

Nationalpark Kongernes Nordsjælland
Forundersøgelse til Naturprojekt Karsemosen
Teknisk Forundersøgelse

DATO 25. marts 2023



Forundersøgelse til Naturprojekt Karsemosen

Teknisk Forundersøgelse

Nationalpark Kongernes Nordsjælland

Projektnummer: 22000824

Dato: 25.03.2023

Rådgiver: WSP Danmark

Projektleder Inger Klint Jensen

Udarbejdet af: Mikkel René Andersen
Louise Hørup
Mikkel Schumacher

Kvalitetssikret af: Oliver Mørk

Godkendt af: Troels Christiansen

WSP Danmark A/S
WSP.com

ISBN nr. 978-87-94316-16-3

Rapporten kan findes på www.nationalparkkongernesnordsjaelland.dk



Indhold

1	Resume.....	4
1.1	Konklusioner	4
2	Indledning.....	6
2.1	Baggrund	6
3	Nuværende forhold.....	7
3.1	Projektlokalitet	7
3.2	Vandløbsforhold.....	7
3.3	Arealanvendelse	8
3.4	Højdemodel.....	8
3.5	Jordbundsforhold	8
3.6	Hydrologiske forhold og model	9
3.7	Nuværende afvandingsforhold.....	14
3.8	Næringsstoffer	15
3.9	Naturforhold	16
3.10	Plangrundlag.....	18
3.11	Tekniske anlæg	19
4	Projektforslag	21
4.1	Projektscenarier og begrundelse for valg	21
4.2	Anlægselementer.....	21
4.3	Indledende arbejder	22
4.4	Scenarie 1	22
4.5	Scenarie 2.....	23
4.6	Pleje af området.....	24
4.7	Myndighedsbehandling.....	24
5	Konsekvenser	26
5.1	Projekterede afvandingsforhold	26
5.2	Fremtidig arealanvendelse	26
5.3	Konsekvens af naturpleje	27
5.4	Drivhusgas	27
5.5	Næringsstoffer	28
5.6	Okkerbelastning	30
5.7	Naturforhold	30
5.8	Arkæologi og kulturhistorie	31
5.9	Tekniske anlæg	32
6	Tidsplan for realisering	33
7	Referencer	34

Bilag

Bilagsnr.	Indhold	Målforhold
1	Projekt- og undersøgelsesområde	1:7500
2	Matrikler	1:7500
3	Arealanvendelse	1:7500
4	Højdemodel	1:7500
5	Jordtype	1:7500
6	Jordartskort	1:7500
7	Oplande	1:15000
8	Tekstur2014 og kulstofprøver	1:7500
9	Kvælstofregneark	-
10	Fosforfelter	1:7500
11	Fosforregneark	-
12	Naturbeskyttelse og Natura2000-områder	1:7500
13	Okker	1:7500
14	Kulstofregneark	-
15	NP-vekselkursregneark	-
16	Museumsudtalelse	-

Tegninger

Tegn. Nr.	Indhold	Målforhold
1	Eksisterende forhold og tekniske anlæg	1:7500
2 A-B	Nuværende afvanding årsmiddel (A: faktiske forhold – B: vedtægter)	1:7500
3 A-B	Nuværende afvanding sommermiddel (A: faktiske forhold – B: vedtægter)	1:7500
4 A-B	Projektkort (A: primær – B: primær + option)	1:7500
5 A-B	Fremtidig afvanding årsmiddel (A: primær – B: primær + option)	1:7500
6 A-B	Fremtidig afvanding sommermiddel (A: primær – B: primær + option)	1:7500

1 Resume

Denne tekniske forundersøgelse omfatter en teknisk projektgrænse på i alt 69,17 ha på et sammenhængende projektområde beliggende i Karsemosen. Projektområdet er delt i et primært projektområde, scenarie 1 og et udvidet projektområde, scenarie 2.

Der er opstillet en stationær vandspejlsmodel i beregningsprogrammet VASP, til beregning af både nuværende og fremtidige vandspejl i vandløb/grøfter i Karsemosen. Herudover er der lavet en ådalsanalyse i VASP til at beskrive både nuværende og fremtidige afvandingsforhold i projektområdet.

For det primære projektområde er der udtaget jordprøver og foretaget beregninger af kvælstofreduktion, risiko for fosforfrigivelse og reduktion i udledning af drivhusgasser.

Den tekniske forundersøgelse har resulteret i et projektforslag, der omfatter følgende bærende tiltag i området:

1. Etablering af tærskler i afvandingsgrøft.
2. Sløjfning af hoveddræn.
3. Afværgeforanstaltninger for at sikre omkringliggende beboelsesejendomme og sommerhuse.
4. Etablering af bekkasinskrab.

1.1 Konklusioner

Natur

Græsning med større dyr, vil være gavnligt for flora og fauna i projektområdet. Ekstensiv græsning med en tæthed på cirka 1,5 kreaturer per hektar vil holde arealerne lysåbne og skabe struktur og mikrohabitater på arealerne som tilgodeser en mere artsrig flora og fauna.

De lysåbne og mere våde arealer vil være habitater for insekter og padder, voksested for en række planter og yngle- og fourageringsområder for engfugle.

Kvælstof

Ved gennemførelse af projektforslaget vil projektets samlede kvælstofreduktion ved ekstensivering af landbrugsarealer udgøre i alt 2.610 kg N/år for scenarie 1. Den samlede kvælstofreduktion svarer til en arealspecifik reduktion på 37,7 kg N/ha/år. Dermed kan realisering af projektforslaget bidrage med en 4,1 % reduktion af det overordnede gældende reduktionskrav og 54,4 % reduktion af det specifikke reduktionskrav for både lavbundsprojekter og vådområder. Reduktionen er ikke stor nok til at få tilsagn fra kvælstofvådområde-ordningen men har stadig en positiv effekt på vandmiljøet ved at reducere kvælstofudledningen fra Karsemosen.

Fosfor

Der er beregnet en fosforfrigivelse på 127 kg P pr. år ved gennemførsel af scenarie 1. I forhold til slutrecipienten Ydre Roskilde Fjord er det ved brug af NP-vekselkursen, ikke nødvendigt at udføre fosforafværge da der stadig er 93,4 % af kvælstofreduktionen med en kvælstofreduktion på 1.313 kg N/år og en fosforfrigivelse på 86,1 kg P/år efter Arresø. Men i forhold til Arresø, som har dårlig økologisk tilstand, bliver det nødvendigt at vise at fosfor ikke udvaskes hertil før at projektet kan opnå nødvendige myndighedstilladelser. Det kan derfor blive aktuelt at etablere fosfor-afværgeforanstaltninger. Blandt de mulige fosfor-afværgeforanstaltninger, virker fjernelse af topjord som den der bedst passer til forholdene ved Karsemosen [1]. Dog med de to forbehold at fjernelse af topjorden vil fjerne en del af de kulstofholdige jordlag og at fosforindholdet ikke er målt i de underlæggende jordlag.

Drivhusgasser

Ved gennemførelse af projektforslaget uden optionsområdet (sc, vil 29 % af projektgrænsen være beliggende på kulstofrige lavbundsgrunde med minimum 6 % organisk kulstofindhold, og den resulterende effekt af realisering af projektforslaget vil være en reduktion af drivhusgasser på 240 tons CO₂-ækv./år,

hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 3 tons CO₂-ækv./år/ha projektareal. Projektet opfylder ikke kravene til at få tilsagn fra klima-lavbunds ordningen, men vil uanset dette stadig reducere udledningen af drivhusgasser fra projektområdet.

Samlet set vurderes det, at projektet vil være en gevinst for områdets natur og udviklingsmuligheder mod en bedre naturtilstand samtidig med at projektet bidrager med en reduktion i udledning drivhusgasser fra lavbundsjordene og en reduktion i udledningen af kvælstof til Roskilde Fjord.

2 Indledning

Nationalpark Kongernes Nordsjælland har efter aftale med lodsejerne igangsat en teknisk-biologisk forundersøgelse vedrørende et naturprojekt i Landvindingslaget Karsemosen ved Arresø. Formålet med projektet er at forbedre områdets natur ved at genskabe ferske engarealer og levesteder for ynglende fugle, samt plantearter som er knyttet til våde lavbundsjord. Naturprojektet skal fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, skabe vådere forhold samt forbedre vandmiljøet. De vådere forhold vil desuden give bedre forhold for en række bilag 4 arter som findes i lokalområdet udenfor projektområdet, men som kan forventes at indfinde sig hvis forholdene bliver gunstige for dem. Det gælder fortrinsvist padder som stor vandsalamander, løgfrø og spidssnudet frø.

Nationalpark Kongernes Nordsjælland har afsat midler til gennemførelse af en forundersøgelse for et naturprojekt med et undersøgelsesområde i Karsemosen ved Tisvilde Ry, beliggende ved Arresøs nordvestlige hjørne i Nordsjælland. Naturprojektet ønskes gennemført ved etablering af en mere naturlig hydrologi. Dette opnås ved sløjfning af grøfter og dræn og justering af vandspejlet i en nøgle grøft samt ved at ændre arealerne fra omdrift til permanent græs/vedvarende græs/naturarealer. Herved kan naturprojektet være med til at retablere de våde enge og mosearealer, desuden er der mulighed for at reducere udledningen af drivhusgasser. Arealer der normalt bruges til klima-lavbundsprojekter, er landbrugsområder med kulstofrige lavbundsjord med mindst 6 % organisk kulstof. Ved at gøre disse arealer mere våde tilføres jorden mindre ilt, hvorved nedbrydning af organisk materiale i jorden sker langsommere eller helt ophører, og udledningen af drivhusgasser reduceres. Kulstofindholdet i jordene ved Karsemosen er lidt lavere.

Når hydrologien ændres og afvandingsdybden reduceres, fremmes samtidig naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed. Når jordene bliver vådere, bliver nedbrydningen langsommere, dette reducerer frigivelse af CO₂ samt udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande.

Forundersøgelserne ved Karsemosen har til formål at vurdere:

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

Undersøgelsesområdet samlede afgrænsning er udpeget af Nationalpark Kongernes Nordsjælland forud for igangsættelsen af forundersøgelserne.

2.1 Baggrund

Ferske enge er en naturtype, som huser et varieret dyre- og planteliv. Engene er bl.a. levested for ynglende vadefugle og mange plantearter er knyttet til våde lavbundsjord. Engene er samtidig en naturtype, som i Danmark fortæller historien om menneskets brug af landskabet: de har i århundreder været brugt til græsningsområder for kreaturer og til høslæt.

Størstedelen af engene i Danmark er forsvundet over de sidste 60-100 år. I de fleste tilfælde er de drænet væk, opdyrket eller bebygget. Det har betydet, at ikoniske arter som viber og de danske orkideer, de forskellige gøgeurter, stort set er forsvundet fra vores landskab. Det har medført et tab af biodiversitet, naturværdier og variation i landskabet.

De sidste 30-40 år er der rundt omkring i landet gjort en indsats for at genskabe enge som led i naturgenopretningsprojekter. Det sker typisk ved at opgive eller reducere dræning samt ved at genskabe ekstensiv græsning eller høslæt. Derved er genskabt vigtige naturlokaliteter til gavn for naturen og med stort oplevelsespotentiale.

Ved helt eller delvist at genskabe den naturlige hydrologi og samspillet med søer og vandløb kan sådanne projekter endvidere bidrage til at reducere klimabelastningen, da våde enge modvirker, at eksisterende tørvejorder nedbrydes ("brænder af") og afgiver CO₂ og samtidig medvirker til at gendanne opbygningen af tørv, så CO₂ optages og bindes på arealet.

3 Nuværende forhold

I det følgende præsenteres resultaterne fra den tekniske forundersøgelse på baggrund af den arronderede projektgrænse. Det samlede projektområde på i alt 69,17 ha fremgår af bilag 01, hvor også det oprindelige undersøgelsesområde på ca. 117 ha fremgår.

Matrikeloplysninger ses i bilag 02.

3.1 Projektlokalitet

Projektområdet ligger primært i Halsnæs Kommune, ved bredden af Arresø i dennes nordvestlige hjørne. Projektområdets nordlige afgrænsning følger kommuneskellet til Gribskov Kommune. Undersøgelsesområdet ligger øst for Helsingevej, vest om Grønnehavegaard, syd for sommerhusområdet Tisvilde Ry og vest for Arresø. Optionsområdet mod nordøst er beliggende i Gribskov Kommune.

Projektområdet består primært af agerjord.

3.2 Vandløbsforhold

Der er ingen offentlige vandløb i projektområdet. Det private vandløb Ryå er beliggende nordøst i projektområdet mellem Karsemosen og sommerhusområderne. Ryå er §3 beskyttet, bortset fra de øverste 230 meter. Ryå deler sig i to løb lidt sydøst for Engpibervej. Det nordlige gennemløber Ryengen i optionsområdet, hvor det gamle naturlige udløb var. Det sydlige anlagte løb er aktivt og forsynet med pumpestation og afvander til Arresø. Begge Ryås to løb er §3 beskyttede, se Figur 3-1. De øvrige grøfter i projektområdet er ikke §3 beskyttede.

Da området afvandedes med grøfter og dræn til Ryå og derefter pumpes er hele området stærkt modificeret.



Figur 3-1: Vandløbstrækninger omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3.

3.2.1 Vandløbsopmålinger

I forbindelse med forundersøgelsen er der foretaget opmålinger af terræn, vandspejl og bundkoter og enkelte tværprofiler i vandløb indenfor projektområdet.

3.3 Arealanvendelse

Arealerne inden for projektområdet er fortrinsvist i omdrift (77 %) eller udlagt til græs (13 %) knap 10 % er natur i dag, Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Klassifikation af nuværende arealanvendelse i projektområdet registreret på basis af Marker 2019 (IMK - fællesskema 2019).

Nuværende arealanvendelse	ha
Omdrift	53,1
Brak	0,0
Permanent græs	9,2
Natur	6,9
I alt	69,2

Oplandsarealer fremgår af bilag 7. I vandløbsoplandet til undersøgelsesområdet er 86,3 % befæstet og en mindre del udgøres af mose. I det direkte opland er over halvdelen dyrkede arealer, cirka en fjerdedel er befæstet og lige over 10 % udgøres af enge og moser, se Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Arealanvendelse i hhv. vandløbsoplandet og det direkte opland til undersøgelsesområde opgjort på baggrund af arealanvendelseskortet AIS (Nielsen, et al., 2000).

Arealanvendelse	Vandløbsopland	Direkte opland
Ferske enge, ha	0	6,0
Landbrug, ha	0	54,7
Mose, ha	3,1	4,3
Befæstet, ha	224,4	24,0
Samlet areal, ha	260,1	99,9
Andel dyrket areal i oplandet, %	0	54,7
Andel ferske enge og moser i oplandet, %	1,2	10,2
Andel befæstet areal, %	86,3	24,0

3.4 Højdemodel

En digital højdemodel for projektområdet er downloadet fra Geodatastyrelsens hjemmeside som 0,4 m grid i højdesystem DVR90. Højdemodellen er udarbejdet på baggrund af laserscanning fra fly. Højdemodellen er vist på bilag 04 med signaturforklaring.

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført en kontrol af højdemodellen. Der er under opmålingsarbejdet i området gennemført opmåling af i alt 44 punkter i området. Punkterne er alle opmålt med GPS-udstyr, og de opmålte koter er sammenlignet med koterne for de tilsvarende punkter i højdemodellen.

Leverandøren angiver, at usikkerheden er 0,06-0,10 m, dog målt på faste overflader. Den gennemsnitlige forskel mellem højdemodellen og opmålte punkter er 7,1 cm. Overordnet vurderes højdemodellen at være forbundet med de usikkerheder, der er normale for tilsvarende opgaver, og der foretages ingen korrektioner af højdemodellen.

3.5 Jordbundsforhold

Den danske jordklassificering angiver i Tabel 2.3, at jordtypen i de øverste 0 – 20 cm's dybde af projektområdet primært består af lerblandet sandjord (bilag 05), dette er ligeledes tilfældet i vandløbsoplandet og det direkte opland, Tabel 3.3. Under pløje- og kulturlaget, typisk i 1 meters dybde, ses af jordartskortet (bilag 06), at hovedparten af projektområdet er dannet af ferskvandsdannelser.

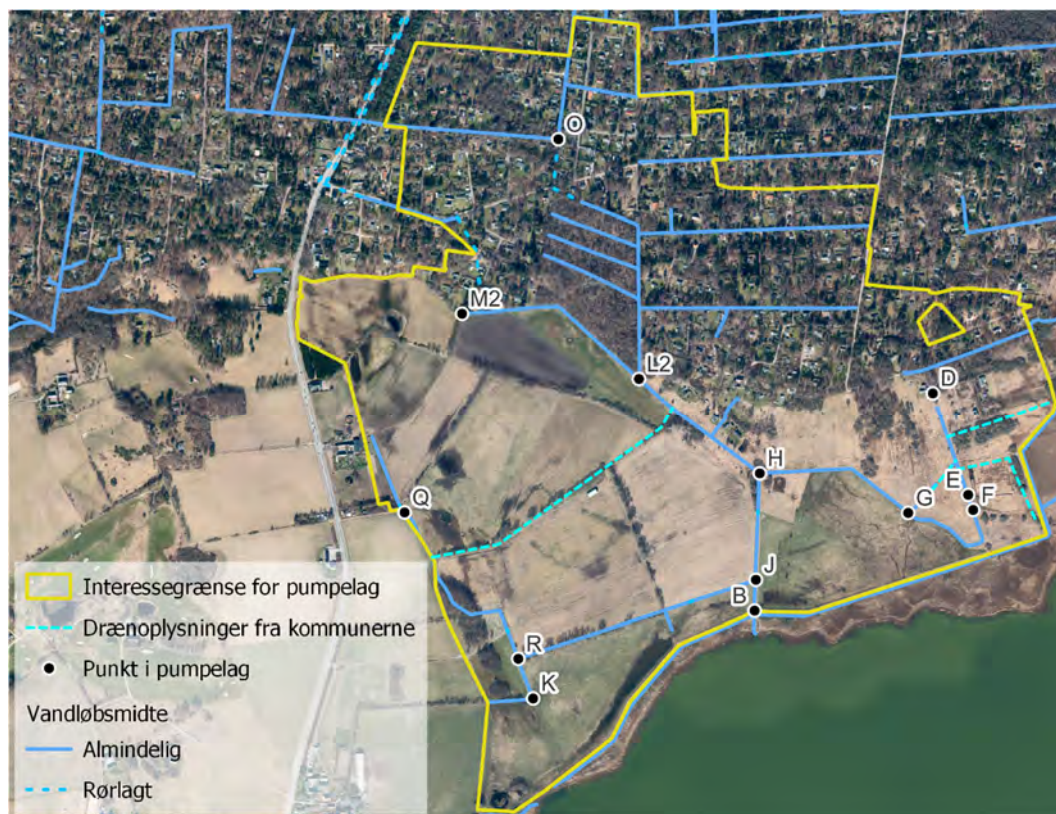
Tabel 3.3: Opgørelse af jordklassifikation i hhv. vandløbs- og det direkte opland til projektområdet (Kilde: Den Danske Jordklassificering).

Jordklassifikation	Jordtype	Vandløbsopland	Direkte opland
Grovsandet jord, ha	1	0,0	0,0
Finsandet jord, ha	2	260,1	35,1
Lerblandet sandjord, ha	3	0,0	64,8
Sandblandet lerjord, ha	4	0,0	0,0
Lerjord, ha	5	0,0	0,0
Svær lerjord, ha	6	0,0	0,0
Humusjord, ha	7	0,0	0,0
Andel sandjord, %		100,0	100,0

Der er ikke foretaget geotekniske borer i projektområdet i forbindelse med forundersøgelsen.

