

Teknisk forundersøgelse

Lavbundsprojekt ved Ågårde, Nordfyns Kommune



Maj 2022

Projektet har fået tilskud fra EU og Miljø- og Fødevareministeriet.



Miljø- og
Fødevareministeriet

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



Teknisk forundersøgelse

Lavbundsprojekt ved Ågårde, Nordfyns Kommune

Rekvirent:

Nordfyns Kommune
Natur og miljø
Rådhuspladsen 2
5450 Otterup
Att.: Michala Thomassen



Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS
Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tlf. 29918362
Email: martin@bangsgaardogpaludan.dk
www.bangsgaardogpaludan.dk



Udgave: V01
Dato: 20. maj 2022
Udarbejdet af: MC
Kvalitetssikring: NP

Forsidebillede: Undersøgelsesområdets centrale del set langs Stor Å omkring st. 15.500 m.



Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	5
2	FORMÅL OG BAGGRUND	7
2.1	TEKNISK FORUNDERSØGELSE	7
3	OMRÅDEBESKRIVELSE	8
4	DATA- OG BEREGNINGSGRUNDLAG	9
4.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	9
4.2	VANDSPEJLSBEREGNINGER	10
4.3	AFVANDINGSKORT	10
5	NUVÆRENDE FORHOLD	12
5.1	VANDLØB	12
5.2	AFVANDINGSSYSTEMER	18
5.3	TEKNISKE ANLÆG	26
5.4	TERRÆNFORHOLD	29
5.5	JORDBUNDSFORHOLD	30
5.6	OPLAND	31
5.7	NEDBØR OG AFSTRØMNING	32
5.8	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	33
5.9	BIOLOGISKE FORHOLD	36
5.10	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	38
6	PROJEKTFORSLAG	40
6.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	40
6.2	OMLÆGNING AF STOR Å	41
6.3	OMLÆGNING AF AFVANDINGSSYSTEMER	49
6.4	AFVÆRGETILTAG	52
6.5	JORD-OG STENARBEJDER	53
7	KONSEKVENSER	55
7.1	PROJEKTAFGRÆNSNING	55
7.2	AFVANDINGSFORHOLD	56
7.3	NÆRINGSSTOFBALANCE	57
7.4	OKKER	70
7.5	NATUR- OG MILJØFORHOLD	70
7.6	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	72
7.7	MYNDIGHEDSBEHANDLING	72
8	BERØRTE MATRIKLER	74
9	ANLÆGSBUDGET	75
10	TIDSPLAN	76
11	LITTERATUR	77



Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Afvandingssystemer
- Bilag 3: Projekttiltag
- Bilag 4: Nuværende afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 5: Fremtidige afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 6: N-beregning
- Bilag 7: P-beregning
- Bilag 8: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 9: NP-vekselkurs
- Bilag 10: CO₂ beregning
- Bilag 11: Udtalelse fra museet



1 Resumé

Nordfyns Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et lavbundsprojekt langs Stor Å ved Ågårde.

Lavbundsprojekter placeres på lavtliggende tørveholdige landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne.

Forundersøgelsen belyser mulige projekttiltag og de konsekvenser, der er forbundet herved på bl.a. afvandingsforholdene, arealanvendelsen, tekniske anlæg, næringsstofomsætning/tilbageholdelse samt på naturen.

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nordfyns Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 23 ha, som udgøres af de lavtliggende arealer langs Stor Å. Arealerne indenfor området består overvejende af omdriftsjorde, der er intensivt drænet.

Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nordfyns Kommune på midtvejsmøde d. 23. marts 2022, afgrænset til et projektområde på ca. 15,72 ha.

Overordnet består projektet af følgende tiltag:

- Omlægning af Stor Å til mere terrænnært forløb (samlet ca. 1.455 m).
- Blokering af ca. 315 m grøft.
- Omlægning af 3 afvandingssystemer til overrisling af terræn.
- Omlægning af 2 dræn til udløb i Stor Å.
- Terrænreguleringer i oplandet (afværg).

Herudover kan der blive behov for betydelige terrænregulering i forbindelse med fosforafværg.

Drivhusgasreduktion

Den samlede drivhusgasreduktion for projektet kan i henhold til det udfyldte beregningsark opgøres til 88 ton CO₂-ækvivalenter pr. år svarende til 6 ton CO₂-ækvivalenter/ha/år, og 83 % af projektarealet er beliggende på jorde med et indhold på minimum 6 % organisk kulstofindhold.

Kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 1.102 kg N/år, svarende til 70 kg N/ha/år.



Samlet fosforbalance, vurdering af tabet og eventuel afværg

I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 44,9 kg P. Jf. NP-vekselkursen skal tabet reduceres med ca. 40 kg P, hvilket vil kræve afværgetiltag i form af top-soil removal. Da en del af arealerne består af § 3 beskyttet eng og mose, vurderes det kun muligt at foretage top-soil removal på en del af arealet, hvilket vil give en reduktion på ca. 28 kg P. Det bemærkes dog, at top-soil removal som udgangspunkt ikke er foreneligt med lavbundsprojekter, da det resulterer i en afgravning af tørvelaget.

Natur

Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold, som følge af den kontinuerlige næringsstofftilførsel fra overrislingen med drænvand. Tilførslen af det næringsrige drænvand varierer markant igennem projektområdet, hvormed der forventes en mosaik af forskellige plantesamfund med forskellig respons på næringsstofftilgængelighed.

Samlet set vurderes de projekterede tiltag at være af naturforbedrende karakter.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

Økonomi

I forbindelse med realisering af det beskrevne projekt anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør.

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 3.950.000 kr. ekskl. moms, hvoraf P-afværg udgør ca. 1.680.000 kr.

Referenceværdien for lavbundsprojekter er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 5.000 kr./ton CO₂. Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 3 gange referenceværdien. Ved indeværende projekt er omkostningerne til etablering opgjort til 40.795 kr./ton CO₂. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



2 Formål og baggrund

Nordfyns Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et lavbundsprojekt langs Stor Å mellem Hårslev og Harndrup.

Lavbundsprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne. Formålet med lavbundsprojekter er gennem naturprojekter at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser. Lavbundsprojekter bidrager til at fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed og bidrager til at forbedre vandmiljøet ved ekstensivering af drift af landbrugsarealer på kulstofrige lavbundsjorder. Projektet vil kunne danne grundlag for genopbygning af en organisk jordbund i form af tørv.

2.1 Teknisk forundersøgelse

Den tekniske forundersøgelse skal skaffe et tilstrækkeligt grundlag for at kunne vurdere de arealmæssige, tekniske, naturmæssige og økonomiske konsekvenser af et lavbundsprojekt, samt beregne størrelsen af drivhusgasreduktion, kvælstoffjernelsen og evt. fosforfrigivelse.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet op i Landbrugsstyrelsens og Miljøstyrelsens vejledning (2021) om tilskud til kommunale vådområde- og lavbundsprojekter samt opfylde kravene i bekendtgørelse nr. 1523 af 16. december 2019 om kriterier for lavbundsprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundslande.

Endvidere skal projektet så vidt muligt holdes indenfor undersøgelsesområdet og tage højde for natur-, miljø- og klimamål, projektet skal bidrage til at fremme naturens kvalitet og til at skabe sammenhængende og robuste naturområder og bidrage til et renere vandmiljø.

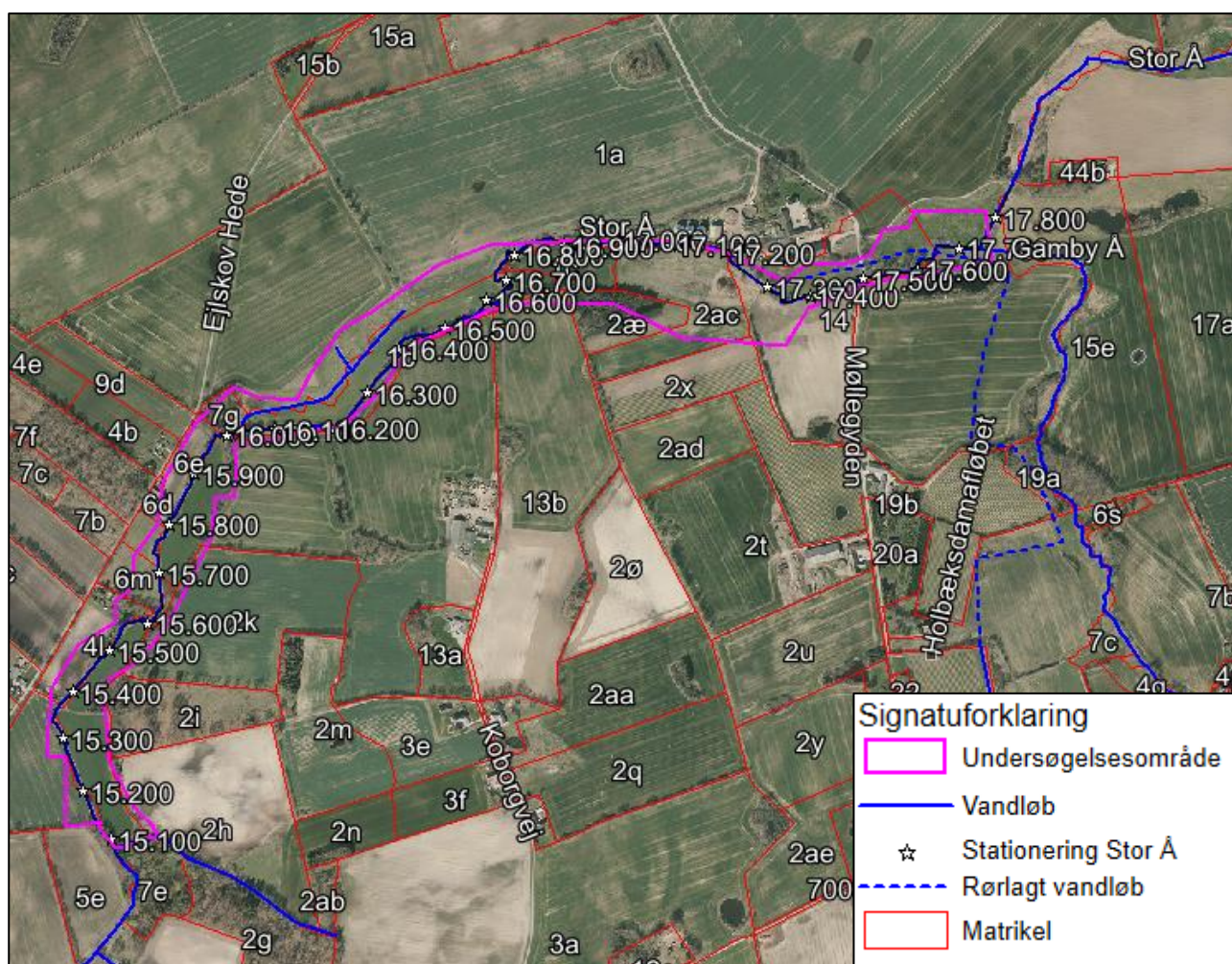
Der henvises herudover til eventuelle ekstra delelementer i forundersøgelsen, som er beskrevet i udbudsmaterialet.



3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet udgør ca. 23 ha og er beliggende langs et ca. 2.500 m langt forløb af Stor Å, der løber syd for Ejlskov mellem Hårslev og Harndrup, mellem tilløbet af Gamby Å og Skovsgårdebækken, jf. Figur 1 og Bilag 1.

Området afvandes af Stor Å, der har udløb i Hovedvandopland 1.12 Lillebælt/Fyn, delvandopland Åbne vandomr. Gr. IV Lillebælt (216, 217, 224). Arealerne langs Stor Å udgøres primært af omdriftsarealer, der overvejende er udlagt med græs, samt en blanding af naturarealer, bestående af eng og mose.



Figur 1: Oversigtskort for undersøgelsesområdet ved Ågårde langs Stor Å.



4 Data- og beregningsgrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Nordfyns Kommune og fra www.kortforsyningen.dk (© Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering) og/eller andre offentlige myndigheder. Det gælder f.eks. de kort (herunder orthofoto), der er anvendt gennem rapporten, vandføringsdata og den digitale højdemodel.

Undersøgelsesområdet er tillige besigtiget af rådgiver i marts 2022, hvor der er foretaget en opmåling af grøfter og dræn indenfor og i oplandet til undersøgelsesområdet i det omfang, at de kunne erkendes og tilgås ved besigtigelsen. Derudover er der foretaget en opmåling af Stor Å i februar 2022.

Alle kotemålinger er stedfæstet og foretaget med GPS af rådgiver med en Trimble R10 Rover. I modsætning til en "ren GPS" modtager, kan R10 modtage signaler fra russiske, amerikanske og europæiske satellitter. GPS'en blev indstillet til at måle med en præcision på indtil ± 2 cm på alle tre koordinater.

Alle koter i denne forundersøgelse er angivet i m DVR90, og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89). Ved omregning af ældre koter angivet i DNN til DVR90 anvendes en omregningsfaktor på -0,08 m som angivet i regulativet for Stor Å.

4.1 Validering af digital højdemodel

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelsen er der anvendt den nyeste digitale højdemodel i 0,4 m grid fra 2015. Højdemodellen har en angivet nøjagtighed på $\pm 0,05$ m i den vertikale kote. Projekttiltag og konsekvenskort er ligeledes udarbejdet på baggrund af ovennævnte digitale højdemodel.

I forbindelse med indeværende forundersøgelsen er der gennemført en stikprøvekontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 23 terrænpunkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår, at 52 % af de opmålte punkter er i overensstemmelse med højdemodellens oplyste nøjagtighed. Målinger der afviger med mere end 8 cm fra den digitale højdemodel er alle taget på arealer, der fremstår vandlidende, og hvor der sker kontinuerlige terræændringer som følge af tuedannelse, eller på arealer, hvor der sker jordbehandling. Målinger taget på faste flader i form af veje o.l. ligger indenfor en tolerance på 3 cm. Den gennemsnitlige afvigelse på de 23 punkter er på -7 cm, hvor de opmålte punkter ligger 7 cm under angivelsen i højdemodellen. Den generelt lavere terrænkote kan indikere, at der fortsat sker en omsætning af det organiske indhold i jorden.



Samlet set er der ved valideringen således tegn på, at de opmålte koter generelt ligger en anelse under den digitale højdemodel på ikke kørefaste flader. Rådgiver vurderer, at den digitale højdemodel kan anvendes i forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelse. Ved en detailprojektering kan det, såfremt det viser sig nødvendigt, foretages en nærmere undersøgelse af terrænforholdene, såfremt der sker en ændring af de afvandingsmæssige forhold i nærhed af bygninger eller tekniske anlæg, der er følsomme overfor påvirkning.

4.2 Vandspejlsberegninger

Vandspejlsberegninger i Stor Å udføres ved brug af beregningsprogrammet VASP på baggrund af vandløbsopmålingen foretaget i februar 2022.

Ethvert vandløbsprofil er karakteriseret ved at yde en vis modstand mod vandets kræfter. Denne modstand er i de hydrauliske beregninger beskrevet ved manningtallet. Vurderingen af denne konstant beror til dels på erfaring fra tilsvarende vandløb og dels på en analyse af vandløbet og ådalen.

For vandløbene tages der udgangspunkt i et Manningtal på 10 om sommeren, 20 om vinteren og 60 i glatte/rent skyllede rør. Ved rør, der ligger neddykket i vandløbsbunden med en naturlig bund igennem, er manningtallet reduceret til at modsvare den ændrede ruhed. Reduktionen afhænger af neddykningsgraden samt bundsubstratet, hvor det vurderes at være relevant vil disse forhold blive beskrevet i rapporten.

4.3 Afvandingskort

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandsspejl. Det er væsentligt at bemærke, at der er tale om en beskrivelse af muligheden for at opnå en bestemt afvandingsdybde med aktiviteter som f.eks. dræning. Det er altså ikke givet, at grundvandet i virkeligheden vil have den beregnede gradient, da de naturgivne dræningsforhold vil være bestemt af f.eks. jordbundsforholdene.

Grundvandsspejlet ved sommermedianafstrømningerne kortlægges som udgangspunkt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft eller sø) medmindre andet er angivet.

De potentielle drændybder er beregnet i et net på 20*20 meter med MapInfo applikationen VASP Grid og terrænmodelleringsprogrammet Vertical Mapper og forskellen mellem drændybderne, og terrænmodellen er et udtryk for afvandingsforholdene. Der er angivet afvandingsdybder med en ækvidistance på 0,25 m op til en dræningsdybde på 1,25 m.

Ved udarbejdelsen af projektdesign tages der for overrislingsområder med drænvand udgangspunkt i de koter, hvor udstrømningen sker.



Overrislingsområdet bestemmes herefter ud fra terrænforholdene frem til det nærliggende vandløb. Der er særlig fokus på, at der ikke må være påvirkning udenfor projektområdet.



5 Nuværende forhold

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på den besigtigelse og opmåling, der er foretaget af rådgiver i februar og marts 2022, samt tilgængelige oplysninger fra bl.a. kommunen.

Ådalen langs Stor Å består overvejende af omdriftsarealer, der delvist er udlagt med græs. Herudover er der indenfor undersøgelse mindre naturarealer bestående af eng og mose.

5.1 Vandløb

Undersøgelsesområdet afvandes af Stor Å, der har indløb i området fra øst. Herudover er der, udover afvandingssystemerne beskrevet i afsnit 5.2, registreret en et offentligt rørlagt vandløb, der har udløb i Stor Å indenfor undersøgelsesområdet. Vandløbene i området beskrives i følgende afsnit.

5.1.1 Stor Å

Beskrivelsen af Stor Å bygger på besigtigelsen og opmålinger foretaget i januar 2022. Det bemærkes, at der er en forskydning i stationeringen, hvor den opmålte overkørsel med indløb i st. 15.369 m ifølge regulativet er placeret i st. 15.450 m. Stationeringen i indeværende forundersøgelse er fastsat på baggrund af seneste opmåling, der er tilpasset den regulativmæssige stationering ud fra indløbet under Møllegdyden i st. 17.504 m.

Stor Å er et offentligt vandløb, der er underlagt regulativ fra 2006. I regulativet er vandløbet modstrøms stationeret med station 0 m ved udløbet i Båring Vig.

Der er tale om et åbent vandløb bortset fra broer og overkørsler. Regulativtypen for Stor Å er et QH-regulativ, hvor der stilles krav til vandføringen i form af en relation mellem vandføringen (Q) og vandspejlskoten (H).

Vandløbet har indløb i undersøgelsesområdet i st. 17.736 m ved tilløbet af Gamby Å, jf. Figur 2, hvor bunden blev indmålt i kote 19,51 m. Vandløbet fremstår lysåbent og har en bundbredde på ca. 2 m, der overvejende består af sten og grus. Fra ca. st. 17.625 m bliver vandløbet beskygget, og faldet øges frem mod indløbet under Møllegdyden, jf. Figur 3, hvor bunden blev indmålt i kote 19,05 m.



Figur 2: Stor Å set i modstrøms retning ved st. 17.736 m, hvor der sker tilløb af Gamby Å fra øst.



Figur 3: Indløb under Møllegysten i st. 17.504 m.



Nedstrøms Møllegdyden og frem til omkring st. 16.800 m fremstår vandløbet overvejende lysåbent med en bundbredde på ca. 1,5 m og en god fysisk variation, jf. Figur 4. Bunden består skiftevis af partier med grus og sandaflejringer i stryghøl sekvenser.



Figur 4: Stor Å set i modstrøms retning omkring st. 16.800 m.

Længere nedstrøms fremstår vandløbet mere reguleret og følger et forholdsvis udrettet forløb langs ådalens sydlige skrænt med beskygning på den østlige side, jf. Figur 5, frem til st. 16.020 m. Bunden består overvejende af sand og med kun begrænset fysisk variation i form af enkelte trærødder langs brinkerne.



Figur 5: Stor Å set i medstrøms retning omkring st. 16.400 m, hvor der sker tilløb af afvandingssystem 10.

Fra st. 16.020 m fremstår vandløbet lysåbent og kraftigt reguleret gennem den centrale del af ådalen. Bundlinjefaldet reduceres yderligere og bunden består af sand uden fysisk variation, jf. Figur 6, frem til en markoverkørsel i st. 15.368 m.

Vandløbet bliver igen beskygget omkring st. 15.140 m, jf. Figur 7, og forlader herefter undersøgelsesområdet i st. 15.085 m.



Figur 6: Stor Å set i modstrøms retning ved markoverkørsel i st. 15.368 m.



Figur 7: Stor Å set i medstrøms retning omkring st. 15.100 m.



Udvalgte indmålte bundkoter og vandspejle gennem undersøgelsesområdet fremgår af Tabel 1.

Tabel 1: Indmålte koter og beregnede faldforhold for Stor Å gennem undersøgelsesområdet.

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald bund (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald vandspejl (‰)	Bemærkning
17.736	19,51		20,02		Tilløb Gamby Å / indløb undersøgelsesområde
		0,1		1,0	
17.601	19,5		19,88		
		4,6		6,2	
17.504	19,05		19,28		
		4,1		3,8	
17.322	18,3		18,58		Tilløb Holbæksdam afløbet*
		3,1		1,6	
17.127	17,71		18,27		
		2,1		3,5	
16.973	17,39		17,73		
		1,6		1,4	
16.506	16,63		17,07		
		0,8		1,3	
16.106	16,3		16,55		
		2,1		1,6	
15.955	15,98		16,31		
		1,2		1,0	
15.368	15,3		15,75		Markoverkørsel indløb
		1,7		0,6	
15.085	14,83		15,58		Udløb undersøgelsesområde

** Det bemærkes, at der er usikkerhed om det præcise udløbspunkt, da udløbet ikke blev registreret ved besigtigelsen, men er indsat på baggrund af vandløbsregulativet.*

5.1.2 Holbæksdam afløbet

Holbæksdam afløbet er et offentligt rørlagt vandløb, der ifølge regulativet har et opland på ca. 92 ha, der overvejende består af omdriftsarealer samt overfladevand fra bebyggelsen i Nymark. Arealet afviger marginalt fra det af rådgiver opgjorte opland, der er vurderet til 88 ha.

