt andet på grund af den intensive dræning af projektområdet er det i dette projekt valgt at anvende den højest mulige udvaskning inden for de angivne intervaller.

Ved beregningerne skal man huske, at der også efter projektets gennemførelse udvaskes kvælstof. Dette skal modregnes den ovenfor beskrevne reduktion. Ved beregningerne er anvendt en udvaskning på 1 kg N/ha.

Den samlede beregning af fjernelsen af kvælstof kan ses i nedenstående tabel.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Samlet fjernelse (kg N/år)	11.317	1.314	5.936	397
Fjernelse pr. ha (kg N/ha/år)	49	18	32	16

Tabel 38. Kvælstoffjernelse i de forskellige delprojekter.

Den detaljerede beregning af delprojekternes kvælstoffjernelse kan ses i det udfyldte regneark (Bilag 5a, b, c og d).

Projektets fosforbalance

5.3. De beskrevne projekter vil fjerne kvælstof, der ellers vil blive ledt ud i Limfjorden og binde klimagasser, som ellers ville afdampe til atmosfæren. Man skal dog være opmærksom på, at der også er en risiko for frigivelse af letopløseligt fosfor i forbindelse med naturgenopretning i ådale. Dette kan især forekomme på arealer, der tidligere har været dyrkede (og dermed gødede) og som bliver vandmættede som følge af en vandstands-hævning. Desuden er der risiko for, at jernbundet fosfor frigives når der opstår iltfrie forhold i jorden som følge af vandmætning.

Derfor skal der i forbindelse med vådområde- og lavbundsprojekter foretages en kvantificering af fosfortabet. Dette skal ske efter en vejledning som DCE har udarbejdet for Naturstyrelsen /Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, DCE, 10. september 2013, revideret 15. oktober 2018/.

I vejledningen er det beskrevet, at projektområdet som udgangspunkt skal inddeles i en række prøvefelter, der maksimalt er 300 m lange og 50 m brede. Vejledningen fastslår dog også, at dette kan fraviges ved meget store projekter (> 100 - 150 ha). Opdelingen af projektarealet i lige store delområder (felter) kan fraviges, hvis projektområdet er meget stort og hvis mark-, jordtype- og arealanvendelsesskel betyder, at området kan inddeles i delområder, der er ensartede med hensyn til jordtype, dyrkningsforhold eller lignende.

Da det samlede projektområde for de fire delprojekter er på 512,8 ha, er det valgt at fravige fra opdelingen af området i 300 m lange og 50 m brede delområder. Nedenfor er der redegjort for hvordan:

Inden det samlede område blev inddelt i fosforfelter, blev nogle arealer langs undersøgelsesområdets grænse udeladt. Det skete f.eks.:

- a) hvis det blev vurderet, på baggrund af en foreløbig afvandingsanalyse, at ændringen i afvanding på arealerne var minimale
- b) arealerne ligger bag det gamle jernbanedæmning og det blev vurderet, at der ikke er fri afvanding mellem disse arealer og arealerne langs Halkær Å.
- c) arealerne ligger bag Fælledbækkens forløb langs projektområdets grænse. Her er afvandingen styret af Fælledbækken og ikke Halkær Å. Afvandingen ændres ikke, og det er dermed ikke nødvendigt at vurdere risikoen for udledning af fosfor

Den resterende del af undersøgelsesområdet blev inddelt i fosforfelter. Det skete på baggrund af følgende overvejelser:

- Drift ift. seneste tilgængelige markkort, så de enkelte felter så vidt muligt kun omfatter enten permanent græs, natur eller omdriftsarealer. Hvor muligt blev det prioriteret, at ét fosforfelt kun omfattede én markblok
- Matrikelgrænser. Felterne krydser så vidt muligt ikke matrikelgrænser, medmindre det blev vurderet, at der var ensartet drift på matriklerne
- Felter følger så vidt muligt vandløb og grøfter. Hvor de krydser grøfter, er det vurderet, at der er ensartet drift på begge sider af grøfterne

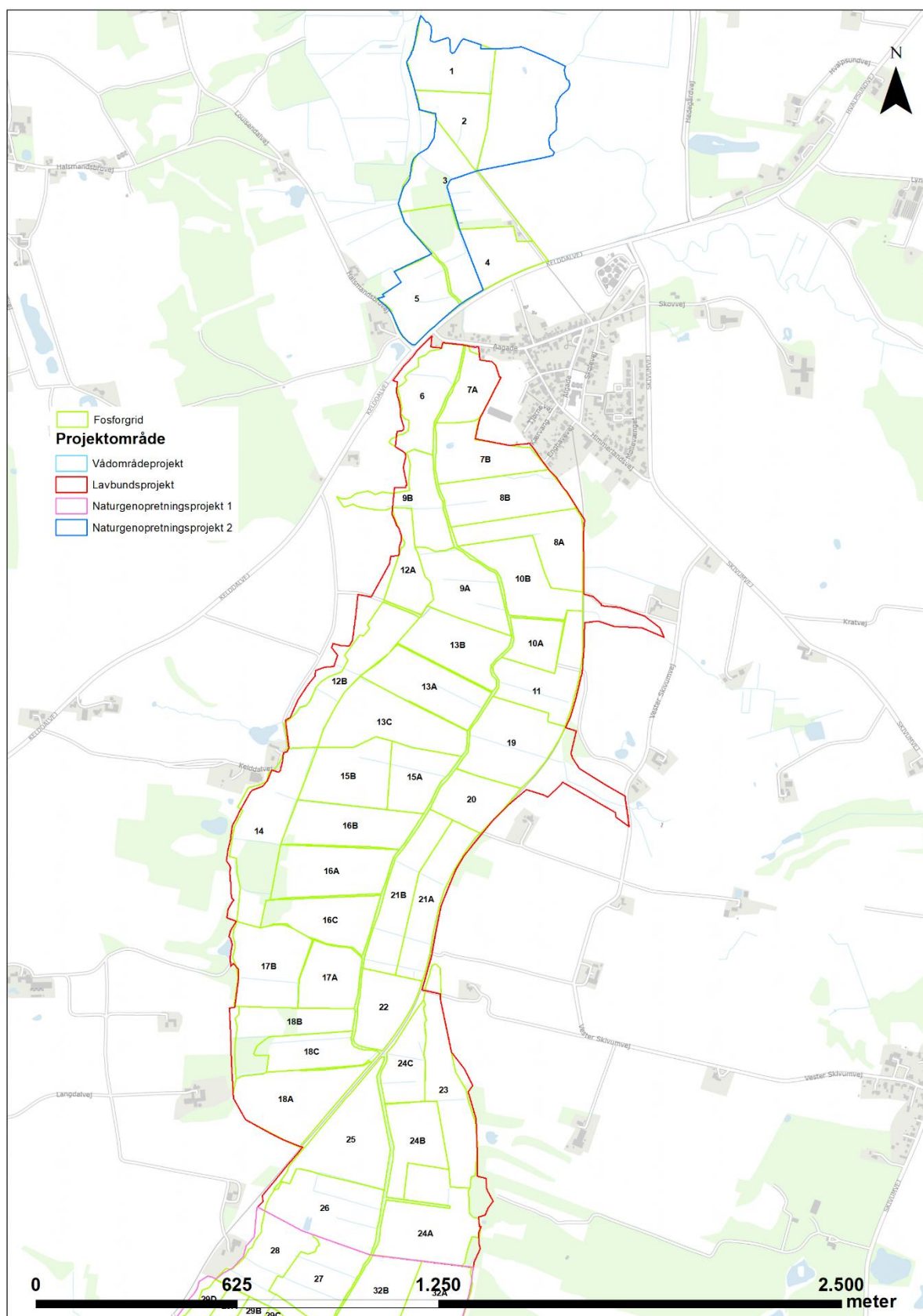
- Arealer, hvor det ved besigtigelse er vurderet, at der er ensartet drift og tilstand er lagt sammen
- Grænser mellem felter er lagt ved tydelige ændringer i topografi, ligesom arealer, der ligger så højt, at de ikke påvirkes af ændret afvanding, ikke indgår i felter. Det gælder både arealer langs undersøgelsesområdets grænse og en enkelt bakkeknold midt i området
- Ændringer i jordbundsforhold. Området består dog i altovervejende grad af humusjord, så dette kriterie har ikke betydet så meget for inddelingen i felter
- Markveje og grøfter er udeladt, så de ikke indgår i felter.