3.6 Hydrologiske forhold og model

De hydrologiske forhold i forbindelse med pumpelaget Karsemosen er under nuværende forhold især defineret af pumpelagets grænser og udformning. Derved er forståelsen af pumpelaget relevant i relation til opsætning af model for området. Figur 3-2 viser en oversigt over pumpelaget Karsemosen.



Figur 3-2. Oversigtskort over pumpelaget Karsemosen.

3.6.1 Opmålinger

Da projektområdet er beliggende i et pumpelag med særlig interesse i afvanding af grøfterne, forventes det, at pumpelaget jævnlgt vedligeholder grøfterne i form af oprensning, således at grøfternes afvandingsevne svarer til vedtægterne. I forbindelse med den tekniske forundersøgelse blev der taget enkeltmålinger for bundkote, vandspejl og tværsnit i grøfter/vandløb indenfor pumpelaget for at vurdere, om de faktiske forhold

er i overensstemmelse med vedtægterne. Målingerne indikerede, at der på opmålingstidspunktet findes aflejringer i flere af grøfterne, hvorfor de faktiske afvandingsforhold for nuværende forhold for nogle grøfter ikke svarer til de angivne dimensioner i vedtægterne.

3.6.2 Modelopsætning

Vandløbsmodellen er opsat og beregnet i programmet VASP. VASP er en stationær vandløbsmodel, hvilket betyder der ikke regnes på tidslig variation, men i stedet gennemsnitlige og generelle hændelser som opleves i vandløbet/grøfterne.

Til at beskrive vandløbene/grøfterne under nuværende afvandingsforhold, tager modellen udgangspunkt i både gældende vedtægter samt i den tidligere beskrevne højdemodel. Registrerede vandspejl i grøfterne i højdemodellen antages at beskrive de faktiske forhold svarende til en årsmiddel afstrømningssituation, hvilket erfaringsmæssigt har vist sig at være en acceptabel antagelse. Afvandingen beskrevet på baggrund af beregninger på vedtægterne udtrykker, hvorledes forholdene vil se ud, såfremt pumpelaget benytter sig af deres ret til at vedligeholde grøfterne, hvilket generelt er tørrere forhold. Der vil efterfølgende kun afrapporteres de faktiske forhold beskrevet ved hjælp af højdemodellen.

Vandløbene/grøfterne løber alle til en pumpestation, angivet som punkt B i oversigtskortet, se Figur 3-2, hvor der er installeret to pumper af mærket Lykkegaard, der begge har en specifikation på 120 l/s ved en løftehøjde på 1,6 mVS. Fra pumpestationen pumpes vandet til Arresø på den anden side af diget, der afgrænser pumpelaget mod Arresø. Pumpestationen driftes i et interval på ca. 20 cm, der dog ikke er kendt ift. kotesystemet. Som randbetingelse ved pumpestationen er derfor indsat et fast vandspejl i kote 2,27 m (DVR90), der stammer fra en opmåling i området i den 15. juni 2022. I middel afstrømningssituationer vurderes det, at området indenfor pumpelaget ikke påvirkes af vandstanden i Arresø, hvorfor der ikke er taget højde for dette i modellen.

3.6.3 Karakteristiske afstrømninger

Der findes ikke tilstrækkelig hydrometriske data for afstrømningen i oplandet til projektområdet. Det er på baggrund af flere faktorer vurderet, at den karakteristiske afstrømning for projektområdet er sammenlignelig med afstrømningen for målestation 49.18 i Ramløse Å, som har et opland på 20,37 km². I perioden 1991-2006 findes der 94 øjebliksmålinger af vandføringen i Ramløse Å ved målestation 49.18. Da der som udgangspunkt anvendes data for en 30 år lang referenceperiode til bestemmelse af karakteristiske afstrømninger, er der konstrueret en vandføringsserie for målestation 49.18 for perioden 1991-2020 ud fra en QQ-relation til station 52.08 Havelse Å, der har et opland på 99,44 km². For station 52.08 findes en vandføringsserie for perioden 1967-2020. Ud fra relationen og perioden 1991-2020 er middelaflstrømninger bestemt – se Tabel 3.4. Grundet det større opland for station 52.08 ift. oplandet til Karsemosen pumpelag, er det vurderet, at det for ekstremhændelsen (10-års maks) er mere retvisende at anvende værdien fra regulativet for Maglemose Å, Aske Å, Bymose Å og Ørbyrenden. De beskrevne karakteristiske afstrømningsværdier er anvendt i modelleringen af vandstande i området.

Tabel 3.4 Anvendte karakteristiske afstrømninger

Afstrømningshændelse	Afstrømning [L/(s * km ²)]
Årsmiddel	6
Vintermiddel	7
Sommermiddel	3
10-års maksimum	45

3.6.4 Oplande

På baggrund af data fra WSPs oplandsdatabase og Scalgo Lives oplandsværktøj er størrelsen på oplandene til de enkelte vandløb i pumpelaget opgjort. Oplandene fremgår af tabellerne nedenfor.

Tabel 3.5 Oplande til hovedkanalen M2-L2-H-J-B

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
0	0,03	M2
44	0,03	
45	1,34	Rørtilløb
488	1,43	
489	2,63	L2, tilløb O-L2
858	2,82	
859	3,22	H, tilløb D-E-F-G-H
1116	3,23	
1117	4,46	J, tilløb Q-R-J
1185	4,48	B

Tabel 3.6 Oplande til grøft Q-R-J

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
-195	0,33	
508	0,82	
509	1,08	R, tilløb K-R
1113	1,23	J

Tabel 3.7 Oplande til grøft K-R

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
-100	0,11	
0	0,25	K
100	0,25	R

Tabel 3.8 Oplande til grøft D-E-F-G-H

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
0	0,01	D
990	0,40	H

3.6.5 Modstandsforhold

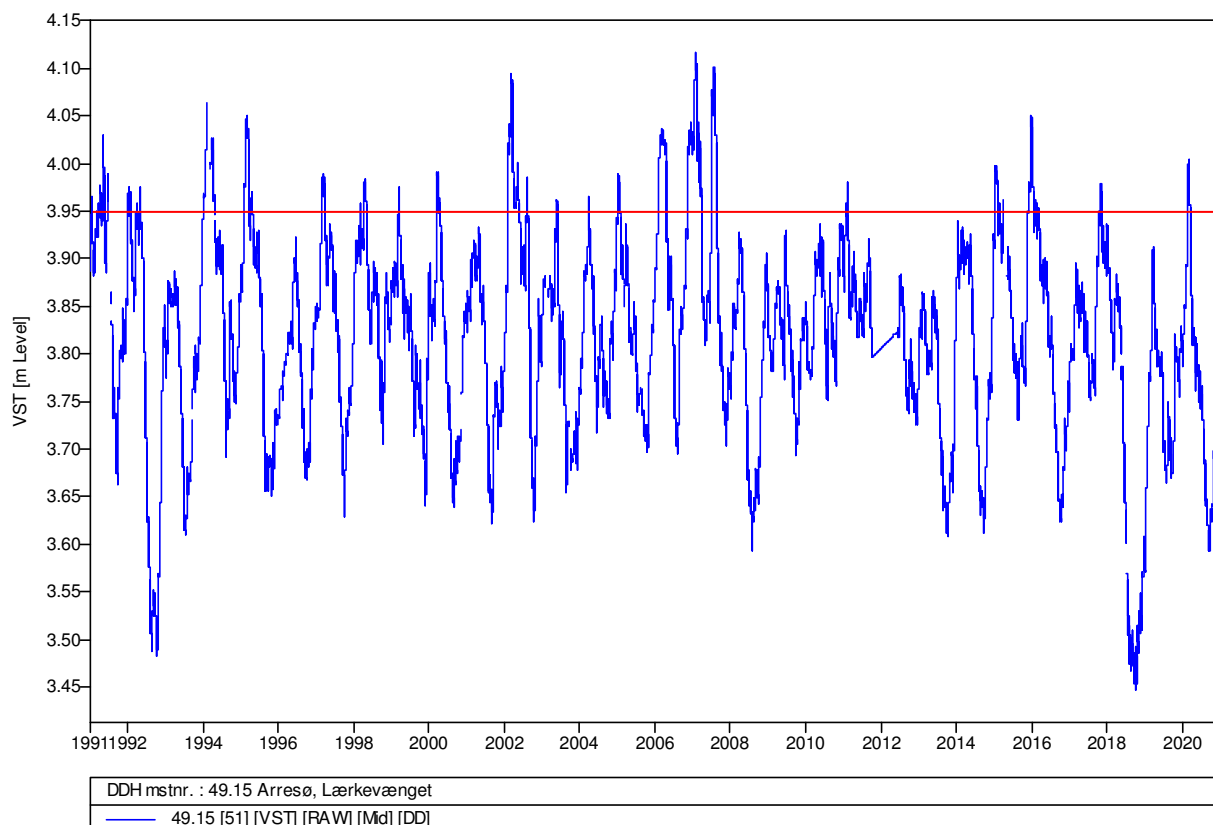
Modstandsforholdene i vandløbene og grøfterne indenfor pumpelaget er vurderet ud fra disses dimensioner og geometri samt en vurdering af grødevækst. Det er vurderet, at forholdene ikke varierer væsentligt i de forskellige vandløb/grøfter, men at der findes en naturlig årlig variation. De anvendte modstandsforhold, beskrevet ved et erfaringsmæssigt Manningtal, fremgår af Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Anvendte Manningtal ved vandspejlsberegninger

Periode	Manningtal [m ^{1/3} /s]
Sommer	12
Vinter	15

3.6.6 Vandstandsforhold i Arresø

På baggrund af vandstandsdata fra målestation 49.15 Arresø, er der lavet statistik på vandstanden i Arresø for at vurdere, hvilke situationer vandstanden i Arresø vil kunne påvirke projektområdet. Der er udtrukket en tidsserie for vandstanden i perioden 1991-2020. Tidsserien er vist i Figur 3-3.



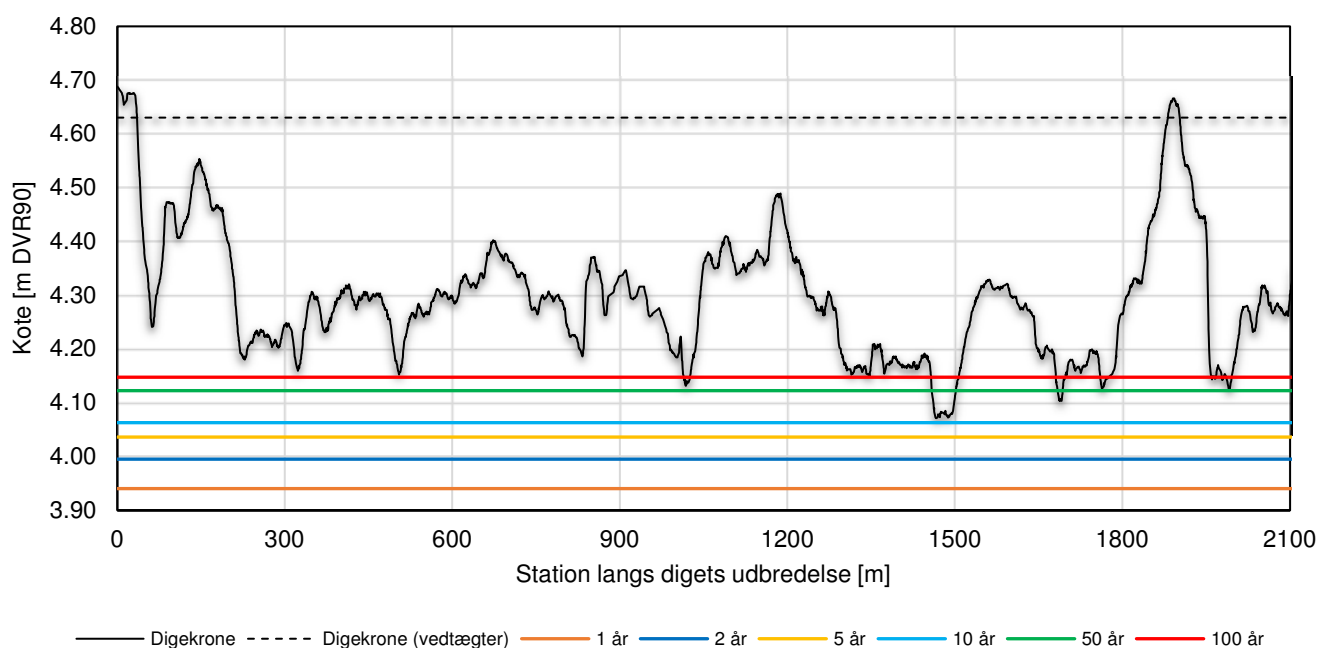
Figur 3-3 Vandstandstidsserie fra station 49.15 Arresø i perioden 1991-2020 (rød linje: POT-værdi, 3,95 m DVR90).

Ud fra tidsserien er der lavet en "Peak Over Threshold (POT)" analyse. Analysen er lavet med et threshold på 3,95 m DVR90 som vist på Figur 3-3 (rød linje) til separering af enkeltstående højvandshændelser i Arresø. Ifølge vedtægterne har diget en kronekant i 4,63 - 4,64 m DVR90 (4,70 m DNN). På baggrund af historiske vandstandsdata og målte niveauer på digets topkote, kan det konstateres, at diget ikke er vedligeholdt iht. vedtægterne og at diget har sat sig væsentligt over en længere periode, se Figur 3-4 og Figur 3-5.

Der er i alt ud fra tidsseriens 30 års data identificeret 53 hændelser, hvor vandstanden i Arresø overstiger kote 3,95 m DVR90 i perioden 1991-2020. På baggrund af denne hændelsesudvælgelse er der lavet statistik, til beskrivelse af hyppighed hvorved ekstreme vandstande forekommer i Arresø. Digets længdeprofil samt vandstandsniveauer for udvalgte gentagelsesperioder er vist på Figur 3-4 samt i Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hyppighed for ekstreme vandstandshændelser i Arresø iht. målestation 49.15 i perioden 1991 – 2020.

Gentagelsesperiode	Vandstandsniveau Arresø [m DVR90]
1 år	3,94
2 år	4,00
5 år	4,04
10 år	4,06
50 år	4,12
100 år	4,15



Figur 3-4 Længdeprofil af diget omkring projektområde med vandstandskoter for højvande i Arresø.



Figur 3-5 Digets udbredelse og stationering iht. længdeprofilets kronekoter.

Som det ses på Figur 3-4 og Tabel 3.10, varierer vandstanden fra en 1-års hændelse til en 100-års hændelse med cirka 20 cm. Arresø er Danmarks største sø, og har et af Danmarks største ferske

vandvolumener, hvilket gør, at søen er meget modstandsdygtig overfor store variationer i de ekstreme vandstande. Hertil afvandes søen via gravitation til havet i en kote, hvor søen aldrig i væsentlig grad er defineret af havvandstanden. Da Arresø ikke har direkte forbindelse til havet, vurderes vandstanden i søen samtidig ikke at være væsentligt påvirket af fremtidige klimaforandringer af havvandstanden, hvorfor de fundne vandstande for de forskellige gentagelsesperioder anses for retvisende for såvel nuværende som fremtidige forhold.

Resultaterne af ekstremanalysen viser, at diget fortsat er effektivt som barriere mod overløb ind i Karsemosen i de fleste ekstreme hændelser op til en 10 års gentagelsesperiode. Der vil dog ved mere ekstreme hændelser være risiko for overløb omkring st. 1500. Et sådant overløb kan være risikabelt, da terrænet bag diget i Karsemosen ligger i kote 3,50 m DVR90 hvilket kan give anledning til væsentlig risiko for erosion af diget under overløbshændelser, hvor "hullet" i diget udbredes væsentlig med høj afstrømning ind i pumpelaget til følge. Ved meget ekstreme hændelser (>50 års gentagelsesperiode) ses der risiko for digebrud på flere strækninger langs diget.

Ud over direkte overløb på diget kan der være en ekstern hydrologisk belastning af Karsemosen fra Arresø ved gennemsvivning af vand i diget. Der er ikke belæg for at foretage konkrete beregninger på vandindtrængning i dette projekt, da det fordrer geotekniske undersøgelser af digets jordlag og digets hydrauliske ledningsevne. Ved dialog med Landvindingslaget Karsemosen er det berettiget at høre vandstandshændelser i Arresø giver anledning til tydelige tegn på gennemsvivning, hvor vandet kan ses pible ud ved digefoden i Karsemosen. Samtidig er diget påvirket af gangsystemer fra mosegrise, som angiveligt forværrer forholdene.

Såfremt projektet skal realiseres, vil det være relevant at digets funktion sikres, således at projektet ikke potentielt kan blive påvirket af et eventuelt digebrud.

3.7 Nuværende afvandingsforhold

Afvandingsdybderne i projektområdet er beregnet i VASP's ådalsanalyseværktøj på baggrund af den opsatte vandløbsmodel. Værktøjet skyder vandspejlet i vandløbene/grøfterne ud i terrænet, hvorefter den beregner den vertikale difference mellem vandspejlet og en indsat højdemodel for området. Modellen er opsat både for en årsmiddelsituation og en sommermiddelsituation og dækker de områder der er direkte påvirket af vandløbene/grøfterne. Der regnes med et terrænniveau på 1,25 m over det frie grundvandsspejl som værende den øvre grænse for de arealer, der er direkte påvirket af vandstanden i vandløbene/grøfterne. Der er gennemført en vurdering af de påvirkede arealer og disse er inddelt i 7 afvandingsklasser med en ækvidistance på 25 cm, som fremgår af Tabel 3.11.

Den nuværende afvandingsstilstand i projektområdet fremgår på tegning 2A og B, hvoraf A beskriver de faktiske afvandingsforhold og B beskriver afvandingsforholdene ud fra gældende vedtægter fra pumpelaget.

Som det fremgår tegningerne er den faktiske afvandingsstilstand lidt vådere ved de faktiske forhold. Arealopgørelsen ved en årsmiddel afstrømningssituation for de faktiske forhold fremgår af Tabel 5.1.

Tabel 3.11: Klassifikation af afvandingsforholdene set i forhold til landbrugsmæssige anvendelsesmuligheder.

Afvandingsklasse	Dybde	Beskrivelse
Frit Vandspejl	< 0 cm	Arealer dækket af frit vandspejl og kan derfor ikke anvendes til hverken græsning eller høslæt.
Sump	0 – 25 cm	Landbrugsmæssig udnyttelse begrænset til ekstensiv græsning i de tørreste perioder om sommeren.
Våd eng	25 – 50 cm	Arealerne vil periodevis kunne anvendes til ekstensiv græsning.
Fugtig eng	50 – 75 cm	Arealerne vil kunne anvendes til græsning, og på de højest liggende dele eller i tørre somre vil der tillige være mulighed for høslæt.
Eng	75 – 100 cm	Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt.
Tør eng	100 – 125 cm	Arealerne ligger så højt, at kun de lavest liggende dele påvirkes af vandstanden i vandløbet i de vådeste år.
Upåvirket	> 125 cm	Arealerne ligger så højt, at de ikke påvirkes direkte af vandstanden i vandløbene. Arealerne udgør derfor også grænsen for påvirkningsområdet.

