

Teknisk forundersøgelse

Kvælstofvådområdeprojekt ved Fladsåen, Næstved Kommune



August 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

Kvælstofvådområdeprojekt ved Fladsåen, Næstved Kommune

Rekvirent:

Team Vand og Natur
Næstved Kommune
Center for Plan og Miljø
Rådmandshaven 20
4700 Næstved
Att.: Søren Madsen

NÆSTVED



Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS
Sanderumvej 16b
5250 Odense SV
www.bangsgaardogpaludan.dk

Tlf. 29717633
Email: nico@bangsgaardogpaludan.dk



Bangsgaard &
Paludan ApS

Version 2
Dato: 15. august 2022
Udarbejdet af: NP
Kvalitetssikring: CP

Forsidebillede: Udsigt over undersøgelsesområdet omkring Myrupvandløbet.



Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	5
2	FORMÅL	7
3	DATAGRUNDLAG	9
3.1	REGULATIV OG STATIONERING	9
3.2	VANDSPEJLSBEREGNINGER	13
3.3	AFVANDINGSKORT	14
4	OMRÅDEBESKRIVELSE	15
4.1	FLADSÅEN	15
4.2	LONGSGRØFTEN	16
4.3	GREVENSVÆNGE VANDLØB	17
4.4	MYRUPVANDLØBET	17
4.5	HISTORISKE FORHOLD	18
4.6	TERRÆNFORHOLD	21
4.7	SAMLET OPLAND	21
4.8	NEDBØR OG AFSTRØMNING	22
4.9	VANDSTANDSFORHOLD	23
4.10	JORDBUNDSFORHOLD	24
4.11	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	25
4.12	BIOLOGISKE FORHOLD	30
4.13	TEKNISKE ANLÆG	31
5	PROJEKTFORSLAG	36
5.1	INDLEDENDE PROJEKTARBEJDE	36
5.2	PROJEKTBEKRIVELSE	36
6	KONSEKVENSER	81
6.1	AFVANDINGSFORHOLD	81
6.2	OPLANDSINDELING	85
6.3	AREALANVENDELSE	86
6.4	BERØRTE MATRIKLER (AFVENTER)	88
6.5	NÆRINGSSTOFBALANCE	89
6.6	ØKKER	97
6.7	NATUR- OG MILJØFORHOLD	97
6.8	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGETILTAG	105
6.9	MYNDIGHEDSBEHANDLING	106
7	ANLÆGSBUDGET	107
8	TIDSPLAN	110
9	LITTERATUR	111



Bilagsliste

- Bilag 1 (1.1-1.4): Oversigtskort med afvandingsystemer(A3 pdf)
- Bilag 2: Drænplaner
- Bilag 3: Konturkort af digital højdemodel (A3 pdf)
- Bilag 4: Tekniske anlæg (A3 pdf)
- Bilag 5 (5.1-5.2): Naturregistreringer
- Bilag 6 (6.1-6.4): Projektforslag (A3 pdf)
- Bilag 7: Projektforslag længdeprofil af Fladsåen (A3 pdf)
- Bilag 8: Projektforslag længdeprofil af Myrupvandløbet (A3 pdf)
- Bilag 9 (9.1-9.4): Nuværende afvandingsforhold, sommermiddel (A3 pdf)
- Bilag 10 (10.1-10.4): Projekterede afvandingsforhold, sommermiddel (A3 pdf)
- Bilag 11 (11.1-11.4): Vandløbsoversvømmelser nuværende (A3 pdf)
- Bilag 12: Længdeprofil, vandløbsoversvømmelser nuværende
- Bilag 13 (13.1-13.4): Vandløbsoversvømmelser projekterede (A3 pdf)
- Bilag 14: Længdeprofil, vandløbsoversvømmelser projekterede
- Bilag 15: Regneark – kvælstofomsætning
- Bilag 16: Regneark – fosforbalance
- Bilag 17: Koordinatliste til P-undersøgelse
- Bilag 18: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 19: NP-vekselkurs
- Bilag 20: Regneark – drivhusgasreduktion
- Bilag 21: Oversigtskort med angivelse af målepunkter (A3 pdf)



1 Resumé

Næstved kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstofvådområdeprojekt ved Fladsåen.

Vådområdeordningerne er tilskudsordninger til at genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstof- og fosforudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende 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. Ordningen er dermed medfinansieret af EU.

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Det samlede undersøgelsesområde udgør ca. 246 ha og omfatter ådalen langs Fladsåen på strækningen st. 11.051-22.190 m, jf. Bilag 1. Området består i dag primært af landbrugsjord og er i vid udstrækning detaildrænet og vandløb fremstår regulerede.

Projektforslag

Det foreslås, at der skabes et sammenhængende projektområde, som forbindes af et genslynget forløb af Fladså, hvorved der genskabes naturlig hydrologi indenfor projektområdet, jf. Bilag 6 (6.1-6.4). Tilløb fra oplandet (dræn og grøfter) omlægges i videst muligt omfang til overrisling indenfor projektområdet. Eksisterende dræn og grøfter indenfor projektområdet afbrydes/opfyldes. Ved en realisering af projektet vil der ligeledes være behov for etablering af en række afværgetiltag for at sikre eksisterende tekniske anlæg (veje, jernbane, bygninger, ledningsanlæg mf.).

Projektet forventes at få en samlet afvandingsmæssig påvirkningszone på ca. 175 ha.

Næringsstofomsætning

	Projektforslag
Kvælstof	122 kg N/ha/år
	21.289 kg N/år
Fosfor	Potentielt tab uden afværge 357,9 kg P pr. år
Kulstof	41 % kulstofrige lavbundsjord
	922 ton CO ₂ -ækvivalenter pr. år
	5 ton CO ₂ -ækvivalenter pr. ha pr. år

Natur

Overordnet vurderes projektet at kunne bidrage positivt til områdets natur, idet der ved projektet genskabes naturlig hydrologi og der skabes et



sammenhængende naturområde, hvor der vil være mulighed for udvikling af en større diversitet i naturområderne end tilfældet er i dag.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et Natura 2000-område, men afvander til det nærliggende Natura 2000-område nr. 169, Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde, omfattende habitatområde H148 og fuglebeskyttelsesområde F81.

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området er omfattende og vurderes ikke at kunne blive påvirket negativt af projektets realisering. Derimod er der flere naturtyper (omfattet af habitatdirektivet) og fuglearter (omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet), som vil kunne få gavn af en projekterialisering. Havnaturtyper som bugter, vadeblader, rev og sandbanker vil kunne få forbedret tilstand som følge af mindre påvirkning med kvælstof.

Økonomi

De samlede anlægsudgifter med detailprojektering, udbudsmateriale og tilsyn (udover lodsejerkompensation og kommunens interne omkostninger) er vurderet til 41.079.514 kr. ekskl. moms, svarende til 1.930 kr. pr. kg fjernet kvælstof.