Efter den indledende opdeling af undersøgelsesområdet i felter, baseret på ovenstående kriterier, blev der foretaget en evaluering af behovet for yderligere opdeling efter følgende princip:

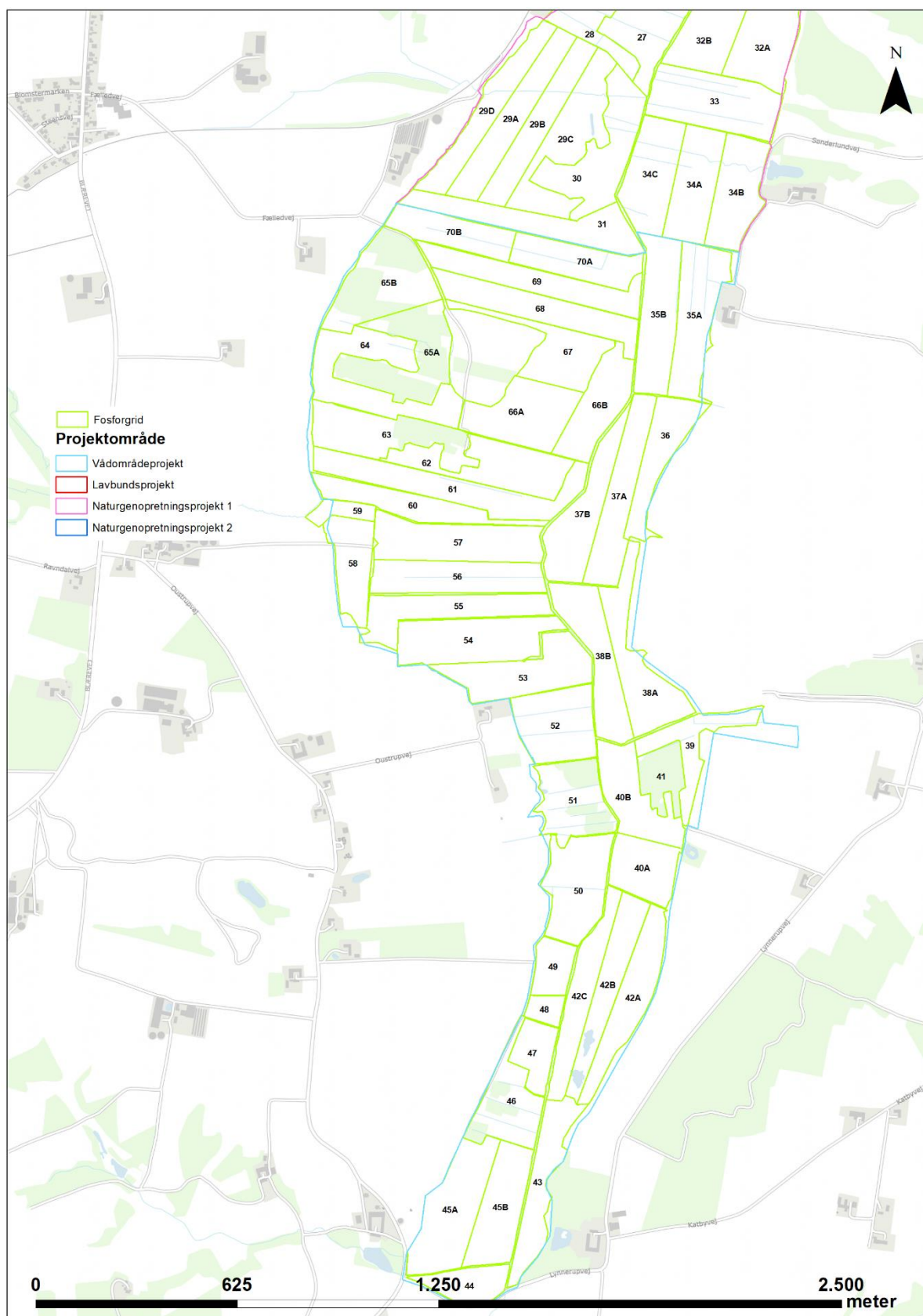
- 1) felter < 5 ha blev ikke vurderet yderligere
- 2) felter mellem 5 til 7 ha blev gennemgået for at vurdere om der var en væsentlig heterogenitet indenfor det enkelte felt (f.eks. en irregulær eller aflang form). Hvis dette var tilfældet, blev feltet opdelt i to
- 3) Felter > 7 ha blev opdelt i to eller flere felter indtil alle felter havde en størrelse på < 7 ha.

Denne opdeling af de første felter, der blev udlagt, er årsagen til, at nogle af fosforfelterne er navngivet med både et tal og et bogstav. Eksempelvis har 37A og 37B oprindeligt været ét felt

De 102 prøvefelter, der blev resultatet af opdelingen kan ses på kortene nedenfor.



Figur 27. Fosfor-prøvefelter i den nordlige ende af projektområdet. Volumenprøve og jordbundsprofil er udtaget centralt i hvert felt.



Figur 28. Fosfor-prøvefelter i den sydlige ende af projektområdet. Volumenprøve og jordbundsprofil er udtaget centralt i hvert felt.

Det kan ses på Figur 27 og Figur 28, at der enkelte steder er mindre dele af fosforfelterne, der ligger uden for den endelige afgrænsning af projektområdet. Der er tale om tørre arealer, der ikke har betydning for fosforberegningen.

I hvert felt er der foretaget en jordprofilbeskrivelse, udtaget en jordprøve til bestemmelse af volumenvægt, og en puljet jordprøve bestående af 16 delprøver til bestemmelse af jordens fosfor- og jernindhold.

Indholdet af fosfor og jern i de enkelte prøver kan ses i Bilag 8. Prøverne har et gennemsnitligt BD-P indhold på 199 mg/kg, hvilket er ret lavt i forhold til generelle niveauer i pløjelaget på dansk landbrugsjord på 400-800 mg/kg /Kronvang, B (red.), Iversen, H.L., Jørgensen, J.O., Paulsen, I., Jensen, J.P., Conley, D., Ellermann, T., Laursen, K.D., Wiggers, L., Jørgensen, L.F. & Stockmarr, J. 2001: Fosfor i jord og vand – udvikling, status og perspektiver. Danmarks Miljøundersøgelser. 90 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 380/.

Indholdet af BD-Fe ligger i gennemsnit på 3.149 mg/kg, hvilket også er lavt i forhold til et gennemsnitligt indhold på 12.635 mg/kg fundet i 48 prøver fra danske organogene lavbundslande /Charlotte Kjærgaard. Intern afrapportering af delprojekt under VMPIII. Udpengning af risikoområder for fosfortab til overfladevand. Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø. Det Jordbrugsvidenskabelige fakultet. Aarhus Universitet. Februar 2007/

Ud fra analyseresultaterne er der beregnet en teoretisk frigivelse og tilbageholdelse af fosfor. Til beregningen er Miljøstyrelsens regneark fra den 29. september 2020 brugt. Regnearket er tilgængeligt på www.vandprojekter.dk.

Beregningen omfatter:

- Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer
- Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland ved overrisling af projektområdet
- Tilbageholdelse af partikulært fosfor ved deponering i forbindelse med oversvømmelse af projektområdet med vandløbsvand.