3.8 Næringsstoffer

Ved etablering af mere naturlig hydrologi vil afvandingsdybderne blive reducerede i de påvirkede arealer. Dette vil medføre, at iltkoncentrationen i jorden sænkes, som heraf vil sænke den mikrobielle omsætning af det organiske materiale beliggende i jorden. Dette vil reducere afgang af CO₂ og udvaskning af omsatte næringsstoffer.

3.8.1 Drivhusgas

Reduceret afvandingsdybde vil reducere CO₂-udledningen. Dog vil der samtidigt ske en øgning af CH₄-udledningen, som dog ikke modsvarer den mindskede CO₂-udledning.

For at kunne mindske CO₂-udledningen fra området skal området være beliggende på arealer med mindst 6 % organisk kulstof (OC).

Der er på landsplan udarbejdet et GIS-tema baseret på arealer i 2014 (Tekstur2014), hvor det forventes, at indholdet af OC er større end 12 %. Der er også udarbejdet et grid over udtagningssteder for kulstofprøver i forbindelse med lavbundsprojekter.

Der er udpeget tørvejord (Tekstur2014) på 29 % af projektområdet. Der er foretaget 53 kulstofprøver i området efter udpegnen i vejledningen fra DCE [1], se bilag 8.

3.8.2 Kvælstof

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i DMU's tekniske anvisning nr. 19 [2]. Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med de seneste rettelser fra maj 2014 [3].

På baggrund af beregningerne i bilag 9 kan kvælstoftransporten til projektområdet opgøres som anført i Tabel 3.12.

Tabel 3.12: Kvælstoftransport til projektområdet.

Kvælstof	
Kvælstof pr. ha. topografisk opland, N _{tab} , kg N/ha/år	3
Årligt tab af kvælstof fra det topografiske opland, kg N/år	768

3.8.3 Fosfor

For at kunne foretage en vurdering af risikoen for fosforlækage ved projektgennemførelse er der blevet udpeget 44 fosforfelter i projektområdet (bilag 10). Vurderingen og prøvetagningen følger seneste vejledning [4].

I forbindelse med undersøgelserne er jordbundens tekstur og dræningsforhold beskrevet. Der er inden for hvert enkelt delareal udtaget 16 delprøver, der er puljet til én samlet prøve, hvorpå der er gennemført bikarbonat dithionit ekstraktion (i det følgende benævnt BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt foretaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumenbestemmelse, hvor der ligeledes bestemmes tørstof. Analyserne viser meget høje koncentrationer af både fosfor og jern i prøverne. Især jernindholdet er meget højt hvilket giver et højt molforhold og sænker den potentielle fosforudledning.

Resultaterne fra prøvetagningen fremgår af det vejledende fosforregneark til risikovurdering af fosforfrigivelsen (bilag 11).

Tabel 3.13: Analyseresultater for fosfor- og jernkoncentration og molforhold mellem P_{BD} og Fe_{BD} .

Parameter	Analyseresultat
Fosfor, mg P_{BD} /kg tørstof	9,3-420
Jern, mg Fe_{BD} /kg tørstof	9,3-14.000
Molforhold $Fe_{BD} : P_{BD}$	0,55-55,46

3.9 Naturforhold

3.9.1 National naturbeskyttelse

Jf. Danmarks Miljøportal (01/2023) findes der indenfor projektområdet, flere §3-beskyttede naturtyper. Oversigt over naturforholdene fremgår af bilag 12. Der er tre mindre §3 beskyttede søer/vandhuller i projektområdet. Mod øst, grænsende op til optionsområdet er et areal med §3 beskyttet eng, ned mod diget mellem projektområdet og Arresø mod syd og øst i projektområdet er et smalt område med §3 beskyttet mose. Endelig er Ryåens hovedløb og sideløb §3 beskyttet vandløb.

Der er ikke foretaget naturbesigtigelse i projektområdet jf. tilbudsmaterialet.

3.9.2 Natura 2000-områder

Der findes ingen Natura2000 områder indenfor projektområdet. Men projektområdet grænser direkte op til Natura 2000 område nr. 134 Arresø, Ellemose og Lille Lyngby Mose, som består af habitatområde nr. 118 Arresø, Ellemose og Lille Lyngby Mose og fuglebeskyttelsesområde nr. 106 Arresø.

Udpegningsgrundlaget for habitatområdet nr. 118 Arresø, Ellemose og Lille Lyngby Mose er:

Naturtyper:

- Søbred med småurter (3130).
- Kransnålalge-sø (3140).
- Næringsrig sø (3150).
- Brunvandet sø (3160).
- Vandløb (3260).
- Kalkoverdrev* (6210).
- Tidvis våd eng (6410).
- Urtebræmme (6430).
- Hængesæk (7140).
- Rigkær (7230).
- Bøg på mor (9110).

- Bøg på muld (9130).
- Ege-blandskov (9160).
- Skovbevokset tørvemose* (91D0).
- Elle- og askeskov* (91E0).

Arter:

- skæv vindelsnegl (1014)
- Sumpvindelsnegl (1016)
- Stor kærguldsmed (1042)
- Stor vandsalamander (1166).

Asterisk (*) indikerer prioriteret naturtype.

Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområder nr. 106 Arresø er:

- Rørdrum (*yngefugl*)
- Stor skallesluger (*trækfugl*)
- Havørn (*trækfugl*)
- Rørhøg (*yngefugl*)
- Fiskeørn (*trækfugl*)
- Isfugl (*yngefugl*).

3.9.3 Bilag IV arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste med en række særligt beskyttelseskrævende arter (bilag IV arter). Beskyttelsen fremgår i dansk lovgivning af habitatbekendtgørelsen, som skal sikre, at der ikke sker skade på yngle- og rastearterne på bilag IV.

Der er ikke foretaget en naturbesigtigelse af arealet. I stedet er relevante databaser gennem søgt for registreringer. Der er ikke registreret bilag 4 arter i projektområdet. Men der er i umiddelbar nærhed af projektområdet observeret følgende arter:

- Markfirben
- Dværgflagermus
- Skimmelflagermus
- Brun Flagermus
- Pipistrelflagermus
- Sydflagermus
- Vandflagermus
- Bæver
- Stor Vandsalamander
- Løgfrø
- Spidssnudet frø

Derudover er der ifl. håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV, potentiale for forekomster af yderligere arter af flagermus.

3.9.3.1 Padder

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

Løgfrø er sjælden i Danmark. Den har en meget spredt forekomst, og forekommer fåtalligt i de fleste landsdele. Den er dog ikke kendt fra Fyn, Bornholm og en række andre øer. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede lavvandede vandhuller til at yngle i. Når den går på land, skal den gerne bruge løs sandet jord, som den kan grave sig ned i. Den tilbringer dagtimerne nedgravet, og fouragerer i stedet om natten. Løgfrø forekommer i lokalområdet uden for projektområdet.

Stor vandsalamander er vidt udbredt og temmelig almindelig forekommende i Danmark, især i det østlige del af landet. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede vandhuller og indfinder sig hurtigt i nye vandhuller. Stor vandsalamander vil under vandring til og fra ynglevandhullerne, og eventuelt under overvintring, benytte skovområder. Arten kan vandre forholdsvis langt (flere kilometer) og kan kolonisere nye, velegnede områder. Oftest holder den sig dog inden for en afstand af få hundrede meter fra ynglevandhullet. Den kan også træffes i kældre og udhuse uden for ynglesæsonen. Stor vandsalamander forekommer i lokalområdet uden for projektområdet.

3.9.3.2 Krybdyr

Projektområdet ligger inden for udbredelsesområdet for markfirben. Markfirben er almindeligt forekommende i det meste af Danmark. Potentielle yngle- og rasteområder for markfirben er især solbeskinnede sydvendte skrånninger med veldrænet jord og lav vegetation. Arten lever typisk i områder som skovbryn, diger, markskel, gamle råstofgrave og andre tørre områder med bar jord eller sparsom vegetation. Projektområdet er beliggende inden for udbredelsesområdet for markfirben, og markfirben forekommer desuden i lokalområdet uden for projektområdet.

3.9.3.3 Flagermus

Der er flere arter af flagermus, der kan forekomme i området. Flagermus er højt mobile arter og flere arter er meget almindeligt forekommende, om end underregistreret. Små søer og vandløb i området kan være fourageringsområder for vandflagermus og damflagermus.

3.9.3.4 Odder

Odder er vidt udbredt i og almindeligt forekommende i Jylland, men sjælden på Sjælland. Odder har et meget stort aktivitetsområde (op til 50 km vandløb for hanner) og kan til tider træffes selv i meget små og næsten udtørrede grøfter, når de vandrer fra det ene vandløbssystem til det næste. Det vurderes at ferskvandshabitaterne inden for projektområdet i sig selv er for små til at huse odder, men hvis odder slår sig ned omkring Arresø, kan det ikke afvises at vandløb og vandhuller i projektområdet kan fungere som en del af et fourageringsrevir. Odder er senest observeret i 2017 ved Holløse Bredning godt 5 km nordøst for projektområdet.

3.9.3.5 Bæver

Bæver er blevet reintroduceret til Danmark hvor den ellers var uddød. Bæver er blevet udsat ved flere vandløb omkring Arresø, nærmeste observationer er ved Arresø Kanals indløb 2 km syd for projektområdet samt ved Ramløse Å 2,5 km nord for projektområdet.

3.10 Plangrundlag

Plangrundlaget for projektområdet er baseret på konfliktsøgning i Arealinformation i januar 2023 og er opsummeret i Tabel 3.14

Tabel 3.14 Plangrundlag for projektområdet

Plangrundlag for projektområdet

Okkerbelastning	Projektområdet er ikke i risiko for okkerpåvirkning.
Vandområdeplan 2015-2021 og 2021-2027 [5] [6]	Der er ikke målsatte vandløb eller søer indenfor projektområdet.
Bevaringsværdige landskaber	Hele projektområdet er i Halsnæs Kommuneplan 2013, udpeget som værdifuldt landskab sammen med Arrenæs med følgende argumentation: <i>"Landskabet er domineret af en tydelig randmoræne, der danner skarpe kontraster til de helt flade landskabselementer: Roskilde fjord, Arresø og den</i>

	<i>nord for liggende flade hævede havbund. For at fastholde Arrenæs særlige landskab bør de karakteristiske bakker og skræntdannelser friholdes for tekniske anlæg, bebyggelse og skovrejsning. Landskabskilen fra Thorsbakke til Roskilde Fjord og de åbne landbrugsarealer, der skråner ned mod Arresø og littorinafladen, bør friholdes for bebyggelse, anlæg, tilplantning og tilgroning. Afgrænsning af Sonnerup landsby bør fastholdes. Vinderød Kirke er et karakteristisk kulturelement. Derfor bør ind- og udsynet fra kirken fastholdes."</i>
Skovrejsningsområde	Projektområdet er ikke skovrejsningsområde.
Fredskov	Der findes ikke fredskov indenfor projektområdet. Der er to mindre fredskov arealer hhv. 135 m og 650 m nord for projektområdet.
Bygge- og beskyttelseslinjer	I projektområdet er det nordlige område op imod Ryå omfattet af skovbeskyttelseslinjen. Arealerne nærmest Arresø er omfattet af søbeskyttelseslinjen.
Fredning og kulturhistorie	Der er rettet henvendelse til Museum Nordsjælland for at få en udtalelse om området, vedlagt som bilag 16. Der er ikke registreret fredede fortidsminder eller kulturarvsarealer indenfor projektområdet. I optionsområdet er Ryengen fredet.
Beskyttede sten- og jorddiger	I projektområdet er diget mod Arresø er af typen beskyttede sten- og jorddiger.

3.11 Tekniske anlæg

De tekniske anlæg indenfor og i nærhed til projektområdet er opsummeret og fremgår i tegning 1.

3.11.1 Veje og broer m.m.

Der er en vej indenfor projektområdet der går fra vest mod øst ud til hovedkanalen, med forbindelse til pumpestationen.

Der er desuden 7 overkørsler indenfor projektarealet.

3.11.2 Bygninger m.m.

Der er via ois.dk hentet oplysninger om spildevandsforhold og vandforsyning om 1 udvalgt ejendom, som ligger på så lavt terræn og så nær undersøgelsesområdet, at deres spildevands- og vandforsyningsanlæg eventuelt vil kunne blive påvirket ved projektgennemførelsen, se Tabel 3.15.

Tabel 3.15: Liste over spildevandsforhold og vandforsyning for en række udvalgte ejendomme beliggende omkring projektområdet.

Nr.	Adresse	Vandforsyning	Kælder	Afløb	Laveste terrænkote (m DVR90)
1	Helsingevej 98A	Brønd	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	4,43

3.11.3 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via Ledningsejerregisteret (LER) i juli 2022. Oplysninger af ledninger kan ses på tegning 1. Oversigt over hvilke ledningsejere der har ledninger inden for eller i nærheden af projektområdet kan ses i Tabel 3.16.

Tabel 3.16: Oversigt over ledningsoplysninger.

Ledningsejer	Beskrivelse
TDC	Telekabel fra syd, gennem projekt og optionsområde fortsættende mod nord.
Radius Elnet	Elkabel, 0,4 kV. Ligeledes fra syd, gennem projektområdet, hvorefter det følger Ryåens løb mod syd, helt ud til pumpen ved diget. Herfra løber det langs Ryåens østlige bred mod nord og videre ind i Tisvilde Ry sommerhusområde.

3.11.4 Dræn

Pumpekanaler er digitaliserede. Der er ikke fundet oplysninger om drænplaner i Hedeselskabets drænarkiv, men drænlæg (private vandløb) fra kommunerne er digitaliseret. Der har været rettet henvendelse til alle lodsejere, der har oplyst at de ikke har kendskab til nogen dræning i området. På luftfoto er der lokaliseret enkelte brønde, og synlige drænudløb er opmålt i forbindelse med opmålingen. Drænoplysninger kan ses på tegning 1.

4 Projektforslag

4.1 Projektsценарier og begrundelse for valg

Helt overordnet kunne et projektforslag til at vådgøre engene være, at den nuværende pumpestation bliver nedlagt og pumpning på projektområdet ophører. Dette ville imidlertid indebære, at projektområdet i Karsemosen ville blive omdannet til en del af Arresø, og der ville altså ikke blive opnået en effekt i form af flere våde enge.

Et andet projektforslag kunne være at nedlægge den nuværende pumpe og etablere en ny samt et nyt dige langs sommerhusområdet for at sikre afvandingsinteresser ved sommerhusene. Det vurderes vanskeligt at realisere, og der er derfor taget udgangspunkt i et projektforslag, der bibeholder den eksisterende pumpe, men reducerer den aktuelle afvanding af en del af projektområdet ved at ændre på drænforholdene.

I processen med at udarbejde projektforslag, der vil vådgøre lavbundsjordene i Karsemosen, er der arbejdet med to scenarier: henholdsvis det der omtales som det primære projektområde (scenarie 1) og det primære projektområde plus optionen (scenarie 2) – afgrænsninger fremgår af bilag 1.

Både scenarie 1 og 2 tager dermed udgangspunkt i en bevarelse af såvel pumpe som dige, som de findes i dag. For at øge engarealerne på lavbundsjordene i Karsemosen arbejdes der derfor især med hævnning af vandstanden i interne grøfter ved hjælp af tærskler, samt sløjfning af enkelte dræn og brønde. Yderligere foreslås det, at der anlægges en række bekkasinskrab for at opnå en større variation i området. Den overordnede form med etablering af tærskler er ens for både scenarie 1 og 2 – forskellen ligger blot i, hvor stort et område, der inddrages i projektet.

For scenarie 1 har det ikke været muligt at indhente oplysninger om dræn i det nordlige område (matriklerne 2a og 6a). Der er derfor ikke foreslået nogen anlægstiltage for disse områder. Områderne kan dog sagtens indgå som en del af et større naturprojekt eksempelvis ved at ekstensivere driften på arealerne. Ved en eventuel detaljprojektering vil man kunne undersøge området yderligere, eksempelvis ved at grave søgegrøfter for at undersøge om der er dræn i området der kan afbrydes. Det har dog ikke været muligt indenfor rammerne af denne TFU, hvorfor arealerne ikke fremgår af projektområdet.

4.2 Anlægselementer

Nærværende projektforslag indeholder på skitseform de anlægstiltag, som vil kunne indgå i et detaljprojekt.

Anlægstiltagene er beskrevet på et niveau, som kan synliggøre effekterne og konsekvenserne af projektet i forhold til både natur-, miljø- og klimamål samt at der kan udarbejdes et økonomisk overslag for anlægsarbejderne.

De overordnede projekttiltag fremgår af tegninger 4A og B, og de gennemgås enkeltvis i de følgende afsnit. De anlægstiltag, der gennemføres i forbindelse med vådområdeprojektet, er overordnet følgende:

1. Indledende arbejder
2. Etablering af tærskler (3 stk. i scenarie 1 og 6 stk. i scenarie 2)
3. Etablering af bekkasinskrab, 6 stk.
4. Sløjfning af dræn
5. Sløjfning af brønde
6. Etablering af pumpestation
7. Hævning af vej
8. Etablering af afværgegrøft (kun scenarie 2)

4.3 Indledende arbejder

4.3.1 Vejadgang og transport

Adgangen til projektområderne sker fra de nærmest liggende befæstede veje og bæredygtige markveje i området. Vejadgang til projektområdet sker via markveje med tilgang fra Helsingevej. Derudover anvendes de lokale adgangsveje/markveje til fremføring af materialer og maskiner til projektområdet.

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

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

4.3.2 Nedtagning og genopsætning af markhegn

Ved etablering af projektet kan det blive nødvendigt at nedtage markhegn, for at få adgang til projektområdet, eller dele af det. I hvilket omfang, der i givet fald skal ske retablering af markhegn m.v., vil afhænge af, hvordan engarealerne i givet fald skal udformes, herunder om der skal tages hensyn til fugleforekomster, der måtte blive påvirket af en sådan bevoksning. Det forventes, at der vil være adgangsmuligheder langs de offentlige vandløb, f.eks. ved etablering af led, således vandløbsvedligeholdelsen kan finde sted uden nedtagning af hegn. Disse adgangsveje kan benyttes under anlægsarbejdet.

Det er vurderet, at der skal nedsættes/opsættes ca. 3 km hegn i projektområdet.

4.4 Scenarie 1

I Scenarie 1, som dækker det primære projektområde (se bilag 1) vil vandstanden blive hævet med ca. 40 cm ved at etablere tærskler i de interne grøfter. Der etableres en pumpestation ved Grønnehavegård for at sikre områder udenfor projektområdet.

Alle anlægstiltag for Scenarie 1 er beskrevet i nedenstående afsnit, og fremgår desuden af tegning 4A.

4.4.1 Etablering af tærskler

I to af grøfterne foreslås det at etablere tærskler til opstemning af vandet, for at hæve vandspejlet indenfor projektområdet. Det foreslås at etablere i alt 3 tærskler, hvor af de 2 etableres i Q-R-J og 1 etableres i K-R, lige opstrøms tilløbet fra Q-R-j.

Tærsklerne etableres med brug af råjord og sikres med sten.

Det er vurderet at der i alt skal bruges ca. 40 m³ råjord og 20 m³ sikringssten til etablering af de 3 tærskler.

4.4.2 Bekkasinskrab

Indenfor projektområdet etableres 5 bekkasinskrab.

Det vurderes at den samlede mængde jord der skal graves i forbindelse med etableringen af de 5 bekkasinskrab, er 300 m³, som vil kunne udlægges på de omkringliggende marker.