2 Formål

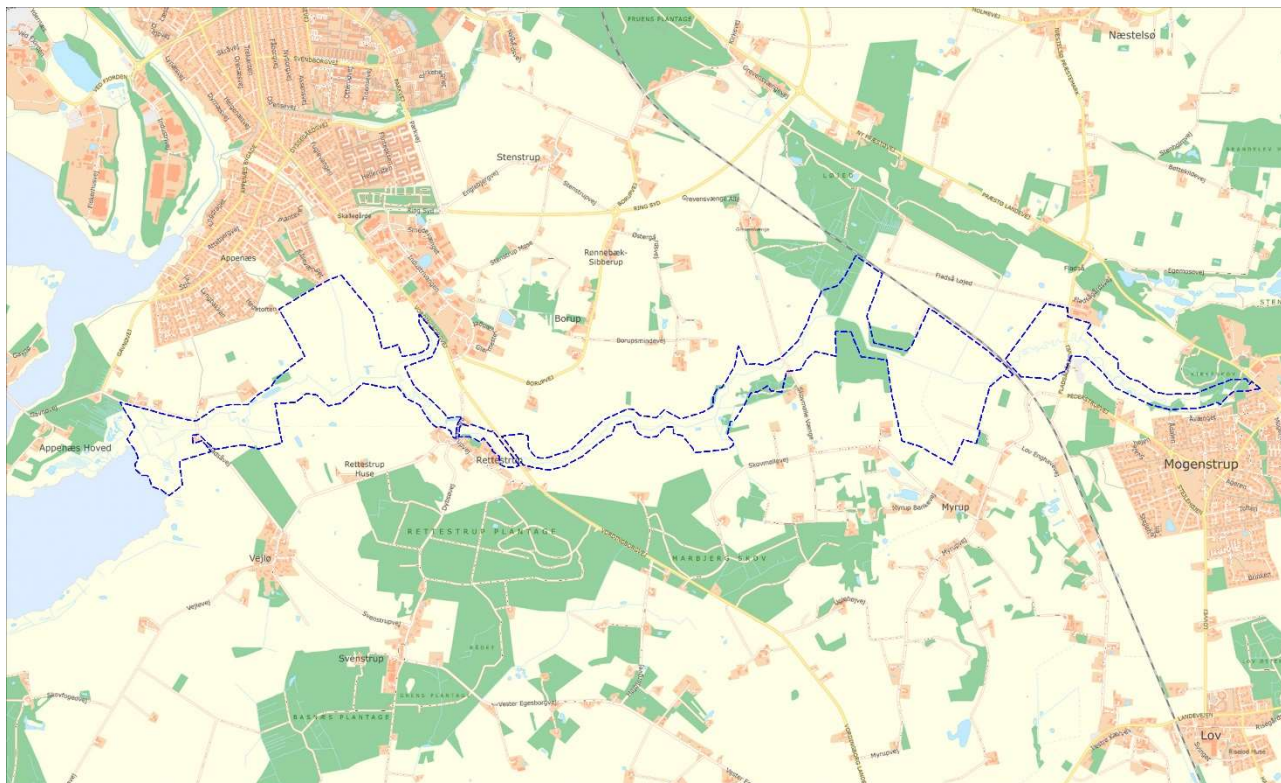
Næstved Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et vådområdeprojekt ved Fladsåen indenfor et undersøgelsesområde på ca. 246 ha, jf. Figur 1. Forud for projektet er undersøgelsesområdet blevet tilpasset af kommunen.

Formålet med undersøgelsen er at skaffe et tilstrækkeligt vidensgrundlag til at kunne vurdere størrelsen af kvælstoftilbageholdelsen, samt øvrige effekter herunder P-balance, drivhusgasreduktion og afvandingsmæssige forhold.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet i Landbrugsstyrelsens vejledning om tilskud til kommunale Vådområde- og lavbundsprojekter (senest opdateret 2021), samt opfylde kravene i gældende bekendtgørelser – BEK nr. 318 af 2. marts 2021, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og lavbundsprojekter (med forbehold for at der er kommet opdaterede vejledninger og/eller bekendtgørelse i udførelsesperioden).

Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende 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.

Formålet med vådområdeprojekter er at reducere landbrugets udledning af kvælstof til kystvandoplandet. Vådområdeprojekter bidrager ligeledes til at fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed og bidrager til at forbedre vandmiljøet ved ekstensivering af drift af landbrugsarealer.



Figur 1: Oversigtskort med angivelse af undersøgelsesområdets placering (blå stiplet streg).



3 Datagrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Næstved Kommune og fra www.kortforsyningen.dk (@Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur). Dette gælder f.eks. de kort (herunder orthofoto), der er anvendt gennem rapporten, vandføringsdata og den digitale højdemodel.

Rådgiver har foretaget en besigtigelse over flere dage i maj og juni 2021 af undersøgelsesområdet samt relevant opland, hvor der er indmålt relevante koter i grøfter og dræn mv. i det omfang disse kunne registreres i felten. Alle kotemålinger er stedfæstet og foretaget med GPS af rådgiver med en Trimble R10 GNSS RTK Rover med en præcision på indtil ± 2 cm på alle tre koordinater.

I forbindelse med udarbejdelsen af forundersøgelsen har kommunen ligeledes foretages supplerende opmålinger i området og herunder også foretaget frigravninger af udvalgte drænsystemer. Disse opmålinger er ligeledes anvendt i rapporten.

Alle fotos anvendt i indeværende undersøgelse er taget af rådgiver.

Alle koter i projektet angives i m DVR90 og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89).

Ved konvertering fra DNN til DVR90 er der anvendt en faktor $-0,081$ m (angivet som konvertering i regulativer fremsendt af kommunen).

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.