Det bemærkes, at der er uoverensstemmelse mellem den registrerede placering af vandløbet og oplysningerne i regulativet. I henhold til regulativet skulle vandløbet have gennemløb i en brønd, der er placeret inde i moseområdet umiddelbart syd for sammenløbet mellem Gamby Å og Stor Å. Ved besigtigelsen

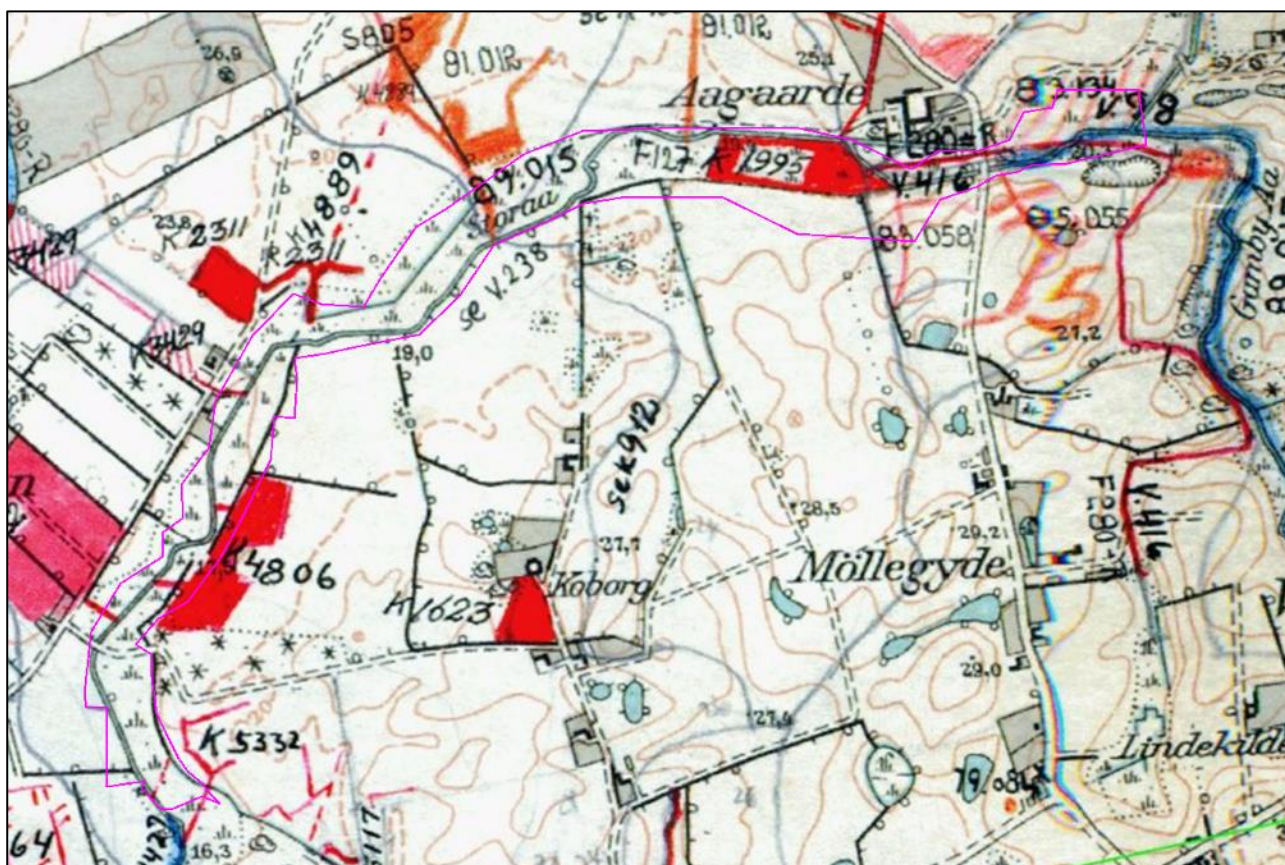


blev brønden registreret ca. 50 m øst for mosen, hvor Ø400 mm udløbet blev indmålt i kote 18,6 m. Herfra følger et uafklaret forløb af den rørlagte strækning frem til en brønd vest for Møllegdyden, hvor ind- og udløb blev indmålt i kote 18,34 m. Ifølge regulativet fra 1990 har vandløbet udløb i Stor Å i st. 17.322 m. Vandløbet fremgår ligeledes af drænarkivet som V.416, jf. afsnit 5.2. Det var ved besigtigelsen ikke muligt genfinde udløbet, da der på opmålingstidspunktet lå væltede træer omkring det forventede udløbspunkt. Det præcise udløbspunkt bør afklares med lodsejer under den ejendomsmæssige forundersøgelse.

5.2 Afvandingssystemer

Afvandingssystemer i området er kortlagt både ved besigtigelsen af området og ved indhentning af oplysninger om dræn i Orbicon's drænarkiv, jf. Figur 8. Det fremgår heraf, at undersøgelsesområdet primært er drænet igennem interne drænsystemer, samt at der sker tilløb af afvandingssystemer fra oplandet.

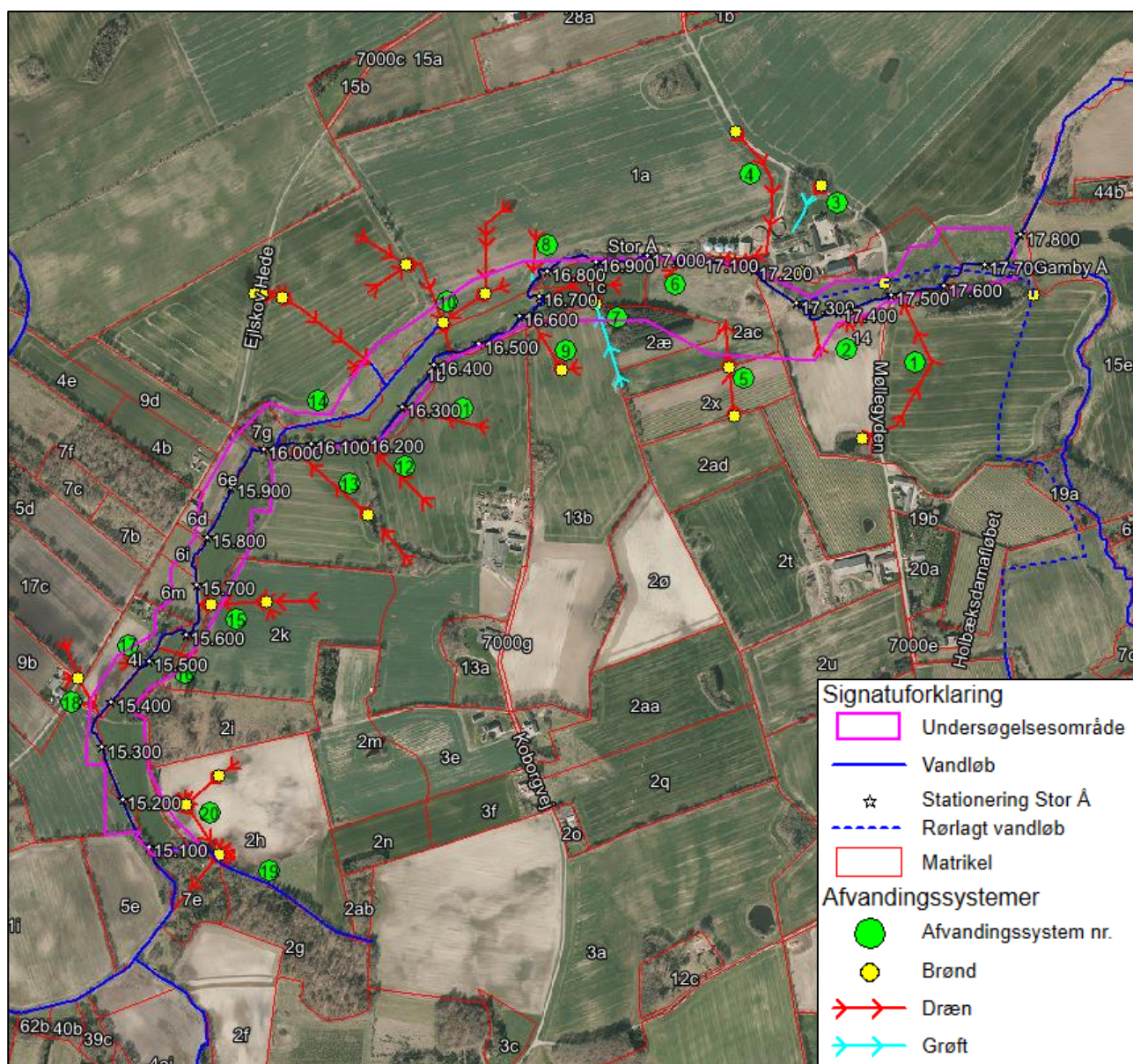
Oplysninger fra drænarkivet stemmer kun delvist overens med besigtigelsen af området og vurderes derfor alene at kunne betragtes som retningsgivende for drænarbejder i området.



Figur 8: Oversigt over drænplaner (røde markeringer) i forbindelse med undersøgelsesområdet (lilla streg) fra drænarkivet.



Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, indenfor og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt og kortlagt i det omfang det har været muligt at tilgå disse. Dette har givet anledning til at inddеле området i 20 overordnede drænsystemer, der fremgår oversigtligt af Figur 9 og Bilag 2, og beskrives i det følgende.



Figur 9: Dræn-/afvandingssystemer registreret af rådgiver i forbindelse med besigtigelsen i 2022.

5.2.1 Afvandingssystem 1

Afvandingssystemet har sin begyndelse ved en sø på den vestlige side af Møllegde, hvor der sker udløb fra en brønd via et Ø110 mm rør i kote 22,57 m. Ledningen forventes at krydse under Møllegden og udløbet blev registreret som



et Ø150 mm i kote 19,05 m med udløb i Stor Å st. 17.514 m. Ledningens placering er indtegnet på baggrund af drænarkivet, hvor den er angivet som sag nr. 85.055.

5.2.2 Afvandingssystem 2

Der blev ved besigtigelsen registreret 3 dræn med udløb i Stor Å st. 17.426 m, 17.423 m og 17.354 m i henholdsvis kote 18,26 m (Ø110 mm), 18,48 m (Ø110 mm) og 18,44 m (Ø150 mm). Der er tale om en dræning af de vandløbsnære arealer, der fremgår af drænarkivet som sag nr. 83.058.

5.2.3 Afvandingssystem 3

Der blev ved besigtigelsen registreret en brønd nord for Møllegården, hvorfra der sker udløb i sydlig retning under vejen via en Ø110 mm ledning i kote 20,32 m, der løber i en åben grøft ved ejendommen ved Møllegården 19 på modsatte side af vejen. Det var ikke muligt at klarlægge det videre forløb under ejendommen, men det formodes, at det løber i en brønd syd for staldbygningen og herefter er koblet på afvandingssystem nr. 4. De præcise forhold bør afklares med lodsejer under den ejendomsmæssige forundersøgelse.

5.2.4 Afvandingssystem 4

Der blev ved besigtigelsen registreret en brønd langs Møllegårde, hvor der sker indløb af en Ø250 mm ledning fra nord i kote 20,79 m, der afvander Ejlskov og de omkringliggende arealer. Fra brønden sker der udløb i sydlig retning under ejendommen ved Møllegården 19, og udløbet i Stor Å blev indmålt som en Ø500 mm ledning i kote 17,84 m. Afvandingssystemet fremgår af drænarkivet som sag nr. K6482. Det præcise forløb under ejendommen er ukendt og bør klarlægges under den ejendomsmæssige forundersøgelse. Udover hovedledningen blev der registreret 3 mindre drænudløb i Stor Å, der forventeligt aftager overfladevand fra ejendommen.

5.2.5 Afvandingssystem 5

Fra brønden i skel mellem matr.nr. 2x og 2ac, Skovsgårde, Hårlev, blev der registreret en brønd med et Ø110 mm udløb i kote 19,88 m i nordlig retning. Drænet vurderes ikke at være ført til udløb i vandløbet, men var ført til udløb i et diffust grøfteforløb i kote 19,12 m, jf. Figur 10.



Figur 10: Diffust grøfteforløb i afvandingssystem 5.

5.2.6 Afvandingssystem 6

Der blev ved besigtigelsen registreret et Ø150 mm dræn med udløb i Stor Å st. 17.070 m i kote 17,40 m. Der er tale om en dræning af de vandløbsnære arealer, der fremgår af drænarkivet som sag nr. K1995.

5.2.7 Afvandingssystem 7

Afvandingssystemet består af en grøft fra syd, der ligger med et gennemsnitligt bundlinjefald på ca. 5,6 ‰ frem mod indløbet i en brønd, jf. Figur 11. Fra brønden blev der registreret et Ø150 mm udløb i kote 18,45 m, der forventes af dreje mod vest og har tilløb i Stor Å st. 16.692 m i kote 16,81 m. Systemet fremgår af drænarkivet som sag nr. F.127.



Figur 11: Overløbsbrønd i afvandingssystem 7.

5.2.8 Afvandingssystem 8

Systemet består af en Ø250 mm drænledning, der var fritlagt til udløb i en grøft i kote 17,78 m. Herfra fortsætter grøften ca. 15 m frem til udløb i Stor Å st. 16.760 m.

5.2.9 Afvandingssystem 9

Der blev i systemet registreret en brønd med et Ø150 mm udløb i nordlig retning i kote 17,92 m. Drænet har udløb i Stor Å st. 16.627 m i kote 16,56 m.

5.2.10 Afvandingssystem 10

Afvandingssystemet består af en række ledninger og brønde, der afvander et større opland. De registrerede ledninger er ført til sammenløb i en brønd omkring undersøgelsesgrænsen, hvor der blev indmålt et Ø400 mm indløb fra nord i kote 17,09 m og et Ø150 mm indløb fra øst i kote 17,12 m. I brønden blev der indmålt et Ø400 mm udløb i kote 17,08 m, der har udløb i Stor Å st. 16.443 m i kote 16,66 m.

5.2.11 Afvandingssystem 11

Der var på besigtigelsestidspunktet foretaget en nylig frigravning af en Ø110 mm drænledning på matr.nr. 15, Skovsgårde, Hårslev, jf. Figur 12. Ledningen blev ved den frigravede del indmålt i kote 17,83 m, og udløbet blev registreret i Stor Å st. 16.295 m i kote 16,31 m.



Figur 12: Frigravning i afvandingssystem 11.

5.2.12 Afvandingssystem 12

Der blev ved besigtigelsen registreret et Ø150 mm dræn med udløb i Stor Å st. 16.205 m i kote 16,54 m. Der blev ikke registreret en brønd i oplandet, og placeringen er indtegnet ud fra den digitale højdemodel.

5.2.13 Afvandingssystem 13

Ved søen på matr.nr. 15, Skovsgårde, Hårslev, blev der registreret en brønd der har tilløb fra et vandhul. Fra brønden sker der udløb i nordvestlig retning via en Ø150 mm ledning, der blev indmålt i kote 17,84 m. Udløbet er registreret i Stor Å st. 16.062 m i kote 16,24 m.

5.2.14 Afvandingssystem 14

Afvandingssystemet består af en grøft, hvor der sker tilløb af to Ø110 mm drænledninger i kote 17,45 m og 17,46 m. Den første del af grøfteforløbet vurderes at være en frigravning over en strækning på ca. 45 m i sydøstlig retning frem til hovedgrøften, der løber i sydvestlig retning parallelt med Stor Å. Bunden blev her indmålt i kote 17,03 m og har en bundbredde på ca. 0,5 m. Det gennemsnitlige vandspejlsfald er indmålt til 2 ‰. Ca. 30 m inden udløb i Stor Å krydses grøften af en overkørsel, jf. Figur 13, hvorefter der sker udløb i Stor Å i st. 16.010 m med bund i kote 15,83 m.



Figur 13: Grøft set i medstrøms retning ca. 30 m opstrøms udløbet i Stor Å.

5.2.15 Afvandingssystem 15

Øst for Stor Å omkring st. 15.665 m blev registreret en brønd med en række indløb fra de omkringliggende omdriftsarealer. Fra brønden blev registreret et Ø110 mm udløb i kote 16,63 m i vestlig retning. Ledningen har gennemløb i en delvist nedgravet brønd umiddelbart før udløb i Stor Å st. 16.665 m i kote 15.863 m. Udløbet blev registreret som en Ø150 mm ledning, og det antages, at der i den nedgravede brønd sker yderligere tilløb fra de omkringliggende marker. Dræningen fremgår som en del af sag nr. K4806 i drænarkivet.

5.2.16 Afvandingssystem 16

Der blev ved besigtigelsen registreret et Ø110 mm dræn med udløb i Stor Å st. 15.525 m i kote 15,35 m. Der blev ikke registreret en brønd i oplandet, og placeringen er indtegnet på ud fra den digitale højdemodel. Af drænarkivet fremgår det som en del af sag nr. K4806.

5.2.17 Afvandingssystem 17

Der blev ved besigtigelsen registreret et Ø120 mm dræn med udløb i Stor Å st. 15.485 m i kote 15,42 m. Der er forventeligt tale om en dræning af engarealet langs vandløbet.



5.2.18 Afvandingssystem 18

Der blev registreret en brønd langs Ejlskov Hede, hvor der sker tilløb af 2 drænledninger fra vest. Fra brønden sker der udløb via en Ø110 mm ledning i kote 16,15 m. Udløbet blev registreret i Stor Å st. 15.369 m i kote 15,29 m. Afvandingssystemet fremgår af drænarkivet som sag nr. K682.

5.2.19 Afvandingssystem 19

Systemet består af en grøft, der har udløb i Stor Å st. 15.083 m med bund i kote 15,43 m. Grøften har karakter af et mindre skovvandløb, jf. Figur 14, med en bundbredde på ca. 0,5 m og et gennemsnitligt bundlinje- og vandspejlsfald på henholdsvis ca. 4,6 ‰ og 6,5 ‰. Grøften fremgår af drænarkivet som sag nr. K5117.



Figur 14: Grøft i afvandingssystem 19.

5.2.20 Afvandingssystem 20

Der blev på matr.nr. 2h, Skovsgårde, Hårslev, registreret en hovedledning, der har et forløb gennem 3 brønde, hvor der ligeledes sker tilløb af en række dræn fra de omkringliggende omdriftsarealer. I den sydligste brønd blev Ø200 mm udløbet indmålt i kote 15,09 m i sydvestlig retning. Ledingen krydser således under grøften i afvandingssystem 19, hvilket stemmer overens med drænarkivet, hvor systemet er angivet med sag nr. K5332. Udløbet i Stor Å blev ikke registreret ved



besigtigelsen, men antages at ske ca. 125 m nedstrøms undersøgelsesområdet umiddelbart nedstrøms et reguleringsstryg, jf. Figur 15.



Figur 15: Reguleringsstryg ca. 110 m nedstrøms undersøgelsesområdets sydlige grænse. System 20 forventes at have udløb ca. 15 m nedstrøms stryget.

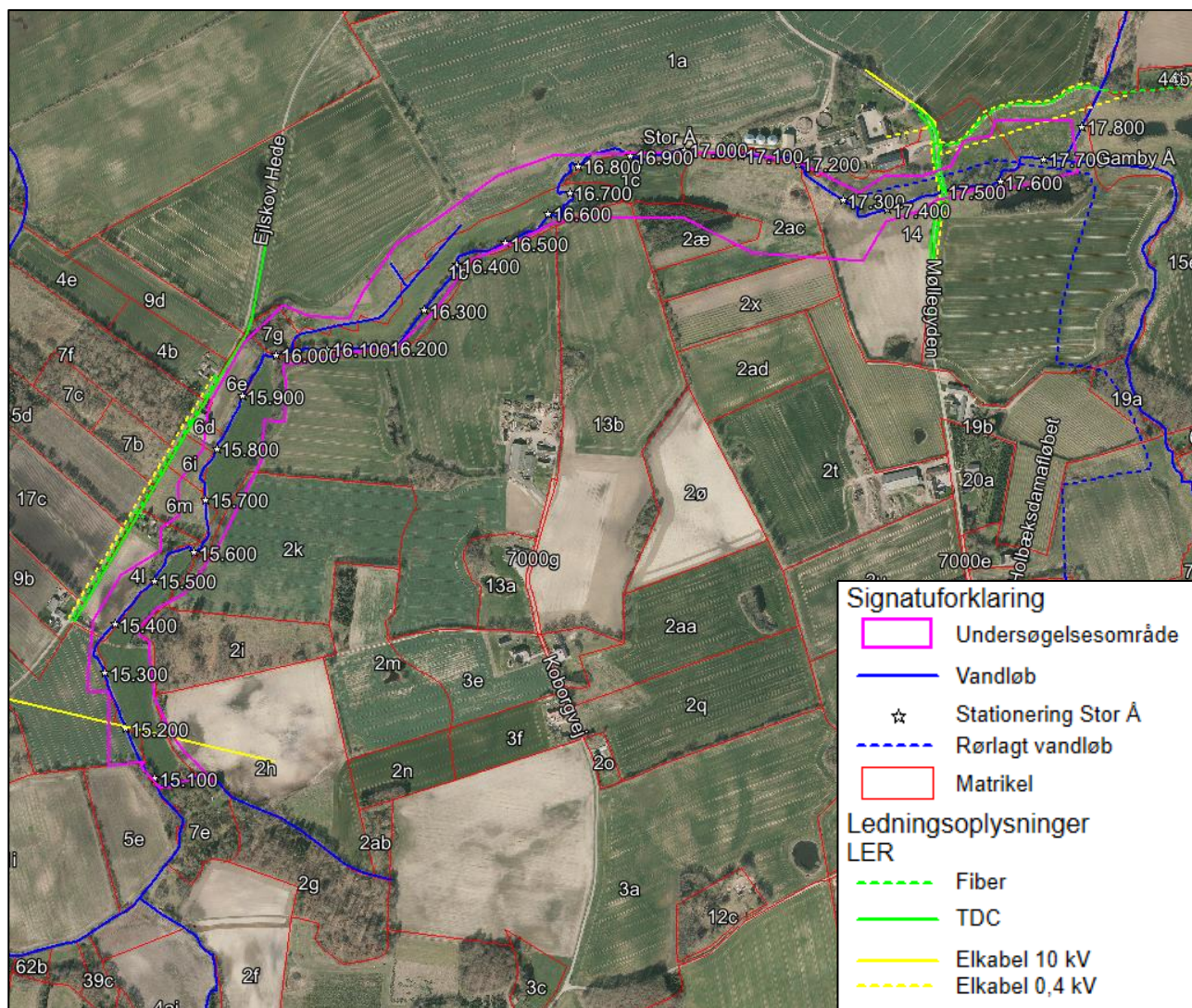
5.3 Tekniske anlæg

Der er indhentet oplysninger om mulige ledninger og tekniske anlæg i undersøgelsesområdet hos Ledningsejerregisteret (LER).