Regnearket anvender nogle af de samme parametre som regnearket til drivhusgasbalancen og kvælstofregnearket. Der er dog nogle forskelle. De to vigtigste er:

- Regnearket anvender sommermiddelvandstanden i projektområdet og ikke årsmiddel, som i regnearket til drivhusgasbalancen
- Det er kun fin- og grovsandet jord, der indgår som sandjord, og altså ikke lerblandet sandjord, som i kvælstofregnearket.

I de enkelte fosforfelter kan indgå arealer, der er tørre i en sommermiddelsituation. Hvis disse arealer ukritisk medtages i regnearket, vil der blive beregnet en fosforfrigivelse fra arealerne som ikke vil være reel. De tørre arealer er derfor udeladt fra de enkelte regneark vha. en GIS-analyse.

Det vil sige, at:

- I Bilag 6a, b, c og d er der i kolonne D kun indtastet de arealer der er våde i en sommermiddelsituation. Tør eng og mark er udeladt her. Den oprindelige størrelse af fosforfelterne kan ses i Bilag 6e kolonne D
- I kolonne E F er typen af området angivet til ”Delvist vådt”, hvis arealet af sump, våd eng og fugtig eng er større end arealet af frit vandspejl, og ”Permanent vådt”, hvis det er omvendt.

Udeladelsen af de tørre arealer i de enkelte prøvefelter betyder, at puljen af mobilt fosfor reduceres fra 73.037 kg (Bilag 6e) til 48.945 (Bilag 6a, b, c og d).

I en relativt ekstensivt udnyttet ådal som ved Halkær Å, er der en række arealer, der er våde i den nuværende situation. Fosforregnearket regner på en måde, så disse arealer opfattes som tørre i dag. Det vil sige, at arket regner med, at den fosfor der er i jorden frigives efter, at projektet er gennemført. I virkeligheden er fosforpuljen på disse arealer allerede i gang med at blive frigivet. Fosforudledningen er derfor ikke et resultat af projektets gennemførelse. Hvis man trækker de våde arealer i før-situationen fra de våde arealer i eftersituationen vil fosforpuljen altså blive reduceret yderligere. Det er dog ikke muligt i regnearket.

Den samlede beregning af frigivelsen af fosfor kan ses i nedenstående tabel.

	Vådområdeprojekt	Naturgenopretningsprojekt 1	Lavbundsprojekt	Naturgenopretningsprojekt 2
Pulje af mobilt fosfor (kg)	31.447	5.014	10.966	1.518
Fosfortilbageholdelse ny formel (kg P/år)	-153,7	-102,8	-115,6	-23,7

Tabel 39. Frigivelse af fosfor i de forskellige delprojekter.

Den samlede fosforbalance beregnet med Naturstyrelsens regneark giver en fosforudledning på **395,8 kg P/år** for alle fire delprojekter.

Den detaljerede beregning af fosforbalance for projektområdet kan ses i det udfyldte regneark (Bilag 6a, b, c og d).

Af øvrige oplysninger af relevans for fosforvurderingen kan nævnes, at:

- I fosforfelterne 42A, B og C samt 43 blev der i 1998 gennemført et vådengprojekt, hvor interne dræn i området blev sløjfet. Siden har området ofte været dækket af sjapvand. Det kunne være rimeligt at sætte den fremtidige frigivelse af fosfor fra felterne til 0. Der er dog stadig mobilt fosfor i jorden, så det er valgt ikke at gøre dette. På trods af, at der tidligere er gennemført et vådengprojekt er området inddraget i projektet, da det er konstateret, at der stadig føres vand fra oplandet og ud i Halkær Å via hoveddræn.
- Der er udtaget en enkelt fosforprøve fra 70-80 cm dybde (34B Dyb, som er puljet af 8 delprøver fra dette fosforfelt). Denne prøve indeholder fosfor i et omfang, som er nogenlunde sammenligneligt med topjorden. Det giver derfor ikke nødvendigvis mening at dybdepløje for at reducere frigivelsen af fosfor i dette projekt.

6 BILAG

Bilag 1 Nuværende afvandingsforhold Halkær Å

Bilag 2 Fremtidige afvandingsforhold Halkær Å

Bilag 3 Anlægsaktiviteter Halkær Å

Bilag 4a co2_ver-311 Vådområde Halkær Å

Bilag 4b co2_ver-311 Naturgenopretning 1 Halkær Å

Bilag 4c co2_ver-311 Lavbund Halkær Å

Bilag 4d co2_ver-311 Naturgenopretning 2 Halkær Å

Bilag 5a n_beregning_nst_december_2013 Vådområde Halkær Å

Bilag 5b n_beregning_nst_december_2013 Naturgenopretning 1 Halkær Å

Bilag 5c n_beregning_nst_december_2013 Lavbund Halkær Å

Bilag 5d n_beregning_nst_december_2013 Naturgenopretning 2 Halkær Å

Bilag 6a gaeldende-p-regneark-med-to-modeller-m1-og-m2 Vådområde Halkær Å

Bilag 6b gaeldende-p-regneark-med-to-modeller-m1-og-m2 Naturgenopretning 1 Halkær Å

Bilag 6c gaeldende-p-regneark-med-to-modeller-m1-og-m2 Lavbund Halkær Å

Bilag 6d gaeldende-p-regneark-med-to-modeller-m1-og-m2 Naturgenopretning 2 Halkær Å

Bilag 6e gaeldende-p-regneark-med-to-modeller-m1-og-m2 Samlet

Bilag 7 Fotodokumentation af jordprofiler Halkær Å

Bilag 8 Analyseresultater af jordprøver Halkær Å

Nuværende afvanding - sommermiddel

N



- Kvælstofprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2
- Forløb vandløb
- < 0 cm Frit vandspejl
- 0-25 cm Sump
- 25-50 cm Våd eng
- 50-75 cm Fugtig eng
- 75-100 cm Tør eng
- 100-125 cm Mark