3.1 Regulativ og stationering

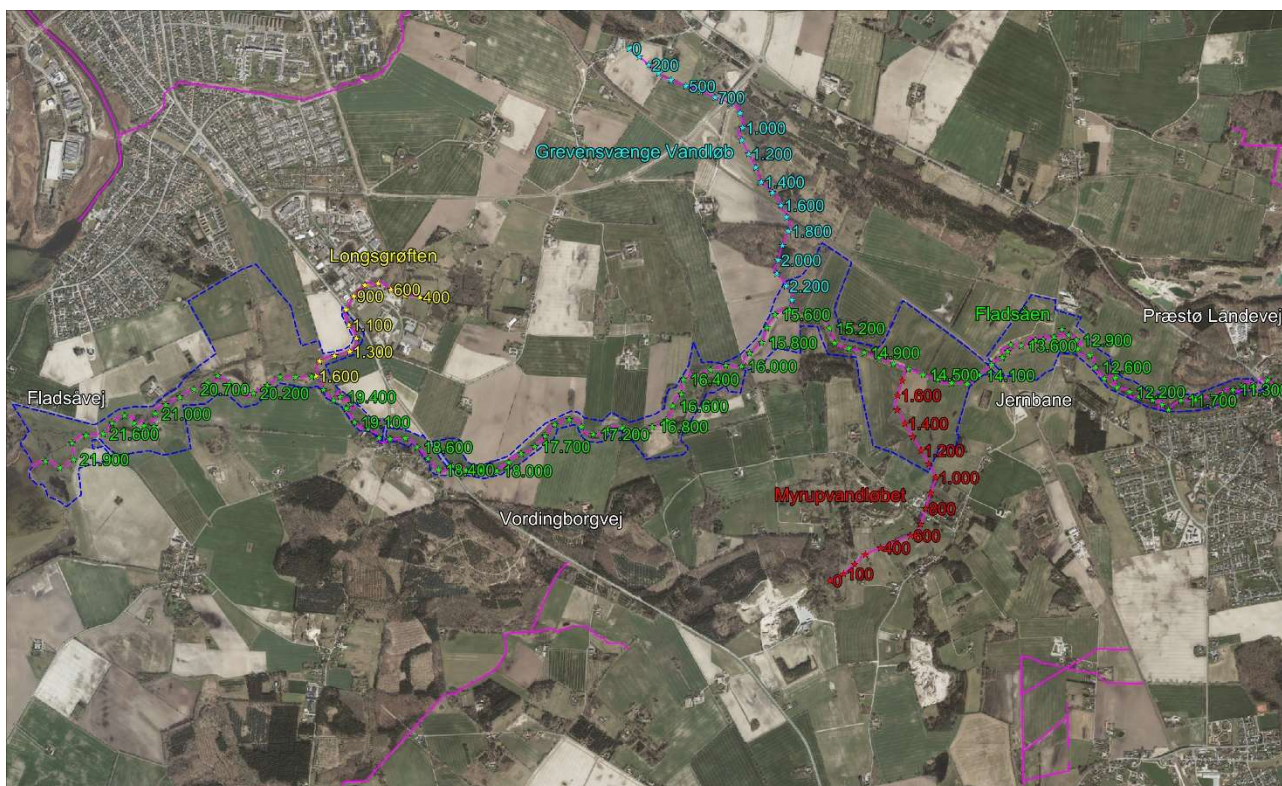
Undersøgelsesområdet er beliggende omkring vandløbet Fladsåen, som er karakteriseret som offentligt vandløb indenfor hele undersøgelsesområdet, jf. Figur 2.

Fladsåen er omfattet af vandløbsregulativ fra daværende Storstrøms Amt. I regulativet er vandløbet medstrøms stationeret.

Undersøgelsesområdet omfatter videre dele af de offentlige vandløb Longsgrøften, Grevensvænge Vandløb og Myrupvandløbet, som alle er medstrøms stationeret.



Vandløbenes stationering benyttes blandt andet i indeværende forundersøgelse til at stedfæste tiltag og beskrive forskelligartede forhold.

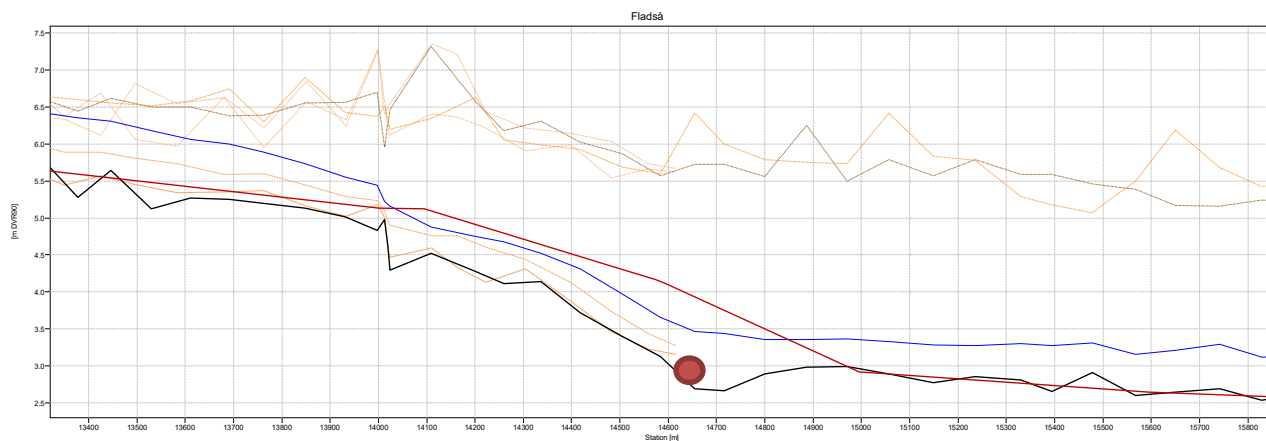


Figur 2: Oversigtskort med angivelse af offentlige vandløb (pink streg) i forbindelse med undersøgelsesområdet (stiplet blå streg). Vandløbsnavne og tilhørende stationering er farvekodet.

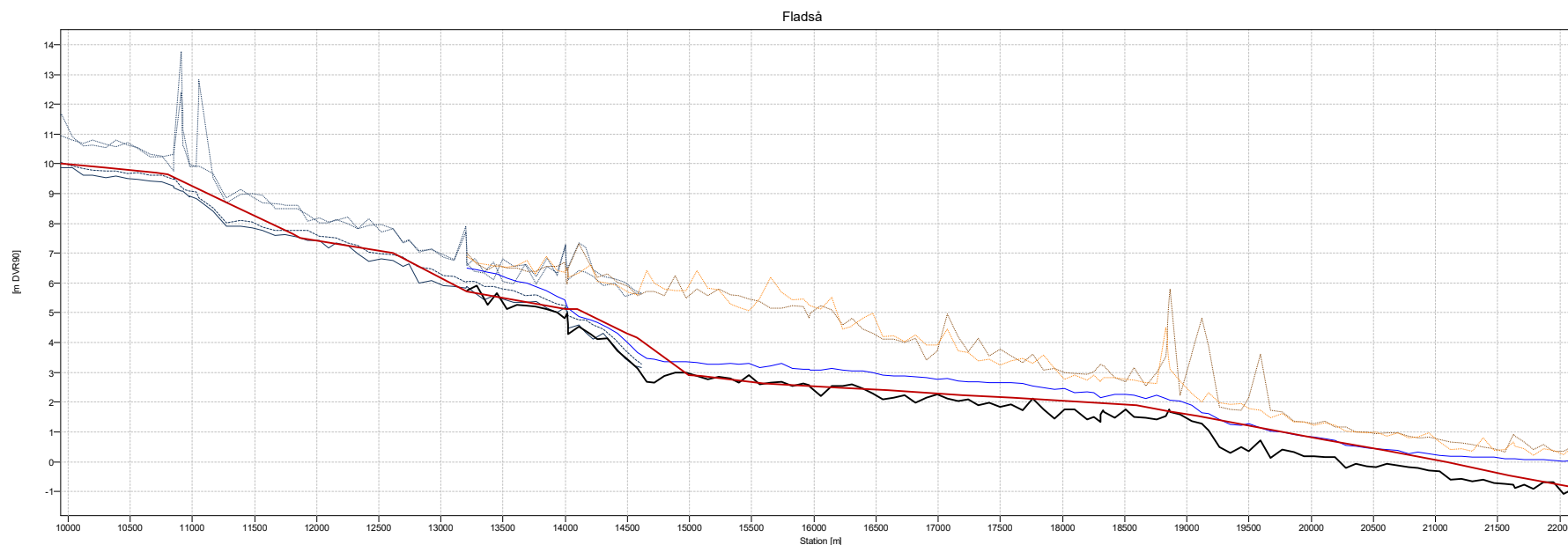
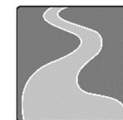
3.1.1 Vandløbsopmåling