Følgende selskaber er i søgningen angivet til at kunne have ledninger i og omkring undersøgelsesområdet:

- Energi Fyn Bredbånd A/S
- GlobalConnect A/S – ingen ledninger
- Skovsgårde og omegns vandværk – har ikke returneret svar
- TDC A/S
- Telia Danmark – ingen ledninger
- Vandcenter Syd A/S
- Vores Elnet A/S

De modtagne ledningsoplysninger, hvor der sker krydsning af undersøgelsesområdet, fremgår oversigtligt af Figur 16.



Figur 16: Ledningsoplysninger ved søgning i LER.

Energi Fyn Bredbånd A/S

Forsyningen oplyser, at de har fiberledninger, der krydser undersøgelsesområdet og Stor Å, hvor Møllegården krydser vandløbet. Derudover forefindes ledninger langs Ejlskov Hede ved undersøgelsesområdets vestlige grænse.

TDC A/S

TDC oplyser, at de har ledninger, der krydser undersøgelsesområdet og Stor Å, hvor Møllegården krydser vandløbet. Derudover forefindes ledninger langs Ejlskov Hede ved undersøgelsesområdets vestlige grænse.



Vandcenter Syd A/S

Forsyningen oplyser, at de ikke har ledninger i området, men at der forefindes nedsivningsanlæg på ejendommene langs Ejlskov Hede ved undersøgelsesområdets vestlige grænse.

Vores Elnet A/S

Vores Elnet oplyser, at de har 0,4 kV ledninger, der krydser undersøgelsesområdet og Stor Å, hvor Møllegdyden krydser vandløbet. Derudover krydses Stor Å af en 10 kV ledning omkring st. 15.200 m.

Bygninger

Der er ikke registreret bygninger indenfor undersøgelsesområdet men der forefindes flere bygninger langs kanten af undersøgelsesområdet. Ejendommen omkring Stor Å st. 17.200 m er beliggende i kote ca. 20,5 m.

Veje og stier

Undersøgelsesområdet krydses af Møllegdyden ved Stor Å st. 17.504 m. og af en privat markvej ved st. 15.370 m, jf. Figur 17. Der er ikke registreret yderligere veje eller stier indenfor undersøgelsesområdet.

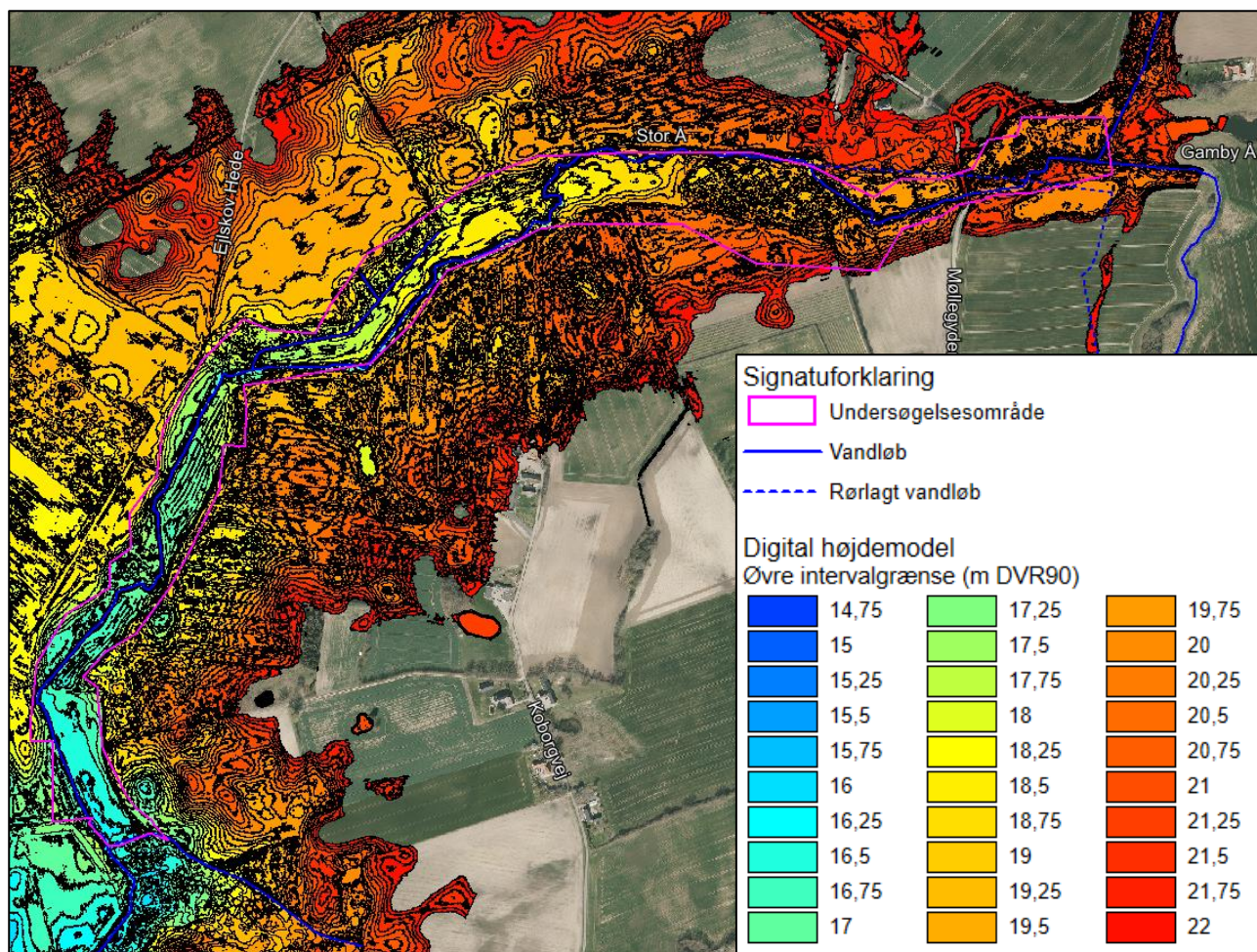


Figur 17: Betonbro i st. 15.370 m.



5.4 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter ådalen langs en strækning på ca. 2,5 km af Stor Å og er beliggende i terrænkoter mellem ca. kote 20 m længst mod nordøst til ca. kote 16 m længst mod sydvest. Det fremgår af Figur 18, at ådalen er tydeligt defineret af stigende terræn på begge sider af vandløbet. Der forefindes dog enkelte lavninger i oplandet.

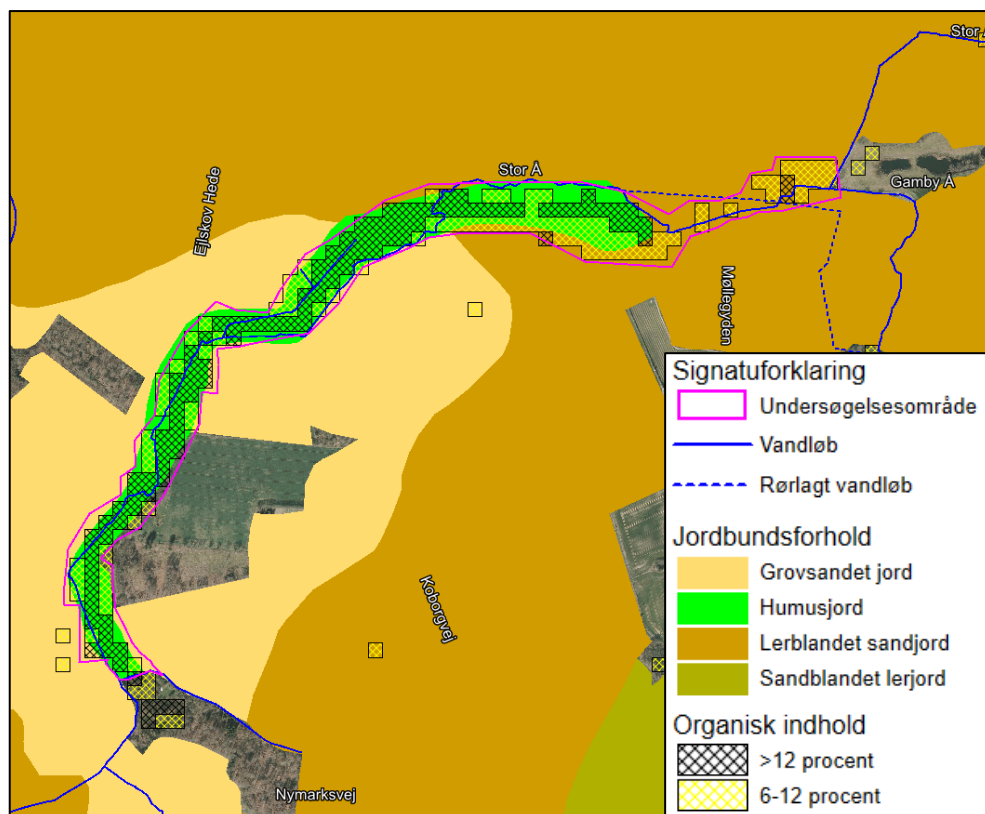


Figur 18: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,25 m fra kote ca. 14,5 m til 22 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange farver.



5.5 Jordbundsforhold

Jordbunden er indenfor undersøgelsesområdet langt overvejende domineret af humusjord med højt kulstofindhold, jf. "dfj_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk og tekstur-2014 kortet. Omlandet er primært karakteriseret af grovsandet jord og lerblandet sandjord, jf. Figur 19.



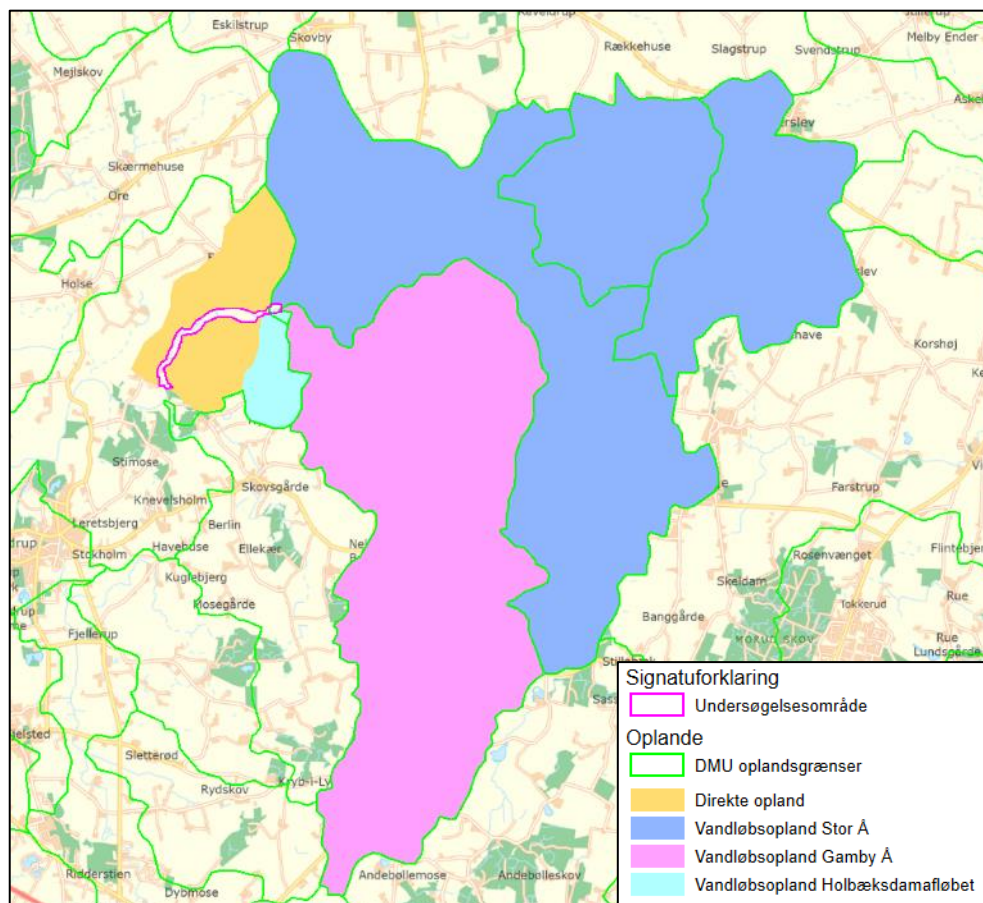
Figur 19: Jordbundsforhold i forbindelse med undersøgelsesområdet jf. "dfj_fgjor"-kortet og tekstur 2014 kortet.

Jordbundsforholdene i projektområdet og omlandet er ligeledes beskrevet nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne og beregning af projektets kulstofeffekt.



5.6 Opland

Oplandet, der fremgår af Figur 20, er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.



Figur 20: Oplandskort, med angivelse af vandløbsopland og det direkte opland for undersøgelsesområdet.

Det samlede vandløbs opland ved indløb til undersøgelsesområdet udgør ca. 2.937 ha for Stor Å, 1.839 ha for Gamby Å og 88 ha for Holbæksdamafløbet. Det direkte opland udgør ca. 303 ha. Hertil kommer undersøgelsesområdet på ca. 23 ha, hvorved det samlede afvandede opland kan opgøres til ca. 5.190 ha, jf. Tabel 2.

Tabel 2: Opgørelse over oplandet til undersøgelsesområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)
Vandløbsopland Stor Å	2.937
Vandløbsopland Gamby Å	1.839
Vandløbsopland Holbæksdamafløbet	88
Direkte opland	303
Undersøgelsesområde	23
Samlet afvandet opland	5.190



I forbindelse med næringsstofberegningerne vil oplandsforholdene blive yderligere opdelt i forhold til de enkelte direkte drænedede oplande for de afvandingssystemer, der omlægges til overrisling af terræn.

5.7 Nedbør og afstrømning

5.7.1 Nedbør og nedbørsoverskud

Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørskorrektionsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordampning. Efter retningslinjerne i DCE's vejledning (2018) afsnit 3.5 foretages beregningerne for en 10 årsperiode, efter Griddata for perioden 2001–2010 (DMU teknisk rapport nr. 12-10) og korrigeret på årsniveau med korrektionsfaktorerne angivet i Allerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er efter ovenstående 743 mm, og øges til 899 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader (N_{kor}) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren.

Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 441 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 628 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 458 mm idet

$$A_0 = N_{kor} - E_{akt}.$$

Hvor

A_0 er afstrømning

N_{kor} er korrigerede nedbør

E_{akt} er aktuelle fordampning.

(efter Teknisk anvisning nr. 19, 2003 fra DMU).

5.7.2 Afstrømning

Der er ikke registreret hydrologiske målestationer i vandløbet igennem undersøgelsesområdet.

Til beskrivelse af afstrømningen anvendes derfor i stedet data fra Stor Å v. Møllebro (stationsnummer 43000001) længere nedstrøms omkring st. 4.575 m. For denne station er der en tilgængelig dataserie for perioden 2007-2020, og oplandet hertil udgør 13.679 ha. Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i indeværende forundersøgelse under antagelse om, at afstrømningsmønstret i de to oplande er sammenlignelige. De karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 3.



Tabel 3. Afstrømningsforhold for Stor Å og undersøgelsesområdet.

Afstrømningsstatistik	Stor Å st. 4300001 (13.679 ha)	
	Afstrømning	
	l/s	(l/s/ha)
Absolut minimum	88	0,006
Årsmiddel	1.189	0,087
Sommermedian (maj-sep)	348	0,025
Vintermiddel (okt-apr)	1.662	0,122
Absolut maksimum	6.985	0,511

5.8 Planforhold og lovgivning

I forbindelse med udarbejdelse af denne tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger i forbindelse med undersøgelsesområdet undersøgt blandt andet via www.arealinfo.dk.

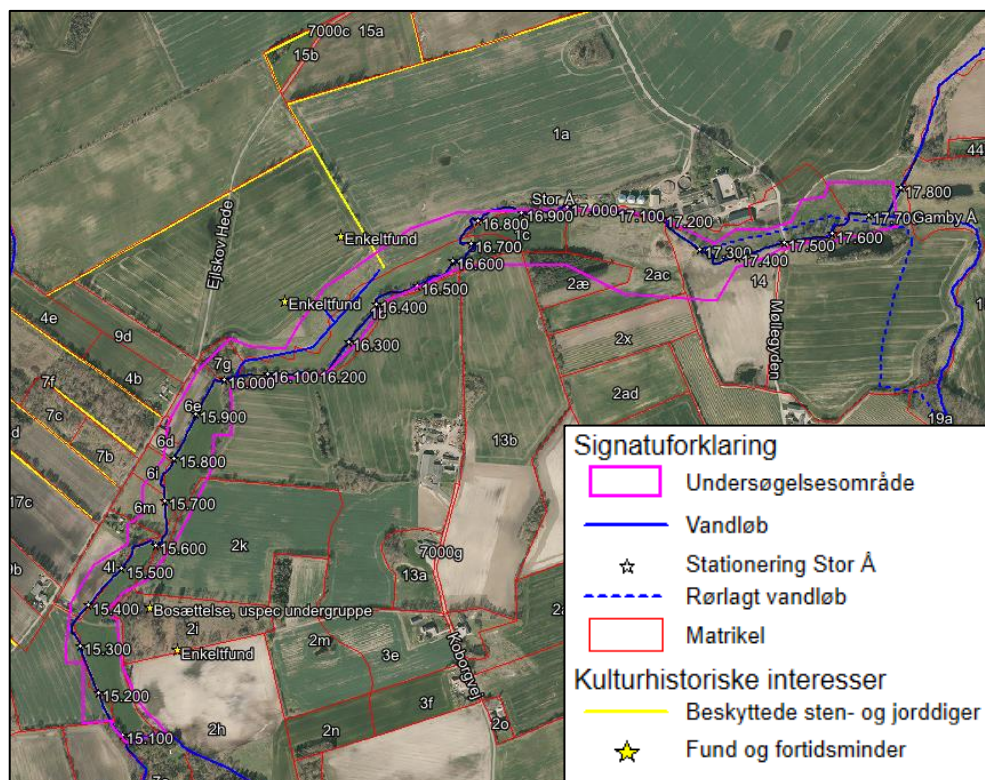
Undersøgelsen viser nedenstående for de lokale planforhold i og omkring undersøgelsesområdet.

5.8.1 Museumsloven

Der er registreret et beskyttet dige, der strækker sig ind i undersøgelsesområdet fra nord. Der er omkring undersøgelsesområdet registreret flere enkeltfund og fortidsminder, jf. Figur 21. Der er overvejende tale om enkeltfund fra stenalder.

Ifølge museumslovens § 29 a, stk. 1 må tilstanden af sten- og jorddiger ikke ændres. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen kan dispensere fra forbuddet i særlige tilfælde. Inden anlægsarbejderne iværksættes, skal en dispensation om dige gennembrud foreligge.

I henhold til bekendtgørelsen af museumsloven (LBK nr. 258 af 08/04/2014) §§ 25-26 kan museet inddrages for at give en udtalelse om, hvorvidt arbejdet indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder. Odense Bys Museer dækker undersøgelsesområdet og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet afholder udgiften til arkivalisk kontrol og har med samtykke fra bygherren ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger for bygherrens regning, inden anlægsarbejder kan igangsættes.