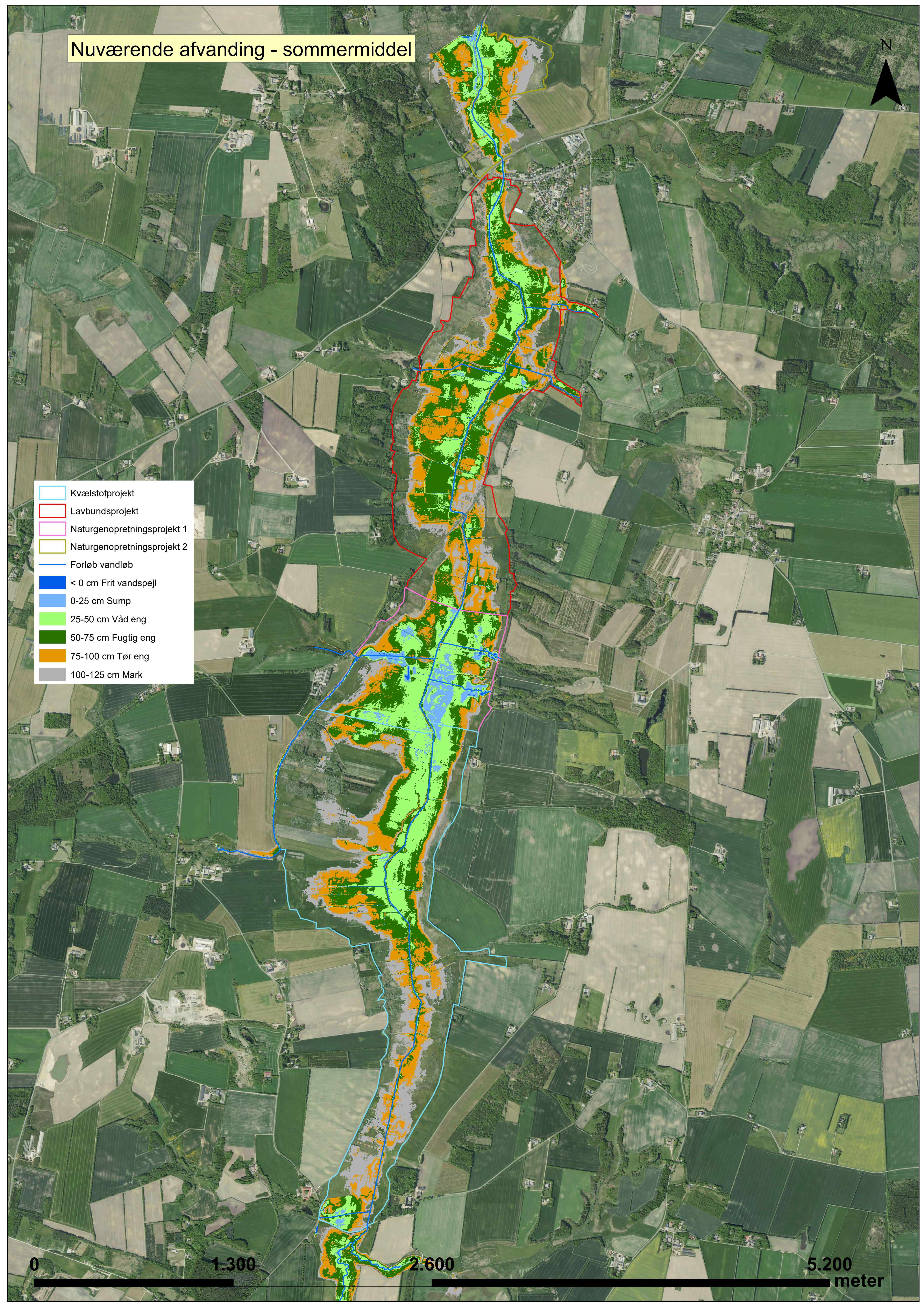
0

1.300

2.600

5.200

meter

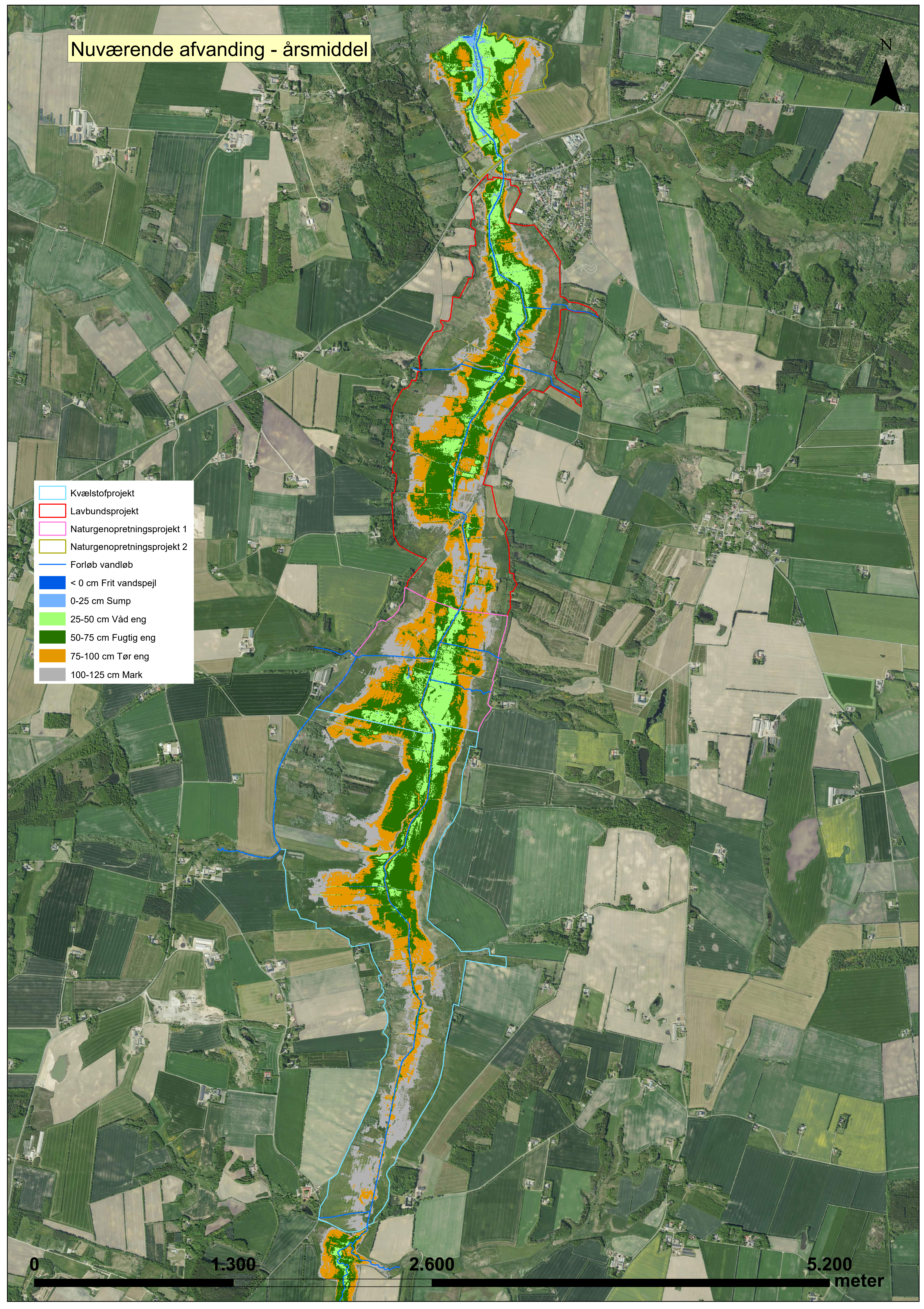


Nuværende afvanding - årsmiddel



- Kvælstofprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2
- Forløb vandløb
- < 0 cm Frit vandspejl
- 0-25 cm Sump
- 25-50 cm Våd eng
- 50-75 cm Fugtig eng
- 75-100 cm Tør eng
- 100-125 cm Mark

0 1.300 2.600 5.200 meter



Nuværende afvanding - vintermiddel



-  Kvælstofprojekt
-  Lavbundsprojekt
-  Naturgenopretningsprojekt 1
-  Naturgenopretningsprojekt 2
-  Forløb vandløb
-  < 0 cm Frit vandspejl
-  0-25 cm Sump
-  25-50 cm Våd eng
-  50-75 cm Fugtig eng
-  75-100 cm Tør eng
-  100-125 cm Mark