Kommunen har fremsendt kontrolopmålinger af de berørte vandløb (2013/2016). Opmålingerne er efter aftale med kommunen anvendt som grundlag for de hydrauliske beregninger i projektet. Dette begrundes med, at opmålingerne vurderes at afspejle de eksisterende forhold som opleves langs vandløbene.

I forbindelse med Fladsåen kan der videre konstateres flere misforhold mellem fysiske dimensioner i opmåling og regulativ. Det fremgår blandt andet af regulativet, at vandløbsbunden er beliggende under kote 0 m efter ca. st. 21.100 m. Af kontrolopmålingerne fremgår, at vandløbsbunden er beliggende under kote 0 m efter ca. st. 20.200 m, jf. Figur 4. Det bemærkes videre, at Myrupvandløbet har udløb i ca. st. 14.619 m i Fladsåen. Regulativbunden er her angivet til ca. 4,08 m, mens opmålingen angiver ca. 2,88 m, og udløbet fra Myrupvandløbet er i indeværende undersøgelse målt til kote 3,19 m, jf. Figur 3.



Figur 3: Udklip af længdeprofil af Fladsåen med angivelse af regulativbund (rød streg) og opmålt bund og vandspejl 2013/2016 (hvv. sort og blå streg), samt opmålt terræn (stiplet brun og orange). Placering af tilløb fra Myrupvandløbet er angivet med rød cirkel (placering er kraftigt fremhævet, hvorfor der er mindre afvigelser i placeringen).

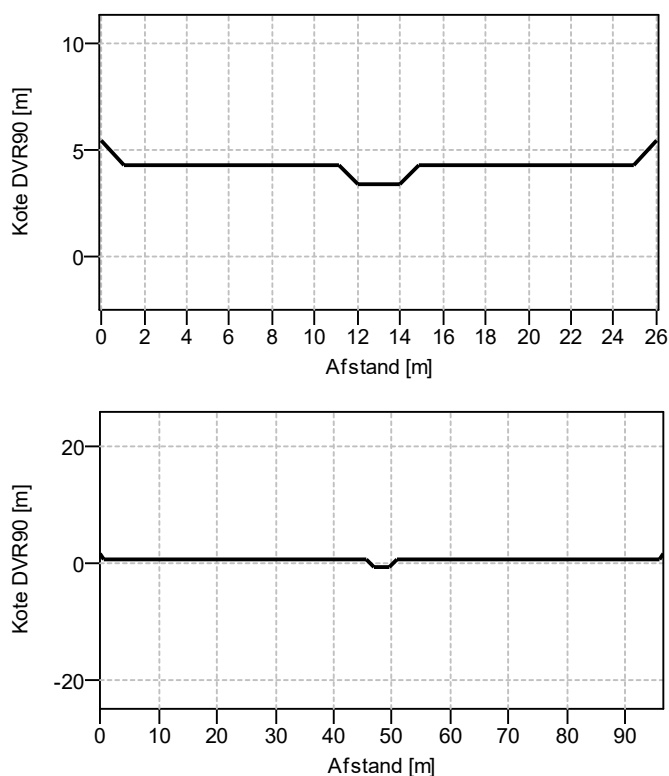


Figur 4: Længdeprofil af Fladsåen med angivelse af regulativbund (rød streg) og opmålt bund og vandspejl 2013/2016 (hhv. sort og blå streg), samt opmålt terræn (stiplet brun og orange).



3.2 Vandspejlsberegninger

Vandspejlsberegninger i vandløb udføres ved brug af VASP. Ved de nuværende forhold er der anvendt opmålingsfil fremsendt af kommunen. Ved projektforslaget er der indtastet teoretiske tværprofiler svarende til de dimensioner som foreslås. I forbindelse med udgravning af ny ådal samt for strækningen fra Longsgrøften og nedstrøms er tværprofilerne udvidet til at opfatte hele ådalen, jf. Figur 5. Denne tekniske modellering af tværprofilerne er med til at sikre, at udbredelsen af vandløbsoversvømmelser bliver mere naturtro.



Figur 5: Eksempel på teoretisk tværprofil der er udvidet til at omfatte hele den vandløbsnære ådal (Øverst eksempel fra projekt st. 17.330 m og nederst eksempel fra projekt st. 24.285 m).

Beregningerne af vandspejlsniveauerne i vandløbet foretages fra nedstrømsende. De resulterende vandspejle anvendes herefter til beregningen af vandspejlsniveauerne i tilløbene. Den afsluttende beregning af de forventede afvandingsforhold samt vandløbsoversvømmelser sker ved en sammenstilling af resultaterne for samtlige vandløb og grøfter, hvorved interaktionen imellem de enkelte vandløb medregnes.

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. I forbindelse med vandløbsoversvømmelser vil modstanden være væsentligt højere på det oversvømmede terræn sammenholdt med vandløbsprofilen med dertilhørende forskellige Manningtal. Disse forhold beskrives nærmere i rapporten, hvor det er relevant.

For vandløbene tages der udgangspunkt i et Manningtal på 10 om sommeren, 15 om vinteren, 20 ved ekstremhændelser og 60 i glatte/rent skyllede rør.

3.3 Afvandingskort

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandspejl. 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.

Grundvandspejlet er ved sommer- og vintermiddelfastrømningen kortlagt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft, dræn eller sø). Ved oversvømmelseskort er det alene de oversvømmede arealer, som er direkte forbundet til vandløbet, der er kortlagt, hvilket er gjort på grundlag af en (grund)vandspejlsgradient på 0 ‰ fra nærmeste beregnet vandspejl.

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 til en afvandingsdybde på 1,25 m.



4 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet, som er defineret af Næstved Kommune, udgør ca. 246 ha og omfatter ådalen langs Fladsåen på strækningen st. 11.051-22.190 m, jf. Bilag 1 (1.1-1.4). Indenfor undersøgelsesområdet er der udover Fladsåen (afsnit 4.1) dele af tre andre offentlige vandløb; Longsgrøften (afsnit 4.2), Grevensvænge Vandløb (afsnit 4.3) og Myrupvandløbet (afsnit 4.4).