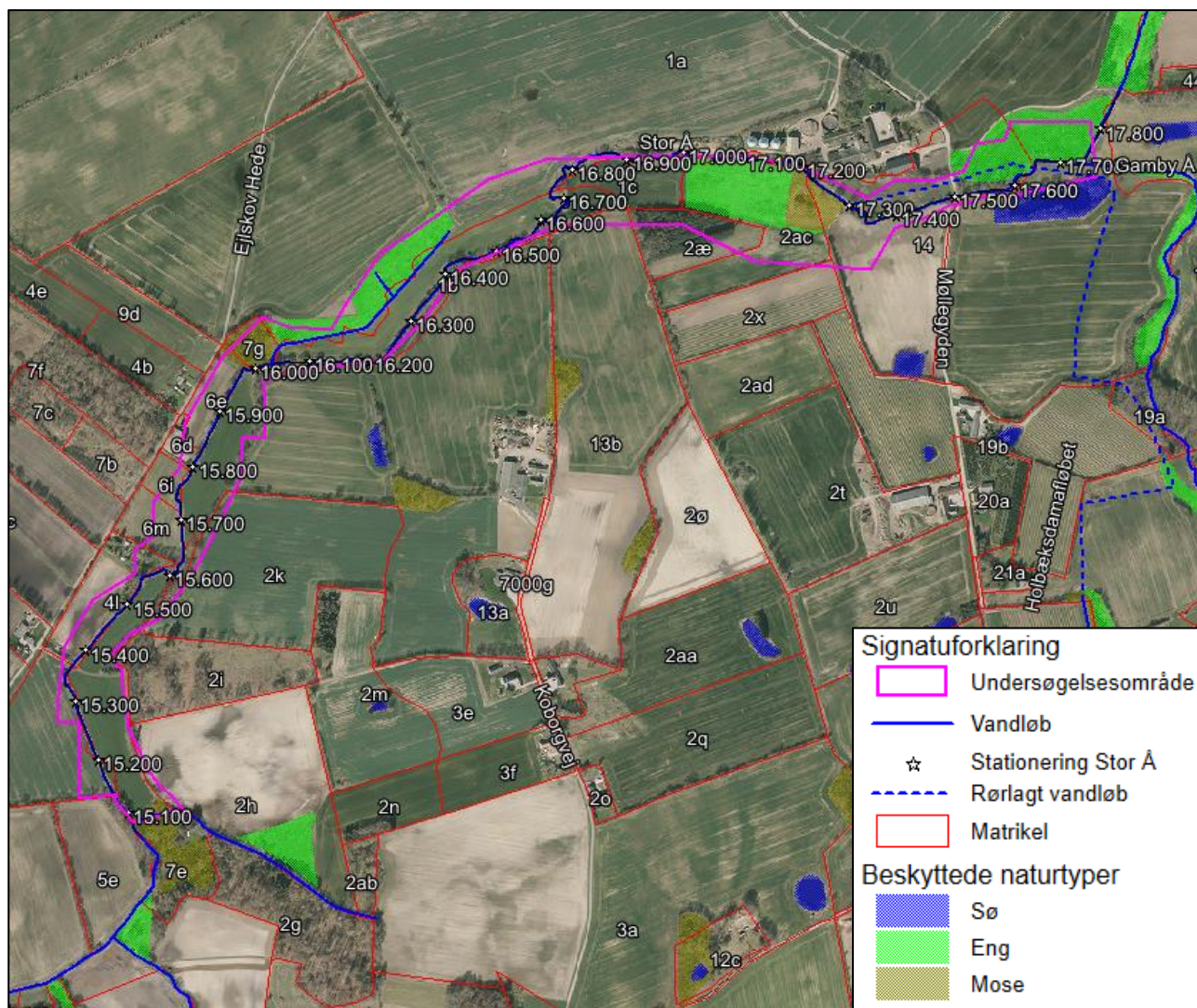


Figur 21: Angivelse af kulturhistoriske interesser i forbindelse med undersøgelsesområdet.

5.8.2 Naturbeskyttelsesloven

Dele af arealerne indenfor undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 22. Dette vedrører naturtyperne eng og mose. Herudover er Stor Å omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Ifølge denne lovgivning må tilstanden af naturtyperne ikke ændres. Kommunen er § 3 myndighed og har mulighed for at dispensere herfra efter lovens § 65 til naturforbedringer.

Derudover er der åbeskyttelseslinje langs Stor Å.



Figur 22: Oversigtskort med angivelse af naturarealer

5.8.3 Internationale naturbeskyttelsesområder

Den udpegede vandløbsforekomst er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til den sydligste del af Natura 2000 område nr. 108, Æbelø, havet syd for og Nærø Strand, der udgøres af habitatområde H92 og Fuglebeskyttelsesområde F76.

Projekter indenfor internationale beskyttelsesområder kan kun gennemføres, såfremt projektet ikke vurderes at indebære forringelse eller hindrer genoprettelse af områdets naturtyper eller af levestederne for de arter, som området er udpeget for.



5.8.4 Øvrige lokale planforhold

Fredskov

Der er ikke registreret fredskovsarealer indenfor undersøgelsesområdet. Der er dog registreret et mindre skovstykke ca. 3 ha på matr.nr. 2i, Skovsgårde, Hårslev, der grænser op til undersøgelsesområdets østlige grænse.

Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser. Der er ingen boringsnære beskyttelsesområder.

Jordforurening

Der er ikke registreret jordforurening i tilknytning til undersøgelsesområdet. Det bemærkes dog, at der tidligere har været en registrering på matr.nr. 20a, Skovsgårde, Hårslev, ca. 400 m syd området. Region Syddanmark har dog opdateret deres vurdering, således at matriklen ikke længere er kortlagt.

Fredning

Der er ikke registreret fredede arealer indenfor eller i tilknytning til undersøgelsesområdet.

5.9 Biologiske forhold

5.9.1 Vandløb

Vandområdeplan 2021-2027

Undersøgelsesområdet er beliggende inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn i hovedvandopland 1.12 Lillebælt/Fyn, delvandopland Åbne vandomr. Gr. IV Lillebælt (216, 217, 224).

I basisanalysen for Vandområdeplanen 2021-2027 fremgår Stor Å miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende samlede miljøtilstand er vurderet til ringe, jf. Tabel 4.

Tabel 4: Økologisk tilstand Stor Å indenfor undersøgelsesområdet.

Vandløb	Vandområde	Samlet	Økologisk tilstand		
			Fisk	Smådyr	Planter
Stor Å	Ode_1.12_507	Ringe	God	God	Ringe

5.9.2 Zoologiske forhold

Arternes udbredelse er angivet på baggrund af observationer og registreringer i undersøgelsesområdet samt på baggrund af faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV", som beskriver sandsynligheden for, at arten forefindes på lokaliteten. De arter, der tidligere er observeret i de 10*10 km kvadranter, der omfatter undersøgelsesområdet, er:



- Langøret flagermus
- Sydflagermus
- Dværgflagermus
- Markfirben
- Stor vandsalamander
- Springfrø
- Spidssnudet frø

I Danmarks Naturdata foreligger der ikke registreringer af Bilag IV-arter.

5.9.3 § 3 besigtigelser og botaniske registreringer

Der er i Arealinfo fundet besigtigelser af nogle af de §3 områder, der forefindes i undersøgelsesområdet.

Engarealet ved Stor Å st. 17.500-17.850 m er senest besigtiget i 2012. Området beskrives som fersk eng, der domineres af græs/urtevegetation under 15 cm, og der er ikke angivet oplysninger om trusler. Området er angivet som plejet i form af afgræsning/høslet og den samlede tilstand er vurderet til III (moderat).

Mosen ved Stor Å st. 17.190-17.300 m er senest besigtiget i 2018. Området beskrives som mose og kær, der er domineret af tagrør. Den samlede naturtilstand er ikke angivet, men området er angivet til tydeligt påvirket af landbrugsdrift og truet af både eutrofiering og dræning.

Engen langs Stor Å st. 17.000-17.190 m er senest besigtiget i 2013. Området beskrives som fersk eng, der domineres af græs/urtevegetation over 50 cm og der foretages ikke pleje af området, der således trues af tilgroning. Den samlede naturtilstand er ved besigtigelsen vurderet til IV (ringe).

Engarealet langs grøften, der løbet parallelt med Stor Å st. 16.050-16.500 m er senest besigtiget i 2012. Området beskrives som fersk eng, der domineres af græs/urtevegetation over 50 cm og der foretages ikke pleje af området, der således trues af tilgroning. Den samlede naturtilstand er ved besigtigelsen vurderet til IV (ringe).

Mosen ved Stor Å st. 16.000 m er senest besigtiget i 2018. Området beskrives som mose og kær, der er domineret af højde stauder og pilekrat. Den samlede naturtilstand er vurderet til III (moderat), men trues af tilgroning, såfremt det ikke ryddes.



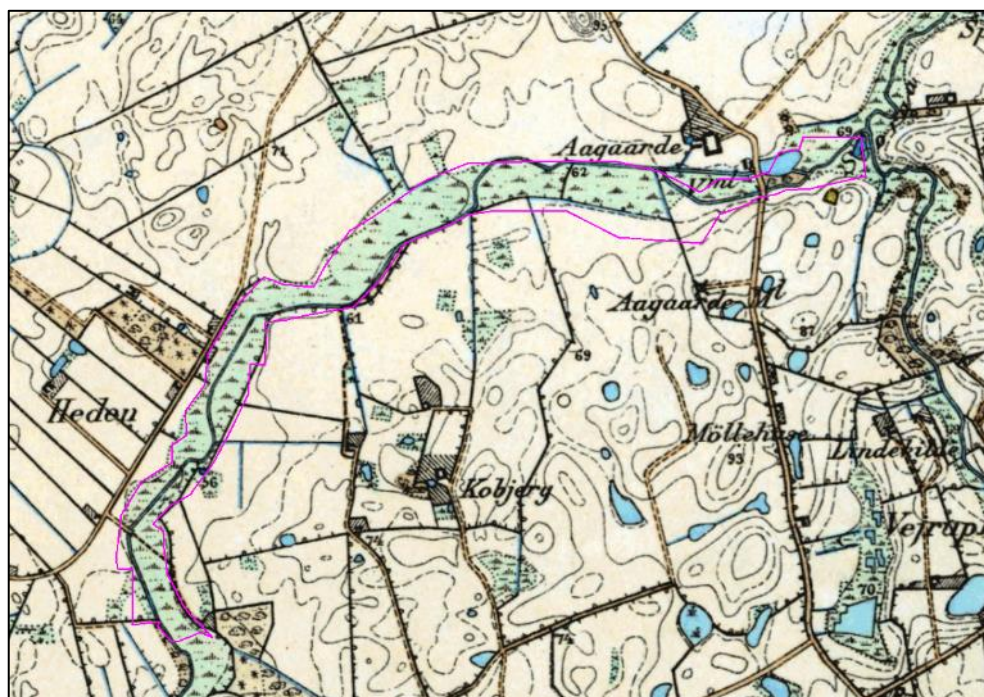
5.10 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

Friluftsmæssige værdier

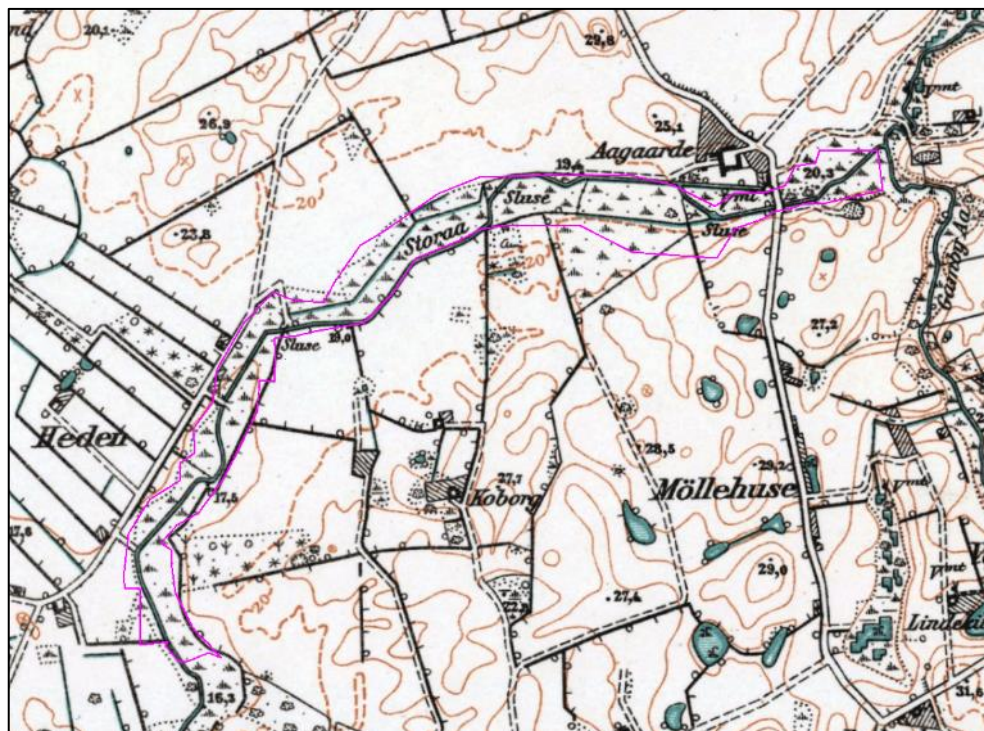
Arealerne indenfor undersøgelsesområdet fremstår i dag som en blanding af arealer med landbrugsstatus og natur uden drift, der ikke vurderes at have væsentlige friluftsmæssige interesser for offentligheden.

Historisk udvikling, terræn- og landskabsforhold

Som det fremgår af de høje og lave målebordsblade fra henholdsvis 1842-1899 og 1901-1971, jf. Figur 23 og Figur 24, har undersøgelsesområdet tidligere fremstået som fugtige naturarealer. Derudover har der opstrøms broen ved Møllegården ligget en sø i forbindelse med en vandmølle, der i dag er drænet væk og arealet dyrkes i dag med græs.



Figur 23: Høje målebordsblade fra 1842-1899. Undersøgelsesområde angivet med pink streg.



Figur 24: Lave målebordsblade fra 1901-1971. Undersøgelsesområde angivet med pink streg.



6 Projektforslag

Lavbundsprojekter skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det for derved at reducere udledningen af drivhusgasser samt kvælstofudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende arealer, som omdannes til natur på grund af vandpåvirkningen.

Det ønskes samtidig, at projektet ikke påvirker de omgivende landbrugsarealer negativt i forhold til de nuværende afvandingsforhold. Der kræves derfor en terrænforskel til det forventede teoretiske grundvandsspejl på mindst 1,25 m ved en sommermedian afstrømning ved projektgrænsen for at sikre uændret afledning af vand fra de omkringliggende arealer.

6.1 Indledende betragtninger

Der er i indeværende forundersøgelse lagt vægt på, at Stor Å er et miljømålsat vandløb, hvor der i dag er målopfyldelse på parametrene fisk og smådyr. De projekterede forhold er således tilpasset, at strømhastigheder på de omlagte strækninger ligger mellem ca. 0,25-0,4 m/sek, således de ikke påvirker vandløbets mulighed for at opnå målopfyldelse. For at optimere vådgørelsen af de vandløbsnære arealer, er vandløbet lagt så terrænnært som muligt under hensyntagen til ovenstående. Som følge heraf, er den nederste del af strækningerne ført tilbage til det eksisterende profil via mindre reguleringsstryg i form af "trappetrin". Såfremt det i forbindelse med myndighedsbehandlingen og detailprojektering vurderes, at løsningen ikke er acceptabel i forhold til vandløbets målsætning, kan faldet reduceres jævnt over en længere strækning. Som følge heraf vil vandstanden på strækningen sænkes, hvilket vil reducere projektets tilbageholdelse af drivhusgasser.

Det bemærkes videre, at det af hensyn til afvandingen fra Holbæksdamafløbet ikke vurderes muligt at foretage tiltag, der hæver vandspejlet i Stor Å omkring st. 17.300 m. Ligeledes er der under den foregående vandplansperiode foretaget vandløbsrestaurering i Stor Å fra tilløbet af Gamby Å i st. 17.736 m til ca. st. 17.600 m. Der er således ikke peget på tiltag i Stor Å på denne strækning.

Der er indenfor undersøgelsesområdet registreret en række dræn fra oplandet, der har tilløb til Stor Å. Det forudsættes, at drænene skal have frit udløb til overrisling ved projektgrænsen, således at afvandingen af bagvedliggende arealer ikke ændres i forhold til de nuværende forhold. For de dræn, hvor de topografiske forhold tillader det, peges på en omlægning af drænledningerne, så der sker udløb direkte på terræn, hvorved arealerne vådgøres. For drænledninger, hvor de topografiske forhold ikke muliggør en omlægning til overrisling peges på, at ledningerne via tætte rør føres til udløb i det omlagte vandløbsforløb.



Rådgiver bemærker, at nogle af de registrerede dræntilløb ligger relativt højt i terræn med et fald på mindre end 2 ‰, og der kan være usikkerhed om hvorvidt det er muligt at sikre en afvandingsdybde på 1,25 m ved de projekterede forhold, da det afhænger af den præcise grundvandsgradient i jordmatricen. For at øge robustheden af projektet peges derfor på, at der foretages en mindre terrænhævning i nogle af lavningerne nord for Stor Å nuværende st. 16.500 m.

Nordfyns Kommune og rådgiver har på midtvejsmødet den 23. marts 2022 drøftet, hvordan der skabes mere naturlige vandforhold i undersøgelsesområdet, og er blevet enige om, at der udarbejdes et projektforslag med følgende elementer:

- Omlægning af Stor Å til mere terrænnært forløb (samlet ca. 1.455 m).
- Blokering af ca. 315 m grøft.
- Omlægning af 3 afvandingssystemer til overrisling af terræn.
- Omlægning af 2 afvandingssystemer til udløb i Stor Å.
- Terrænreguleringer i oplandet (afværg).

En oversigt over de enkelte projekttiltag fremgår af Bilag 3.

På baggrund af ovenstående projekttiltag, er der defineret et projektområde på 15,72 ha, baseret på de afvandingsmæssigt påvirkede arealer.

6.2 Omlægning af Stor Å

Det foreslås, at der foretages en omlægning af Stor Å indenfor området på 4 delstrækninger, således at vandløbsbunden hæves, og der skabes et mere terrænnært forløb med vådgøring af de vandløbsnære arealer som følge.

Det afgravede materiale fra etablering af det nye vandløbsprofil benyttes til terrænreguleringer beskrevet i afsnit 6.4 samt til genopfyldning af det eksisterende vandløbstracé. Såfremt der ikke er tilstrækkeligt materiale tilgængeligt til at genopfyldningen, så det fremstår naturligt sammenhængende med det omkringliggende terræn, suppleres der med kantskrab langs vandløb, hvor balkerne afrettes. De nærmere forhold omkring terrænskrab på vandløbsstrækninger med beplantning skal afklares i detailprojekteringen eller *in situ* med tilsynet under anlægsfasen, således at der ikke sker skade på større træer i området.

6.2.1 Delstrækning 1

Genslyngningen startes i ca. nuværende st. 16.600 m, hvor bunden hæves til kote 16,90 m. Herfra følger et omlagt forløb på ca. 635 m, hvorefter vandløbet føres tilbage i det eksisterende tracé i nuværende st. 16.044 m i eksisterende bundkote 16,10 m. Vandløbets samlede længde øges således med ca. 79 m på strækningen.



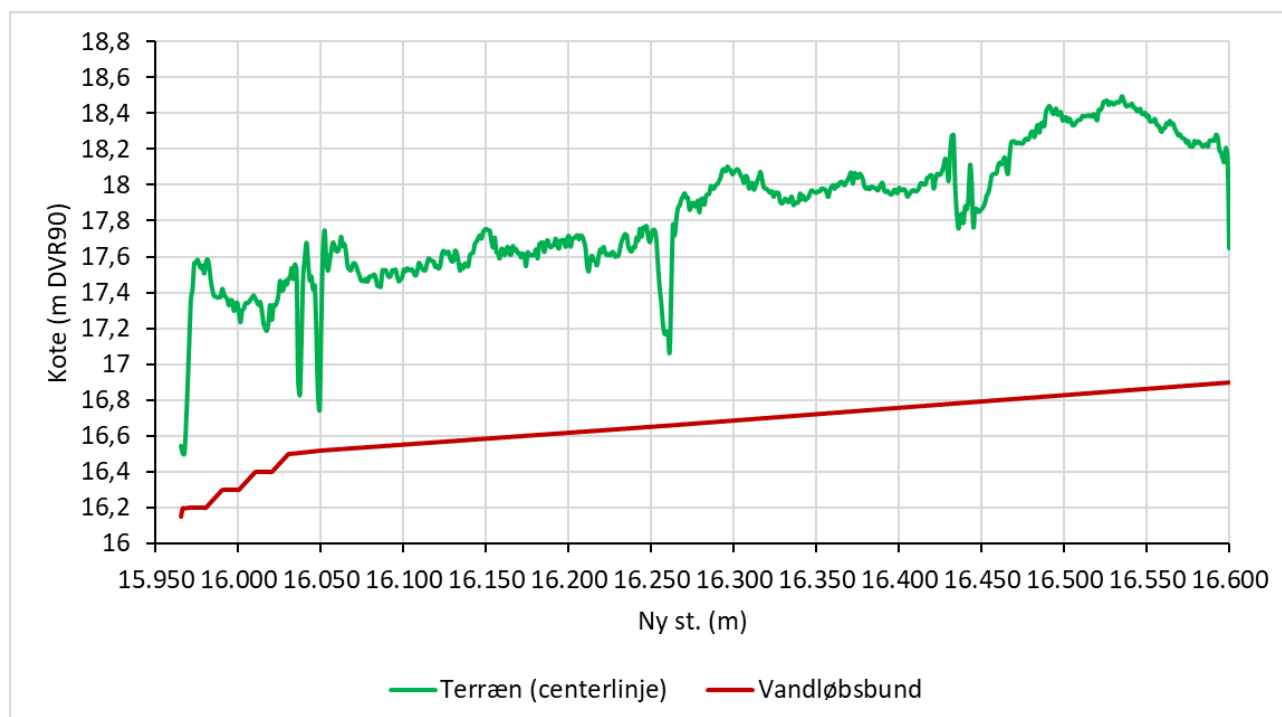
Vandløbet etableres med en bundbredde på 1 m og et skråningsanlæg på 1:2. Bunden etableres med et gennemsnitligt fald på ca. 0,7 ‰ mellem st. 16.600-16.050 m, der primært afvikles i strygene fremfor svingene.

Som det fremgår af de projekterede bundkoter og faldforhold for den genslyngede vandløbsstrækning i Tabel 5 og Figur 25, afvikles det resterende fald over en række "trin", hvor vandløbet tilbageføres til det eksisterende profil.

Tabel 5: Koter og faldforhold for det omlagte forløb af Stor Å på delstrækning 1.