4.4.3 Sløjfning af dræn

Sløjfning af dræn foretages punktvis ved nedknusning eller afpropning langs drænenets tracé med en maksimal afstand på 200 m mellem sløjfninger.

Der sløjfes over 1 dræn, med en samlet længde på over 720 m.

Der skal foretages 5 stk. knusninger langs drænenes tracé.

4.4.4 Sløjfning af brønde

I forbindelse med sløjfning af dræn, skal brønde som er i forbindelse med drænene også sløjfes.

I alt skal 7 brønde sløjfes.

4.4.5 Overkørsler

I forbindelse med projektet kan det, afhængig af fremtidige forhold og lodsejerforhold blive nødvendigt med nedbrydning af eksisterende, eller etablering af nye overkørsler.

Derfor afsættes der penge til nedbrydning af 2 overkørsler og etablering af 2 ny overkørsler.

4.4.6 Afværgeforanstaltning: etablering af pumpestation

I den nordlige ende af grøften Q-R-J, ved projektgrænsen, etableres en pumpestation, til sikring mod påvirkning udenfor projektområdet. Præcis størrelse af pumpe og opbygning af pumpestationen skal vurderes nærmere i detailprojektet.

4.4.7 Afværgeforanstaltning: Ændring af vej

Indenfor projektområdet skal en markvej hæves eller omlægges. Præcis bæreevne og behov for opbygning skal vurderes under detailprojekteringen. Men under forundersøgelsen er det vurderet, at vejen kan hæves ved brug af råjord med stabilgrus ovenpå. Et alternativ kunne være at omlægge vejen, så indkørsel på arealet fra hovedvejen sker tæt på og langs med sommerhusområdet og derfra sydover mod pumpestationen.

Det vurderes at der skal bruges ca. 675 m³ råjord, og ca. 335 m³ stabilgrus til hævnings af vejen, hvis denne løsning vælges.

4.5 Scenarie 2

Scenarie 2 er en udvidelse af scenarie 1, hvor området i Ryengen også inddrages. I dette område hæves vandstanden ligeledes med ca. 40 cm ved at etablere tærskler i grøfterne. For at sikre den eksisterende afvanding udenfor projektområdet, etableres der endvidere en afværgegrøft udenfor nationalparkens område. De enkelte anlægstiltag for Scenarie 2 beskrevet i de følgende kapitler og fremgår af tegning 4B.

4.5.1 Etablering af tærskler

I 3 af grøfterne skal der etableres tærskler til opstemning af vandet, for at hæve vandspejlet indenfor projektområdet. Der skal i alt etableres 3 tærskler, hvor af de 2 etableres i Q-R-J, 1 etableres i K-R, lige opstrøms tilløbet fra Q-R-j og 3 etableres i D-E-F-G-H.

Tærsklerne etableres med brug af råjord og sikres med sten.

Det er vurderet at der i alt skal bruges ca. 50 m³ råjord og 30 m³ sikringssten til etablering af de 6 tærskler.

4.5.2 Bekkasinskrab

Indenfor projektområdet foreslås det at etablere 5 bekkasinskrab.

Det vurderes at den samlede mængde jord der skal graves i forbindelse med etableringen af de 5 bekkasinskrab, er 300 m³.

4.5.3 Sløjfning af dræn

Sløjfning af dræn foretages punktvis ved nedknusning eller afpropning langs drænenets tracé med en maksimal afstand på 200 m mellem sløjfninger.

Der sløjfes over 1 dræn, med en samlet længde på over 720 m.

Der skal foretages 5 stk. knusninger langs drænenes tracé.

4.5.3.1 Sløjfning af brønde

I forbindelse med sløjfning af dræn, skal brønde som er i forbindelse med drænene også sløjfes.

I alt skal 7 brønde sløjfes.

4.5.4 Afværgeforanstaltning: Etablering af pumpestation

I den nordlige ende af grøften Q-R-J, ved projektgrænsen, etableres en pumpestation, til sikring mod påvirkning udenfor projektområdet. Præcis størrelse af pumpe og opbygning af pumpestationen skal vurderes nærmere i detailprojektet.

4.5.5 Ændring af vej

Indenfor projektområdet skal en markvej hæves eller omlægges. Præcis bæreevne og behov for opbygning skal vurderes under detailprojekteringen. Men under forundersøgelsen er det vurderet, at vejen kan hæves ved brug af råjord med stabilgrus ovenpå.

Det vurderes at der skal bruges ca. 675 m³ råjord, og ca. 335 m³ stabilgrus hvis hævnings af vejen vælges.

4.5.6 Afværgegrøft

I scenarie 2 er det nødvendigt med etablering af en afværgegrøft i den nordøstlige del af projektområdet.

Grøften får en længde på ca. 640 m med en bundbredde på ca. 0,6 m.

Det vurderes at der i alt skal graves 1350 m³ jord.

4.6 Pleje af området.

Da formålet med projektet er at skabe vedvarende gode forhold for fugle, planter, padder og anden flora og fauna med tilknytning til lysåben natur, er det nødvendigt at pleje arealerne da de ellers med tiden vil gro til med høje urter, buske og krat. Fastholdelse og udvikling af lysåben natur kan ske ved at lade arealerne afgræsse med kreaturer. En del af arealerne græsses allerede i dag, og det anbefales at udvide den eksisterende græsning til at omfatte alle arealer, hvor der ikke opstår permanente vandspejl.

Græsning af de åbne enge omkring Karsemosen bør være den vedvarende plejeform. Viser det sig, at græsningen ikke kan forhindre de pågældende arealer i at gro til, vil det være nødvendigt at supplere med maskinel slåning af vegetationen eller evt. manuel fjernelse af vedplanter. Græsningstrykket bør være i størrelsesordenen 1,5 kreaturer per hektar i gennemsnit, og græsningstrykket på alle arealer bør løbende vurderes og om nødvendigt ændres, hvis der f.eks. sker trampeskader på følsomme arter.

4.7 Myndighedsbehandling

Halsnæs Kommune er vandløbsmyndighed i projektområdet, mens Gribskov Kommune er vandløbsmyndighed i optionsområdet. Det er hertil ansøgninger om reguleringer af vandløb mv. skal stiles. Herunder i Tabel 4.1, følger en opgørelse af relevant lovgivning og derigennem påkrævede ansøgninger der er nødvendige for at gennemføre projektet. Endvidere er WSP's vurdering af muligheden for at en given tilladelse vil blive givet også påført tabellen.

Tabellen er baseret på projektområdet uden optionsområdet. Hvis optionsområdet påtænkes realiseret, skal relevante ansøgninger herfor stiles til Gribskov Kommune.

Tabel 4.1 Oversigt over hvilke myndighedsgodkendelser der vurderes nødvendige for at realisere projektforslaget, samt en vurdering af muligheden for at opnå disse myndighedsgodkendelser.

Lovbestemmelse	Ansøgning	Ansvarlig myndighed	Sandsynlighed for tilladelse
Bekendtgørelse af lov om vandløb (LBK nr. 1217 af 25/11/2019) Bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering m.v.	Ansøgning om regulering af vandløb jf. § 10, § 17 og § 47 i vandløbsloven og § 3 i bekendtgørelsen om vandløbsregulering og restaurering. De 3 tærskler som skal laves i grøften,	Halsnæs Kommune	Projektet i selve vandløbet er ikke i strid med målsætning og indsats i Høring til Vandområdeplan 2021-2027, jf. Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for

(BEK nr. 834 af 27/06/2016)	der i denne sammenhæng tæller som privat vandløb, er en regulering. Ligeledes skal der søges om en reguleringsstilladelse til at sløjfe et dræn.		vandområdedistrikter, da vandløbet ikke er målsat. Der vil dog være et problem i forhold til fosforbalancen som viser en frigivelse af fosfor. Første recipient er Arresø som har ikke-god økologisk tilstand for fosfor, og dårlig økologisk tilstand for fytoplankton. Det skal kunne vises at den frigivne mængde fosfor kan bindes på anden vis når den frigives fra jern-ioner under iltfrie forhold i de vådgjorte jorde.
Bekendtgørelse om klassifikation og registrering af vandløb	Ikke nødvendigt, da der ikke sker ændring af klassifikation af vandløb i projektområdet.	Halsnæs Kommune	
Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (LBK nr. 240 af 13/03/2019)	Ansøgning om dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 (beskyttede naturtyper og vandløb) og § 16 (åbeskyttelseslinje).	Halsnæs Kommune	God, da der ikke sker skade på Natura 2000 områder og yngle- og rasteområde for bilag IV-arter, jf. Habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1062 af 21/08/2018) og da der ikke vurderes at være negativ påvirkning på §3 natur og vandløb.
Bekendtgørelse af lov om planlægning (LBK nr. 287 af 16/04/2018).	Ikke nødvendig.	Halsnæs Kommune	
Bekendtgørelse af lov om okker (LBK nr. 1581 af 10/12/2015)	Ikke nødvendigt, da projektområdet ikke er i okker-udpeget område.	Halsnæs Kommune	
Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (LBK nr. 1225 af 25/10/2018)	Regulering af vandløb er omfattet af screeningspligt. Idet regulering af vandløb er nævnt i lovens bilag 2, punkt 10f	Halsnæs Kommune	God, da det projekterede, ikke har negativ påvirkning på miljøet. Afhænger dog af udfald af en endnu ikke foretaget vvm-screening.

5 Konsekvenser

5.1 Projekterede afvandingsforhold

De hydrologiske konsekvenser ved gennemførelse af projektforslaget for henholdsvis scenarie 1 og 2 fremgår af Tabel 5.1 og Tabel 5-2, hvor udbredelsen af de forskellige afvandingsklasser er opgjort for de nuværende og projekterede afvandingsforhold efter klassifikationerne angivet i Tabel 3.11.

På tegning 2A (nuværende opmålte afvandingsforhold) fremgår den geografiske udbredelse af afvandingsklasserne ved en årsmiddel afstrømning for hele projektområdet. Den fremtidige geografiske udbredelse fremgår af tegning 5A (scenarie 1) og tegning 5b (scenarie 2). Projektkortene viser den fremtidige afvandingsstilstand, og arealer der ikke påvirkes er tematiseret som de eksisterende opmålte forhold. Tabel 5.1 og Tabel 5-2 viser den areal- og procentmæssige fordeling af de forskellige afvandingsklasser ved de nuværende og fremtidige forhold for henholdsvis scenarie 1 og 2.

Tabel 5.1: Nuværende og fremtidige arealklassifikation af arealer inden for projektområdet, der er direkte påvirket af årsmiddelvandstanden i vandløbene/grøfter opgjort for de opmålte forhold for scenarie 1 (primært område).

Arealklassifikation	Nuværende forhold		Fremtidige forhold	
	ha	%	ha	%
Frit vandspejl	0,0	0,0	1,6	2,2
Sump (0 – 25 cm)	1,7	2,3	8,4	12,1
Våd eng (25 – 50 cm)	5,1	7,3	13,7	19,8
Fugtig eng (50 – 75 cm)	8,6	12,5	13,7	19,9
Eng (75 – 100 cm)	11,2	16,2	13,8	20,0
Tør eng (100 – 125 cm)	14,4	20,9	8,2	11,8
Upåvirket (> 125 cm)	28,2	40,8	9,8	14,2
Arealer i alt	69,2	100	69,2	100

Tabel 5-2: Nuværende og fremtidige arealklassifikation af arealer inden for projektområdet, der er direkte påvirket af årsmiddelvandstanden i vandløbene/grøfter opgjort for de opmålte forhold for scenarie 2 (primært område + option).

Arealklassifikation	Nuværende forhold		Fremtidige forhold	
	ha	%	ha	%
Frit vandspejl	0,0	0,0	3,3	4,0
Sump (0 – 25 cm)	1,8	2,2	13,7	16,6
Våd eng (25 – 50 cm)	8,5	10,2	19,6	23,7
Fugtig eng (50 – 75 cm)	16,7	20,1	15,7	18,9
Eng (75 – 100 cm)	13,1	15,8	12,8	15,5
Tør eng (100 – 125 cm)	14,6	17,6	7,9	9,5
Upåvirket (> 125 cm)	28,2	34,1	9,8	11,8
Arealer i alt	82,9	100	82,9	100

5.2 Fremtidig arealanvendelse

Ved gennemførelse af projektet forudsættes landbrugsdriften på arealerne ekstensiveret med et forbud mod omlægning, anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og gødskning af arealerne. Der må dog gerne foretages afgræsning eller slæt jf. ovenfor om pleje af området. Det vurderes, at alle arealer, som ikke bliver vanddækkede eller sumpede, i fremtiden vil kunne anvendes til afgræsning og/eller høslæt. Disse arealer dækker i alt et areal på ca. 52,2 ha, det noteres at optionsområdet ikke er inddraget i denne arealopgørelse. Det bemærkes desuden, at de omtalte muligheder for afgræsning (og høslæt) er gennemsnitsbetragtninger, idet arealernes afvandingsstilstand vil variere over året og i forhold til de naturlige år til år variationer.

5.3 Konsekvens af naturpleje

Arealerne fastholdes lysåbne ved hjælp af græsning, eventuelt suppleret med maskinel slåning og/eller manuel fjernelse af buske og træer. Den eksisterende græsning udvides til at omfatte alle arealer uden vandspejl indenfor projektområdet. Græsning kan evt. aftales med lodsejere af omkringliggende arealer, hvis accept herfor kan opnås.

Flere arter kan bruges til at fastholde åbne naturtyper ved deres græsning, hvilket der skal tages stilling til ved realisering af projektet.

Ekstensiv græsning af større dyr, som køer, er nyttig da de udover at holde vegetationen nede med deres græsning, også kan træde tuer op når de færdes på våde enge. Dette sikrer at engen får en række mikrohabitater som giver grobund for en artsrig flora og insektfauna. Græsning med heste kan også give gode resultater. Græsning med eksempelvis får giver ikke samme struktur i den våde eng. Desuden er får udsatte for leverikter når de går på fugtige arealer.

Det gælder generelt for græssende dyr, at de flytter næringsstoffer fra de arealer, der hvor de søger føde, til de steder, hvor de afleverer deres afføring. Resultatet bliver, at der bliver skabt forskellige forhold på en ellers ensformig eng, hvilket igen giver basis for en mere artsrig flora og fauna.

Det vurderes at hvis arealerne holdes lysåbne ved hjælp af græsning med større dyr, vil det fremme en flora og fauna, der er mere artsrig end den, der findes på arealerne i dag.

De lysåbne og mere våde arealer vil være habitater for insekter og padder, voksested for en række planter og yngle- og fourageringsområder for engfugle som rødben og vibe.

5.4 Drivhusgas

Der er udtaget jordprøver i det primære projektområde (Scenarie 1). For dette område er der beregnet en fremtidig drivhusgasudledning fra projektet baseret på udpegning af tørv på GIS kort Tekstur2014 og de udtagne jordprøver med udgangspunkt i regnearket fra den teknisk rapport fra DCE [1].

Beregningsgrundlaget er Tekstur2014 udpegningen og resultaterne fra jordprøverne som er gennemgået i afsnit 3.8.1 sammenholdt med arealanvendelsen, som den fremgår af afsnit 3.3.

Som det fremgår af Tabel 5.3 er 29 % af projektområdet i scenarie 1 beliggende på kulstofrige lavbundsjorder med minimum 6 % organisk kulstofindhold, samt effekten af realisering af projektforslaget vil være en reduktion af drivhusgasser på 240 tons CO₂-ækv./år, hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 3 tons CO₂-ækv./år/ha projektareal. Kulstofberegningen fremgår af bilag 14.

Tabel 5.3: Effekt ved realisering af projektforslaget i forhold til drivhusgasudledning.

Effekt af omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde	
Andel af projektområdet der er beliggende på kulstofrige lavbundsjorder med minimum 6 % organisk kulstofindhold.	29%
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år	240
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år/ha projektareal	3

Da projektets areal kun dækkes 29% af tekstur2014-kortet, opfylder projektet ikke kravet til min. 60% dækning af tekstur2014-kortet i klima-lavbunds ordningen. Projektet har stadig en CO₂-reducerende effekt, selvom den ikke opfylder krav til at modtage tilsagn fra ordningen.

Hvis optionsområdet inddrages (scenarie 2) vil det virke positivt i forhold til den CO₂-reducerende effekt, da et større del af dette område er dækket af tekstur2014-kortet.

5.5 Næringsstoffer

5.5.1 Kvælstof

Ved etablering af et vådområde tilføres kvælstofholdigt vand fra oplandet. Ved dannelsen af mere eller mindre vandmættede jorder i området vil der skabes de nødvendige betingelser for kvælstoffjernelse ved denitrifikation, forudsat at der er organisk stof eller andre oxiderbare stoffer til stede i jorden.

Denitrifikationen er en mikrobiel proces, hvor primært nitrat reduceres til luftformigt kvælstof under omsætning af organisk stof. Andre forbindelser såsom pyrit (FeS_2) kan også omsættes i forbindelse med denitrifikationen. For at optimere kvælstoffjernelsen i området er det vigtigt med en god fordeling af det gennemstrømmende/infiltrerende nitratholdige vand.

Beregning af kvælstofomsætning foretages i de gældende og opdaterede regneark, som er tilgængelige på Miljøstyrelsens hjemmeside [7] og vedlagt som bilag 9. De forskellige metoder til kvælstofreduktion og beregningsgrundlag beskrives nærmere i Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger [3], faglig rapport fra DMU nr. 576 [8] og DMU's tekniske anvisning nr. 19 [2].

Beregningerne er udelukkende baseret på den ændrede arealanvendelse i området, hvor dyrkede arealer fremover vil blive afgræsset uden gødning. Den fremtidige afgræsning vil ikke have en væsentlig yderligere effekt på kvælstofreduktionen, da husdyrgødningen vil forblive på arealerne og ikke vil blive transporteret væk.

5.5.1.1 Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

For scenarie 1 vil projektets gennemførelse betyde, at de arealer, der i dag indgår i landbrugsmæssig drift, tages ud af drift eller overgår til en mere ekstensiv driftsform. I Tabel 5.4 er angivet potentialet ved ekstensivering af området.

Ekstensiveringen svarer til en reduktion på cirka 2.610 kg N/år fra projektområdet.

Tabel 5.4: Kvælstofbalance for scenarie 1, ved ændret arealanvendelse i projektområdet. Der er anvendt udvaskningsrater på 50 kg N/ha for omdriftsjord og ager, brak, på 10 kg N/ha for vedvarende græs, 5 kg N/ha for nuværende naturarealer og 2,5 kg N/ha for fremtidige naturarealer.

Ændret arealanvendelse	
Omdriftsjord, ha	53,14
Ager brak, ha	0
Vedvarende græs, ha	9,17
Natur, ha	6,86
Nuværende udvaskning fra projektområdet, kg N/år	2.783
Fremtidig udvaskning fra projektområdet (naturdelen), kg N/ha/år	2,5
Samlet fremtidig udvaskning fra projektområdet (naturdelen), kg N/år	173
N-reduktion ved ekstensivering af landbrug, kg N/år	2.610
Arealspecifik N-reduktion ved ekstensivering af landbrug, kg N/ha/år	37,7

5.5.1.2 Samlet kvælstofreduktion

Projektets samlede beregnede kvælstofreduktion ved udtag af landbrugsarealer udgør i alt 2.610 kg N/år, hvilket fremgår af Tabel 5-5. Af tabellen fremgår ligeledes, at den arealspecifikke reduktion ligger på 37,7 kg N/ha/år for projektområdet. Jf. faglig rapport fra DMU nr. 576 [8], som ligger til grund for vejledningen til kvælstofberegninger, skal der ved beregning af kvælstofbalance anvendes aktuel fordampning, hvilket resulterer i en nettonedbør på 309 mm.