Arealerne indenfor undersøgelsesområdet og i oplandet hertil er i udpræget grad detailldrænet. I forbindelse med indeværende undersøgelse har kommunen modtaget drænplaner fra berørte lodsejere, som er vedlagt i Bilag 2. De enkelte drænplaner er nummeret fra 1-35 og placeringen af disse fremgår af Bilag 1.1-1.4. Der er indenfor området registreret to pumpedrænedede arealer (angivet som nr. 2 og 3 på Bilag 1.1). De enkelte drænsystemer beskrives nærmere i forbindelse med projektbeskrivelsen, jf. afsnit 5.2, i det omfang de berøres af projektet.

4.1 Fladsåen

Undersøgelsesområdet omfatter Fladsåen fra udløbet ved Præstø Landevej i regulativmæssig st. 11.051 m og bund i kote 9,16 m og frem til udløbet i havet ved Fladstrand i st. 22.190 m med bund i kote -0,92 m, jf. Figur 4. På strækningen er der en gennemsnitlig bundlinjehældning på 0,9 ‰. Fladsåen er tidligere blevet reguleret og udrettet. Der er dog foretaget en genslyngning af vandløbet opstrøms jernbanen svarende til ca. st. 11.800-14.000 m

Igennem undersøgelsesområdet har vandløbet således et skiftende udtryk. Der forefindes strækninger med stor fysisk variation og frisk strømmende vand samtidig med, at der findes strækninger uden betydelig fysisk variation og langsomme strømningsforhold. De fysiske forhold stemmer overordnet overens med de strækninger, som er genslynget og de som fortsat ligger reguleret og nedgravet.

På de strækninger, som fortsat er reguleret, forefindes der stor forskel på de fysiske forhold. På strækningen fra jernbanen og ned til udløb fra Myrupvandløbet (ca. st. 14.000-14.600 m) afvikles ca. 2 m fald (ca. 3 ‰) i et lang stryg. Fra ca. st. 14.600 m og frem til ca. st. 18.500 m afvikles ca. 1 m fald (ca. 0,3 ‰). Faldet i vandløbet er således koncentreret på kortere strækningerne, og fratager således fald og derved fysisk variation fra store lange strækninger af vandløbet.

Vandløbet fremstår videre sandpåvirket i hovedparten af sit forløb gennem undersøgelsesområdet. Sandpåvirkningen vurderes dels at skyldes den tidligere regulering og dermed uligevægten, som opstår i vandløbet som følge heraf, hvor vandløbet ikke længere kan deponere sand i engene ved oversvømmelser, samt af punktkilder ved store dræntilløb og regnbetingede udløb.

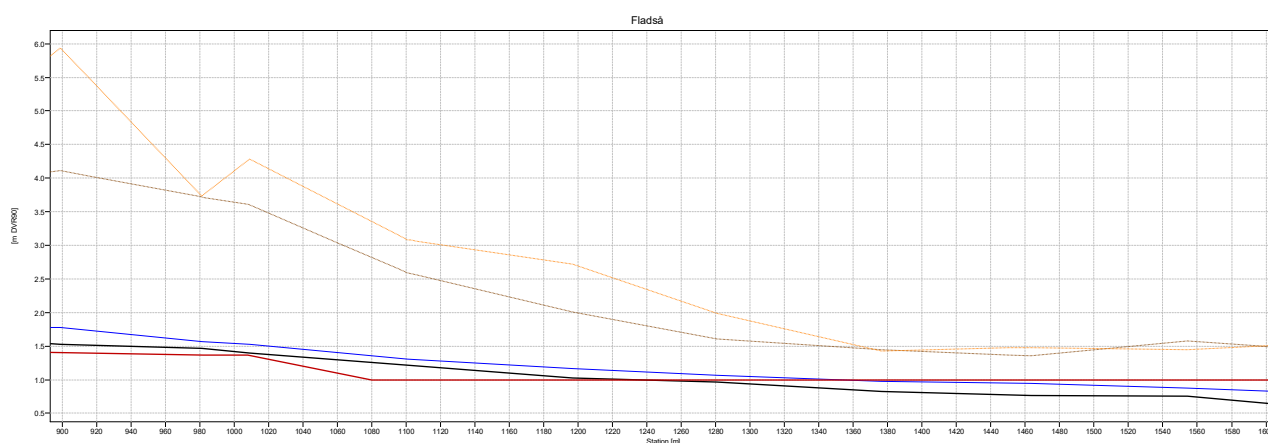


4.2 Longsrøften

Undersøgelsesområdet omfatter Longsrøften fra udløbet ved Vordingborgvej i regulativmæssig st. 1.008 m og bund i kote 1,37 m og frem til udløbet i Fladså i st. 1.608 m med bund i kote 1,0 m, jf. Figur 6 og Figur 7. Ved besigtigelsen blev bunden i udløbet fra Vordingborgvej indmålt til kote 1,43 m og vandspejl i kote 1,51 m. Vandløbet fremstod ved besigtigelsen ensartet og uden betydelig variation. Det gennemsnitlige fald på strækningen er 0,6 ‰. I regulativet er faldet koncentreret på en kort strækning, mens det ved opmålingen er mere jævnt fordelt, jf. Figur 7. I st. 302 m starter vandløbet ved udløb fra pumpestation (angivet som nr. 1 på Bilag 1.2).



Figur 6: Longsrøftens udløb fra Vordingborgvej i st. 1.008 m.

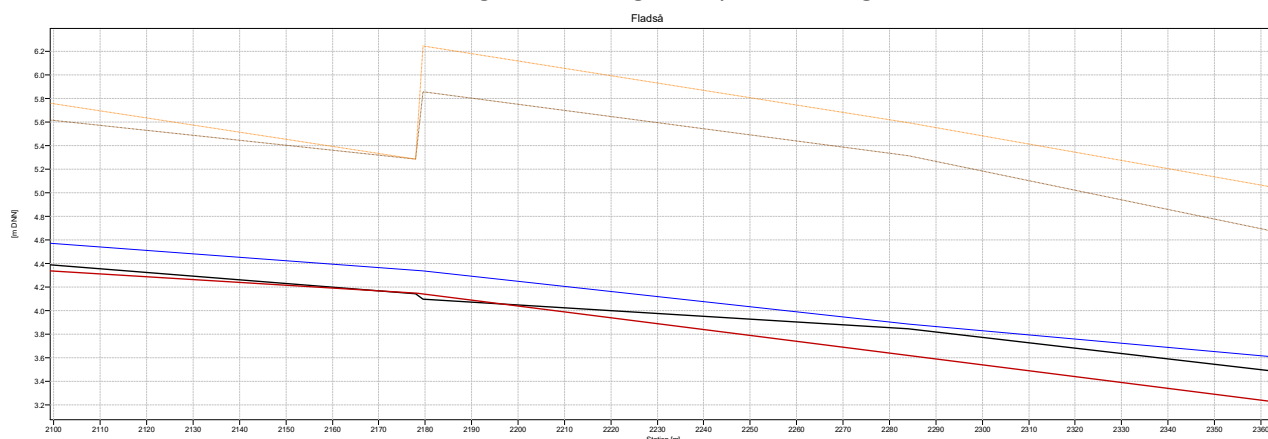


Figur 7: Længdeprofil af Longsrøften med angivelse af regulativbund (rød streg) og opmålt bund og vandspejl 2013 (hhv. sort og blå streg), samt opmålt terræn (stiplet brun og orange).