Nuv. st. (m)	Projekt st. (m)	Bundkote (m)	Bundlinje fald (‰)	Vandspejls fald (‰)	Bemærkning
16.600	16.600	16,90			Start på omlægning
			0,7	0,8	
	16.444	16,79			Tilløb afvandingssystem 10*
			0,7	0,8	
	16.261	16,66			Tilløb afvandingssystem 14*
			0,7	1,0	
	16.200	16,62			Tilløb afvandingssystem 11*
			0,7	1,0	
	16.100	16,55			Tilløb afvandingssystem 12*
			0,6	2,0	
	16.050	16,52			
			1,0	4,0	
	16.030	16,50			
			10,0	4,0	
	16.020	16,40			
			0,0	3,0	
	16.010	16,40			
			10,0	3,0	
	16.000	16,30			
			0,0	2,0	
	15.990	16,30			
			10,0	1,0	
	15.980	16,20			
			0,0	2,0	
	15.970	16,20			
			10,0	0,0	
16.044	15.965	16,15			Omlægning slut

** Håndteringen af afvandingssystemer, der føres til udløb i det omlagte forløb af Stor Å, beskrives i afsnit 6.3.*



Figur 25: Længdeprofil for genslynget strækning af Stor Å gennem projektområdet angivet med projekt st. (m) og koter (m DVR90).

For at sikre miljømålsætningen med tilhørende økologisk tilstand foreslås det, at der på den genslyngede strækning udlægges et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) i vandløbsbunden, hvorfor vandløbet i anlægsfasen graves 10 cm dybere end angivet. Det samlede stenarbejde udgør ca. 64 m³. Yderligere forventes hvert "trin", at skulle stensikres med ca. 1 m³ Ø300 mm sten svarende til samlet 4 m³.

Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 2.600 m³ for omlægning strækningen. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé. Det bemærkes, at der ved blokeringen skal udvises særlig hensyn omkring krydsningspunkterne med grøften i afvandingsystem nr. 14, hvor der her skal foretages blokering med lerholdig jord, der komprimeres over en strækning på 5 m på hver side af krydsningspunktet. Yderligere behov for stensikring af krydsningspunkterne skal afklares i en detailprojektering i forhold til strømhastigheder ved større afstrømninger.

I forbindelse med besigtigelsen af området, er der registreret dræn, der har tilløb til vandløbet. Håndteringen af disse beskrives i afsnit 6.3. Det kan ikke udelukkes, at der forefindes dræntilløb, der ikke fremgår af indeværende forundersøgelse. Håndtering af drænledninger skal indarbejdes i en detailprojektering.



6.2.2 Delstrækning 2

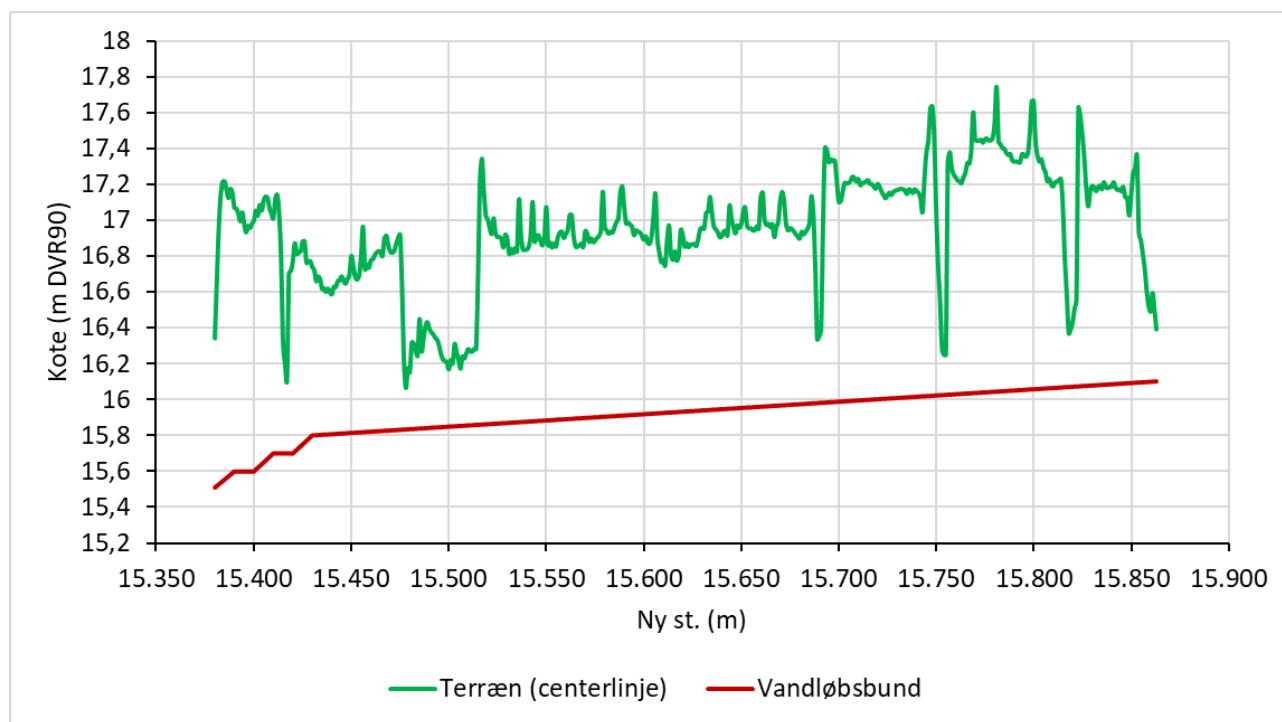
Genslyngningen startes i ca. nuværende st. 15.955 m i nuværende bundkote 16,1 m. Herfra følger et omlagt forløb på ca. 483 m, hvorefter vandløbet føres tilbage i det eksisterende tracé i nuværende st. 15.665 m i eksisterende bundkote 15,51 m. Vandløbets samlede længde øges således med ca. 193 m på strækningen.

Vandløbet etableres med en bundbredde på 1 m og et skråningsanlæg på 1:2. Bunden etableres med et gennemsnitligt fald på ca. 0,7 ‰ fra projekt st. 15.863-15.380 m, der primært afvikles i strygene fremfor svingene.

Som det fremgår af de projekterede bundkoter og faldforhold for den genslyngede vandløbsstrækning i Tabel 6 og Figur 26, afvikles det resterende fald over en række "trin", hvor vandløbet tilbageføres til det eksisterende profil.

Tabel 6: Koter og faldforhold for det omlagte forløb af Stor Å på delstrækning 2.

Nuv. st. (m)	Projekt st. (m)	Bundkote (m)	Bundlinje fald (‰)	Vandspejls fald (‰)	Bemærkning
15.955	15.863	16,10			Start på omlægning
			0,7	1,2	
	15.430	15,80			
			10,0	3,0	
	15.420	15,70			
			0,0	3,0	
	15.410	15,70			
			10,0	2,0	
	15.400	15,60			
			0,0	1,0	
	15.390	15,60			
			9,0	1,0	Omlægning slut
15.665	15.380	15,51			



Figur 26: Længdeprofil for genslynget strækning af Stor Å gennem projektområdet angivet med projekt st. (m) og koter (m DVR90).

For at sikre miljømålsætningen med tilhørende økologisk tilstand foreslås det, at der på den genslyngede strækning udlægges et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) i vandløbsbunden, hvorfor vandløbet i anlægsfasen graves 10 cm dybere end angivet. Det samlede stenarbejde udgør ca. 49 m³. Yderligere forventes hvert "trin", at skulle stensikres med ca. 1 m³ Ø300 mm sten svarende til samlet 3 m³.

Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 1.600 m³ for omlægning strækningen. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé. Det bemærkes, at der ved blokeringen skal udvises særlig hensyn omkring forlægningspunkterne og krydsningspunkterne med det nye vandløbsprofil, hvor der her skal foretages blokering med lerholdig jord, der komprimeres over en strækning på 5 m på hver side af krydsningspunktet og 5 m nedstrøms forlægningspunktet. Yderligere behov for stensikring af punkterne skal afklares i en detailprojektering i forhold til strømhastigheder ved større afstrømninger.

I forbindelse med besigtigelsen af området, er der ikke registreret dræn, der har tilløb til vandløbet. Det kan ikke udelukkes, at der forefindes dræntilløb, der ikke fremgår af indeværende forundersøgelse. Håndtering af drænledninger skal indarbejdes i en detailprojektering.



6.2.3 Delstrækning 3

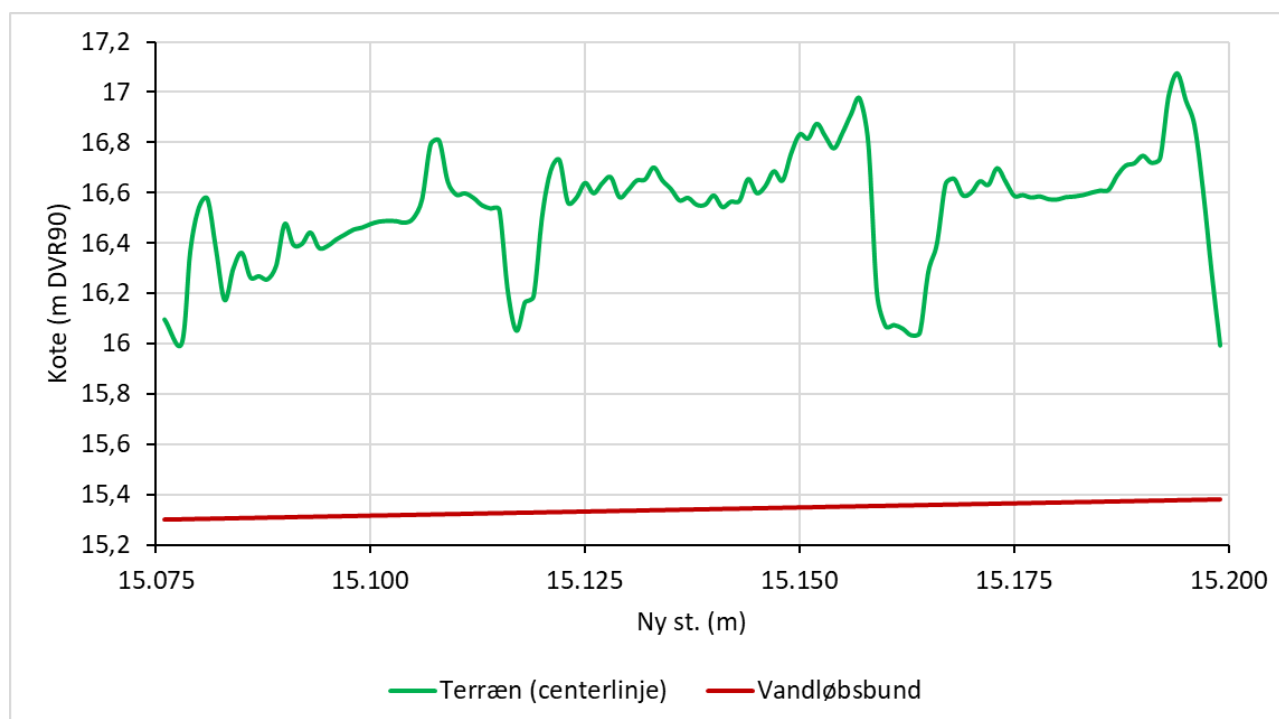
Genslyngningen startes i ca. nuværende st. 15.483 m i nuværende bundkote 15,38 m. Herfra følger et omlagt forløb på ca. 123 m, hvorefter vandløbet føres tilbage i det eksisterende tracé i nuværende st. 15.373 m i eksisterende bundkote 15,3 m. Vandløbets samlede længde øges således med ca. 13 m på strækningen.

Vandløbet etableres med en bundbredde på 1,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Bunden etableres med et gennemsnitligt bundlinjefald på ca. 0,4 ‰ fra projekt st. 15.199-15.076 m, der primært afvikles i strygene fremfor svingene.

De projekterede bundkoter og faldforhold for den genslyngede vandløbsstrækning fragår af Tabel 7 og Figur 27.

Tabel 7: Koter og faldforhold for det omlagte forløb af Stor Å på delstrækning 3.

Nuv. st. (m)	Projekt st. (m)	Bundkote (m)	Bundlinje fald (‰)	Vandspejls fald (‰)	Bemærkning
15.483	15.199	16,1	2,4	0,4	Start på omlægning
15.373	15.076	15,8			Omlægning slut



Figur 27: Længdeprofil for genslynget strækning af Stor Å gennem projektområdet angivet med projekt st. (m) og koter (m DVR90).

For at sikre miljømålsætningen med tilhørende økologisk tilstand foreslås det, at der på den genslyngede strækning udlægges et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale



bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) i vandløbsbunden, hvorfor vandløbet i anlægsfasen graves 10 cm dybere end angivet. Det samlede stenarbejde udgør ca. 19 m³.

Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 590 m³ for omlægning strækningen. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé. Det bemærkes, at der ved blokeringen skal udvises særlig hensyn omkring forlægningspunkterne og krydsningspunkterne med det nye vandløbsprofil, hvor der her skal foretages blokering med lerholdig jord, der komprimeres over en strækning på 5 m på hver side af krydsningspunktet og 5 m nedstrøms forlægningspunktet. Yderligere behov for stensikring af punkterne skal afklares i en detailprojektering i forhold til strømhastigheder ved større afstrømninger.

I forbindelse med besigtigelsen af området, er der ikke registreret dræn, der har tilløb til vandløbet. Det kan ikke udelukkes, at der forefindes dræntilløb, der ikke fremgår af indeværende forundersøgelse. Håndtering af drænledninger skal indarbejdes i en detailprojektering.

6.2.4 Delstrækning 4

Genslyngningen startes i ca. nuværende st. 15.359 m i bundkote 15,33 m, hvilket modsvarer den nuværende bundkote under markoverkørslen. Herfra følger et omlagt forløb på ca. 214 m, hvorefter vandløbet føres tilbage i det eksisterende tracé i nuværende st. 15.171 m i eksisterende bundkote 15,09 m. Vandløbets samlede længde øges således med ca. 26 m på strækningen.

Vandløbet etableres med en bundbredde på 1 m og et skråningsanlæg på 1:2. Bunden etableres med et gennemsnitlige bundlinjefald på ca. 0,7 ‰ fra projekt st. 15.063-14.849 m, der primært afvikles i strygene fremfor svingene.

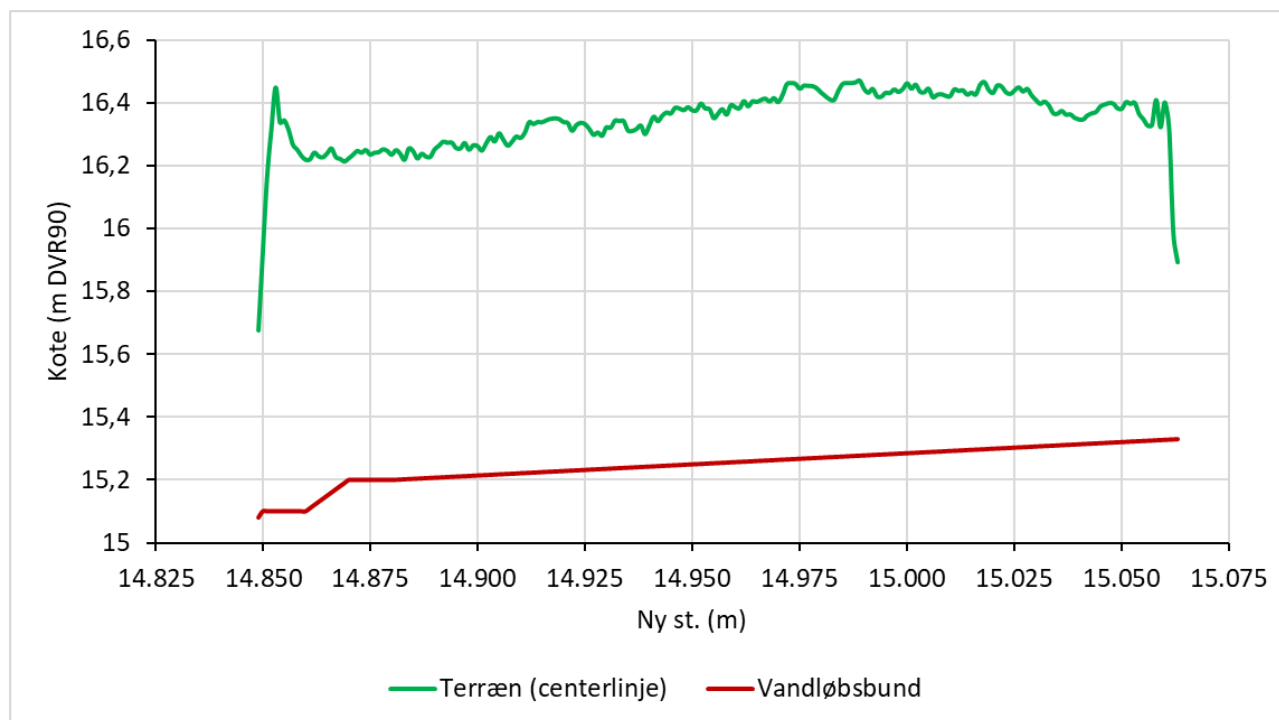
Som det fremgår af de projekterede bundkoter og faldforhold for den genslyngede vandløbsstrækning i Tabel 8 og Figur 28, afvikles det resterende fald over en række "trin", hvor vandløbet tilbageføres til det eksisterende profil.

Tabel 8: Koter og faldforhold for det omlagte forløb af Stor Å på delstrækning 4.

Nuv. st. (m)	Projekt st. (m)	Bundkote (m)	Bundlinje fald (‰)	Vandspejls fald (‰)	Bemærkning
15.359	15.063	15,33			Start på omlægning
			0,7	1,4	
	14.880	15,2			
			0,0	3,0	
	14.870	15,2			
			10,0	2,0	
	14.860	15,1			



Nuv. st. (m)	Projekt st. (m)	Bundkote (m)	Bundlinje fald (%)	Vandspejls fald (%)	Bemærkning
	14.850	15,1	0,0	2,0	
			10,0	0,0	
15.171	14.849	15,09			Omlægning slut



Figur 28: Længdeprofil for genslynget strækning af Stor Å gennem projektområdet angivet med projekt st. (m) og koter (m DVR90).

For at sikre miljømålsætningen med tilhørende økologisk tilstand foreslås det, at der på den genslyngede strækning udlægges et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) i vandløbsbunden, hvorfor vandløbet i anlægsfasen graves 10 cm dybere end angivet. Det samlede stenarbejde udgør ca. 22 m³. Yderligere forventes hvert "trin", at skulle stensikres med ca. 1 m³ Ø300 mm sten svarende til samlet 2 m³.

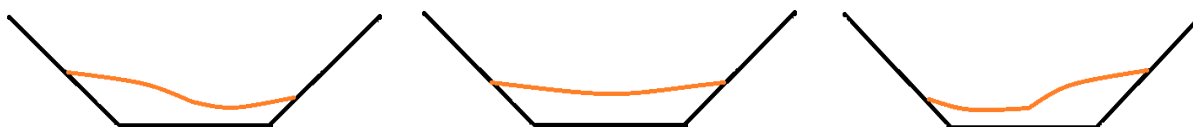
Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 760 m³ for omlægning strækningen. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé. Det bemærkes, at der ved blokeringen skal udvises særlig hensyn omkring forlægningspunkterne for det nye vandløbsprofil, hvor der her skal foretages blokering med lerholdig jord, der komprimeres over en strækning på 5 m nedstrøms forlægningspunktet. Yderligere behov for stensikring af forlægningspunkterne skal afklares i en detailprojektering i forhold til strømhastigheder ved større afstrømninger.



I forbindelse med besigtigelsen af området, er der ikke registreret dræn, der har tilløb til vandløbet. Det kan ikke udelukkes, at der forefindes dræntilløb, der ikke fremgår af indeværende forundersøgelse. Håndtering af drænledninger skal indarbejdes i en detailprojektering.

6.2.5 Udlægning af groft materiale og skjulesten

Ved udlægning af groft materiale i vandløbet er det vigtigt, at gruset udlægges varieret, så det eksempelvis er skubbet til højre eller venstre, hvorved mægtigheden øges i den ene side, jf. Figur 29. Denne variation i udlægningen vil bidrage til en øget fysisk variation i vandløbet og fortsat sikre, at afstrømningen kan ske upåvirket.



Figur 29: Udlægning af grusmateriale (stentype I), tværprofiler, set i medstrøms retning. Tv: banke skubbet mod venstre, Midt: jævn banke og th: banke skubbet mod højre.

Det foreslås videre, at der efter grusudlægningen, suppleres med udlægning af 2 skjulesten i størrelsen $\varnothing 100-150$ mm pr. m på de omlagte vandløbsstrækninger, som skal skabe en større variation i strømningsforholdene i vandløbet. Skjulestenene skal udlægges varieret både langs vandløbets kanter og ud i vandløbets vandførende profil. Det er vigtigt, at udlægningen foretages tilfældigt og i overensstemmelse med et naturligt vandløb. Det samlede materialeforbrug er opgjort til ca. 2.900 skjulesten svarende til ca. 5 m³.

6.3 Omlægning af afvandingssystemer

I projektet forslås det, at en række afvandingssystemer omlægges til overrisling af terræn, hvorved der skabes overrislingsarealer, der medvirker til at vådgøre arealerne, samt bidrage med en reduktion i kvælstofudvaskningen. Derudover forslås, at en række dræn og grøfter blokeres, samt at drænsystemer tilpasses de projekterede forhold.

Såfremt drænledninger ikke med deres nuværende placering kan åbnes med frit udløb på terræn, skal de omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn indenfor projektgrænsen.