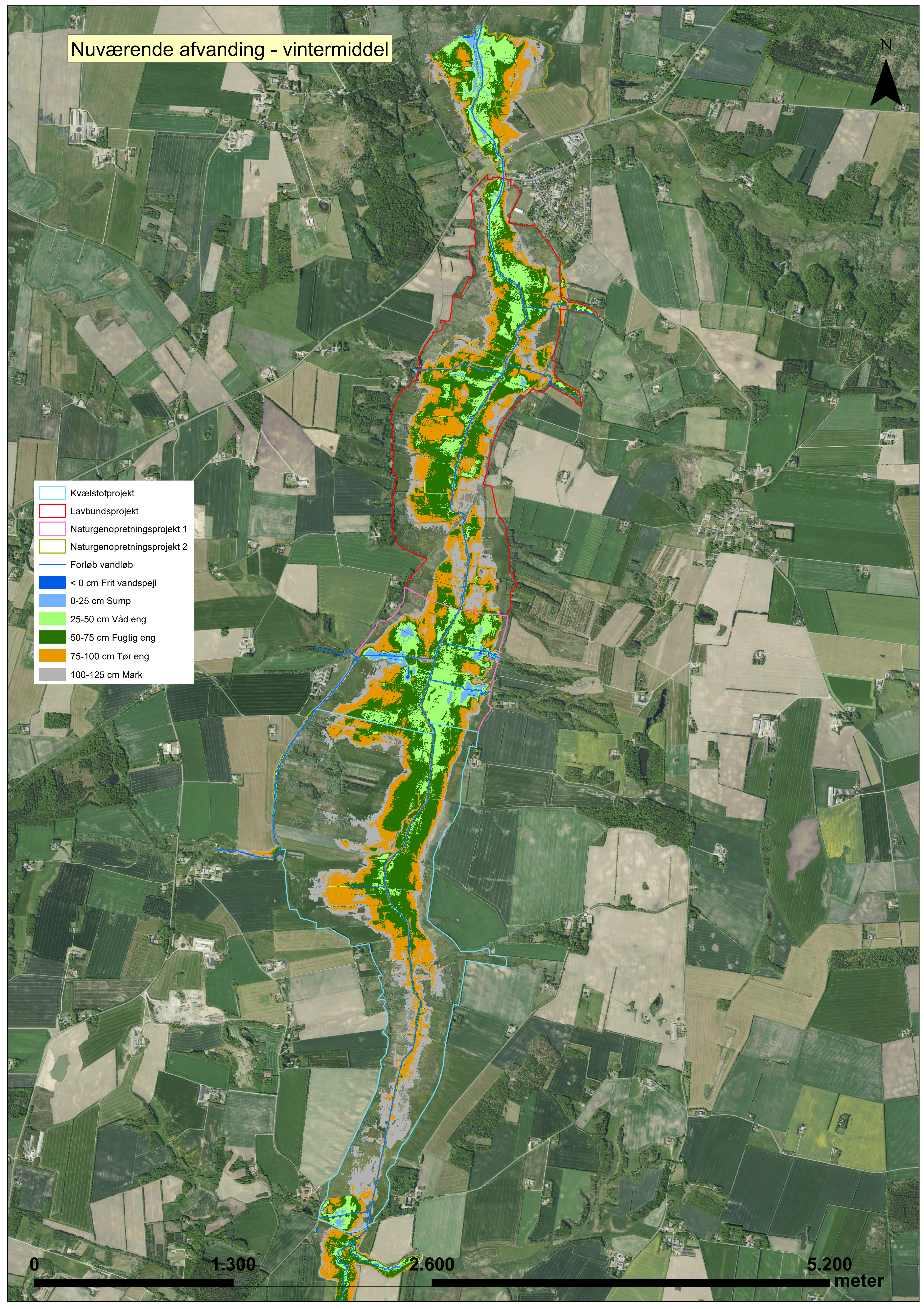
0

1.300

2.600

5.200

meter



Nuværende afvanding - medianminimum



-  Kvælstofprojekt
-  Lavbundsprojekt
-  Naturgenopretningsprojekt 1
-  Naturgenopretningsprojekt 2
-  Forløb vandløb
-  < 0 cm Frit vandspejl
-  0-25 cm Sump
-  25-50 cm Våd eng
-  50-75 cm Fugtig eng
-  75-100 cm Tør eng
-  100-125 cm Mark

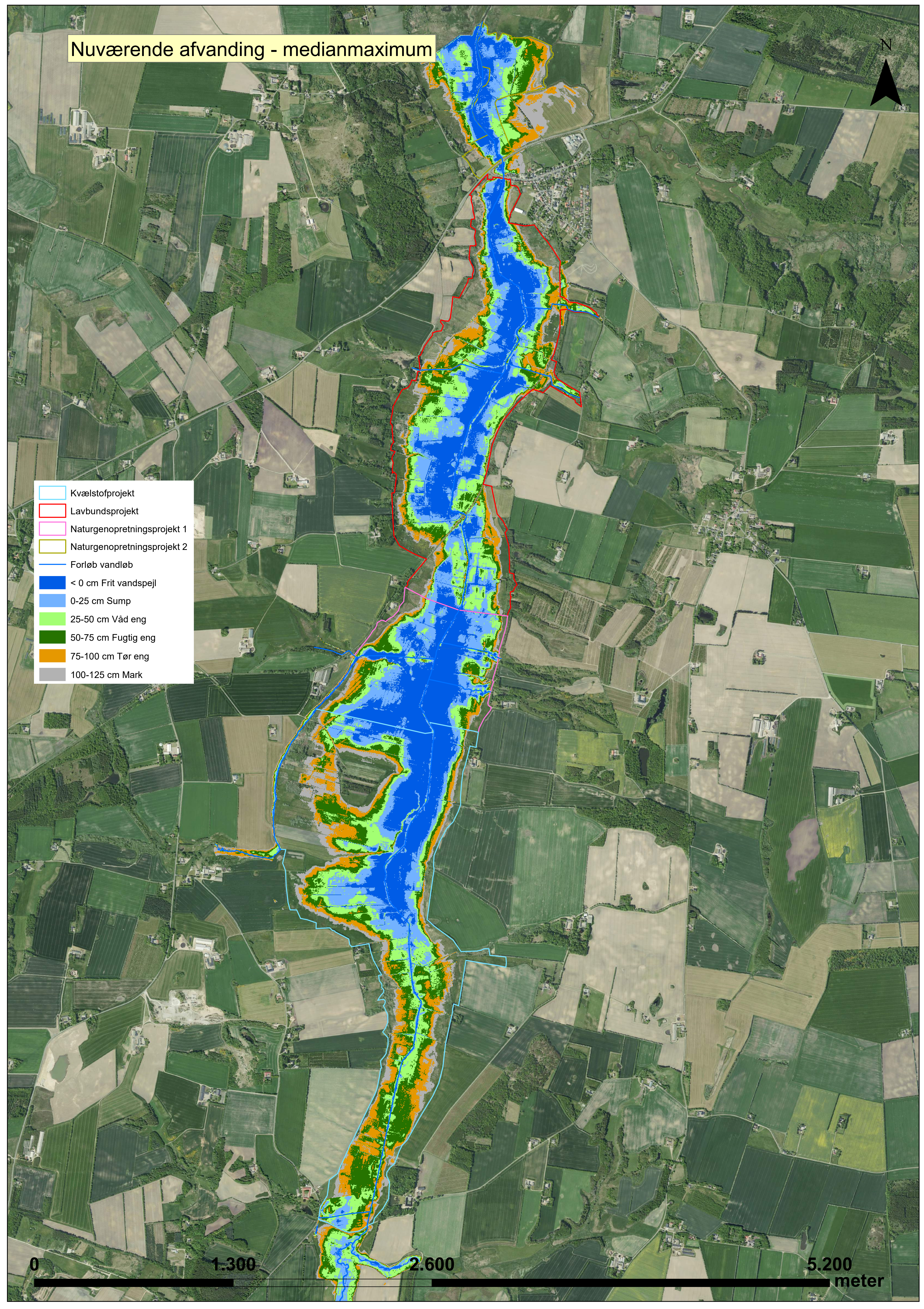


Nuværende afvanding - medianmaximum

N

- Kvælstofprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2
- Forløb vandløb
- < 0 cm Frit vandspejl
- 0-25 cm Sump
- 25-50 cm Våd eng
- 50-75 cm Fugtig eng
- 75-100 cm Tør eng
- 100-125 cm Mark

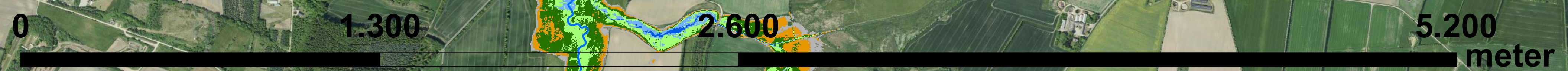
0 1.300 2.600 5.200 meter



Fremtidig afvanding - sommermiddel



- Kvælstofprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2
- Forløb vandløb
- < 0 cm Frit vandspejl
- 0-25 cm Sump
- 25-50 cm Våd eng
- 50-75 cm Fugtig eng
- 75-100 cm Tør eng
- 100-125 cm Mark