Tabel 5.5: Oversigt over projektets samlede kvælstofomsætning.

Samlet kvælstofomsætning	
Nettonedbør, mm	309
Oversvømmelse med vandløbsvand, kg N/år	0
Reduktion i bidrag fra direkte opland, kg N/år	0
Ekstensivering af landbrug, kg N/år	2.610
Samlet N-reduktion, kg N/år	2.610
N-reduktion pr. ha. projektområde, kg N/ha/år	37,7

Projektområdet er en del af hovedvandopland 2.2 Isefjord og Roskilde Fjord der ifølge gældende vandområdeplan [5] har et målsat reduktionskrav på 63,1 tons kvælstof pr. år hvoraf der i vandområdeplanen er indsatser for 63,8 tons kvælstof pr. år. Heraf er der afsat 4,8 tons for vådområder. Dette projekt indfrier derfor 4,1% af det overordnede gældende reduktionskrav og 54,4% af det specifikke reduktionskrav for vådområder.

En del af kvælstofreduktionen er blevet benyttet til at veksle med fosforfrigivelsen og udregne behovet for fosforafværge. Denne beregning beskrives nærmere nedenfor i afsnit om fosfor.

Med en arealspecifik kvælstofreduktion på 37,7 kg N/ha opfylder projektet ikke kravet på 90 kg N/ha fra kvælstofvådområde-ordningen. Dette betyder ikke at projektet ikke har en gavnlig effekt på kvælstofreduktionen, bare at det ikke vil kunne få tilsagn fra kvælstofvådområde-ordningen.

5.5.2 Fosfor

Der er taget jordprøver i det primære projektområde, scenarie 1. Vurderingen af projektets fosforbalance er foretaget på baggrund af den seneste fosforvejledning [4]. Fosforberegningen fremgår af bilag 11, og de samlede resultater præsenteres i Fosforfrigivelse ved vandmætning

Potentialet for fosforfrigivelse under vandmættede og dermed anaerobe forhold kan beskrives som funktion af jordens Fe:P-molforhold og jordens volumenvægt. Det er denne sammenhæng, som ligger til grund for risikovurderingen af projektområdet. Det er beregnet, at der vil være en potentiel fosforfrigivelse på 127 kg/år fra projektområdet ud af en samlet fosforpulje på 14.830 kg.

5.5.2.1 Samlet fosforreduktion

For scenarie 1 vil projektets samlede beregnede fosforbalance ved realisering udgøre i alt -127 kg P/år, hvilket fremgår af Tabel 8.5. Den negative fosforbalance betyder, at der vil ske en nettofrigivelse fra projektområdet ved realisering. Af tabellen fremgår ligeledes, at den arealspecifikke nettofrigivelse ligger på 1,84 kg P/ha/år.

Tabel 5.6: Samlet fosforfrigivelse ved gennemførelse af scenarie 1.

Samlet fosforbalance	
Samlet P-pulje i projektområdet, tons	14.830
P-tilbageholdelse ved overrisling, kg/år	0
P-tilbageholdelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	0
P-lækage ved vandmætning, kg/år	127
Arealspecifik fosforfrigivelse, kg/ha/år	1,84
Samlet fosforbalance for projektet, kg/år	-127

Til konsekvensvurdering, er der benyttet NP-vekselkursregneark til at beregne fosforisikovurdering og dermed behovet for fosforafværgeforanstaltninger [9]. Der omsætter kvælstofreduktionen til fosforreduktion og udregner hvorvidt der er behov for at fosforafværge hvis kvælstofreduktionen ikke er stor nok til at modvirke fosforfrigivelsen. Der må kun veksles en del af kvælstofreduktionen, så der stadig er mindst 70% af kvælstofreduktionen tilbage. Vekselkursen afhænger af hvilket delvandopland projektet udleder til.

Projektet udleder direkte til Arresø der opsuger en del af både kvælstof og fosfor inden dette løber til Roskilde Fjord. Dette ændrer beregningen så tallene der benyttes i vekselkursregnearket, er mindre end det der udledes fra projektområdet.

Projektet udleder til delvandområdet Roskilde Fjord, ydre, der har vekselkurs 1. Vekselkursen skal forstås som kg P pr kg N således at der med en vekselkurs over 1 skal bruges så meget mere kvælstofreduktion for at modvirke fosforfrigivelsen.

Med en kvælstofreduktion på 1.313 kg N/år og en fosforfrigivelse på 86,1 kg P/år er der efter NP-vekselkursen stadig 93,4 % af kvælstofreduktionen tilbage og det er således ikke nødvendigt at udføre fosforafværge. NP-vekselkursregnearket kan ses på bilag 15.

Betragtningen er gældende for slutrecipienten Ydre Roskilde Fjord. Inden da skal vandet fra Karsemosen som nævnt igennem Arresø. Arresø har ikke-god økologisk tilstand for fosfor, ikke-god økologisk tilstand for vandets klarhed og dårlig økologisk tilstand for fytoplankton. Disse tre tilstandselementer er i høj grad dikteret af fosforkoncentrationen. Målsætningen for Arresø er god økologisk tilstand.

I jorden er fosfor ofte bundet til jern, jernbundet fosfor frigives under iltfrie forhold som opstår når jorden bliver mere våd. Der har i forbindelse med projektet endvidere været foretaget analyser af jordens kalkindhold. Analyserne har vist at der er for lidt kalk (calciumcarbonat) i jorden i projektområdet til at den frigivne fosfor kan bindes af kalken. Dermed er det sandsynligt at frigivet fosfor kan blive vasket ud fra projektområdet hvis ikke der laves afværgeforanstaltninger.

Der kan ikke gives tilladelse til et projekt som øger udvaskningen af fosfor, da dette vil forhindre målopfyldelse i Arresø. Det vil derfor blive nødvendigt at vise at frigivet fosfor, på anden vis kan tilbageholdes ved hjælp af afværgeforanstaltninger. Eksempelvis vha. fjernelse af topjord, hvilket dog som nævnt tidligere indebærer risiko for at kulstofholdige jordlag fjernes. Fosforindholdet i de underliggende jorde er ikke analyseret.

5.6 Okkerbelastning

Som nævnt i afsnit 3.10 er hele af projektområdet ifølge okkerkortlægningen ikke klassificeret som risiko for udledning af okker til vandmiljøet.

5.7 Naturforhold

5.7.1 Vandløb

Vandløbene i projektområdet er alle afvandingsgrøfter og/eller kanaler uden miljømålsætning, der i dag bliver intensivt vedligeholdt og derfor ikke har den store naturværdi. Ryå er oprindeligt et naturligt vandløb, hvis gamle udløb til Arresø stadig kan erkendes nord for projektområdet. Ryås løb i dag er kraftigt reguleret og påvirket af udpumpning til Arresø.

Projektområdet er afvandet gennem pumpen og vil fortsat være pumpede i fremtiden. Pumpen udgør en spærring for fisk og smådyr. En grøft vil få hævet bunden idet der etableres 3 tærskler for at hæve vandspejlet. Der vil ikke blive etableret yderligere vandløbsforbedrende forhold. Dermed har projektet ingen forbedringsmuligheder for vandløbene. Ryå er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. Da både Ryå og grøfterne indtil nu har været kraftigt regulerede og vedligeholdt vil etableringen af projektet ikke medføre en negativ påvirkning for naturforholdene.

5.7.2 National naturbeskyttelse

På bilag 12 ses de registrerede naturpolygoner. Den generelle naturkvalitet i området er lav. 77 % af projektområdet er i dag omdriftsarealer der med projektet tages ud af omdrift og udlægges til græsning. Kun 10 % af projektområdet er i dag natur.

De projekterede tiltag vurderes at påvirke § 3 beskyttet natur i området positivt. Ekstensivering af landbrugsarealer og etableringen af mere naturlig hydrologi på eksisterende naturarealer forventes desuden at bidrage positivt til områdets dyreliv og skabe habitater for eksempelvis flere arter af fugle.

5.7.3 Natura 2000-områder

Projektområdet ligger ikke inden for et Natura 2000-område, og projektet vurderes ikke at påvirke arter eller naturtyper på udpegningsgrundlag for nærliggende Natura 2000-områder negativt.

Habitatområdet nr. 118 Arresø, Ellemose og Lille Lyngby Mose vurderes ikke påvirket af projektforslaget da der ikke ændres på pumpestationen der fortsat vil afvande arealet til Arresø. De vådere arealer indenfor projektområdet vurderes hverken at give en positiv eller negativ påvirkning for de udpegede naturtyper i habitatområde 118.

Det nærtliggende Natura 2000-fuglebeskyttelsesområder nr. 106 Arresø, vurderes ikke at blive påvirket negativt på fuglearterne på udpegningsgrundlaget. Tværtimod vil et vådere og mere naturligt engområde have en positiv effekt på mange fugle, der forventeligt vil benytte projektområdet som rasteområde og fourageringsområde. Der vil også blive en række forskellige biotoper i området knyttet til hvor fugtig der er i forskellige dele af projektet alt fra mere tørre engområder til mindre vandhuller vil være til stede og begunstige forskellige fuglearter. Dette gælder bl.a. Rørdrum, rørhøg og isfugl som alle er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet.

5.7.4 Bilag IV arter

Der er fundet løgfrø og stor vandsalamander og spidssnudet frø i nærområdet udenfor projektområdet. Hvis disse arter migrerer ind i projektområdet, vil de blive positivt påvirket af projektforslaget, da der vil blive skabt flere våde områder og risikoen for at vandhuller udtørres vil blive mindre. De andre arter der forventes at være i nærområdet, inkluderer flere arter af flagermus, odder, bæver og markfirben. Disse arter forventes ikke at blive påvirket negativt af projektforslaget. Markfirben påvirkes negativt af vådere forhold og det forventes ikke at den vil migrere ind i de vådere enge hvor den ikke findes i dag, derfor vurderes markfirben ikke at blive påvirket.

Odder er registeret få km fra projektområdet, og kan sandsynligvis finde vej op til projektet hvor de vådere forhold vil have en positiv effekt på odders færden i området. Dette vil dog være en lille potentiel positiv påvirkning da odderen forventeligt vil have sit primære leveområde i større vandløb hvor der ikke er de samme barrierer for at bevæge sig som der er i projektområdet.

Bæver er registeret få km fra projektområdet, og kan sandsynligvis finde vej op til projektet hvor de vådere forhold vil have en positiv effekt på bæverens færden i området. Dette vil dog være en meget lille potentiel positiv påvirkning og bæveren forventes ikke at benytte arealerne.

De fleste flagermusarter vil være upåvirkede af projektforslaget og arter der fouragerer over vand, vil blive positivt påvirket af de fugtigere forhold i projektområdet. Det vurderes ikke at der vil være negativ påvirkning af flagermusarter da der ikke er observeret træer egnet til flagermus i projektområdet.

Projektet forventes generelt at have en positiv effekt på dyre og planteliv i området da de tidligere omdriftsarealer bliver til græsning eller natur med mere naturlig hydrologi

5.8 Arkæologi og kulturhistorie

I forbindelse med udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse er der taget kontakt til den Museum Nordsjælland for at få en udtalelse, om der er kulturhistoriske elementer eller fortidsminder man skal være opmærksom på i forbindelse med en realisering af projektforslaget.

Museet oplyser at man har kendskab til flere bopladser, herunder en skaldyng, fra anden halvdel af ældre stenalder (8500-6000 f.Kr.), som ligger ud til arealet. Inden for selve arealet er der opsamlinger af flint fra samme periode, hvilket indikerer, at der i området kan findes yderligere bopladser ved jordarbejder.

Museet anbefaler derfor, at der gennemføres forundersøgelser i god tid inden jordarbejderne på alle berørte arealer, også såkaldte bekkasinskrab. Disse skal afklare, om der findes udgravningskrævende fortidsminder, som er beskyttede af Museumslovens Kap 8, §27.

Alternativt kan museet foretage overvågning af jordarbejderne, når disse sættes i gang.

Udtalelse fra museet er vedlagt som bilag 16.

Udgifter til overvågning eller forundersøgelse afholdes af bygherren. Tilsvarende er det også bygherren, der skal betale for eventuelle udgravninger.

5.9 Tekniske anlæg

5.9.1 Veje og broer m.m.

Ved gennemførelse af projektet er der ingen asfalterede veje der påvirkes af den højere vandstand. Indenfor projektet ligger der en grusvej, som skal hæves eller omlægges, for at sikre farbarhed efter at vandstanden er hævet.

Afhængig af de fremtidige lodsejerfor kan det blive nødvendigt at udskifte, eller etablere nye overkørsler.

5.9.2 Bygninger m.m.

Helsingevej 98A ligger tæt på projektområdet og for at sikre afvandingen omkring bygningen etableres en pumpe, jf. tegning 4.

5.9.3 Ledninger

Der løber tele- og elkabler igennem projektområdet, jf. afsnit 3.11.3. Da der ikke graves ovenpå kablerne, vurderes der ikke at være en påvirkning, der vil gøre skade på kablerne.

6 Tidsplan for realisering

Af Tabel 6.1 fremgår de enkelte faser for en realisering og de vurderede tidsperioder, hvis det besluttes at gennemføre projektet. Det er som udgangspunkt antaget, at anlægsarbejderne udføres sideløbende og i sammenhæng.

Tabel 6.1: Tidsplan for realisering af projektforslaget.

Emne	Tidsperiode
Detailprojektering	5 – 7 uger
Myndighedsbehandling	3 – 6 måneder
Udbud og licitation	4 – 8 uger
Anlægsarbejde	5 – 7 uger

7 Referencer

- [1] DCE, »Virkemidler til reduktion af fosforbelastning af vandmiljøet,« Aarhus Universitet, 2020.
- [2] S. Gyldenkerne og M. H. Greve, »Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande,« DCE, Aarhus, 2020.
- [3] C. Hoffmann, B. Nygaard, J. Jensen, B. Kronvang, J. Madsen, A. Madsen, S. Larsen, M. Pedersen, T. Jels, A. Baatrup-Pedersen, T. Riis, G. Blicher-Mathiesen, T. Iversen, L. Svendsen, J. Skriver og A. Laubel, »Overvågning af effekten af reablerede vådområder,« Miljøministeriet, DMU, 2005.
- [4] Naturstyrelsen, »Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger,« Naturstyrelsen, 2014.
- [5] C. Hoffmann, B. Kronvang, H. Andersen og A. Kjeldgaard, »Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder,« DCE, Aarhus, 2018.
- [6] Miljøministeriet, »Vandområdeplan 2015-2021,« Miljøministeriet, København, 2015.
- [7] Miljøministeriet, »Forslag til vandområdeplan 2021-2027,« Miljøministeriet, København, 2022.
- [8] Miljøstyrelsen, »Vandprojekter,« [Online]. Available: <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/>.
- [9] C. Hoffmann, A. Baatrup-Pedersen, S. Amsinck og P. Clausen, »Overvågning af Vandmiljøplan II, Vådområder 2005,« Miljøministeriet, DMU, 2006.
- [10] Miljøstyrelsen, »NP-vekselkursregneark,« Miljøstyrelsen, 2022.



Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 1
Projekt- og undersøgelsesområde

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)
-  Undersøgelsesområde



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Bilag 2 Matrikler

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)
-  Matrikler





Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 3
Arealanvendelse

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

- Arealanvendelse
-  Omdrift
 -  Permanent græs
 -  Skov



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





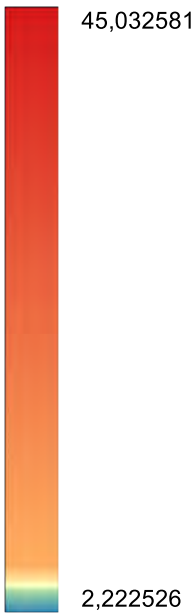
Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 4
Højdemodel

Signaturforklaring

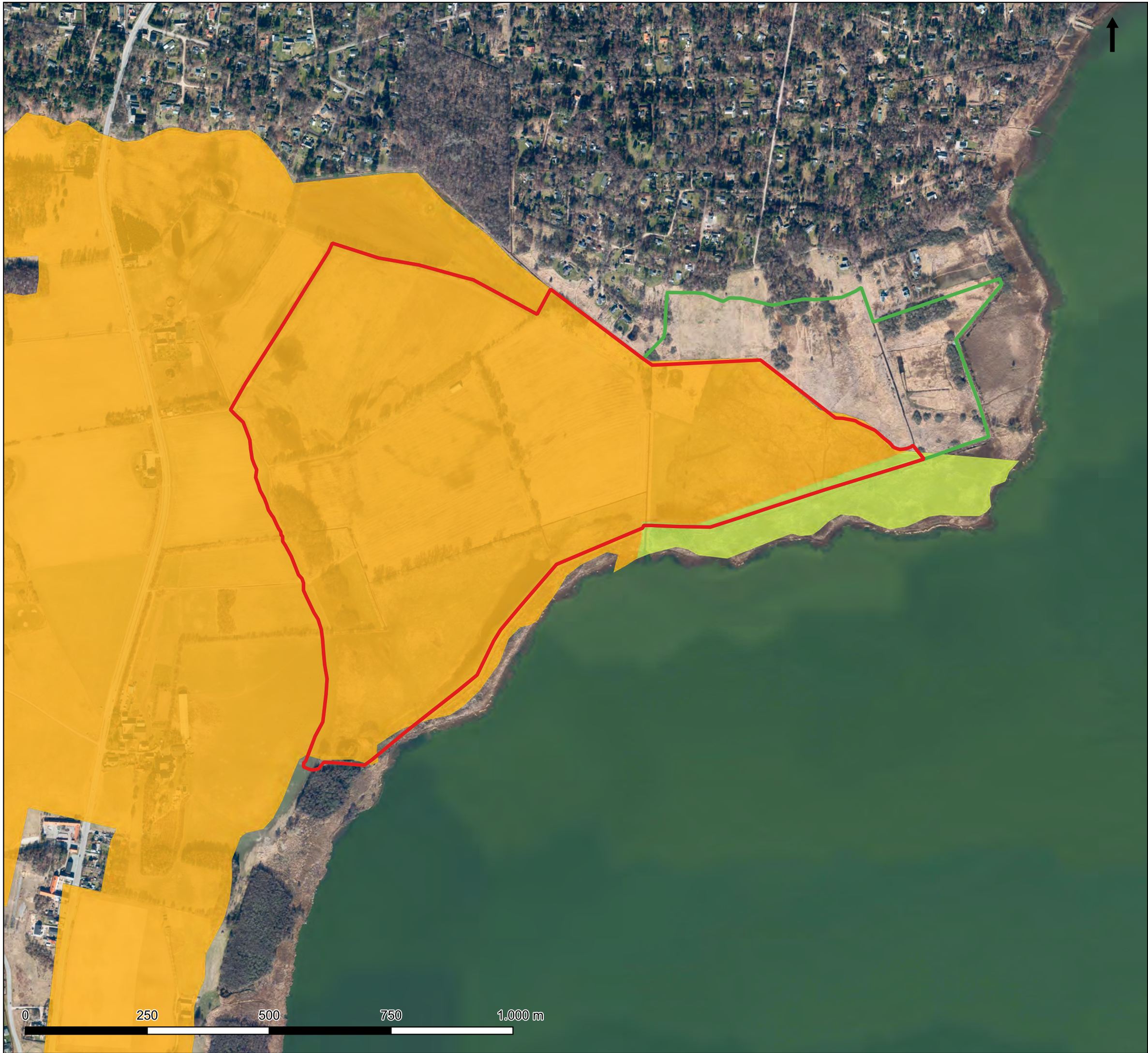
-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Højdemodel