Ved omlægningen skal der som udgangspunkt sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerkile". En kile er en slags terrænregulering omkring drænudløbet, hvor der etableres en bundbredde

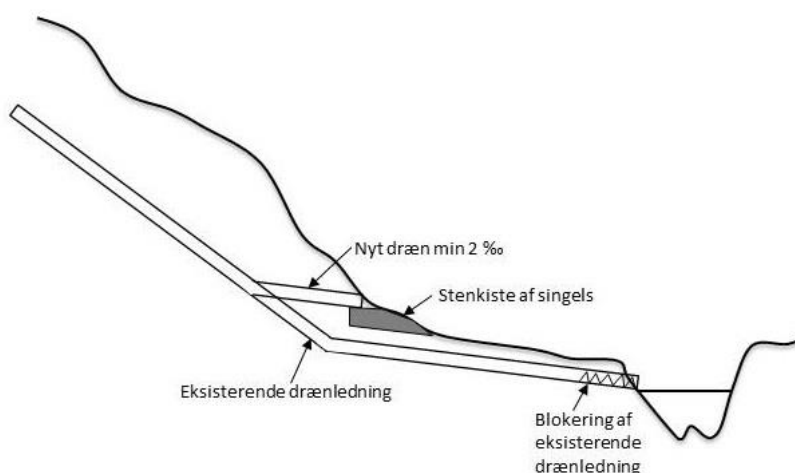


omkring 1 meter ved drænudløbet. Herefter etableres kilen som en trekant med en længde på ca. 5 m og et udløb med 5 m's bredde. Hele udløbsbredden placeres i samme kote i terrænet. Kilerne skal have et minimumsfald på 2 ‰. Om muligt skal anlæg af grøfteanlæg ved drænudløbene undgås, idet de ofte er vedligeholdelseskrævende i et større omfang end en "kile".

Ved udløbet af dræn eller grøft etableres en 1 m² stor stenkiste med singels sten. Det gælder ligeledes for dræn, der føres ud i en fordelerkile. En stenkiste er i princippet en "bunke" sten, der placeres og nedgraves i jorden omkring drænudløbene, hvilket skal begrænse risikoen for erosion på grund af vandtilførslen, jf. Figur 30. Det foreslås, at stenkisten har en stentykkelse på 0,3 meter.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledning udenfor projektgrænsen for at opnå overrisling inden for projektgrænsen, skal der til enhver tid være minimum en dræningsdybde på over 1,25 meter udenfor projektgrænsen. For at sikre denne dræningsdybde kan det være nødvendigt at etablere omlægningen af ledningen med varierende fald frem til udløbet på terræn. De strækninger, der omlægges, skal etableres som tætte ledninger indenfor projektområdet og drænledninger udenfor projektområdet og med udgangspunkt i et fald på minimum 2 ‰.

Dræn blokeres ved at opgrave disse over et par meter og tilbagefylde med stabilt jordfyld (lerholdigt jordfyld). Hvis der ikke forefindes lerjord eller tilsvarende i området opgraves drænet over en længere strækning, og opgravningsmaterialet tilbagefyldes og komprimeres ved tryk med maskinskovl. Eventuelle drænbrønde i projektområdet fjernes/nedbrydes indtil 1 m under terræn, og brøndene fyldes med stabilt jordfyld.



Figur 30: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling.



Der peges på en omlægning af følgende afvandingssystemer. Øvrige afvandingssystemer forbliver uændrede.

6.3.1 Omlægning af afvandingssystem 5

Det foreslås, at afvandingssystem 5 omlægges til overrisling af terræn. Fra brønden i skel mellem matr.nr. 2ac og 2x, Skovsgårde, Hårslev, etableres et nyt Ø110 mm udløb i nordlig retning, hvor den eksisterende ledning bortgraves i forbindelse med omlægningen. Det nye udløb etableres med et fald på 2 ‰ over en strækning på 100 m startende i kote 19,45 m, hvorved der skabes udløb på terræn i kote 19,25 m.

6.3.2 Omlægning af afvandingssystem 6

Det foreslås, at Ø150 mm drænledningen i afvandingssystem 6 blokeres ved udløbspunktet i Stor Å i st. 17.070 m.

6.3.3 Omlægning af afvandingssystem 7

Det foreslås, at grøften i afvandingssystem 8 omlægges til overrisling af terræn. Den eksisterende brønd opgraves og bortskaffes til godkendt modtageranlæg. Herfra etableres et nyt grøfteforløb ca. 20 m i nordlig retning med et fald på 2 ‰, hvor der skabes udløb på terræn i kote 18,95 m. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 20 m³.

Den eksisterende Ø150 mm drænledning, der har tilløb til Stor Å i st. 16.692 m, blokeres ved udløbspunktet.

6.3.4 Omlægning af afvandingssystem 10

Det foreslås, at afvandingssystem 10 omlægges, så der sker udløb i det omlagte forløb af Stor Å.

Fra den østlige brønd etableres et nyt udløb i sydlig retning via en Ø150 mm tæt ledning i kote 17,14 m. Ledningen etableres over en strækning på ca. 37 m med et fald på 2 ‰ således der sker udløb i Stor Å ny st. 16.541 m i kote 17,06 m. Tilløbet til brønden fra øst og udløbet fra brønden mod vest blokeres over en strækning på 5 m ved henholdsvis ind- og udløb.

Den vestlige brønd i ny st. 16.444 m bortgraves og bortskaffes i forbindelse med etableringen af det nye vandløbsprofil, der følger beskrivelsen i afsnit 6.2.1, og den eksisterende Ø400 mm drænledning, der har indløb i brønden i kote 17,09 m, føres til udløb i det nye profil, hvor der stensikres på det modsatte brinkanlæg med ca. 1 m³ Ø200-250 mm sten, der skovlpreses fast i brinken. Tilløbet til brønden fra øst og udløbet fra brønden mod syd blokeres over en strækning på 5 m ved henholdsvis ind- og udløb.



6.3.5 Omlægning af afvandingssystem 11

Det foreslås, at afvandingssystem 11 omlægges til udløb i det omlagte forløb af Stor Å. Det nuværende Ø150 mm dræntilløb, der har udløb i stor Å nuværende st. 16.295 m i kote 16,92 m, forlænges med en tæt ledning ca. 37 m i vestlig retning. Ledningen anlægges med et fald på 2 ‰, hvor det føres til udløb i Stor Å ny st. 16.200 m i kote 16,84 m.

6.3.6 Omlægning af afvandingssystem 12

Det foreslås, at afvandingssystem 12 omlægges til udløb i det omlagte forløb af Stor Å. Det nuværende Ø150 mm dræntilløb, der har udløb i stor Å nuværende st. 16.205 m i kote 17,04 m, forlænges med en tæt ledning ca. 47 m i nordvestlig retning. Ledningen anlægges med et fald på 2 ‰, hvor det føres til udløb i Stor Å ny st. 16.100 m i kote 16,94 m. I forbindelse med en detailprojektering skal det afklares med lodsejer, om der stilles krav om en gennemløbsbrønd ved projektgrænsen.

6.3.7 Omlægning af afvandingssystem 14

Det foreslås, at grøften der løber parallelt med det nuværende forløb af Stor Å mellem ca. st. 16.400-16.050 m blokeres med kantskrab i hele grøftens længde på ca. 135 m. Der henledes særlig opmærksomhed på, at der ved krydspunkterne med det omlagte forløb af Stor Å foretages blokering med lerholdig jord, jf. afsnit 6.2.1. Grøften, hvor der sker tilløb af drænledninger fra den nordvestlige mark, forbliver i sin nuværende form frem til udløbet i det omlagte forløb af Stor Å

6.3.8 Omlægning af afvandingssystem 20

Det foreslås, at afvandingssystem 20 omlægges til overrisling af terræn. Fra den nordligste brønd på matr.nr. 2h, Skovsgårde, etableres et nyt udløb i kote 17,13 m i vestlig retning, hvilket modsvarer den nuværende udløbskote. Det eksisterende udløb i sydvestlig retning blokeres over en strækning på 5 m fra udløb af brønden. Det nye udløb etableres med et fald på 2 ‰ over en strækning på 130 m, hvorved der skabes udløb på terræn i kote 16,87 m.

I en detailprojektering, skal den påkrævede rørdimension fastlægges, så der alene benyttes ca. 50 % af vandføringen til overrisling, og den resterende vandføring ledes uden om området via de eksisterende ledninger, da der ellers vil ske en hydraulisk overbelastning af overrislingsarealet.

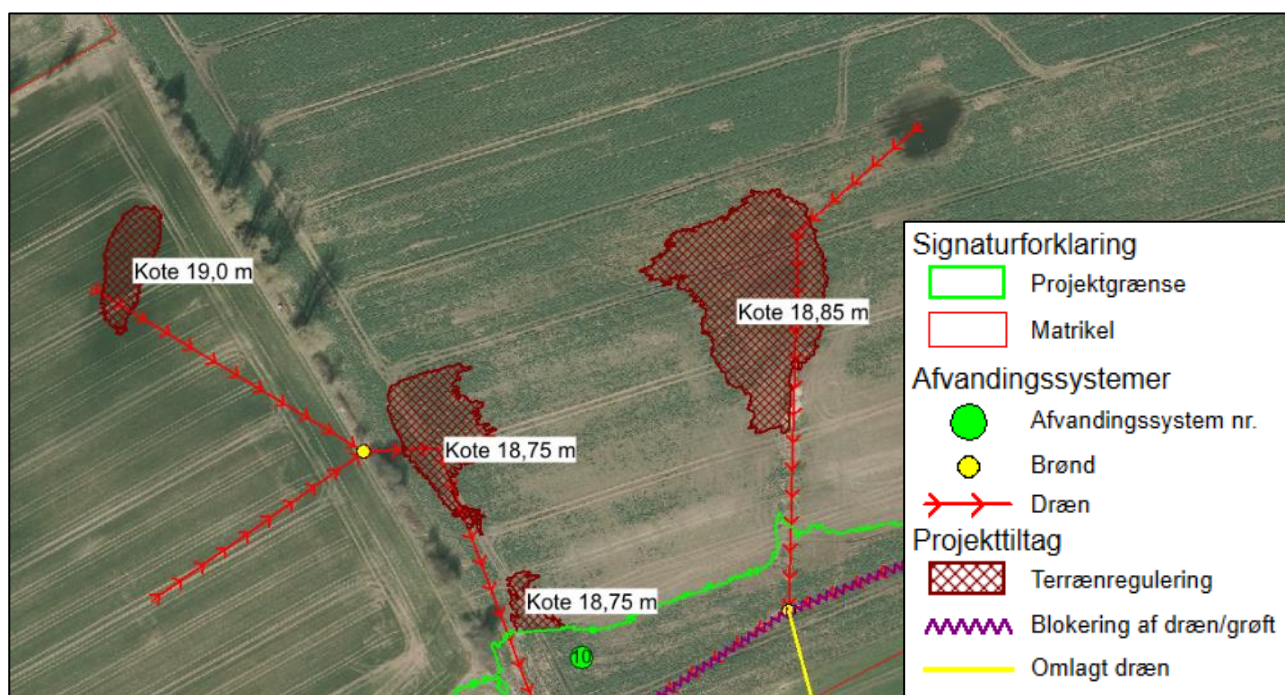
6.4 Afværgetiltag

For at sikre de afvandingsmæssige interesser i oplandet, foreslås det, at der foretages afværgetiltag i forbindelse med omlægningen af afvandingssystem 10.

På matr.nr. 1a, Ejlskov By, Hårslev, foretages en hævnings af terrænet på 4 mindre arealer, der tilsammen udgør ca. 4.200 m². Terrænet hæves til koter varierende mellem 18,75-19,00 m, som angivet på Figur 31. Den gennemsnitlige



terrænregulering varierer således mellem ca. 0,15-0,3 m på de 4 arealer, og det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 825 m³.



Figur 31: Terrænregulering på matr.nr. 1a, Ejlskov By, Hårlev.

6.5 Jord-og stenarbejder

Det samlede overslag for jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 9 og Tabel 10. Der er alene tale om et overslag, hvorfor det anbefales, at der ved en detailprojektering gennemføres en nærmere analyse heraf.

Tabel 9: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

Jordarbejde	Jordarbejde m ³
Omlægning af Stor Å, delstrækning 1	2.600
Omlægning af Stor Å, delstrækning 2	1.600
Omlægning af Stor Å, delstrækning 3	590
Omlægning af Stor Å, delstrækning 4	760
Omlægning af afvandingssystem 7	20
Afværgetiltag	825
Samlet jordarbejde	6.395

Tabel 10: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

Stenarbejde	Stentype	Forbrug m ³
Omlægning af Stor Å, delstrækning 1 (udlægning af groft materiale)	Grus	64
Omlægning af Stor Å, delstrækning 1 (stensikring)	Ø300 mm sten	4



Stenarbejde	Stentype	Forbrug m3
Omlægning af Stor Å, delstrækning 2 (udlægning af groft materiale)	Grus	49
Omlægning af Stor Å, delstrækning 2 (stensikring)	Ø300 mm sten	3
Omlægning af Stor Å, delstrækning 3 (udlægning af groft materiale)	Grus	19
Omlægning af Stor Å, delstrækning 4 (udlægning af groft materiale)	Grus	22
Omlægning af Stor Å, delstrækning 4 (stensikring)	Ø300 mm sten	2
Udlægning af skjulesten	Ø100-150	5
Stensikring ved udløb fra dræn/grøft på terræn	Håndsten	1
Samlet stenarbejde		169



7 Konsekvenser

7.1 Projektafgrænsning

Projektgrænsen er fastsat ud fra en potentiel drændybde på mindst 1,25 m til naboarealerne ved en sommermedianafstrømning. De arealer, som har afvandingsdybder på over 1,25 m, forventes ikke at blive påvirket af projektets realisering og kan fortsat anvendes som hidtil.

Arealer, der kan fremstå fugtige under de nuværende forhold og hvor de afvandingsmæssige forhold forbliver uændrede ved en realisering, vil kun medtages i det omfang det vurderes, at adgangsforholdene bliver forringede i en grad hvor den nuværende arealanvendelse ikke længere er mulig. Dette inkluderer både arealer tilstødende det centrale projektområde, samt mindre "øer" indenfor projektgrænsen.

For at sikre, at der ikke sker tilstandsændringer udenfor projektområdet skal lodsejerne opretholde eksisterende afvandingssystemers funktionalitet efter projektets realisering, ligesom nye grøfter mv. som etableres i forbindelse med projektet skal vedligeholdes. Det skal videre fremhæves, at en realisering af projektet ikke vil forbedre afvandingen fra arealer udenfor projektområdet, men alene opretholde de eksisterende afvandingsforhold. Arealer som i dag opleves med forringet afvanding vil således ligeledes opleves med en tilsvarende afvanding efter en realisering.

Arealer op-/nedstrøms projektområdet

Der foretages ikke ændringer af Stor Å op- eller nedstrøms projektområdet, og der skabes ikke hindring for vandets frie bevægelse.

I den sydlige del af projektområdet afgrænses projektet af grøften/vandløbet i afvandingsystem 19. En påvirkning af markarealet indenfor projektområdet vurderes således ikke at kunne påvirke arealerne i sydlig retning. Ligeledes foretages der ikke ændringer i de vestlige dræn eller brønde i afvandingsystem 20, så de afvandingsmæssige ændringer vurderes ikke at påvirke arealerne langs projektområdets østlige grænse.

Det bemærkes yderligere, at det hydrauliske skel imellem afvandingsystem 5 og 7 er estimeret ud fra den estimerede afvandingseffekt af grøften i afvandingsystem 7. Der kan således være mindre forskydninger afvandingsforholdene ved både de nuværende og de projekterede beregninger. Det forventes, at der i forbindelse med lodsejersamtaler vil blive stillet krav om en ændret arronderingsgrænse, hvorved arealer udenfor projektområdet ikke vurderes at blive påvirket.



Det vurderes således ikke, at projektet vil have indvirkning på de afvandingsmæssige forhold på arealerne udenfor projektområdet.

7.2 Afvandingsforhold

Afvandingsdybderne er kortlagt indenfor projektområdet i intervaller på 25 cm og benævnes: Vand omkring terræn (afvandingsdybde <0 m), sump (afvandingsdybde 0-25 cm), våd eng (afvandingsdybde 25-50 cm), fugtig eng (afvandingsdybde 50-75 cm), tør eng (afvandingsdybde 75-100 cm) og veldrænet eng (afvandingsdybde 100-125 cm). Arealer med en afvandingsdybde over 125 cm defineres som tørt.

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel og indmålte terrænforhold.

De nuværende og fremtidige afvandingsforhold er kortlagt med udgangspunkt i, at Stor Å er definerende for afvandingen af de omkringliggende arealer både nede i selve ådalen samt i det direkte opland. Ved de fremtidige afvandingsforhold er der ved overrislingsarealer yderligere taget højde for, at der vil ske en infiltration af de øvre jordlag, hvilket ligeledes kan påvirke afvandingen af bagvedliggende arealer.

De nuværende afvandingsforhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 4, og de forventede fremtidige forhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 5. De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af de ovenstående forudsætninger. Arealer kan dog opleves som mere eller mindre vandlidende, end hvad de udarbejdede kort viser, både ved de nuværende og fremtidige forhold. Ved de nuværende forhold kan områder med dårlig eller mangelfuld dræning fremstå vådere, end hvad det udarbejdede kort viser. Jordbundstypen kan ligeledes være medvirkende til, at områder fremstår vandlidende grundet dårlig infiltration. Der kan herudover være lokale områder med trykvand (udstrømmende grundvand/kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger.

Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det resulterende projektområde på samlet 15,72 ha. Inden for projektområderne ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang, jf. Tabel 11. Som det fremgår af tabellen, sker der en meget tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen, hvor særligt typerne sump, våd eng og fugtig eng øges.



Tabel 11: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermiddelfastrømning ved de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0	0,61
Sump	0,0 - 0,25	0,22	1,49
Våd eng	0,25 - 0,50	0,74	1,37
Fugtig eng	0,50 - 0,75	1,19	3,52
Tør eng	0,75 - 1,00	5,07	4,73
Veldrænet eng	1,00-1,25	5,15	3,46
Tørt	>1,25	3,31	0,54
I alt		15,72	15,72

En endelig arrondering af projektområdet foretages i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse.

7.2.1 Vandløbsoversvømmelser

De projekterede tiltag i Stor Å resulterer ikke i temporære vandløbsoversvømmelser.

7.3 Næringsstofbalance

I forbindelse med gennemførelse af indeværende tekniske forundersøgelse er der foretaget undersøgelser og vurderinger af den resulterende næringsstofbalance i projektområdet efter realisering af projektet.

7.3.1 Kvælstofafstrømning

Beregningen af kvælstofafstrømningen fra oplandet til projektområdet er foretaget ud fra Naturstyrelsens vejledning (<http://naturstyrelsen.dk/media/133160/kvaelstofberegvejledningmaj2014.pdf>).

Andelen af dyrkede arealer er bestemt ud fra indberetningen på Mark2014 kortet fra Landbrugsstyrelsen. Der er ved beregningen fratrasket arealer angivet som "skovrejsning på tidligere landbrugsjord" og arealer angivet som "rekreative formål".

I Tabel 12 er opsat de basisoplysninger om oplandet, jf. Figur 32, som er anvendt i beregningsarket i Bilag 6.

Det bemærkes, at der forekommer en forskel mellem størrelsen på det direkte opland til undersøgelsesområdet, jf. afsnit 5.6, og det direkte drænedede opland til overrisling i projektområdet. Dette tilskrives primært, at en række dræntilløb til Stor Å ikke føres til overrisling, men fortsat vil have direkte udløb i Stor Å. Dette opland indgår således ikke i beregningerne for kvælstofomsætning. Ved opgørelsen af oplandsarealet skal der ligeledes henledes opmærksomhed på, at der ved omlægningen af afvandingsystem nr. 20 vil ske en hydraulisk



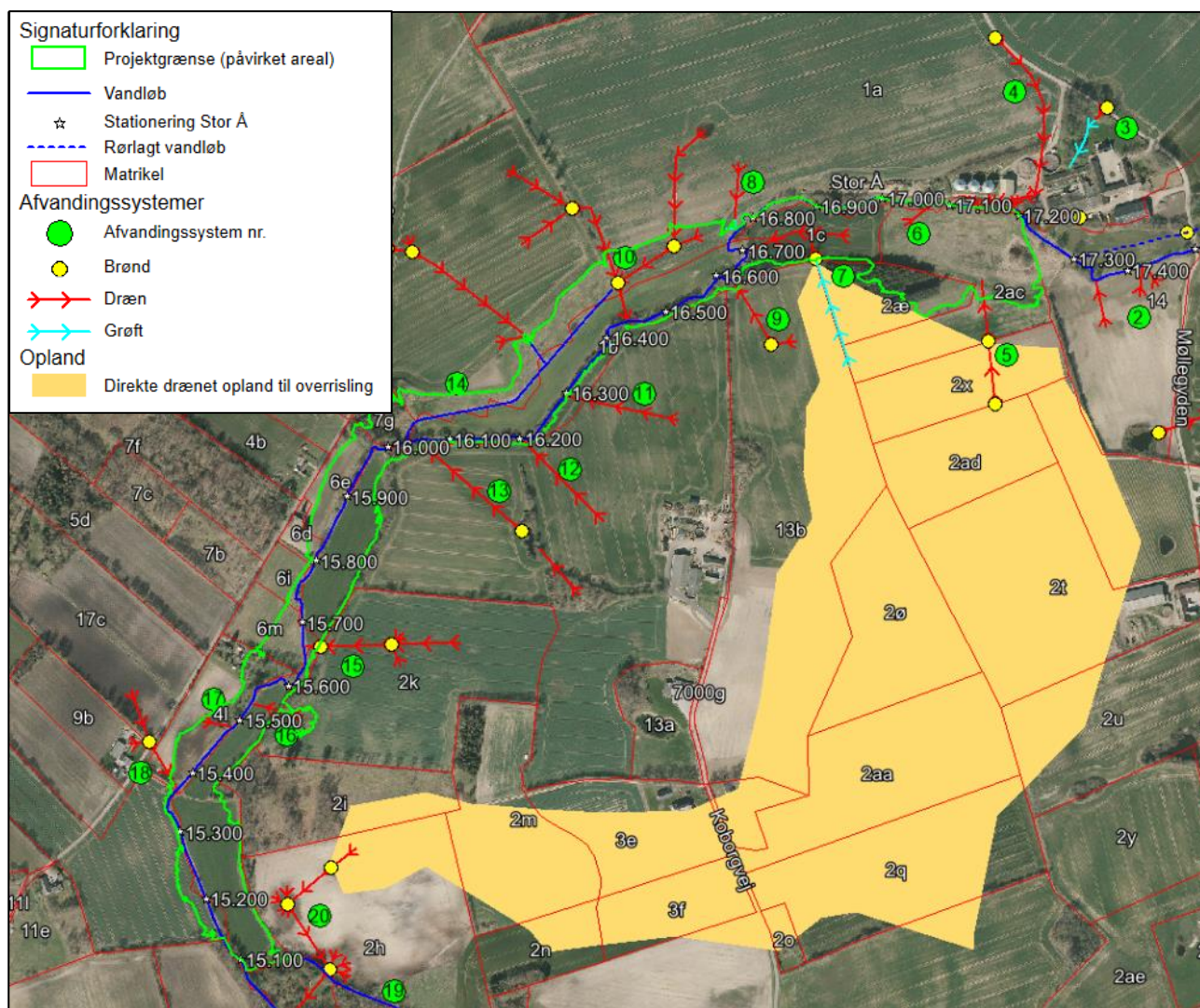
overbelastning af overrislingsarealet, hvor forholdet mellem overrislingsareal og opland kan opgøres til ca. 1:60. Til indeværende forundersøgelse er derfor alene anvendt 50 % af oplandsarealet for dette afvandingssystem. I en detailprojektering, skal den påkrævede rørdimension fastlægges, så der alene benyttes ca. 50 % af vandføringen til overrisling, og den resterende vandføring ledes uden om området via de eksisterende ledninger. Det samlede direkte drænedes oplandsareal er derfor reduceret fra 44,03 ha til 36,83 ha i beregningen, hvorved der ikke sker en hydraulisk overbelastning af overrislingsarealet.