4.3 Grevensvænge Vandløb

Undersøgelsesområdet omfatter Grevensvænge Vandløb fra udløbet af rørlagt strækning i regulativmæssig st. 2.178 m med bund i kote 4,07 m og frem til udløbet i Fladså i st. 2.368 m med bund i kote 3,12 m, jf. Figur 8. Ved besigtigelsen blev udløbet fra den rørlagte strækning indmålt til kote 4,02 m og vandspejl i kote 4,25 m. Vandløbet fremstod ved besigtigelsen ensartet og uden betydelig variation. Det gennemsnitlige fald på strækningen er ca. 5 ‰.



Figur 8: Længdeprofil af Grevensvænge Vandløb med angivelse af regulativbund (rød streg) og opmålt bund og vandspejl 2012 (hhv. sort og blå streg), samt opmålt terræn (stiplet brun og orange).

4.4 Myrupvandløbet

Undersøgelsesområdet omfatter Myrupvandløbet på den regulativmæssige strækning ca. st. 1.075-1.782 m. I st. 1.004 m er der registreret en brønd, jf. Figur 9, med en regulativmæssig bundkote i 4,18 m. Ved besigtigelsen blev hhv. rørind- og udløb målt til 4,19 og 4,21 m. Udløbet i Fladsåen er angivet til kote 3,13 m og indmålt til kote 3,19 m. I regulativet er rørdimensionen angivet til Ø55 cm. Det gennemsnitlige fald på strækningen er 1,3 ‰. I regulativet er faldet jævnt fordelt på strækningen. Ved besigtigelsen blev der indenfor undersøgelsesområdet indmålt 2 samlebrønde i hhv. st. 1.312 m (udløb i kote 3,71 m svarende til et fald på 1,6 ‰ fra opstrøms brønd) og st. 1.430 m (udløb i kote 3,62 m svarende til et fald på 0,8 ‰ fra opstrøms brønd til udløbet i Fladså), hvor faldet fordeler sig i skiftende niveauer.



Figur 9: Brønd i st. 1.004 m i Myrupvandløbet.

4.5 Historiske forhold

Undersøgelsesområdet er gengivet på de høje målebordsblade i Figur 10 og de lave målebordsblade i Figur 11. På begge historiske kort fremstår Fladsåen reguleret og uden betydelige slyngninger. Af de høje målebordsblade bemærkes det videre, at der ved Rettestrup (Rettestrupvej) har været en vandmølle, som har opstemmet vandet med sødannelse op til ca. st. 16.700 m. Dette kan være medvirkende til en forklaring af de nuværende terrænformationer i det pågældende område. På kortene kan der erkendes en række grøfter og vandløb som i dag er rørlagt, herunder Myrupvandløbet. Dette viser, at afvandingen af området er løbende ud-og ombygget. Kystlinjen ved udløbet er på de historiske kort beliggende ca. 200 m længere mod øst i forhold til i dag.



Figur 10: Høje målebordsblade fra 1842-1899. Undersøgelsesområde angivet med stiptet blå streg.

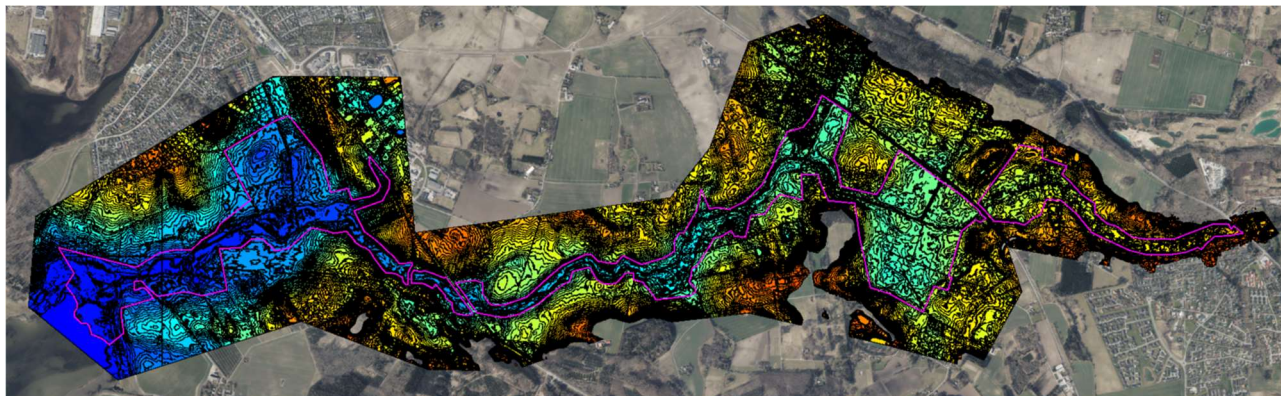


Figur 11: Lave målebordsblade fra 1901-1971. Undersøgelsesområdet angivet med stiptet blå streg.



4.6 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter overordnet ådalen ved Fladsåen. Området afgrænses således generelt af stigende terræn, jf. Figur 12 og Bilag 3. Der forefindes dog lavtliggende lommer i oplandet til undersøgelsesområdet.