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforshold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 5
Jordtype

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

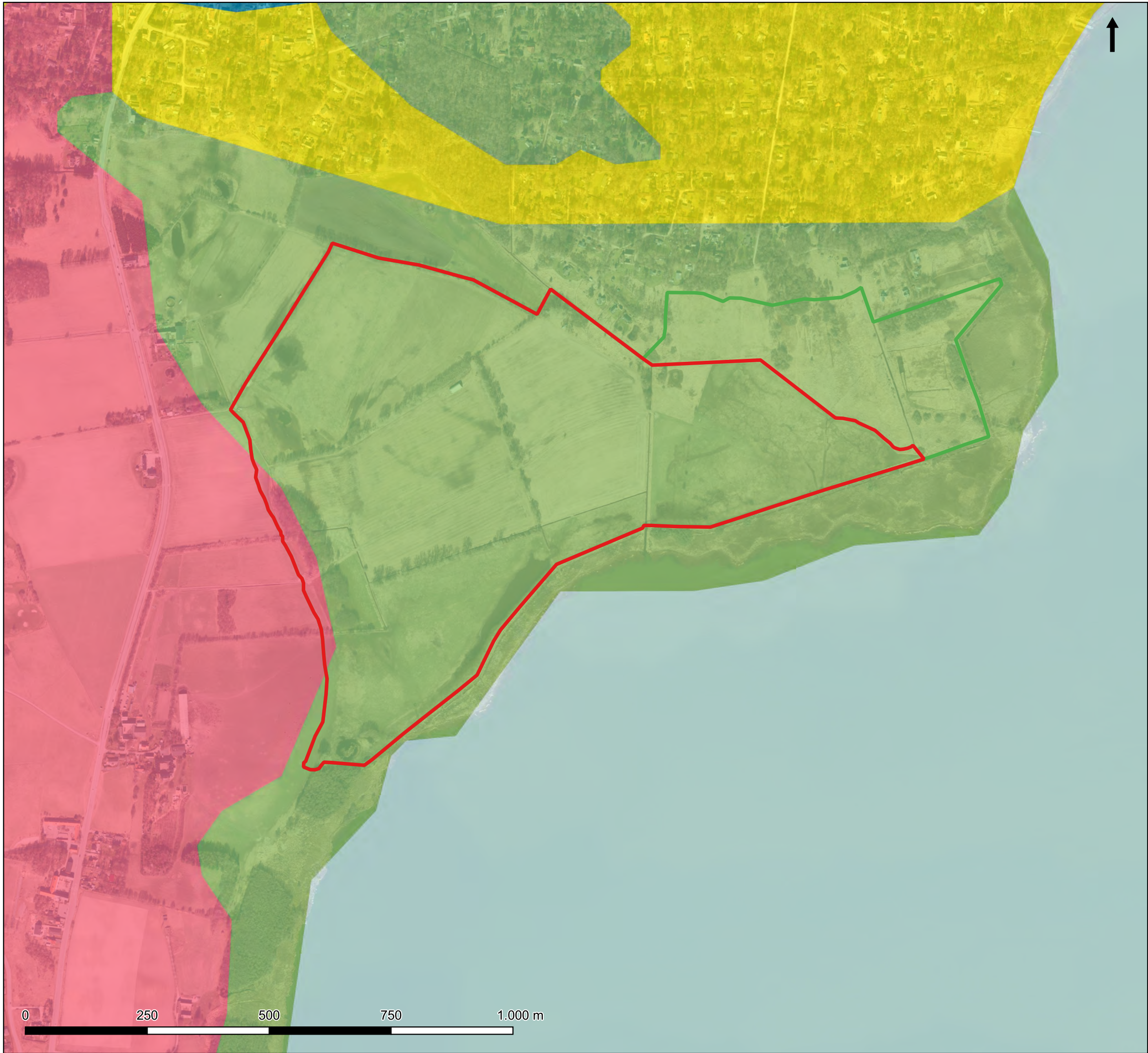
Jordtype

-  Humusjord
-  Lerblandet sandjord



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





NATIONALPARK
KONGERNES NORDSJÆLLAND

Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Bilag 6
Jordartskort

Signaturforklaring

- Projektområde (primær)
- Projektområde (primær + option)

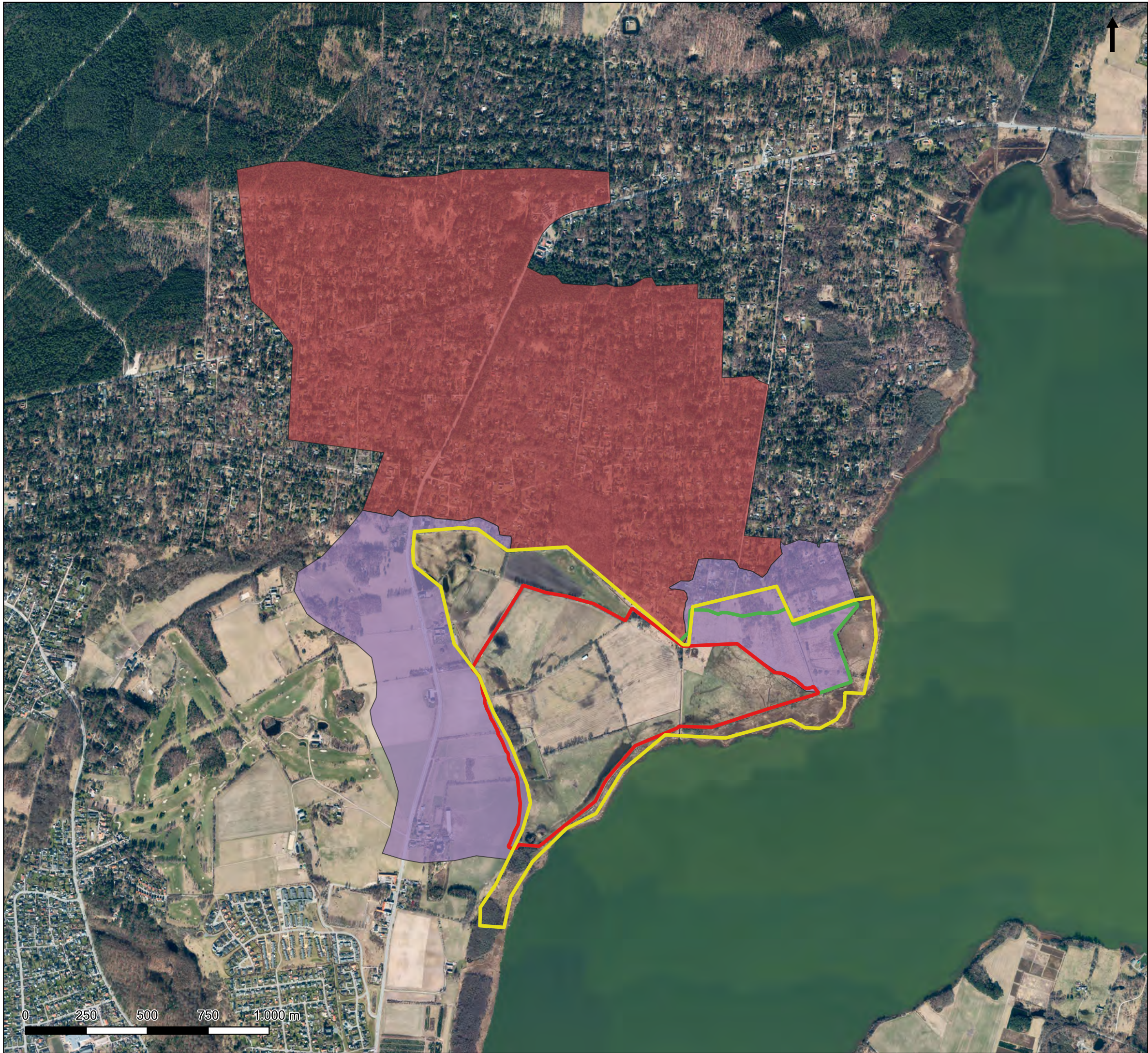
Jordartskort

- Ferskvandsdannelser
- Flyvesand
- Smeltevandssand og -grus
- Strandvolde
- Søer



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

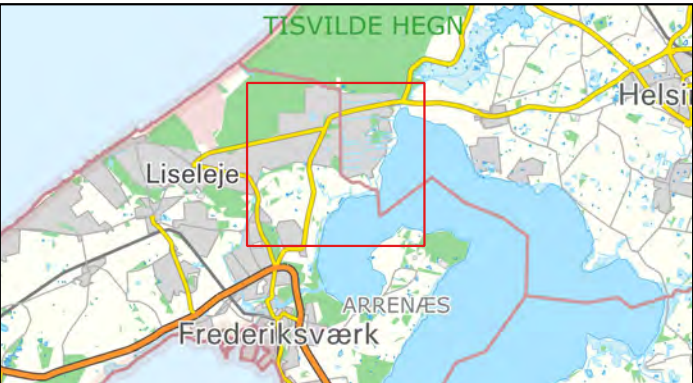
Bilag 7
Oplande

Signaturforklaring

-  Undersøgelsesområde
-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Oplande

-  Direkte opland
-  Vandløbsopland



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:15000





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Bilag 8
Tekstur2014 og kulstofprøver

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

C-prøver

-  <6% OC
-  >12% OC
-  6-12 % OC

Tekstur 2014

-  >12
-  6-12



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500



Projektareal:69 ha

N-red. pr ha proj.område:38 kg N/ha



Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 10
Fosforfelter

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)
-  P-felter



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500



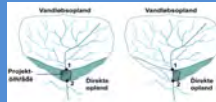
Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

Projekt navn

Karsemosen

Data om projektområdet

Projektområdets areal	69,17 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	54,68 ha	Se figur 3.0
Vandløbsplanets areal	260,07 ha	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	620 mm år ⁻¹	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrektion af nedbør for læforhold		Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	750 mm år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Potentiel fordampning	441 mm år ⁻¹	Bestemt jf. afsnit 3.5
Netnedbør	309 mm år ⁻¹	



Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsområdet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (s)	100 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (f)	86,3 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	8	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0,02	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Netnedbør i mm/år	309	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
$Q_{\text{net}} = (1 - \text{BFI}) \times \text{Årsafstrømning}$	303	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (s)	100 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (f)	24 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	8	figur 3.3
Beregnet BFI	0,58	Bestemt jf. afsnit 3.3
Q_{op} overfladenære strømning	71.604 m ³ år ⁻¹	

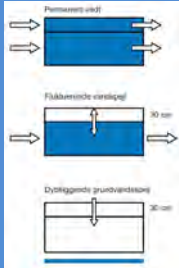


Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)					Nuværende forhold					Nuværende forhold					Simplificeret figur 3.3 (georegion 9, Bornholm, ikke vist)	
Anvendes kun ved delvist vådt					Tekstur og permeabilitet bestemmes vha. tabel 2.1											
ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Prøvefeltets placering over vandbets sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	Q _{net} (afsnit 3.2) (mm år ⁻¹)	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) (Q _{net} mm år ⁻¹)						
1	0,00	Delvist vådt	>50	35	0,88	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
2	0,67	Delvist vådt	>50	35	0,95	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
3	1,42	Delvist vådt	>50	35	0,84	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
4	1,43	Delvist vådt	>50	35	0,71	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
5	1,47	Delvist vådt	<50	104	0,41	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
6	0,00	Delvist vådt	<50	104	0,36	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
7	0,74	Delvist vådt	>50	35	0,82	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
8	1,45	Delvist vådt	>50	35	0,62	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
9	1,46	Delvist vådt	<50	104	0,39	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
10	1,47	Delvist vådt	<50	104	0,35	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
11	1,23	Delvist vådt	>50	35	0,81	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
12	1,15	Delvist vådt	>50	35	0,78	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
13	1,50	Delvist vådt	>50	35	0,80	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
14	0,90	Delvist vådt	>50	35	0,82	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
15	0,00	Delvist vådt	<50	104	0,09	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
16	0,03	Delvist vådt	<50	104	0,15	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
17	0,87	Delvist vådt	>50	35	0,76	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
18	0,64	Delvist vådt	>50	35	0,71	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
19	1,43	Delvist vådt	>50	35	0,66	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
20	0,96	Delvist vådt	>50	35	0,67	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Intensiv (>25%)	1,0	300						
21	1,43	Delvist vådt	<50	104	0,37	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
22	1,44	Delvist vådt	<50	35	0,72	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
23	1,37	Delvist vådt	>50	35	0,76	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
24	1,47	Delvist vådt	<50	104	0,41	Ler/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
25	1,49	Delvist vådt	<50	104	0,15	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
26	1,42	Delvist vådt	>50	35	0,72	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
27	1,43	Delvist vådt	>50	35	0,53	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
28	1,49	Delvist vådt	<50	104	0,27	omsat tørv/Grov-/mellemkornet sand/Fin	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
29	1,46	Delvist vådt	<50	104	0,49	Fuldstændig omsat tørv/Gytje/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
30	1,43	Delvist vådt	<50	104	0,32	ør/Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
31	1,48	Delvist vådt	<50	104	0,18	Finkornet sand//	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
32	1,49	Delvist vådt	<50	104	0,26	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
33	1,44	Delvist vådt	<50	104	0,25	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
34	1,49	Delvist vådt	<50	104	0,15	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
35	1,31	Delvist vådt	<50	104	0,22	Fuldstændig omsat tørv/Grus/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
36	1,01	Delvist vådt	<50	104	0,43	Fuldstændig omsat tørv/Finkornet sand/	0	Moderat (<25%)	0,5	300						
37	0,04	Delvist vådt	<50	104	0,49	Moderat omsat tørv/Finkornet sand/	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
38	0,02	Delvist vådt	>50	35	0,61	Moderat omsat tørv/Finkornet sand/	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
39	1,16	Delvist vådt	<50	35	0,87	Moderat omsat tørv/Gytje/	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
40	1,38	Delvist vådt	>50	35	0,68	Moderat omsat tørv/Finkornet sand/	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
41	1,45	Delvist vådt	<50	104	0,39	Moderat omsat tørv//	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
42	1,44	Delvist vådt	>50	35	0,55	Moderat omsat tørv//	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
43	1,09	Delvist vådt	>50	35	0,80	Moderat omsat tørv//	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
44	0,57	Delvist vådt	>50	35	0,77	Moderat omsat tørv//	0,5	Moderat (<25%)	0,5	300						
48,62																

Type af område



Tabel til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s ⁻¹)	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	> 1 · 10 ⁻¹	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 ⁻¹	Meget høj	Meget høj	1
Uomsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 ⁻¹	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 ⁻¹	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)	1 · 10 ⁻¹	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	5 · 10 ⁻¹	Moderat	moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	5 · 10 ⁻¹	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	5 · 10 ⁻¹	Moderat	Moderat	0,5
Gytteholdigt sand	1 · 10 ⁻¹	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1 · 10 ⁻¹	Lav	Lav	0
Slit	1 · 10 ⁻¹ - 1 · 10 ⁻¹	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 ⁻¹ - 1 · 10 ⁻¹	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgytte	1 · 10 ⁻¹	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig omsat tørv	5 · 10 ⁻¹	Meget lav	Meget lav	0

Fosforbalance for projektområdet

Fosforfrigivelse fra projektområder

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af omtværtet prøve (kg)	Jordkernes længde (m)	Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m ⁻³)	P _{tot} (p 30 cm) (mg P kg tør jord ⁻¹)	Fe ₂₀ (p 30 cm) (mg Fe kg tør jord ⁻¹)	Fe _{tot} /P _{tot} (ligning 6.2) molforhold	Model 1 Frigivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Model 1 Fosfor frigivelse (kg P år ⁻¹)	P _{tot} pulje (kg P ha ⁻¹)	P _{tot} total (kg P)	Model 2 Frigivelses rate ny ligning kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹	Model 2 Fosforfrigivelse med ny formel Kg P år ⁻¹	Antal år med med tab grid	Antal år med med tab grid M1	Antal år med med tab grid M2
1	0,028	0,1100	0,0095	912	75	440	3,3	0,0426	0,0	205	0	0,0180	0,0	8150,8	19314,2	
2	0,028	0,1600	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	2,1	308	206	0,0042	0,9	145,9	352,1	
3	0,028	0,1600	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,5	308	437	0,0042	1,9	68,9	166,1	
4	0,031	0,1450	0,0095	757	150	1000	3,7	0,0377	16,7	341	489	0,0159	7,0	20,4	48,4	
5	0,028	0,1300	0,0095	761	210	3300	8,7	0,0166	7,6	479	705	0,0069	3,1	63,5	152,2	
6	0,029	0,1300	0,0095	785	96	1000	5,8	0,0246	0,0	226	1	0,0103	0,0	9952,4	23746,3	
7	0,040	0,1700	0,0095	826	96	630	3,6	0,0382	8,7	238	176	0,0161	3,7	27,2	64,5	
8	0,046	0,1900	0,0095	847	110	760	3,8	0,0364	16,3	280	406	0,0153	6,9	17,1	40,6	
9	0,040	0,2200	0,0095	634	210	3300	8,7	0,0166	7,5	399	582	0,0069	3,1	53,4	128,0	
10	0,025	0,2050	0,0095	424	340	6200	10,1	0,0144	6,6	432	637	0,0060	2,7	65,9	158,3	
11	0,039	0,1500	0,0095	910	110	1300	6,6	0,0218	8,3	300	368	0,0091	3,5	36,3	86,8	
12	0,039	0,1550	0,0095	885	120	1600	7,4	0,0194	6,9	319	365	0,0081	2,9	46,2	110,6	
13	0,039	0,1700	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,7	308	460	0,0042	2,0	65,4	157,8	
14	0,039	0,1800	0,0095	859	63	860	7,6	0,0190	5,3	162	147	0,0079	2,2	30,6	73,2	
15	0,043	0,1550	0,0095	982	93	590	3,5	0,0395	0,0	274	1	0,0166	0,0	11131,5	26402,2	
16	0,040	0,2750	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	0,1	308	9	0,0042	0,0	3462,3	8353,0	
17	0,037	0,1550	0,0095	847	110	850	4,3	0,0327	8,8	280	242	0,0138	3,7	31,9	75,8	
18	0,047	0,2600	0,0095	631	9	9	0,6	0,2305	45,9	19	11	0,0994	19,8	0,4	0,9	
19	0,043	0,1750	0,0095	869	73	2500	19,0	0,0079	3,5	190	272	0,0033	1,4	54,5	131,8	
20	0,043	0,2300	0,0095	659	150	2900	10,7	0,0136	4,0	297	284	0,0057	1,7	73,6	176,9	
21	0,036	0,2050	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,5	308	441	0,0042	1,9	68,3	164,9	
22	0,039	0,1600	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,5	308	444	0,0042	1,9	67,8	163,7	
23	0,028	0,1650	0,0095	606	180	1500	4,6	0,0304	12,9	327	450	0,0128	5,4	25,3	60,2	
24	0,025	0,1400	0,0095	642	330	4100	6,9	0,0208	9,4	636	933	0,0087	3,9	67,4	161,1	
25	0,028	0,1600	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,7	308	458	0,0042	1,9	65,8	158,8	
26	0,027	0,1500	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,5	308	438	0,0042	1,9	68,8	166,0	
27	0,023	0,1200	0,0095	689	110	1500	7,6	0,0190	8,4	227	325	0,0079	3,5	27,1	64,9	
28	0,032	0,1950	0,0095	573	47	220	2,6	0,0528	24,3	81	120	0,0223	10,3	3,3	7,9	
29	0,018	0,2200	0,0095	286	350	13000	20,6	0,0073	3,3	300	438	0,0030	1,4	91,2	221,0	
30	0,026	0,1000	0,0095	927	280	1700	3,4	0,0412	18,2	779	1110	0,0174	7,7	42,9	101,7	
31	0,047	0,1800	0,0095	920	130	1800	7,7	0,0187	8,6	359	531	0,0042	1,9	68,3	164,9	
32	0,041	0,2300	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	4,7	308	458	0,0042	1,9	65,8	158,8	
33	0,049	0,2000	0,0095	860	95	3400	19,8	0,0076	3,4	245	353	0,0031	1,4	72,8	176,4	
34	0,036	0,1800	0,0095	706	420	2700	3,6	0,0390	18,0	890	1326	0,0164	7,6	49,5	117,4	
35	0,012	0,2000	0,0095	205	120	5200	24,0	0,0063	2,5	74	96	0,0026	1,0	29,0	70,4	
36	0,018	0,2500	0,0095	252	110	5000	25,2	0,0060	1,9	83	84	0,0025	0,8	44,3	107,5	
37	0,027	0,1500	0,0095	626	164	4300	14,5	0,0102	0,1	308	12	0,0042	0,0	2578,1	6219,9	
38	0,018	0,1500	0,0095	431	220	8200	20,7	0,0073	0,0	284	5	0,0030	0,0	6924,5	16776,5	
39	0,015	0,2600	0,0095	207	190	11000	32,1	0,0048	1,7	118	137	0,0020	0,7	68,5	166,9	
40	0,019	0,1300	0,0095	514	160	7600	26,3	0,0058	2,5	247	342	0,0024	1,0	99,8	242,5	
41	0,012	0,2150	0,0095	205	150	14000	51,8	0,0030	1,4	92	134	0,0012	0,6	68,0	166,6	
42	0,011	0,1700	0,0095	220	120	12000	55,5	0,0028	1,3	79	114	0,0012	0,5	62,7	153,7	
43	0,009	0,2200	0,0095	148	280	13000	25,8	0,0059	2,0	124	136	0,0024	0,8	62,3	151,3	
44	0,016	0,1800	0,0095	307	280	13000	25,8	0,0059	1,0	258	147	0,0024	0,4	247,5	601,3	

(areal*Q_{so}*frigivelses rate) 14830

Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet M1

301 kg år⁻¹

Samlet fosforfrigivelse med ny formel M2

127

Samlet fosfor (P_{tot}) pulje i projektområdet

14830 kg

Antal år med fosfortab

49,2

Oprindelig formel M1

Ny Formel M2

117,1

Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosforbalancen er beregnet jf. kapitel 8.