Fremtidig afvanding - årsmiddel



- Kvælstofprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2
- Forløb vandløb
- < 0 cm Frit vandspejl
- 0-25 cm Sump
- 25-50 cm Våd eng
- 50-75 cm Fugtig eng
- 75-100 cm Tør eng
- 100-125 cm Mark



Fremtidig afvanding - vintermiddel



-  Kvælstofprojekt
-  Lavbundsprojekt
-  Naturgenopretningsprojekt 1
-  Naturgenopretningsprojekt 2
-  Forløb vandløb
-  < 0 cm Frit vandspejl
-  0-25 cm Sump
-  25-50 cm Våd eng
-  50-75 cm Fugtig eng
-  75-100 cm Tør eng
-  100-125 cm Mark

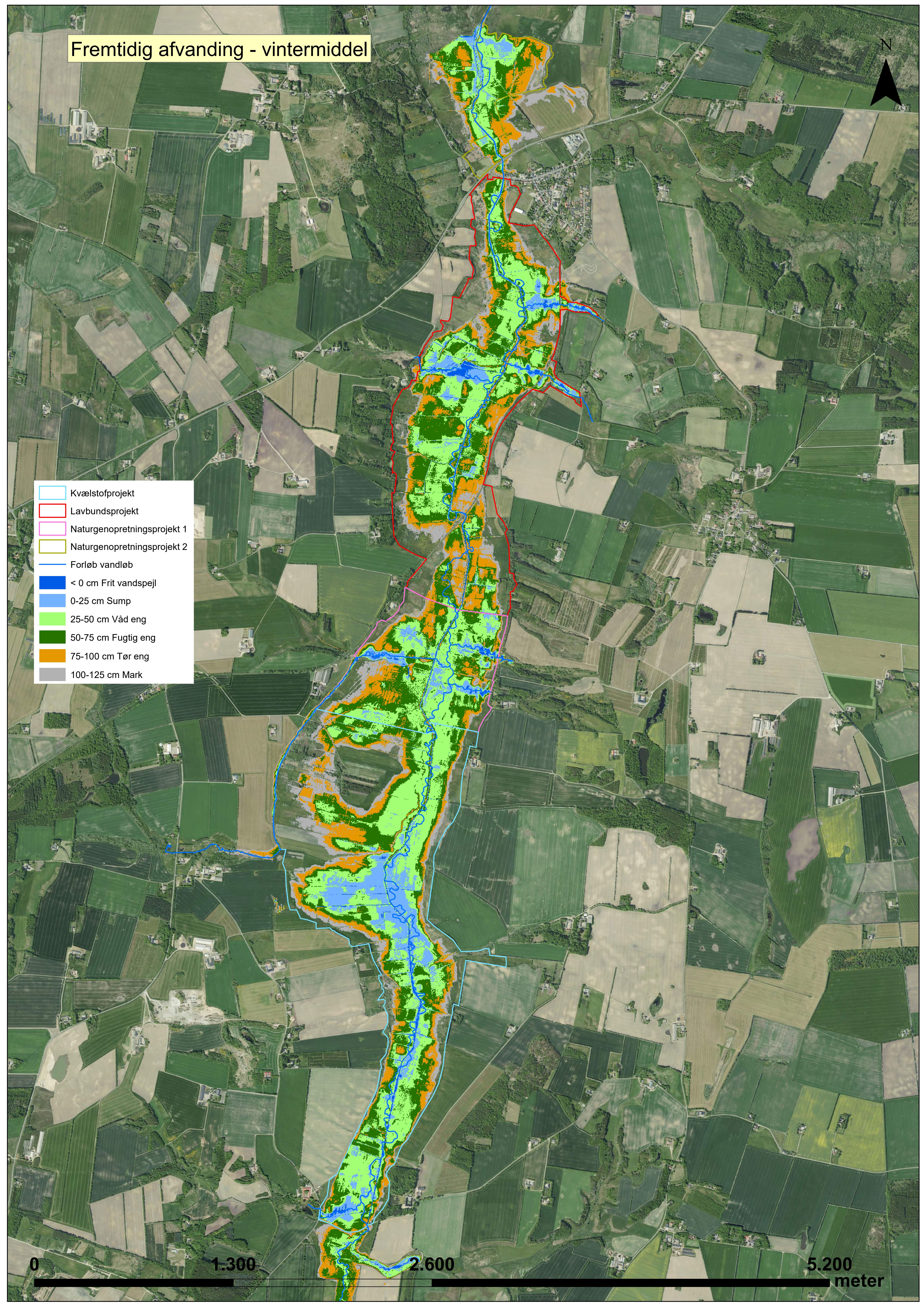
0

1.300

2.600

5.200