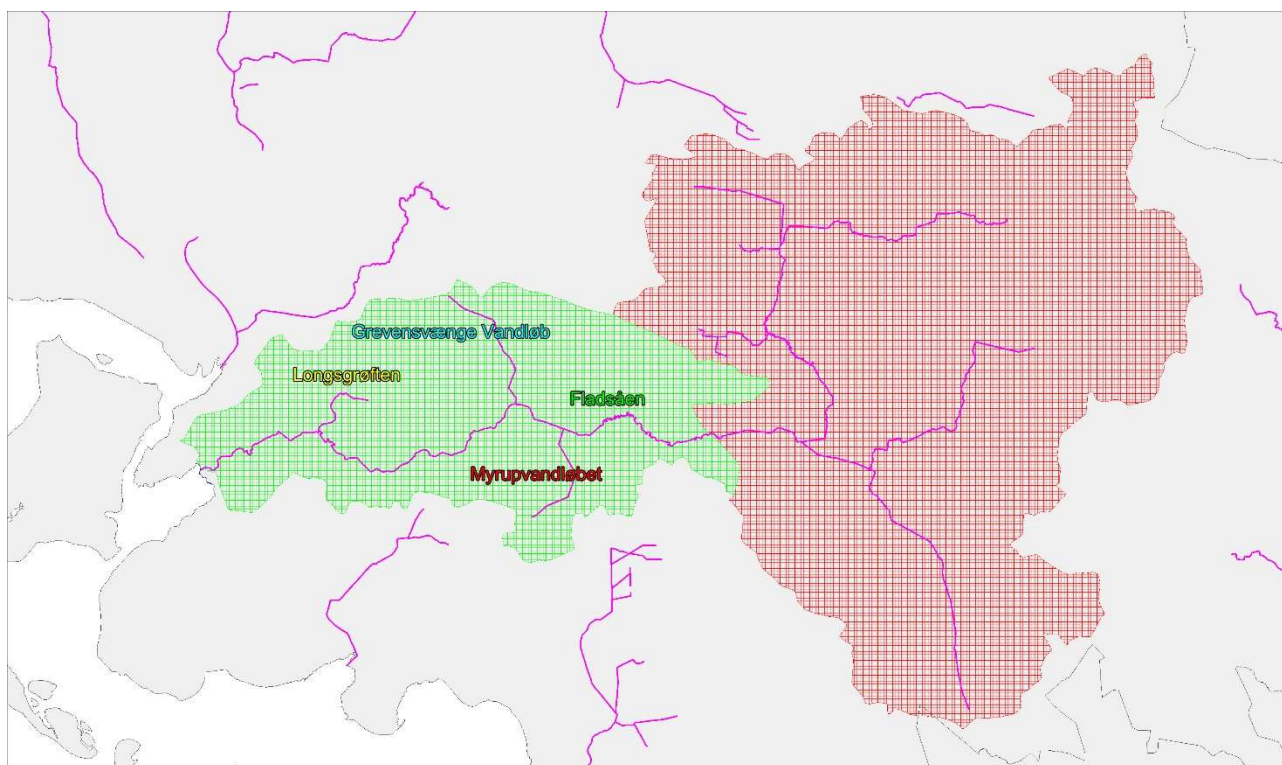
Figur 12: Terrænforhold i og omkring projektområdet gengivet ud fra den digitale højdemodel med en ækvidistance på 0,25 m. Terrænet stiger fra blå nuancer til gule og røde. For stort kort se Bilag 3.

4.7 Samlet opland

Oplandet er indledningsvist afgrænset af oplandskort fra DMU og fremgår af Figur 13. Oplandsgrænserne er herefter justeret i forhold til resultatet af rådgivers besigtigelse af området og andre oplysninger om dræn, samt sammenholdt med højdemodellen. Det er dog væsentligt at bemærke, at der mange steder i oplandet forefindes byer og andre infrastrukturanlæg som kan medføre lokale ændringer af de topografiske oplandsgrænser. Ligeledes forefindes der råstofudvinding og lokale pumpestationer som ligeledes kan ændre på oplandsgrænserne udover hvad der er angivet i indeværende undersøgelse.

Vandløbsoplandet frem til Præstø Landevej er ud fra ovenstående opgjort til ca. 52,69 km². Ved udløbet i havet er oplandet øget til 74,28 km² svarende til en oplandstilvækst på 21,59 km².

Størrelsen og strukturen (jordtype, dyrkningsgrad m.v.) af oplandet vil, hvor relevant, ved næringsstofberegningerne blive inddelt i forhold til det endelige projektområde samt oplandstype, jf. afsnit 6.2 mf.



Figur 13: Oversigtskort med angivelse af oplandsgrænser ud fra DMU's oplandskort tilpasset oplysninger om dræn samt rådgivers observationer. Offentlige vandløb (pink streg), opland ved indløb til undersøgelsesområde (rød skravering) og opland langs undersøgelsesområdet (grøn skravering).

4.8 Nedbør og afstrømning

Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørskorrigeringsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordampning. Efter retningslinjerne i DCE's vejledning (2018) afsnit 3.5 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 669 mm, og øges til 809 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader (N_{korr}) (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 625 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 368 mm idet

$$A_0 = N_{\text{korr}} - E_{\text{akt}}$$

hvor



A_0 er afstrømning
 N_{korr} er korrigerede nedbør
 E_{akt} er aktuelle fordampning
(efter Teknisk anvisning nr. 19, 2003 fra DMU).

Afstrømning

De karakteristiske afstrømningsforhold for undersøgelsesområdet er angivet ud fra målestation Fladså, Rettestrup, 570053, DDH nr. 57.37 med et opland på 68 km². Afstrømningsdata er hentet fra overfladevandsdatabasen, hvor der er tilgængelige data for perioden 1981-2006 og 2018-2020. Udvalgte afstrømningshændelser fremgår af Tabel 1.

Tabel 1: Karakteristiske afstrømninger for målestation Fladså, Rettestrup.

Afstrømning	l/s/km ²
Sommermiddel	3,87
Årsmiddel	8,14
Vintermiddel	12,42
90 %	20,78
95 %	28,52
99 %	44,10
Median maks	46,71
Abs. maks	75,88

Klimafaktor

Der er i Fladså ved Rettestrup en station, hvor der er angivelse af klimafaktorer for vandløb (afstrømning), jf. klimatilpasningsplaner,

<http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=miljoegis-klimatilpasningsplaner>.

Klimafaktoren afhænger af hvilken hændelser og risikofaktor der ses på. I indeværende undersøgelse vælges en median faktor som er angivet til 1,27-1,36. I indeværende undersøgelse anvendes derfor en klimafaktor på 1,3.

4.9 Vandstandsforhold

Af Kystdirektoratets højvandsstatistik (2017) fremgår der ekstremvandsstande for Karrebæksminde, jf. Tabel 2.

Tabel 2: Karakteristiske vandstandsforhold ved Karrebæksminde.

20 årshændelse	1,43	m DVR90
50 årshændelse	1,43	m DVR90
100 årshændelse	1,60	m DVR90

Det skal videre bemærkes, at der ved en klimafremskrivning til 2081-2100 forventes en stigning i havvandstanden ved middelscenariet på 0,2-0,7 m



(<https://www.klimatilpasning.dk/sektorer/kyst/havvandstand/>), hvilket særligt vil have en betydning for de kystnære arealer.