Type af projekt

- A: Overrissingsareal
B: Oversvømmelsesareal
C: Areal ved Sédanelse

Der kan indsættes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen

Total Typer	Projektareal	Projektareal - type areal	Kommentar
Areal af type A B C	0	69,17	69,17
			Ok

A: Overrissling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrissling

ha

Fosfortilbageholdelse

kg P år⁻¹

Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrissling
beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha⁻¹ år⁻¹

B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

- 1: Oplandsareal <10 km², dog min. 2 km²
2: Oplandsareal 10-100 km²
3: Oplandsareal >100 km²

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til

meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning

m

Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet

Bredde for sedimentationsområde

m

Oversvømmet areal

ha

Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal

ha

Oversvømmeshyppighed

antal dage år⁻¹

Dage med oversvømmelse

dage

Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning

mm år⁻¹

Q_{50%}

mm år⁻¹

Andel sandjord i vandløbsopland (S)

%

Andel landbrugsjord i vandløbsopland (A)

%

Hældning på vandløb (SL)

% eller m/km

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM)

%

Partikelbundet P (PP)

kg P ha⁻¹ år⁻¹

1 Fosfordeponering_metode1 LIGNING 1

kg P år⁻¹

2 Fosfordeponering_metode2 LIGNING 2

kg P år⁻¹

Fosfordeponeringsrate

kg P oversvømmet ha⁻¹ år⁻¹

Vægt Fosfordeponering

kg P år⁻¹

Kode 4110 + 4120 i AIS arealanvendelses tema

Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2

Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Obs!! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

(kapitel 8 i vejledningen).

Fosfortilbageholdelse i søer

0,0 kg P år⁻¹

Obs!! Ny viden: I nyretablerede søer er IKKE P tilbageholdelse

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C) R/VERDI! kg P år⁻¹

Negative tal=frigivelse/tab af P. Positive tal=tilbageholdelse af P

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C) Ny formel R/VERDI! kg P år⁻¹



Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 12
Naturbeskyttelse og Natura2000-
områder

Signaturforklaring

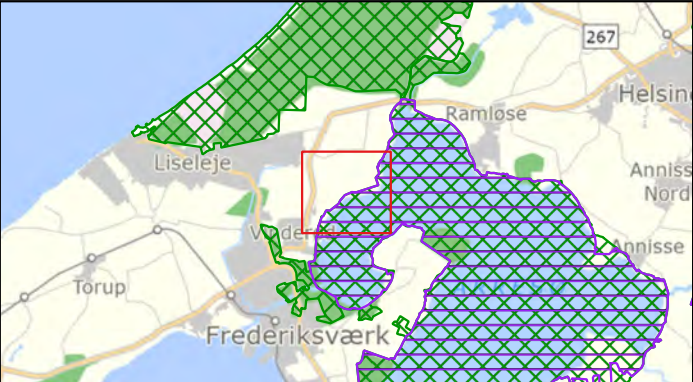
-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

§3-beskyttet natur

-  Eng
-  Mose
-  Overdrev
-  Sø
-  Beskyttede vandløb

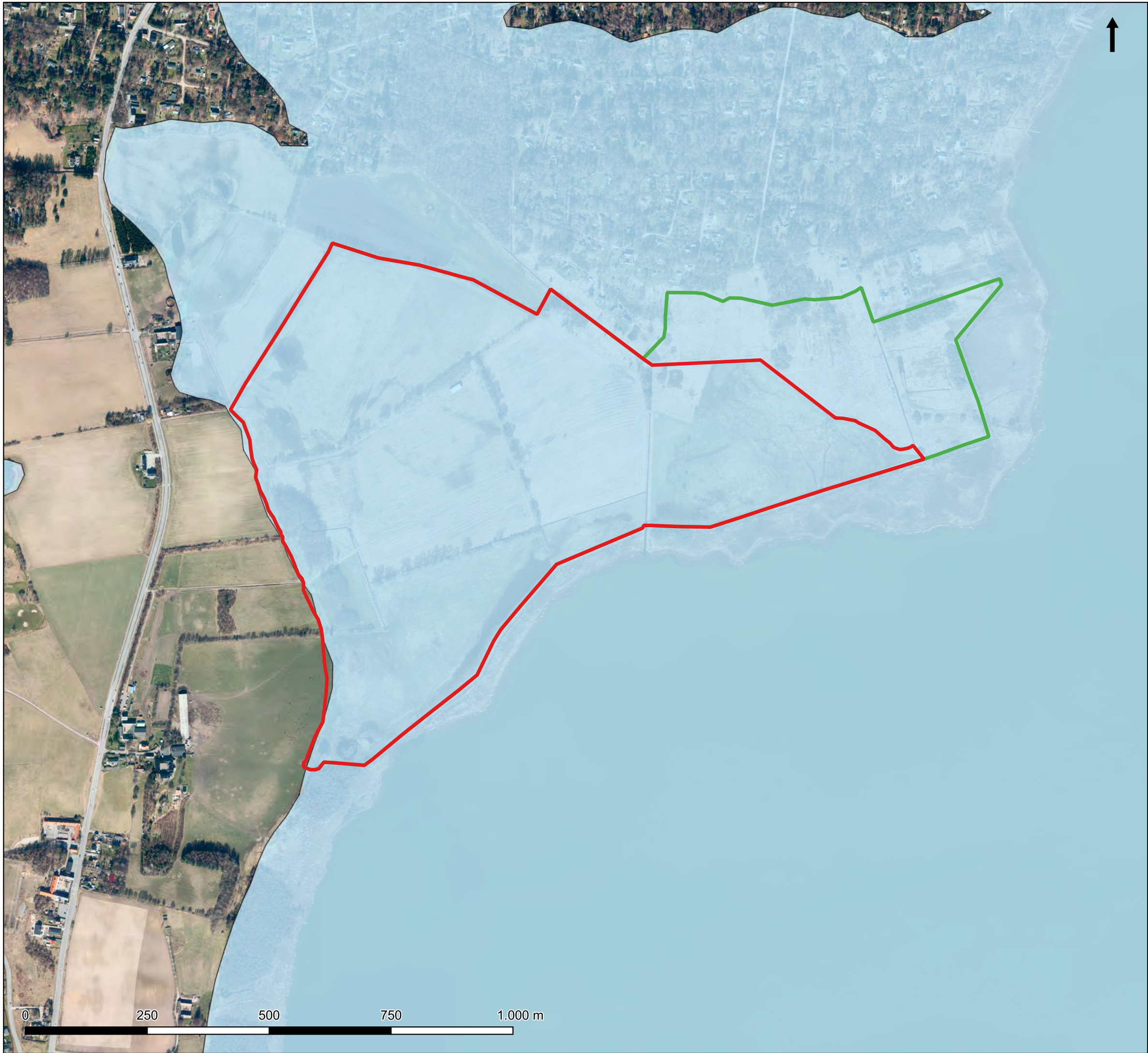
Signaturforklaring - referencekort

-  Fugle beskyttelsesområde
-  Habitatområde



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Bilag 13
Okker

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Okker
 Uklassificeret lavbundsareal



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500



Aktiv udtagning - CO₂ beregning - drivhusgaseffekten ved udtagning af organiske lavbundsjorde, Version 3.1.1

Projektsøgnings ID:		Dato for oprettelse:	1. november 2019
Total projektareal, ha	69,17	Dato for sidste lagring:	16. februar 2021

Del 1: Før omlægning

Arealer med GLR koder i projektområdet, ha							
Løbenummer	Evt. Markblok-nummer	GLR Afgrødekode	Afgrødetekst	Afgrødetype	Areal i alt	N i handelsgødning, kg/år	
		268	Græs under 50% kløver/lucern	Omdrift	27,97219	155	4336
		2	Vårhvede	Omdrift	21,70551	130	2822
		260	Græs med kløver/lucerne, und	Omdrift	12,17474	287	3494
		251	Permanent græs, lavt udbytte	Permanent Græs	3,56066	80	285
		254	Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N), pe	Permanent Græs	2,74968	0	0
		252	Permanent græs, normalt udby	Permanent Græs	2,34096	157	368
		250	Permanent græs, meget lavt ud	Permanent Græs	0,41376	30	12
		22	Vinterraps	Omdrift	0,37234	208	77
		276	Permanent græs og kløvergræs	Permanent Græs	0,10047	0	0
		55	Vårrug	Omdrift	0,01582	116	2
Arealer med GLR koder, ha					71,40613	11396	

N fjernelse fra det direkte opland - for Vådområde- og Lavbundsprojekter		N tilført vådområdet, kg N/år:	N fjernet i vådområdet, kg N/år	
Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet, jf. gældende N-regneark:				
Vand fra Det Direkte opland, jf. gældende N-regneark:				

Førtilstand, drændybde for hele projektarealet			Hektar i alt, ha	Areal, >=12 %OC, ha	Areal, 6-12 %OC, ha	Areal, Mineraljord, 0-6 % OC, ha	CO ₂ -ækv. i alt, tons/år (eksl. N ₂ O)	
Tekniske arealer	Veje og andre befæstede arealer		0,7877			0,79	0,0	
GLR-arealer	0 – 25 cm drænet		1,1213	0,6306	0,0082	0,48	OK	5,0
	25 – 50 cm drænet		4,4832	2,8778	0,0673	1,54	OK	101,1
	50 – 75 cm drænet		7,491	2,942	1,082	3,47	OK	128,6
	75 > cm drænet		58,31	5,1083	7,6311	45,57	OK	330,2
	GLR arealer inden omlægning, ton CO ₂ -ækv. i alt /år		71,41	11,56	8,79	51,06		565,0
Grøfter med vand, GLR, ha	Standardværdi 5 % af landbrugsarealet		3,57	0,58	0,44	2,55	OK	20,4
Naturarealer	Sø / rørskov, inkl. grøfter med vand	5123	0,0003		0,0003	0,00	OK	0,0
	Sump, 0-25 cm drænet	4112	0,4998	0,0778	0,2283	0,19	OK	1,8
	Våd eng, 25-50 cm drænet	4110	0,4965	0,0737	0,28	0,14	OK	7,4
	Fugtig eng, 50-75 cm drænet	4110	1,0526	0,3131	0,2169	0,52	OK	15,6
	Tør eng, > 75 cm drænet	4110	4,56	0,1555	1,0385	4,16	OK	25,0
Naturarealer, i alt			6,61	0,62	1,76	5,02		49,8

		Hektar i alt	Areal, =>12 %OC	Areal, 6-12 %OC	Areal, Mineraljord, 0-6 % OC	Tons CO ₂ -ækv. /år, inden omlægning
Arealer i alt, ha		78,8	12,18	10,55	56,07	791,1
N ₂ O effekt af reduceret gødningsforbrug, ton CO ₂ -ækv./år			9,5	8,2	43,5	61,2
CO ₂ fra nedbrydning af organisk Stof i landbrugsarealer, ton CO ₂ -ækv./år			400,3	162,0	0	562,3
N ₂ O fra nedbrydning af organisk Stof i landbrugsarealer, ton CO ₂ -ækv./år			53,2	21,7	0	74,8
CO ₂ fra nedbrydning af organisk Stof i naturarealer, ton CO ₂ -ækv./år			20,3	28,7	0	48,9
N ₂ O fra nedbrydning af organisk stof i naturarealer, ton CO ₂ -ækv./år			0,5	1,3	0	1,8
C udvasket til vandløb fra marker, ton CO ₂ -ækv./år			13,1	5,0	0	18,1
CH ₄ fra markarealer, ton CO ₂ -ækv./år			2,4	0,4	0	2,8
CH ₄ fra naturarealer, ton CO ₂ -ækv./år			0,3	0,5	0	0,8
CH ₄ fra grøfter i landbrugsarealet, ton CO ₂ -ækv./år			14,0	6,4	0	20,4
N ₂ O fra ændret N tilførsel fra Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet, ton CO ₂ -ækv./år						0,0
N ₂ O fra ændret N tilførsel fra oplandet, ton CO ₂ -ækv./år						0,0

		Tons CO ₂ -ækv./år, inden omlægning
I alt fra landbrugsarealer indenfor projektområdet inden omlægning		739,5
I alt fra naturarealer for projektområdet inden omlægning		51,5
I alt fra projektområdet inden omlægning		791,1
Gennemsnit per ha landbrug inden for projektområdet ved nudrift		10,4
Gennemsnit per ha naturareal inden for projektområdet ved nudrift		7,8
Gennemsnit per ha inden for projektområdet ved nudrift		11,4

Del 2: CO₂ udledning efter omlægning, tons CO₂-ækv./projektområde

		Hektar i alt, ha	=>12 %OC, ha	6-12 %OC, ha	Mineraljord,	/år/projektområde, efter	
Hele projektarealet (inkl. veje og andre anlæg), ha	Nyt fuldt vanddækket	11,3658	1,2155	1,5163	8,63	14,5	
	0-25 cm til mættet zone	8,2876	1,4701	1,4788	5,34	19,2	
	25-50 cm til mættet zone	13,6163	3,1925	2,5961	7,83	159,3	
	50-75 cm til mættet zone	13,6234	2,7632	1,9953	8,86	153,3	
	> 75 cm til mættet zone, residual	22,28	3,5	3,0	25,4	OK	205,1
	Emissioner i alt		392,1	159,3	0,0		551,4

Areal i tje, Ha i alt	Ha, Veje og befæstede arealer	0,79				
	Ha, landbrugs- og skovarealer	71,40613	11,56	8,79	51,06	
	Ha naturarealer (eksl. sø), i alt	6,61	0,62	1,76	4,23	
	Ha vanddækket, i alt	11,37	1,22	1,52	8,63	
	Ha grøfter, i alt	3,57	0,58	0,44	2,55	
	Ha, projektareal i alt	78,81	12,18	10,55	56,07	

Del 3: Effekt af omlægning, tons CO₂-ækv./projektområde

		=> 12 % OC	6-12 % OC	< 6% OC	
I alt for projektområdet før omlægning inkl. N fjernelse fra opland, tons CO ₂ -ækv./år		513,5	234,1	43,5	791,1
I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./år		392,1	159,3	0,0	551,4
% fordeling af projektarealet		15%	13%	71%	100%

Samlet CO ₂ reduktion efter omlægning for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år	240
Samlet CO ₂ reduktion efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./år/ha projektareal	3

Effektberegning

Procent af projektområdet beliggende på kulstofrige lavbundsjorde med større end 6 % organisk kulstofindhold	29 %
Ændring i udledning indenfor projektområdet, ton CO ₂ -ækvivalenter pr. ha pr. år	3



Beskrivelse

I 2022 går MST over til en ny forvaltningspraksis for fosforisikovurdering, hvorved P-afskæringskriteriet bortfalder. Den nye vurdering foretages konkret på det enkelte projekt, samtidig med, at der tages højde for fosforfølsomheden i den marine recipient i form af en NP-vekselkurs.

Baggrund

NP-vekselkursen er beregnet på baggrund af data fra det marine modelprojekt, som danner grundlag for den marine del af Vandområdeplanerne (2021-2027). For hvert delvandopland er beregnet, hvor meget kvælstofmålbekæmpelsen ændres som funktion af ændret fosforbelastningen. På baggrund heraf kan beregnes en vandområdespecifik NP-vekselkurs eller P-følsomhed, som angiver, hvor meget en given mængde kvælstof svarer til i fosforækvivalenter og omvendt. NP-vekselkursen kan anvendes til at vurdere, om et projekt - givet den i projektet beregnede N-effekt og potentielle, midlertidige P-merudledning - samlet set vil have en positiv miljøeffekt for det berørte kystvandområde, i den periode som er påvirket af den potentielle midlertidige P-merudledning.

For hvert delvandopland er beregnet en værdi for oplandets NP-vekselkurs (fremgår af fanen "rulleliste"), jo højere værdien er, jo større risiko for at tilstanden forværrer i den marine recipient ved en merudledning af fosfor. Det vurderes, at så længe den potentielle midlertidige P-merudledning ikke reducerer N-effekten med mere end 30 %, vil projektet samlet set have en positiv effekt på delvandoplandet.

Dette benyttes kun i sammenhæng med fosforisikovurderingen, den reducerede N-effekt skal ikke anvendes i ansøgningen, da den kun er midlertidig, indtil projektets P-udledning reduceres/ophører.

Modeller og vekselskurs er beregnet af DHI/AU.

I dette regneark findes en fane til at foretage fosforisikovurdering (fanen *Fosforisikovurdering*) og der findes også en fane til beregning af effekter i forhold til nedstrøms søer (fanen *Nedstrøms sø*). Findes der søer nedstrøms projektområdet, skal N og P effekterne tilpasses i forhold til retentionen i søen/søerne. Er der nedstrøms søer, er det de tilpassede værdier som skal anvendes til fosforisikovurdering for den marine recipient.