Det bemærkes yderligere, at der ikke er indsat et vandløbsopland, da de projekterede tiltag ikke resulterer i temporære vandløbsoversvømmelser.

Tabel 12: Opgørelse over vandløbsopland og det direkte drænedes opland til projektområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Direkte drænet opland til overrisling	36,83	95	92

Udbredelsen af sandjord (grov- og finsandet jord samt lerblandet sandjord) er bestemt på grundlag af jordartskort (dfj_fgjor kortet fra arealinfo.dk).





I Tabel 13 er opsat de basisoplysninger om projektarealerne, som er anvendt i beregningsarket i Bilag 6.

Tabel 13: Opgørelse over den nuværende arealanvendelse for projektområdet.

Nuværende arealanvendelse	Projektområde (ha)
Omdrift	9,69
Permanent græs	1,75
Natur	4,28
Samlet	15,72

Overrisling med drænvand

Der kan alene peges på overrisling med drænvand fra afvandingssystem 5, 7 og dele af 20, hvor kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til 1.220 kg N/år. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden (forhold væsentligt under 30) kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse vurderes omsætningen til ca. 50 %, som følge af overrislingszonernes udbredelse, der primært sker på tørveholdig jord, og at oplandsforholdet er 1:30.

Samlet set overrisles ca. 1,24 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke forventes en hydraulisk overbelastning af overrislingsarealet.

Der er en øvre grænse for den arealspecifikke omsætning svarende til 500 kg N/ha/år, hvilket der er taget højde for i indeværende projekt.

Overrislingen vil således medføre en forventet kvælstofreduktion på **610 kg N/år**.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofreduktionen. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 524 kg N som følge af ekstensivering af projektarealerne. Efter projektets gennemførelse vil der fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne. Denne tilførsel vurderes til ca. 2 kg N/ha/år, hvor udvaskningen fra naturarealer ved de nuværende forhold er vurderet til ca. 5 kg N/ha/år. Forskellen på udvaskningen før og efter en realisering tilskrives, at der ved en reduktion af tilførslen af N til arealerne, ligeledes må forventes en reduktion i udvaskningen. Yderligere vil der ved en øget vandstand på arealerne skabes der flere anaerobe områder, hvor denitrifikation således reducerer udvaskningen.

Når denne værdi modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensiveringen **492 kg N/år**.



Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 14 og udgør **1.102 kg N/år** svarende til **70 kg N/ha/år**.

Tabel 14: Den samlede beregnede kvælstoffjernelse i projektområdet.

	Samlet kvælstofomsætning (kg N/år)
Overrisling med drænvand	610
Ekstensivering	492
I alt	1.102
I alt pr. ha	70

7.3.2 Fosforundersøgelser

Vurderingen følger vejledningen "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" fra DCE (oktober 2018). Denne vejledning lægges til grund for vurdering af risikoen for fosforudledning ved etablering af indeværende projekt. Beregningerne foretages ved indtastning i regneark (Kvantificering af fosfortab fra N vådområder), jf. Bilag 7. Der er anvendt den senest opdaterede version, og indtastningerne er udført i maj 2022.

Fosforanalyse

Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (P_{BD}) og jern (Fe_{BD}). Analysemetoden følger Paludan & Jensen (1995) og ovenstående vejledning (DCE 2018). Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern ($Fe(III)$) under iltfrie forhold reduceres til ferri-jern $Fe(II)$. Iltfrie forhold kan opstå, når jordbunden vandmættes. Vurdering af risiko for fosforudledning bygger på kvantificering af input af fosfor til det mulige nyetablerede vådområdeprojekt og kvantificering af muligt tab af fosfor fra dette område. I vurderingen indgår jordprøvens volumenvægt, indholdet af P_{BD} og Fe_{BD} samt vandgennemstrømningen i projektområdet.

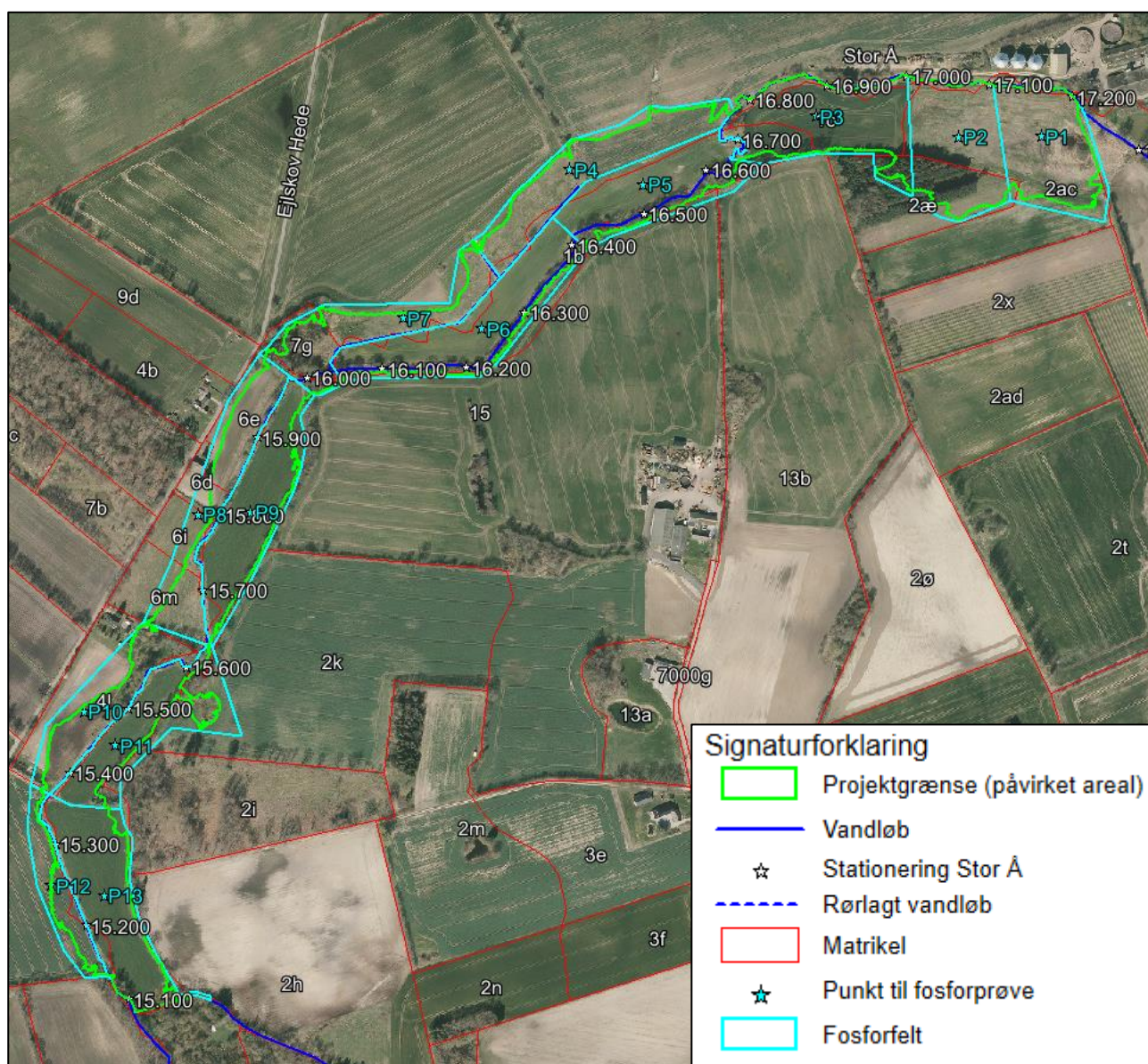
Prøvetagning

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 13 prøvefelter i det projektområde, der er defineret i samarbejde med Nordfyns Kommune. Prøvefelterne er udlagt så de så vidt muligt dækker ensartede arealanvendelse og jordbundstyper.

Jordprøver er udtaget d. 12. april 2022 og prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender SGS Analytics Denmark A/S til fosforanalyserne, som udfører analysen med en nøjagtighed på 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt.



I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk prøve. Der er således samlet set 13 bulk prøver svarende til 208 jordprøver. I hvert prøvefelt er der desuden udtaget en prøve til bestemmelse af volumenvægt. Disse prøver er stadfæstet med GPS og prøvernes lokalitet fremgår af kortet i Figur 33. I Tabel 15 er der en koordinatliste for prøvepunkter til volumenvægt. Derudover er der i hvert prøvefelt og på samme sted, hvor prøven til volumenvægt blev udtaget, foretaget en beskrivelse af jordarter og jordbundens tekstur, ledningsevne og permeabilitet til 1 m's dybde. Jordbundsprøven er udtaget med hollænderbor. Samtlige jordbundsprofiler er fotograferet, jf. billederne i Bilag 8.



Figur 33: Prøvefelter til udtagning af jordprøver til fosforanalyser og punkter for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.



Tabel 15: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af fosforprøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	567.089	6.150.031
2	566.995	6.150.030
3	566.832	6.150.054
4	566.550	6.149.993
5	566.634	6.149.976
6	566.449	6.149.811
7	566.359	6.149.824
8	566.125	6.149.599
9	566.185	6.149.601
10	565.994	6.149.373
11	566.030	6.149.335
12	565.957	6.149.175
13	566.017	6.149.163

Datainput til risikovurderingen

Ved den foreslåede projektafgrænsning er der dele af de udtagne prøvefelter, som er beliggende udenfor projektområdet og dermed ikke indgår i beregningen.

I arket er der angivet andelen af prøvefelterne, som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på <0,75 m ved en middeltilstand. Arealer med afvandingsforhold på >0,75 m (svarende til tørre afvandingskategorier på de udarbejdede afvandingskort) vurderes at være tørre og bidrager herved ikke til et P-tab ved en projekterialisering og indgår derfor ikke i beregningen.

De enkelte prøvefelters placering over områdets sommermiddelvandstand er bestemt på grundlag af de projekterede afvandingsforhold. Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold. Karakterisering af jordart og jordbundens tekstur og permeabilitet i hvert prøvefelt er foretaget på grundlag af DCE's vejledning afsnit 2.2.

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA 1100, i.e. 1110 – 1422) samt andel af sandjord (summen af grovsandet og finsandet jord). Der gøres opmærksom på, at der i opgørelsen af andelen af sandjord i oplandet i forbindelse med fosforanalyserne, udelukkende benyttes jordbundstyperne grovsandet og finsandet jord, jf. vejledningen fra DCE. På baggrund heraf kan der forekomme en forskel på den angivne andel af sandjord i beregningerne for henholdsvis kvælstof og fosfor, idet der ved kvælstofberegninger også medregnes fraktioner af lerblandet sandjord.



Resultater

Jordbunden, indenfor projektområde, er i overvejende grad karakteriseret som moderat omsat tørvejord med forskellige grader af opblanding med sand og ler.

Lav molær Fe_{BD}/P_{BD} ratio indikerer, at jordbunden ikke kan binde yderligere fosfor, mens høje molforhold indikerer, at jorden ikke er mættet med fosfor, i forhold til jernindholdet, og derfor vil have en evne til at binde yderligere fosfor.

Forhold til slutrecipient

I 2022 overgår Miljøstyrelsen til en ny metode til vurdering af fosforrisikovurdering. Den tidligere afskæringsværdi for kystvandoplandet bortfalder og erstattes af en konkret vurdering for det enkelte projekt, hvor der tages højde for fosforfølsomheden i slutrecipienten i form af en NP-vekselkurs.

7.3.3 Fosforbalance

I Tabel 16 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarket i Bilag 7.

Tabel 16: Basisoplysninger til input i beregningsark.

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Direkte opland*	276,26	20,2	8,3

* Bemærk, at det direkte drænede opland til overrisling kun er 36,83 ha.

Fosfortab, fosfortilbageholdelse og samlet forforbalance

Den samlede opgørelse over fosforpuljer, potentiel frigivelse, tilbageholdelse som følge af overrisling og den samlede fosforbalance for beregningsarket fremgår af Tabel 17.

Tabel 17: Samlet fosforbalance for de 3 beregningsark.

	Fosfor
Fosforpulje kg P	6.935
Tilbageholdelse ved overrisling kg P/år	2,3
Tilbageholdelse ved oversvømmelse kg P/år*	0
Fosforfrigivelse kg P/år M1	111,3
Fosforfrigivelse kg P/år M2	44,9

* Der forekommer ikke vandløbsoversvømmelser ved de projekterede tiltag.

Samlet fosforbalance

I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resulterer i et potentielt årligt fosfortab på hhv. 111,3 og 44,9 kg P ved henholdsvis M1 og M2.



Vurdering af P-tabet og eventuel afværg

Fosforrisikovurderingen med NP-vekselkursen er vedlagt som Bilag 9, hvor der efter anvisning af Miljøstyrelsen er benyttet M2 som P-frigivelse. I henhold til beregningen er der behov for at foretage fosforafværg, hvor P-frigivelsen reduceres med 39,9 kg.

Som det fremgår af P-beregningen i Bilag 7, er den primære fosforudledning koncentreret omkring felterne 1, 2, 3, 6, 9 og 13, der tilsammen frigiver 42 kg P (M2) fra et samlet areal på 4,84 ha. Arealerne på felt 1 og 2 består af §3 eng og mose, der ikke er opdyrkede og ved de nuværende forhold fremstår vandlidende, hvorimod arealerne på felt 3, 9, 6 og 13 er i omdrift og veldrænede.

Det bemærkes, at DCE i har oktober 2020 har udgivet faglig rapport nr. 397 om fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark. Af rapporten fremgår blandt andet at modellen, der beskriver den potentielle frigivelse af fosfor på baggrund af det molære forhold mellem P og Fe, ikke nødvendigvis kan anvendes på lavbundslande, ligesom fosforfrigivelsen heller ikke kan forklares på baggrund af fosformætningsgraden. Ifølge rapporten forefindes der således ikke nødvendigvis en egnet model, der kan beskrive fosforfrigivelsen fra lavbundsarealer. Det samlede areal af vandpåvirkede fosforfelter i projektområdet udgør 7,00 ha, hvoraf 5,94 ha er betegnet som lavbundslande. Beregningerne i Bilag 7 må således anses for værende behæftede med en hvis usikkerhed.

Af tilgængelige og godkendte afværgetiltag i forbindelse med fosfortab indenfor indeværende vådområdeordning er top-soil removal, hvor det øverste jordlag (0,3 m) afrømmes. Tiltaget har til sigte at fjerne den tilgængelige fosforpulje. Det er dog et omkostningstungt virkemiddel, da mængden af jord, som skal håndteres, er meget stor. Det skal ligeledes bemærkes, at tiltaget ikke nødvendigvis fjerner fosforfrigivelse, da der, jf. beskrivelse i vejledningen, i dybere jordlag ligeledes kan forekomme høje fosforkoncentrationer. Dette forhold er ikke kvantificeret i indeværende undersøgelse.

Generelt vurderes det ikke muligt at foretage afværgetiltag i form af topsoil-removal på felterne 1 og 2, da der er tale om naturarealer underlagt naturbeskyttelseslovens § 3, og rådgiver vurderer det ikke sandsynligt, at der kan gives dispensation. På felterne 3, 6, 9 og 13 vil det forventeligt være muligt at foretage topsoil-removal, hvilket vil reducere P-frigivelsen med 28 kg. Dette tiltag vil andrage håndtering af ca. 11.200 m³ muldjord på de 3,74 ha, som skal genudlægges på arealer, som fremstår tørre efter en projekrealisering. Tiltaget vurderes realiserbart i forhold til at der er tale om omdriftsarealer og ikke naturarealer. Det må dog forventes, at der kan være tilknyttet arkæologiske interesser, når så store arealer blotlægges for muldjord.



En fjernelse af det øverste 30 cm jordlag resulterer dog i, at tørvelaget reduceres betragteligt og stedvist helt fjernes, hvilket ikke er foreneligt med lavbundsprojektets formål, da CO₂-reduktionen vil blive påvirket negativt.

Alternativ til top soil removal kan der anvendes dybdepløjning på samme areal. I den gældende vejledning fremgår det, at der skal udtages supplerende jordbundsundersøgelser af de dybere jordlag forud for tiltagets anvendelse for at klarlægge fosforindholdet i disse. Dybdepløjning på arealet må ligeledes forventes at berøre væsentlige arkæologiske interesser og kan være forbundet med større udfordringer da der arbejdes i dybereliggende og uberørte jordlag.

Som supplement til top-soil removal eller dybdepløjning kan peges på etablering af træer langs det omlagte vandløbsprofil. Etableringen af træer vil reducere brinkerosionen og derved reducere udskillelsen af partikulært fosfor. Såfremt der plantes træer langs alle de omlagte delstrækninger, forventes der over tid en reduktion i P-tabet på ca. 5-10 kg/år. Reduktionen vil dog først indtræffe, når beplantningen har udviklet et rodnet, der er kraftigt nok til at stabilisere brinkanlægget.

Endelig omfang af eventuel fosforafværge skal fastlægges af Miljøstyrelsen.

Ved implementering af terrænregulering i forbindelse med fosforafværge vil der på de pågældende arealer ske en forskydning i afvandingstilstanden, hvor disse vil komme til at fremstå vådere end de udarbejdede afvandingskort viser. Dette skal i så fald indarbejdes i en detailprojektering med eventuel tilpasning af de foreslåede projekttiltag.

7.3.4 Estimering af drivhusgasreduktion

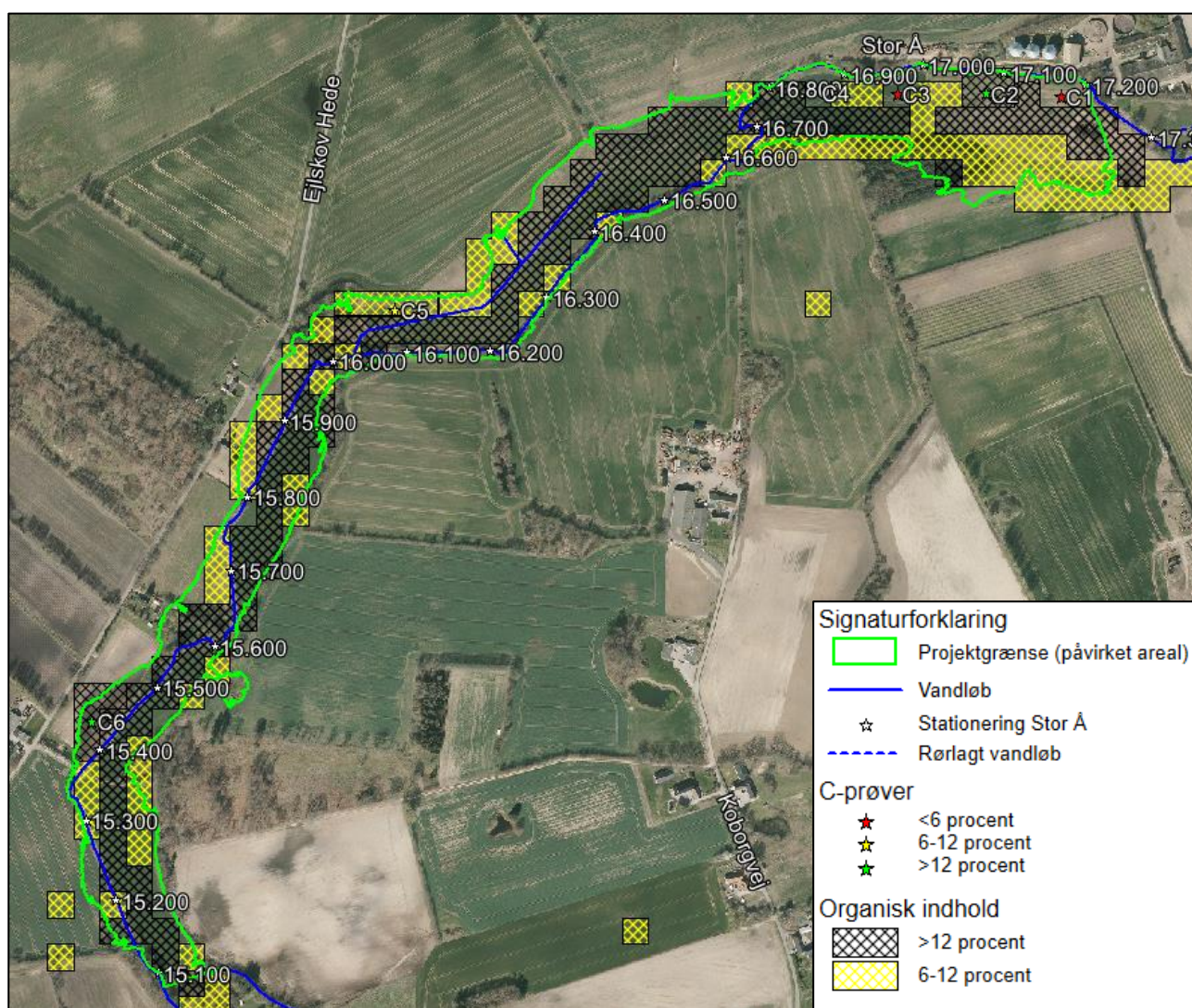
Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjord (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænede forhold er der ilt til stede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til CO₂ m.v. Under vandmættede forhold begrænses nedbrydningen af organisk materiale og som følge af, at der er meget lidt eller ingen ilt til stede, kan der ultimativt dannes CH₄ (metan/sumppgas) i stedet for CO₂. Hvis den gennemsnitlige vandstand hen over året er ca. 10-20 cm under terræn opnås en ligevægt eller evt. en opbygning af det organiske lag, mens en høj nedbrydning af organisk materiale finder sted, hvis grundvandet er mere end 75 cm under jordoverfladen.