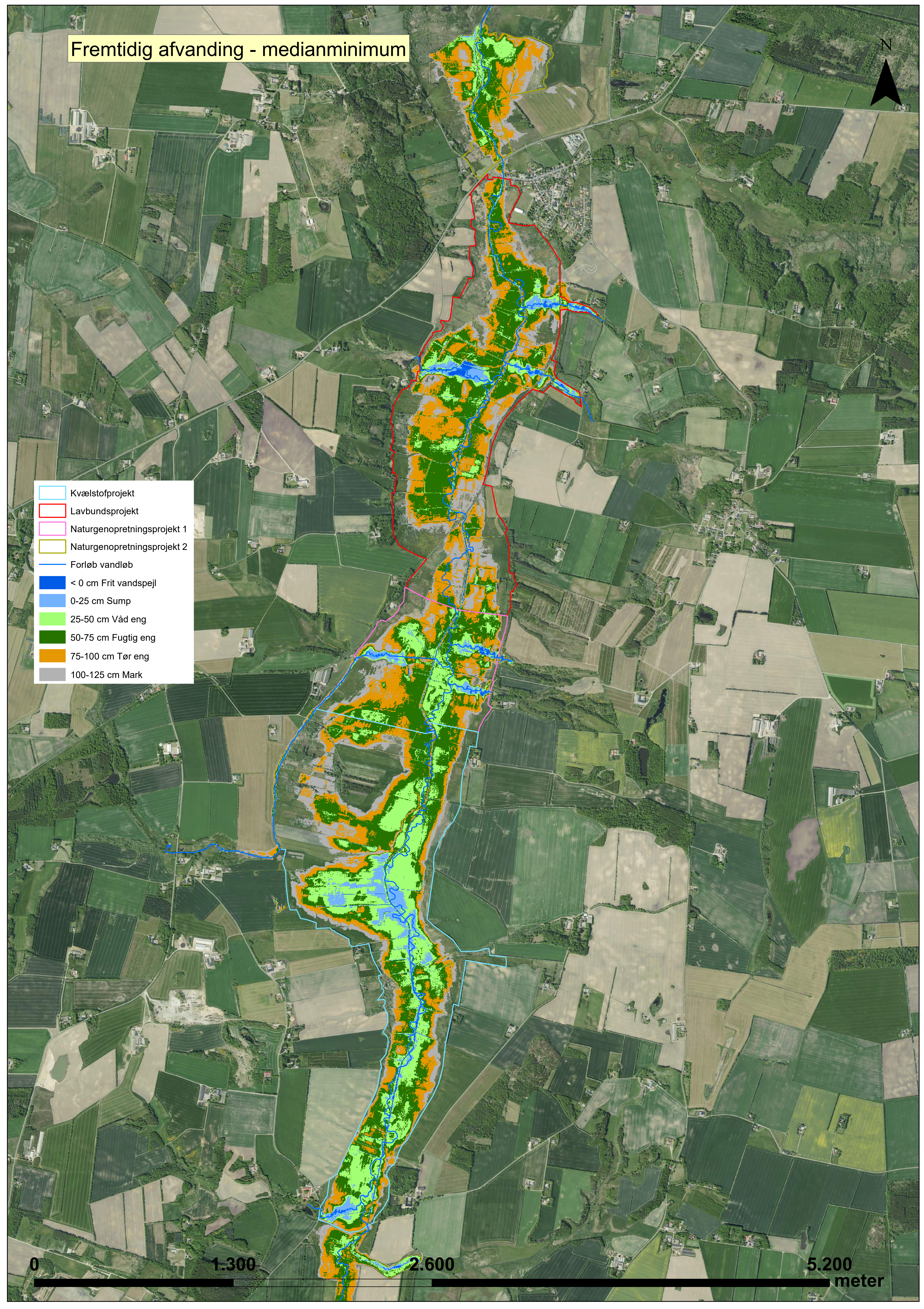
meter



Fremtidig afvanding - medianminimum



-  Kvælstofprojekt
-  Lavbundsprojekt
-  Naturgenopretningsprojekt 1
-  Naturgenopretningsprojekt 2
-  Forløb vandløb
-  < 0 cm Frit vandspejl
-  0-25 cm Sump
-  25-50 cm Våd eng
-  50-75 cm Fugtig eng
-  75-100 cm Tør eng
-  100-125 cm Mark

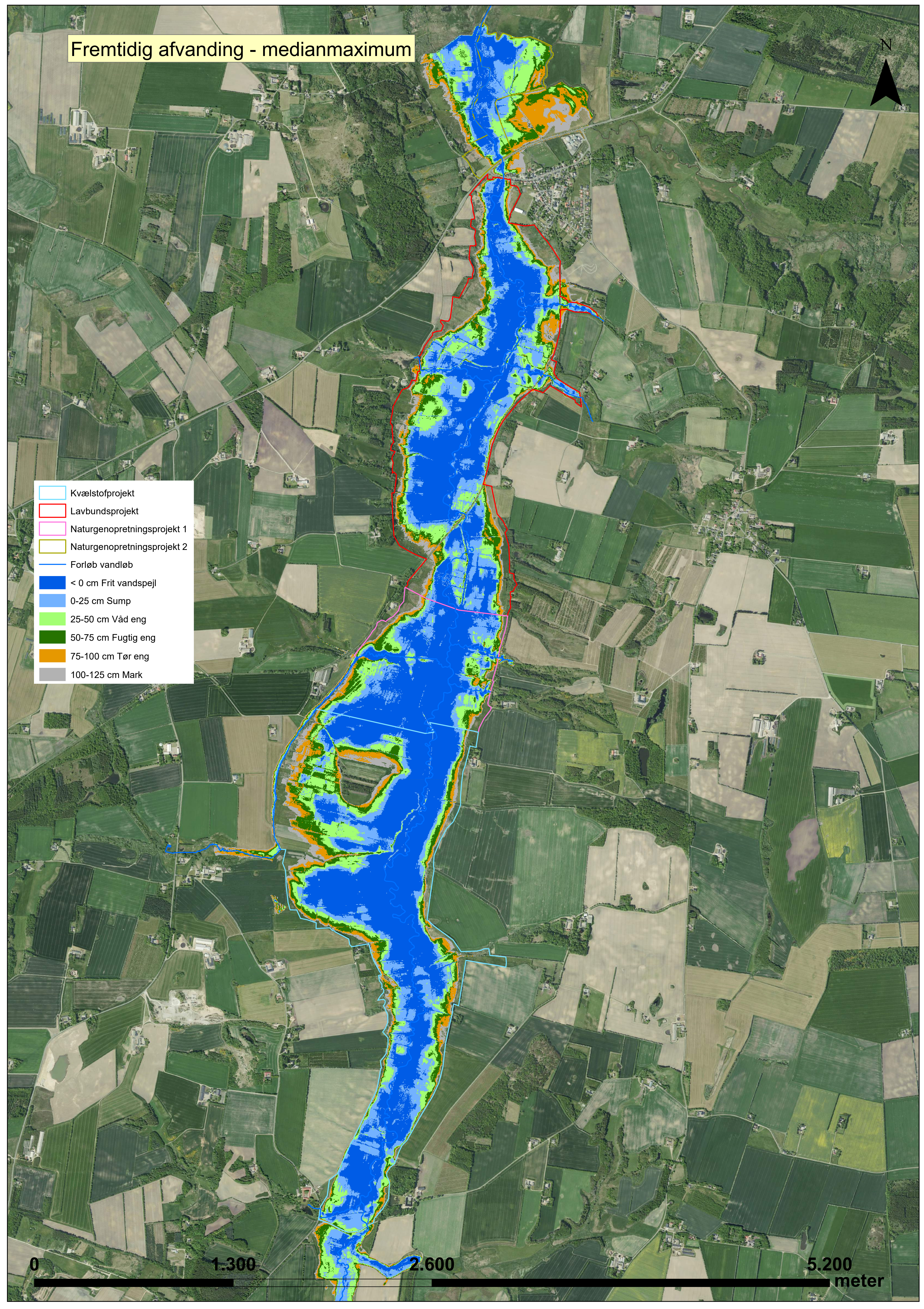


Fremtidig afvanding - medianmaximum



- Kvælstofprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2
- Forløb vandløb
- < 0 cm Frit vandspejl
- 0-25 cm Sump
- 25-50 cm Våd eng
- 50-75 cm Fugtig eng
- 75-100 cm Tør eng
- 100-125 cm Mark