Bemærkninger

Der benyttes delvandoplande til kommende vandplaner (VP3), de fremgår snarest af MiljøGIS (<https://miljoegis3.mim.dk/spatialmap?profile=vandprojekter>).

Vekselkurs

Projekt navn =	Karsemosen	
Delvandompland =	Roskilde Fjord, ydre	Rulleliste
Vekselkurs =	1	Vekselkurs fra rulleliste
N-retention =	1313,0	Kvælstof (kg)
P-frigivelse =	86,1	Fosfor (kg)
Tilbageværende N-effekt (%) =	93,4	
Fosforrisikovurdering =	OK	Ved resultat under 70 % kræves afværg

Fosforafværg

P-frigivelse =		Fosfor (kg)
Tilbageværende N-effekt (%) =		
Fosforrisikovurdering =	OK	
P-reduktionsbehov =		Fosfor (kg)



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Vers. marts 2022

Beskrivelse

Nærværende regneark kan anvendes til at beregne konsekvenserne for et projekts N-effekt ved en potentiel midlertidig P-merudledning. Til beregningen skal du anvende projektets beregnede N- og P-effekt, samt kende slutrecipienten (delvandompland **VP3**).

Viser fosforrisikovurderingen, at der er behov for afværg, fortsættes i det blå markerede område og P-udledningen (*P-frigivelse*) reduceres indtil fosforrisikovurderingen viser "OK". P-udledningen fra projektområdet skal derefter, ved brug af afværg, reduceres til det beregnede niveau. Feltet *P-reduktionsbehov* angiver den mængde fosfor, som det skal reduceres ved hjælp af afværg.

Input

1. Vælg delvandomplandet på rullelisten
2. Indtast vådområdeprojektets kvælstofreduktion som beregnet i N-regnearket.
3. Indtast vådområdeprojektets fosforudledning som beregnet i P-regnearket.

Output

4. Af læs resultatet for fosforrisikovurdering

Bemærkninger

OBS! Hvis projektet udleder til en nedstrøms sø, kræves altid en konkret vurdering ved MST.

Fanen "Nedstrøms sø" kan benyttes til at beregne reduktion af N- og P-effekt i nedstrøms beliggende søer.

$$N_{ret}(\%) = 42,1 + 17,8 \times \log_{10}(T_W) \quad P_{ret}(\%) = 0,299 \times T_W^{0,0767} \times 100$$

Nedstrøms sø

Søens navn =	Arresø	DK ID =	684
T _w =	2,6674	Opholdstid (år)	
N _{ret} (%) =	49,68	Årlig (%) kvælstofretention	
P _{ret} (%) =	32,24	Årlig (%) fosforretention	

Manuel beregning

Vådområdet

N-retention =	2610	N-retention før sø (kg N år ⁻¹)	
P-frigivelse =	127,0	P-frigivelse før sø (kg P år ⁻¹)	
Korr. N-retention =	1313	N-retention efter sø (kg N år ⁻¹)	
Korr. P-frigivelse =	86,1	P-frigivelse efter sø (kg P år ⁻¹)	



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Vers. marts 2022

Beskrivelse

Dette regneark giver mulighed for at beregne effekten af en sø nedstrøms et vådområde- eller lavbundsprojekt. Der kan i regnearket foretages en autoberegning for de søer, som er målsat i VP3 og hvor der allerede foreligger oplysninger om søens opholdstid. Alternativt kan der foretages en beregning, hvor opholdstid manuelt angives.

Input

1. Anvendes autoberegningen vælges den relevante sø nedstrøms vådområdeprojektet fra rullelisten. Ved manuel beregning indtastes opholdstid.
2. Indtast vådområdeprojektets kvælstofreduktion som beregnet i N-regnearket.
3. Indtast vådområdeprojektets fosforudledning som beregnet i P-regnearket.

Output

4. Aflæs vådområdets forventede kvælstof- og fosforeffekt korrigeret for nedstrøms beliggende sø.

Bemærkninger

- Der er enkelte søer med identiske navne. Anvend www.vandplandata.dk til at kontrollere at det er den rigtige sø via DK ID.
- Den korrigerede N-retention sættes til 0 kg, hvis søens N-retention beregnes til >=100%.
- Det anvendte data til autoberegnen stammer fra NOVANA.

Andersen, Mikkel René

Fra: Esben Aarsleff <eaa@museumns.dk>
Sendt: 3. februar 2023 11:59
Til: Andersen, Mikkel René
Emne: SV: Naturprojekt Karsemosen

Hej Mikkel,

Tak for mailen.

Museet har kendskab til flere bopladser, herunder en skaldyng, fra anden halvdel af ældre stenalder (8500-6000 f.Kr.), som ligger ud til arealet. Inden for selve arealet er der opsamlinger af flint fra samme periode, som indikerer, at der kan findes yderligere bopladser ved jordarbejder. Netop nærheden til Arrefjorden (Arresøen opstår først omkring 500 f.Kr.) var attraktiv i ældre stenalder.

Museet vil derfor anbefale, at der gennemføres forundersøgelser i god tid inden jordarbejderne på alle berørte arealer, også såkaldte bekkasinskrab. Disse skal afklare, om der findes udgravningskrævende fortidsminder, som er beskyttede af Museumslovens Kap 8, §27. Alternativt kan museet foretage overvågning af jordarbejderne, når disse sættes i gang.

Udgifter til overvågning eller forundersøgelse afholdes af bygherren. Tilsvarende er det også bygherren, der skal betale for eventuelle udgravninger.

Med venlig hilsen

Esben Aarsleff
Afdelingsleder, Arkæologi



MUSEUM NORDSJÆLLAND
Frederiksgade 9, DK 3400 Hillerød
6181 5820
www.museumns.dk

Fra: Andersen, Mikkel René <mikkel-rene.andersen@wsp.com>
Sendt: 27. januar 2023 10:56
Til: Esben Aarsleff <eaa@museumns.dk>
Cc: Jensen, Inger Klint <Inger.Jensen@wsp.com>
Emne: Naturprojekt Karsemosen

Hej Esben,

Så er der lidt mere info.

Området er beliggende øst for Helsingvej, lige nord for Vinderød og er på vedhæftede tegninger markeret med en rød streg for det primære projektområde, og grøn streg for et mindre optionsområde i det nordøstlige hjørne.

På de to vedhæftede afvandingskort (02B og 05B) er hhv. afvandingen i dag vist og som det projekteres at blive senere. Det er meget lidt frit vandspejl der er planlagt, men en del arealer får reduceres afvandingsdybden så jordene bliver lidt vådere.

På tegning 04B er der vist de påtænkte indgreb. Der sættes tærskler i et vandløb for at hæve vandstanden bag disse (røde prikker), et dræn sløjfes ved at grave det over i begge ender (dræn markeret af røde x'er). Endelig skal der graves en afværgegrøft (grønne pile) for at sikre sommerhusene nord for denne mod evt. vandstigninger. Endelig sættes en pumpe sydøst for Grønnehavegaard for at sikre ejendommen. Desuden påtænkes et antal bekkasin skrab (mindre sorte markeringer), men disse er ikke ret dybe, typisk under en halv meter.

Jeg skal bede om museets holdning til projektets gennemførelse og høre om det påtænkte giver anledning til anledning til bekymringer.

God weekend og venlig hilsen



Mikkel René Andersen

Biolog

Ph.D.

Vandløb og Hydrometri Øst
Earth & Environment.

M +45 28 12 85 24



WSP Danmark A/S

Linnés Allé 2
2630 Taastrup
Danmark
T +45 44 85 86 87

wsp.com/da-DK

Fra: Esben Aarsleff <eea@museumns.dk>

Sendt: 19. januar 2023 08:01

Til: Andersen, Mikkel René <mikkel-rene.andersen@wsp.com>

Emne: SV: klima-lavbund projekter

Hej Mikkel,

Du har fat i det helt rigtige sted. Lad os endelig høre mere.

Med venlig hilsen

Esben Aarsleff
Afdelingsleder, Arkæologi



MUSEUM NORDSJÆLLAND

Frederiksgade 9, DK 3400 Hillerød
6181 5820
www.museumns.dk

Fra: Andersen, Mikkel René <mikkel-rene.andersen@wsp.com>

Sendt: 18. januar 2023 13:40



Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Tegning 1
Eksisterende forhold og tekniske
anlæg

Signaturforklaring

- Projektområde
- Projektområde (primær)
 - Projektområde (primær + option)
- Pumpe
- Brønd
 - Dræn
 - Vej
 - Telekabel
 - Spildevandsledning
 - GAS
 - Elkabel 0,4 kV
 - Drikkevandsledning
- Vandløb
- Almindelig
 - Rørlagt



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 2A
Nuværende afvanding årsmiddel -
faktiske forhold

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

Nuværende afvandingsforhold - faktiske forhold

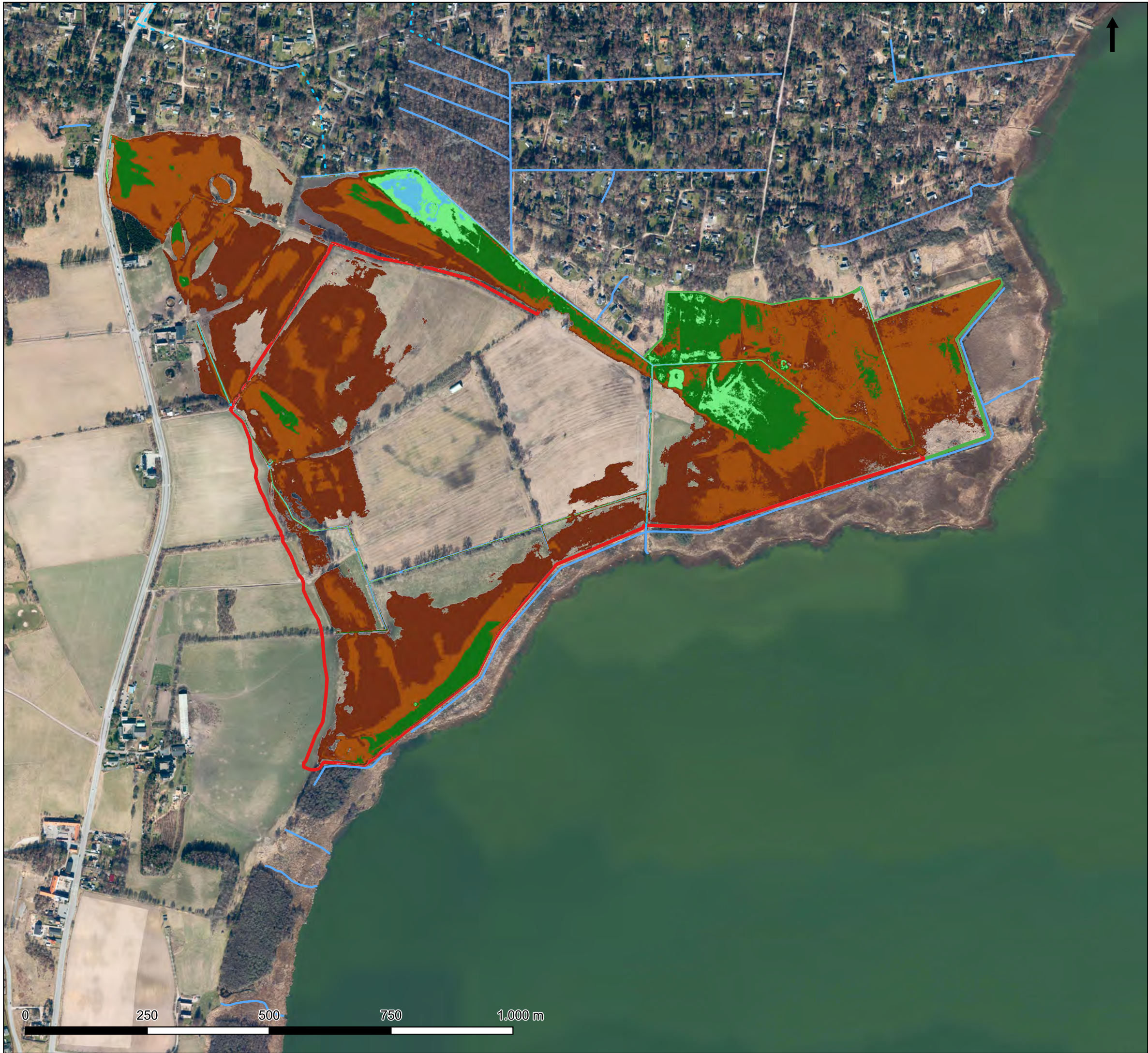
Årsmiddel

-  $\leq 0,00$ Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  $> 1,25$ Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 2B
Nuværende afvanding årsmiddel -
vedtægter

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

Nuværende afvandingsforhold - vedtægter

Årsmiddel

-  $\leq 0,00$ Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  $> 1,25$ Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 3A
Nuværende afvanding sommermiddel
- faktiske forhold

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

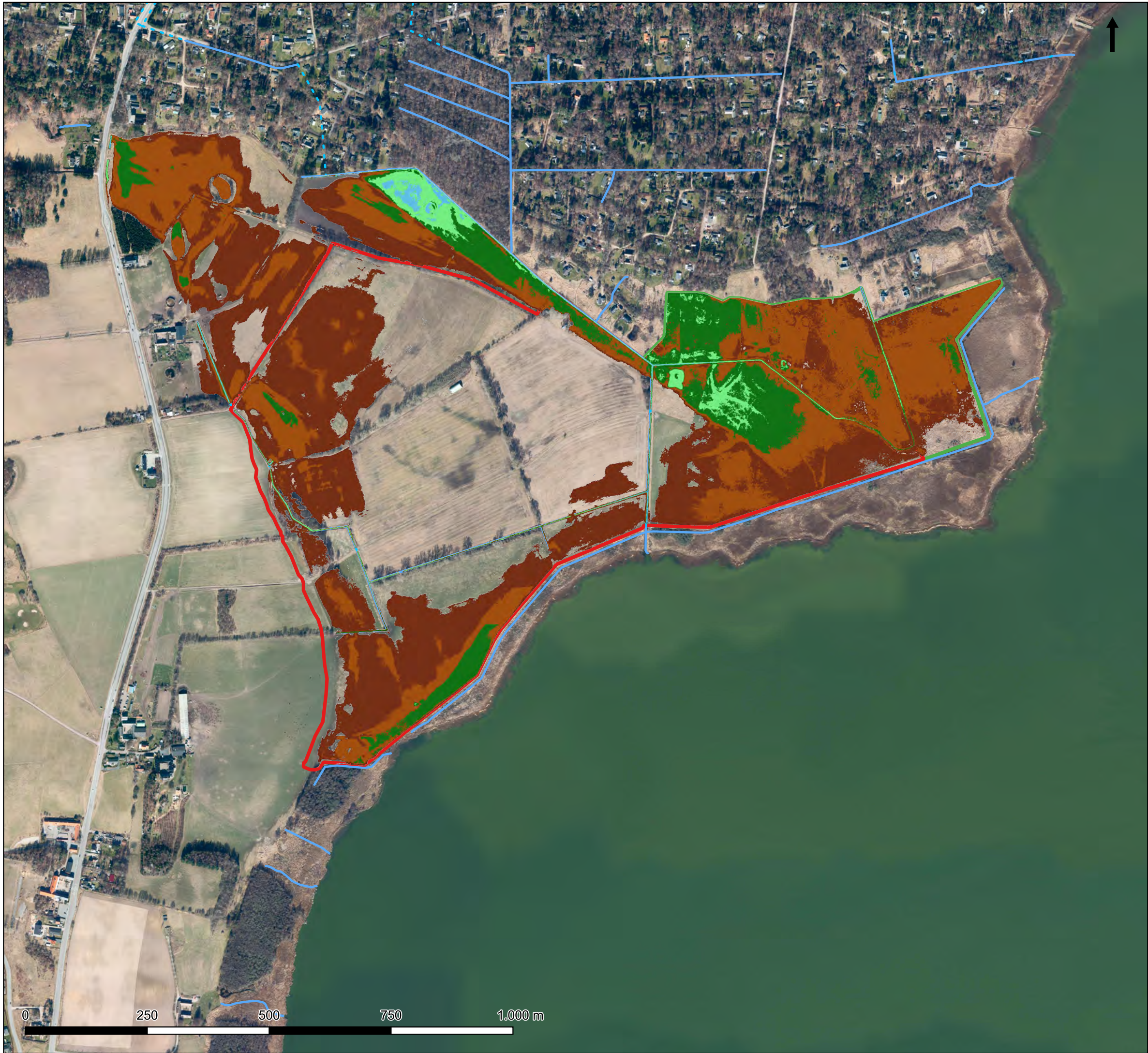
Nuværende afvandingsforhold - faktiske forhold
Sommermiddel

-  <= 0,00 Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  > 1,25 Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 3B
Nuværende afvanding sommermiddel
- vedtægter

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

Nuværende afvandingsforhold - vedtægter

Sommermiddel

-  $\leq 0,00$ Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  $> 1,25$ Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 4A
Projektkort - primær

Signaturforklaring

- Projektområde
[Red outline] Projektområde (primær)
- Vandløb
[Blue line] Almindelig
[Dashed blue line] Rørlagt
- Projektering - primær
[Red diamond] Tærskelplacering
[Blue square] Etablering af bekkasinskrab
[Red circle with P] Etablering af pumpe
[Red X] Sløjfning af dræn
[Black dashed line] Etablering af tærskel
[Green X] Sløjfning af brønd
[Yellow line] Hævning af vej
[Black dot] Punkter i pumpelag



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 4B
Projektkort - primær + option

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

Projektering - primær + option

-  Tærskelplacering
-  Etablering af bekkasinskrab
-  Etablering af pumpe
-  Sløjfning af dræn
-  Etablering af tærskel
-  Etablering af afværgegrøft
-  Sløjfning af brønd
-  Hævning af vej
-  Punkter i pumpelag



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Tegning 5A
Fremtidig afvanding årsmiddel -
primær

Signaturforklaring

 Projektområde (primær)

Vandløb

 Almindelig

 Rørlagt

Fremtidige afvandingsforhold - primær

Årsmiddel

-  <= 0,00 Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  > 1,25 Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 5B
Fremtidig afvanding årsmiddel -
primær + option

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

Fremtidige afvandingsforhold - primær + option

Årsmiddel

-  $\leq 0,00$ Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  $> 1,25$ Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse
Karsemosen Naturprojekt

Tegning 6A
Fremtidig afvandning sommermiddel -
primær

Signaturforklaring

 Projektområde (primær)

Vandløb

 Almindelig

 Rørlagt

Fremtidige afvandingsforhold - primær

Sommermiddel

-  $\leq 0,00$ Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  $> 1,25$ Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500





Teknisk forundersøgelse Karsemosen Naturprojekt

Tegning 6B
Fremtidig afvanding sommermiddel -
primær + option

Signaturforklaring

-  Projektområde (primær)
-  Projektområde (primær + option)

Vandløb

-  Almindelig
-  Rørlagt

Fremtidige afvandingsforhold - primær + option

Sommermiddel

-  <= 0,00 Frit vandspejl
-  0,00 - 0,25 Sump
-  0,25 - 0,50 Våd eng
-  0,50 - 0,75 Fugtig eng
-  0,75 - 1,00 Eng
-  1,00 - 1,25 Tør eng
-  > 1,25 Upåvirket



Udarbejdet: MISC
Kvalitetssikret: Oliver M
Projektnr.: 22000824
Dato: 26-01-2023
Målforhold: 1:7.500