Ved aktiv udtagelse af arealer overgår disse til deres "naturlige hydrauliske tilstand", hvorved arealerne bliver vådere og nedbrydningen af organisk materiale nedsættes. Reduktionen i udledning af drivhusgasser afhænger af den nuværende arealanvendelse, jordbundsklassen, og de fremtidige afvandsforhold.

Jordklassificering

I forbindelse med indeværende undersøgelse er der udtaget 6 supplerende prøver til bestemmelse af kulstofindholdet på arealer udenfor Tekstur 2014 kortlægningen, jf. Bilag 10. Resultatet af prøverne er kombineret med udpegningen på Tekstur 2014 kortlægningen og er angivet på Figur 34. På baggrund heraf udgøres projektområdet af 8,56 ha Tørvejord (>12 % OC) og 4,43 ha humusrig mineraljord (6-12 % OC). De resterende 2,73 ha er ifølge kortlægning karakteriseret som mineraljord (<6 % OC).



Figur 34: Angivelse af organisk indhold i jorden i projektområdet. Angivelsen er en kombination af tekstur-2014 kortet og jordprøver, der er udtaget til indeværende forundersøgelse.



Ved de udførte jordbundsundersøgelser (P-prøver) kan det konstateres, at tørvelagets tykkelse i hovedparten af projektområdet er kraftig reduceret og primært findes i de øverste ca. 0,3-0,5 m af jordmatricen, jf. Bilag 8 og 10, hvor der overvejende er tale om moderat eller stærkt omsat tørv.

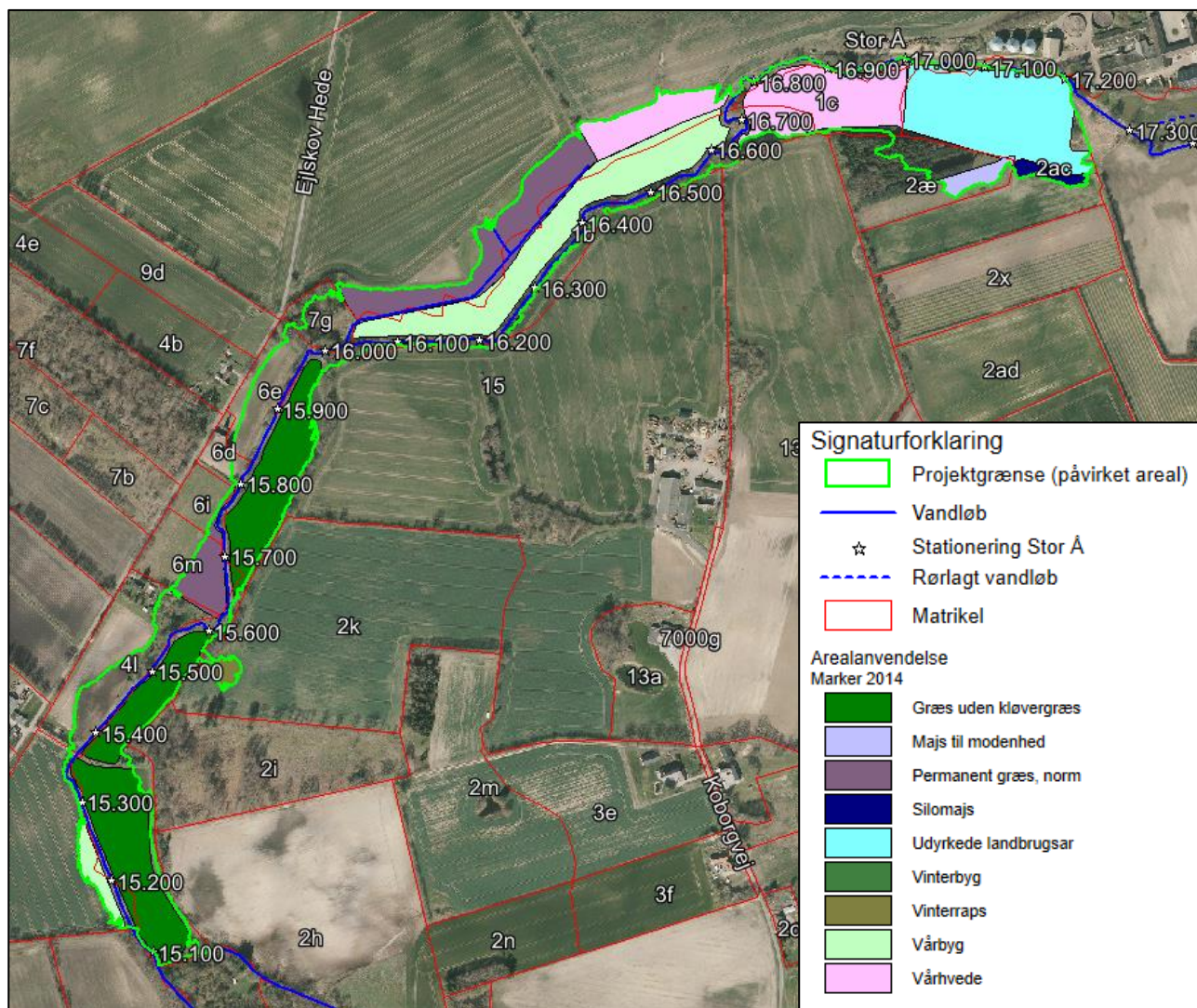
Arealanvendelse

Arealanvendelse for projektarealerne ved projektforslaget er opgjort på baggrund af Mark2014 kortet fra Landbrugsstyrelsen (tidligere NaturErhvervsstyrelsen), og fremgår af Tabel 18. Arealerne, hvor der ikke foreligger registrering for arealanvendelse, består blandt andet af naturarealer, grøfter og vandløb.

Tabel 18: Registreret arealanvendelse jf. Mark2014 kortet.

Projektareal	Projektareal (ha)
Omdrift	9,69
Permanent græs	1,75
Natur	4,28
Samlet	15,72

Den registrerede arealanvendelse fremgår oversigtligt på Figur 35.



Figur 35: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse (Mark2014, NaturErhvervsstyrelsen).

Drivhusgasreduktion

Drivhusgasreduktionen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2019 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark "Aktiv udtagning – CO₂ beregning – drivhusgaseffekten ved udtagning af organiske lavbundsjord, Version 3.11" (jf. www.vandprojekter.dk) og vedlagt som Bilag 10.

I henhold til vejledningen skal beregningerne foretages ud fra en middelvandstand, der er defineret som gennemsnit af sommer- og vintervandspejl i projektområdet. For vandspejlet i Stor Å er der foretaget en beregning på vandspejlet ved henholdsvis sommer og vinter, hvor gennemsnittet er benyttet til beregning af vandspejlet i projektområdet jf. afsnit 4.2 og 4.3. Ved overrisslingspunkterne antages der at være en mere kontinuerlig tilstrømning fra



oplandet, hvorved der vil ske en større vandmætning af de øverste jordlag. Til beregningerne tages således udgangspunkt i at vandspejlet i jordmatricen i overrislingsområdet er 10 cm højere ved en årsmiddel end om sommeren, hvilket modsvarer det højere vandspejl i Stor Å.

Den samlede drivhusgasreduktion for projektet kan i henhold til det udfyldte beregningsark opgøres til **88 ton CO₂-ækvivalenter pr. år svarende til 6 ton CO₂-ækvivalenter/ha/år**. Det samlede projektareal beliggende på jorde med et indhold på minimum 6 % organisk kulstofindhold er opgjort til **83 %**.

7.4 Okker

Overordnet vurderes projektet til at kunne få en positiv effekt på i forhold til eventuel okkerudledningen fra området som følge af et generelt hævet grundvandsspejl, som vil være medvirkende til at sikre, at jernholdige jordlag ikke iltes ligesom at nuværende iltede jordlag vandmættes.

7.5 Natur- og miljøforhold

Vandløb

Med en strækningsvis genslyngning af Stor Å må det forventes, at projektet bidrager til større fysisk variation i vandløbet med de nye slyngningsprofiler, hvilket vil skabe flere levesteder for planter, smådyr og fisk og dermed styrke bestandsgrundlaget for arterne. Dette vil af overordnet karakter være naturforbedrende for det § 3-beskyttede vandløb, og kan bidrage til målopfyldelse i henhold til vandområdeplanerne.

For at sikre det genslyngede vandløb mod en forringelse af den nuværende økologiske tilstand, vurderes det nødvendigt at foretage den beskrevne udlægning af naturligt bundsubstrat (grus), der som minimum opretholder den nuværende tilstand for fisk og smådyr indenfor de genslyngede strækninger.

Den projekterede genslyngning resulterer i vandspejlsfald på strækningerne, der overvejende varierer mellem 2-3 ‰, hvilket giver vandhastigheder, der varierer mellem 0,35-0,45 m/s ved en vintermiddelfastrømning.

Natur

De naturbeskyttede arealer indenfor projektområdet er vurderet som værende i moderat til ringe tilstand, jf. afsnit 5.9.3, hvorfor en overrisling af disse arealer ikke vurderes at forringe den nuværende tilstand. Generelt vurderes de foreslåede projekttiltag at være naturforbedrende for området, hvilket primært skyldes, at landbrugsarealerne vil blive ekstensiveret, hvorved gødskning, sprøjtning og jordbehandling ophører. Derudover vil hydrologien i området blive forbedret ved blokering af eksisterende dræn og grøfter, således der kan ske en naturlig udvikling, hvor de nuværende naturarealer får bedre mulighed for at



udvikle sig. Den endelige udvikling af naturen vil dog være påvirket af flere forhold, herunder jordbundstyper og pleje af arealerne. Rådgiver kan således ikke med sikkerhed vurdere, at de projekterede tiltag vil resultere i, at arealerne udvikler sig til en bestemt naturtype eller hvordan den miljømæssige kvalitet af disse vil blive.

Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold, som følge af den kontinuerlige næringsstofftilførsel fra overrislingen med drænvand. Tilførslen af det næringsrige drænvand varierer markant igennem projektområdet, hvormed der forventes en mosaik af forskellige plantesamfund med forskellig respons på næringsstofftilgængelighed.

Projektområdet vil efter en realisering bestå af både våde og tørre græsningsområder. Fordelen ved en mosaik af tørre og våde områder er, at det vil være attraktivt at afgræsse området, fordi der altid vil være egnede græsningsområder, selv i nedbørsrige perioder. Det anbefales, at området afgræsses med kreaturer, som er robuste afgræssere i fugtige områder. Kreaturafgræsning betyder endvidere, at der som følge af dyrenes færden skabes en mikromosaik på jordenoverfladen, som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et Natura 2000 område. Realisering af indeværende projekt vurderes at kunne bidrage positivt til Natura 2000 område nr. 108, Æbelø, havet syd for og Nærø Strand, som følge af en reduktion i tilførslen af næringsstoffer i overensstemmelse med indsatsplanen.

Dyr, herunder Bilag IV arter

Projektet vurderes at ville have en positiv effekt på områdets dyreliv, idet der skabes et permanent naturområde med mulighed for yderligere udvikling.

Flagermus

Det vurderes, at projektet ikke har negativ indflydelse på bestande af flagermus, da de foreslåede projekttiltag ikke påvirker yngle- og rasteområder. Arter tilknyttet vådområder vil få bedre forhold i forhold til fødesøgning o. lign.

Der vil i forbindelse med projektet ikke være behov for at rydde skovområder og lignende, hvorved principperne om flagermusenes økologiske funktionalitet ikke påvirkes.



Padder

De projekterede tiltag forsager ikke ændringer af levestederne for padder. Der er i området kun begrænsede levesteder for padder i form af mindre vandhuller i moseområderne. Såfremt der ved en detailprojektering forekommer et underskud i jordbalancen, kan der med fordel indtænkes paddeskrab på de tørre partier af projektområdet.

Reptiler

Da projektområdet generelt bliver vådere kan det ikke afvises, at nogle af de potentielle rastområder for markfirbenene fremadrettet vil blive for våde. Der må således forventes, at markfirben vil indfinde sig i de mere tørre partier i projektområdet, og dermed kolonisere nye områder, hvor arten ikke nødvendigvis forekommer i.

7.6 Tekniske anlæg og afværge

Ledninger

Der er registreret en 10kV ledning, der krydser Stor Å omkring nuværende st. 15.200 m. Ledningen forventes ikke at blive påvirket af de projekterede tiltag, da vandløbsbunden i det nye krydsningspunkt med Stor Å ligger terrænnært og ikke placeres dybere end bunden ved det eksisterende krydsningspunkt. I forbindelse med en detailprojektering skal ledningsejer kontaktes for en endelig vurdering af, hvorvidt afværgetiltag vil blive nødvendigt. Der er afsat midler i budgettet til eventuelle afværgetiltag, såfremt ledningen skal omlægges under det nye vandløbsprofil.

Veje og bygninger

Der er ikke registreret veje eller bygninger, der påvirkes af de projekterede tiltag.

7.7 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages følgende vurderinger og afgørelser

Vandløbsloven

Vandløbslovens formål er at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Afledningen af vand skal ske under hensyntagen til de miljømæssige interesser, der er tilknyttet.

Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse. En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter § 17 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.



Et reguleringsprojekt skal behandles efter reglerne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 834 af 27. juni 2016 om vandløbsregulering og -restaurering m.v.

Ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end en lodsejer, kræver ligeledes godkendelse efter vandløbsloven. Kommunen er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer samt offentlige vandløb, og de skal give godkendelsen.

Naturbeskyttelsesloven

Der foretages omlægning af § 3 beskyttede vandløb, hvilket vurderes at være af naturforbedrende karakter.

Der foretages overrisling af § 3 arealer med næringsholdigt drænvand.

Myndigheden skal foretage en vurdering af arealernes nuværende tilstand, samt en vurdering af hvorvidt en overrisling af arealet vil medføre en tilstandsændring.

VVM

Nærværende projekt er omfattet af lovbekendtgørelse nr. 1.225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt.

Der skal jf. lovens § 16 gennemføres en såkaldt VVM-screening af projektet og træffes en screeningsafgørelse jf. lovens § 21 i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 til loven.

Habitatbekendtgørelsen

I medfør af § 6 efter bestemmelser der er nævnt i § 8, stk. 3 (sager efter vandløbsloven) i bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018, kaldet Habitatbekendtgørelsen, skal der gennemføres en vurdering af projektets mulige virkninger på Natura 2000-områder og deres bevaringsmålsætninger.

En Natura 2000-konsekvensvurdering indledes efter bekendtgørelsens § 6, stk. 1 med en væsentlighedsvurdering, der indeholder en vurdering af, om et projekt i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan medføre væsentlige negative påvirkninger af et Natura 2000-område og dets udpegningsgrundlag.

Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at projektforslaget kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne, skal der gennemføres en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering.



Museumsloven

Det lokale museum skal inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med indeværende forundersøgelse er de foreslåede projekttiltag sendt til udtalelse hos Odense Bys Museer. Udtalelsen er vedlagt som rapportens Bilag 11.

Samlet vurdering

Det vurderes for nuværende, at det vil være muligt at opnå de nødvendige tilladelser til at realisere indeværende projekt. Endelige vurdering afhænger dog af det projektets endelige udformning og den heraf følgende sagsbehandling hos relevante myndigheder.

8 Berørte matrikler

I Tabel 19 er der oversigteligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang. Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles ikke i indeværende rapport. Det bemærkes, at den samlede arealangivelse for de berørte matrikler er 0,02 ha større end det angivne projektareal, hvilket tilskrives afrunding af størrelsen for de enkelte matrikler.

Tabel 19: Matrikler som berøres ved realisering af projektet.

Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)	Kommentar
15	Skovsgårde, Hårslev	3,80	
1b	Skovsgårde, Hårslev	3,08	
1a	Ejlskov By, Hårslev	2,31	
2ac	Skovsgårde, Hårslev	2,17	
1c	Ejlskov By, Hårslev	1,06	
4l	Ejlskov By, Hårslev	0,80	
6e	Ejlskov By, Hårslev	0,59	
2æ	Skovsgårde, Hårslev	0,57	
6m	Ejlskov By, Hårslev	0,40	
3b	Ejlskov By, Hårslev	0,37	
7g	Ejlskov By, Hårslev	0,35	
2k	Skovsgårde, Hårslev	0,11	
6i	Ejlskov By, Hårslev	0,07	
6d	Ejlskov By, Hårslev	0,06	
2h	Skovsgårde, Hårslev	0,00	Ikke indenfor projektområdet, men lægger dræn om på marken.



9 Anlægsbudget

I forbindelse med realisering af projektet anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør.

Anslået omkostning til detailprojektering, udbud og tilsyn er opgjort:

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt	150.000
Udbudsmateriale	25.000
Licitation, tilsyn	125.000
I alt	300.000

Anlægsomkostningerne er fastsat ud fra, at arbejdet gennemføres i den tørre periode om sommeren eller tidlige efterår. Desuden forudsættes det, at jordmateriale kan hentes og håndteres indenfor og i umiddelbar tilknytning til projektområdet.

Der er for nuværende ikke kendskab til eventuelle udgifter til en arkæologisk forundersøgelse, og på baggrund af den arkæologiske udtalelse forventes det ikke nødvendigt, at afsætte midler til denne post i budgettet.

	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	200.000
Etablering af vandløbsprofil (jordarbejde)	5.550 m ³	825.000
Stensikring af stryg (Ø300 mm sten)	9 m ³	15.000
Udlægning af grus i vandløb	154 m ³	150.000
Udlægning af skjulesten	5 m ³	5.000
Omlægning af grøft (jordarbejde)	20 m ³	5.000
Omlægning af drænledninger	4 stk.	125.000
Blokering af grøft (kantskrab)	135 m	10.000
Afværge: Terrænregulering (jordarbejde)	825 m ³	125.000
Evt. afværge: omlægning af ledning	75 m	150.000
Fosforafværge (jordarbejde)	11.200 m ³	1.680.000
		3.290.000

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes således til:

3.590.000 kr. ekskl. moms.

Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



Referenceværdien for lavbundsprojekter er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 5.000 kr./ton CO₂. Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 3 gange referenceværdien. Ved indeværende projekt er omkostningerne til etablering opgjort til 40.795 kr./ton CO₂, hvorfor projektet i sin helhed ikke vurderes værende omkostningseffektivt under gældende bekendtgørelse.

10 Tidsplan

Rådgiver udfører den ejendomsmæssige forundersøgelse i samarbejde med kommunen. Ifølge aftale med kommunen foretages der lodsejerinterviews i efteråret 2022. Herefter kan Kommunen ansøge om midler til realisering af projektet. På det grundlag kan den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ejendomsmæssig forund:	ultimo 2022
Ansøgning til vandoplandsgruppe/stat	primo 2023
Bevilling af midler til realisering	medio 2023
Lodsejerforhandlinger	medio 2023-2024
Myndighedsbehandling	ultimo 2024
Detailprojektering og udbud	primo 2025
Anlægsarbejde	ultimo 2025



11 Litteratur

Allerup, P., Madsen, H., Vejen, F., (1998): Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner, Danish Meteorological institute, Technical Report 98-10

Carl Chr. Hoffmann, Brian Kronvang og Hans Estrup Andersen (revideret 15. oktober 2018), Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Jels, T., Baattrup-Pedersen, A., Riis, T., Blicher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R. (2005): Overvågning af effekten af retablerede vådområder. 4. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. – Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kort- og Matrikelstyrelsen (2005): Vejledning om højdesystemet, Vejledning nr. 2 af 10. januar 2005

Mikael Scharling (2012): Climate Grid Denmark, Danish Meteorological institute, Technical Report 12-10

Paludan, C. (1995): Phosphorous dynamics in wetland sediments. Ph.D. thesis.

Paludan, C. & H. S. Jensen, 1995: Sequential extraction of phosphorus in freshwater wetland and lake sediment: Significance of humic acids. Wetlands, 15(4):365-373.

Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2007: Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s.