0 1.300 2.600 5.200 meter





Vandløb

- Halkær Å
- Tilløb

Grøfter

- Hæves med grus
- Sløjfes delvist
- Sløjfes helt
- Sløjfes ikke

Dræn

- Brønde
- Hoveddræn
- Grøfter

Projektområde

- Vådområdeprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2



N



Vandløb

— Halkær Å

— Tilløb

Grøfter

- - - Hæves med grus

- - - Sløjfes delvist

- - - Sløjfes helt

- - - Sløjfes ikke

Dræn

◊ Brønde

— Hoveddræn

— Grøfter

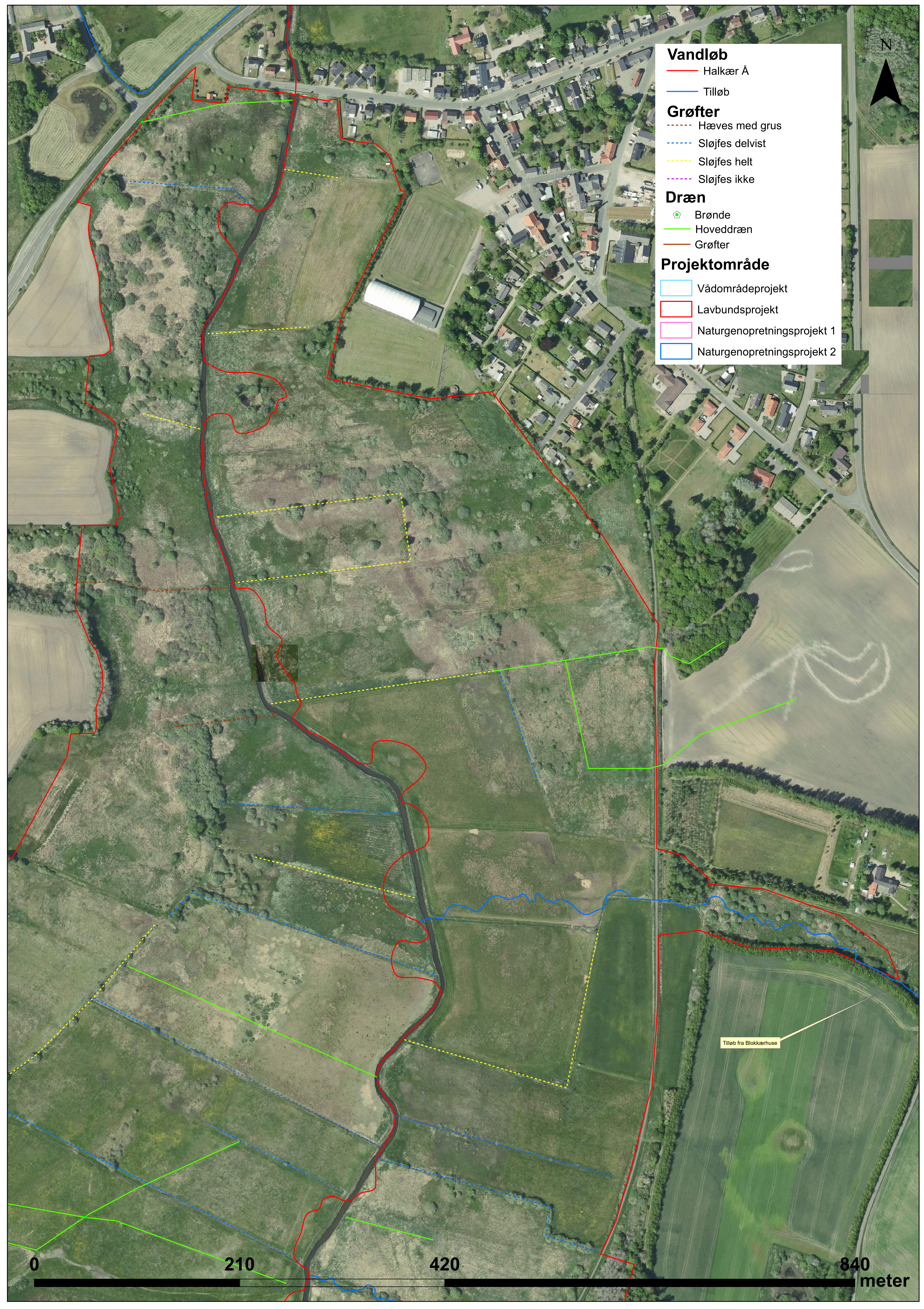
Projektområde

□ Vådområdeprojekt

□ Lavbundsprojekt

□ Naturgenopretningsprojekt 1

□ Naturgenopretningsprojekt 2



Tilløb fra Blokkærhuse

0 210 420 840 meter



Kelddal Møllebæk

Tilløb fra Blokkehuse

Vester Skivum Bæk

Vandløb

- Halkær Å
- Tilløb

Grøfter

- Hæves med grus
- Sløjfes delvist
- Sløjfes helt
- Sløjfes ikke

Dræn

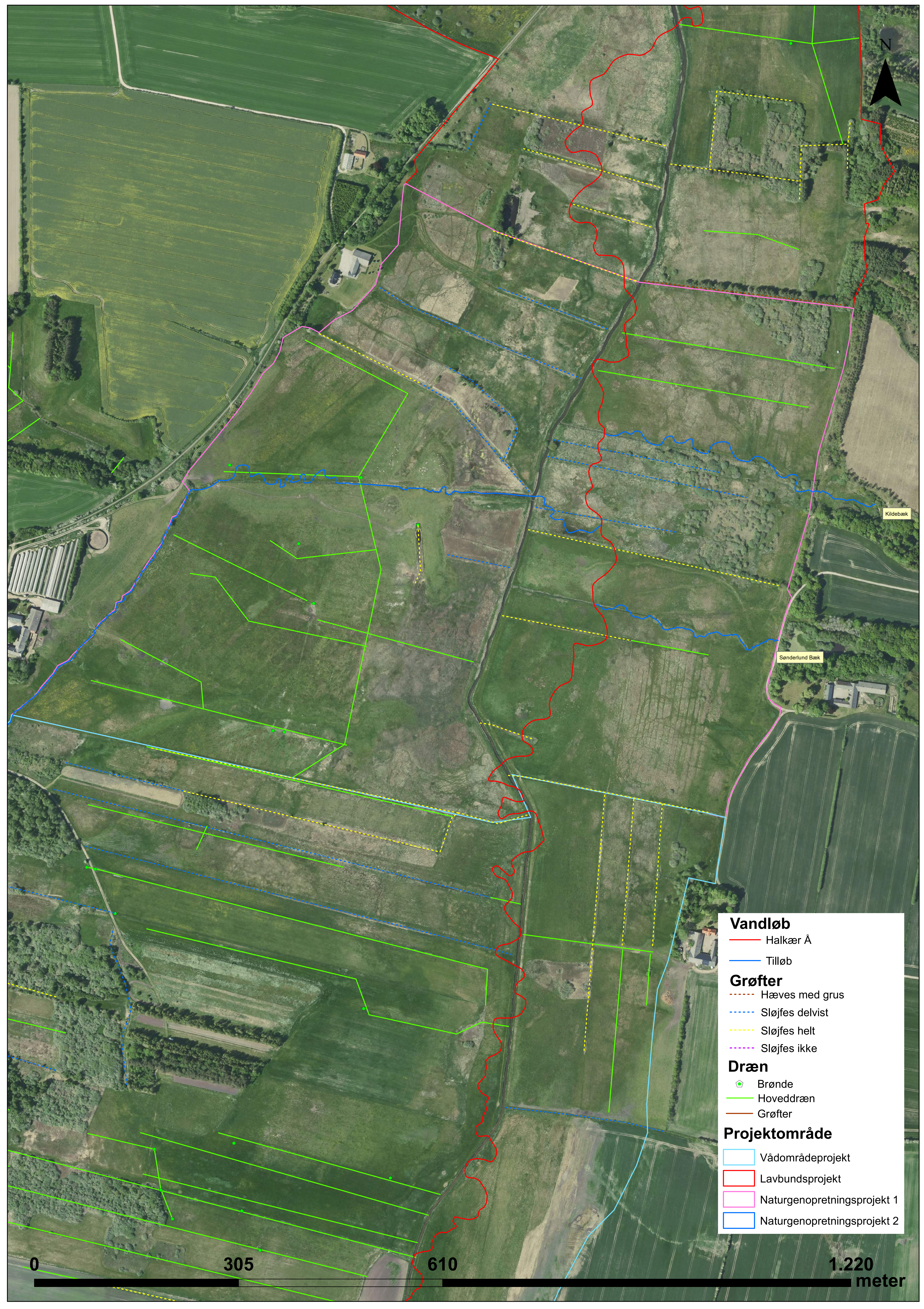
- Brønde
- Hoveddræn
- Grøfter

Projektområde

- Vådområdeprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2

0 405 810

1.620 meter



Vandløb

- Halkær Å
- Tilløb

Grøfter

- Hæves med grus
- Sløjfes delvist
- Sløjfes helt
- Sløjfes ikke

Dræn

- Brønde
- Hoveddræn
- Grøfter

Projektområde

- Vådomsrådeprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2

Kildebæk

Sønderlund Bæk

0 305 610 1.220 meter



Vandløb

- Halkær Å
- Tilløb

Grøfter

- Hæves med grus
- Sløjfes delvist
- Sløjfes helt
- Sløjfes ikke

Dræn

- Brønde
- Hoveddræn
- Grøfter

Projektområde

- Vådområdeprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2





Vandløb

- Halkær Å
- Tilløb

Grøfter

- Hæves med grus
- Sløjfes delvist
- Sløjfes helt
- Sløjfes ikke

Dræn

- Brønde
- Hoveddræn
- Grøfter

Projektområde

- Vådområdeprojekt
- Lavbundsprojekt
- Naturgenopretningsprojekt 1
- Naturgenopretningsprojekt 2

Oustrup Bæk