4.10 Jordbundsforhold

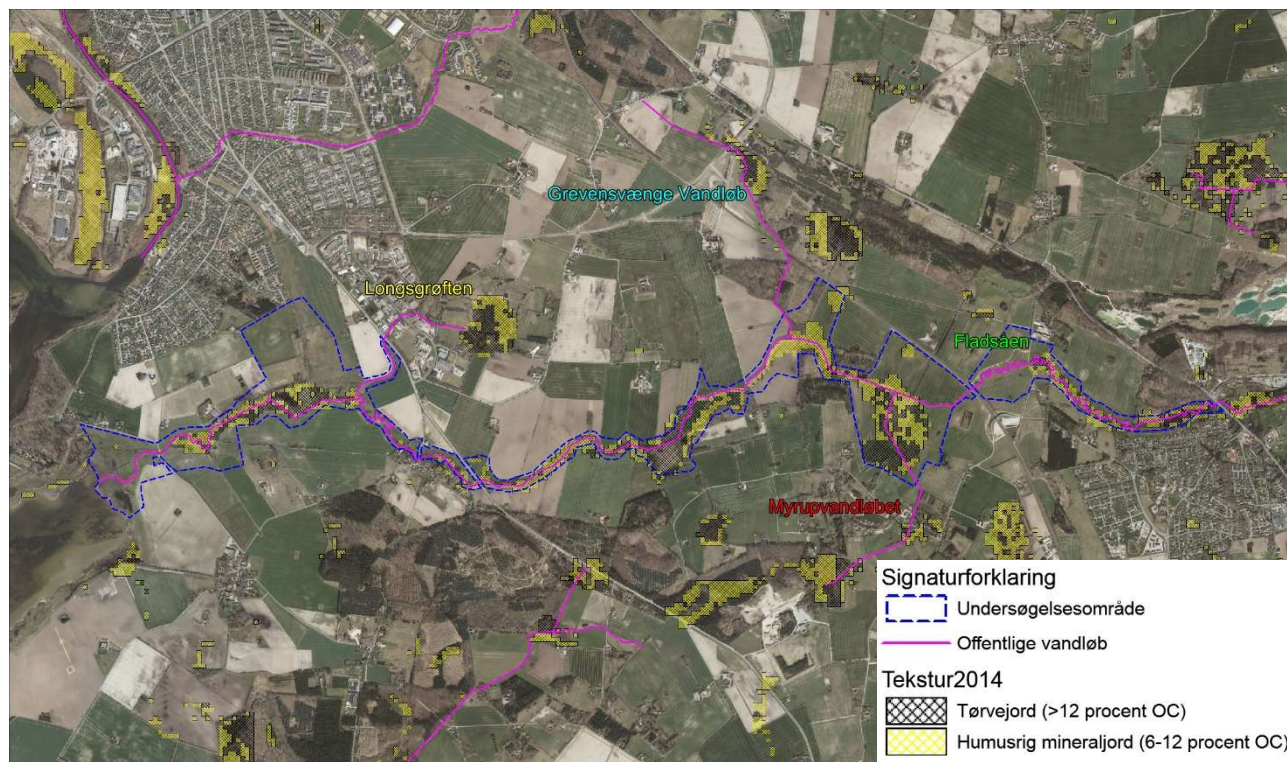
Ifølge jordbundskort fra www.arealinfo.dk består de vandløbsnærearealer i overvejende grad af humusjord. På den opstrøms del samt ved ådalsskrænten og ved stigende terræn skifter jordbunden til hhv. lerblandet sandjord og sandblandet lerjord, jf. Figur 14. Nærmest udmundning af Fladsåen er jordbunden karakteriseret som finsandet jord.



Figur 14: Oversigt over de forskellige jordbundstyper i og omkring undersøgelsesområdet – gengivelse af djf_fgjor fra arealinfo.dk.

Indenfor undersøgelsesområdet og i umiddelbar tilknytning hertil forekommer der flere områder, som er registreret som kulstofrige lavbundslande, jf. Figur 15.

Jordbundsforholdene i projektområdet og oplandet er beskrevet nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne, jf. afsnit 6.5.



Figur 15: Oversigt over forekomster af kulstofrige lavbundsjarde i og omkring undersøgelsesområdet – gengivelse af Tekstur2014.

4.11 Planforhold og lovgivning

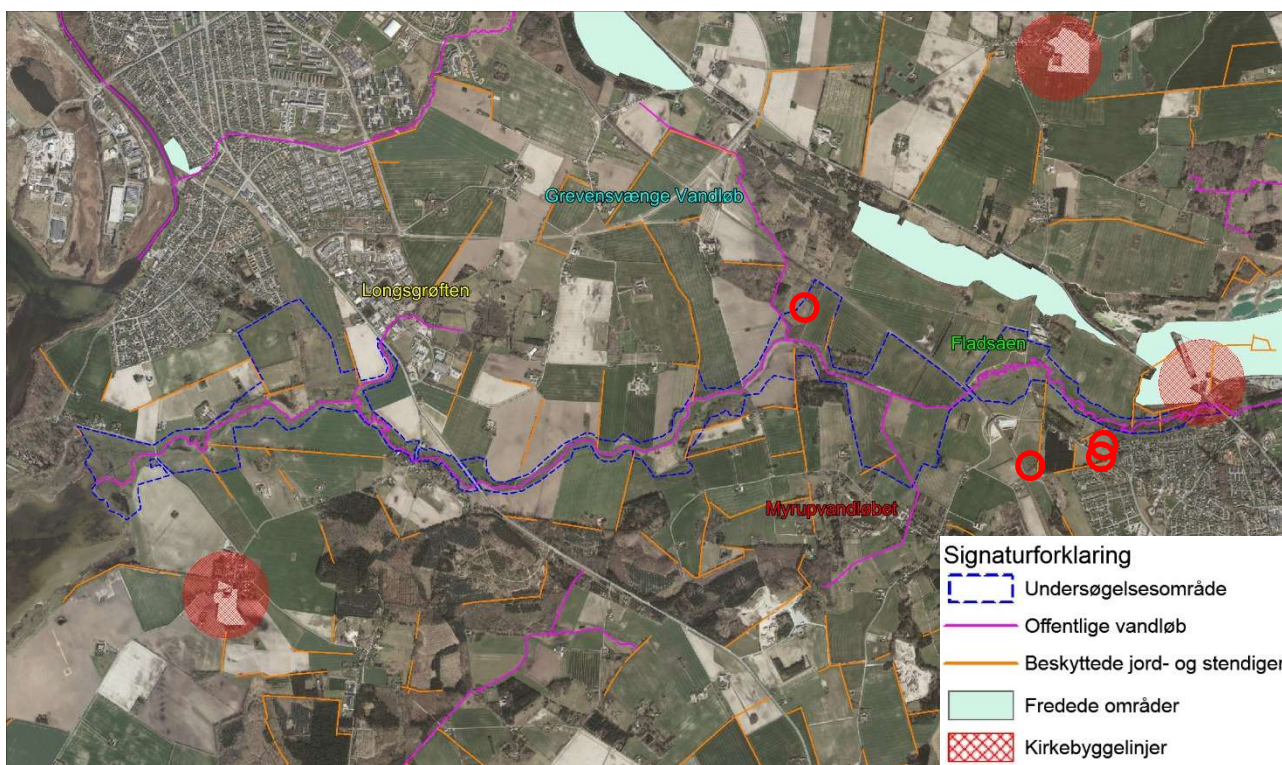
I forbindelse med udarbejdelse af denne tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger i forbindelse med undersøgelsesområdet undersøgt blandt andet via www.arealinfo.dk.

Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

Museumsloven

Der er indenfor undersøgelsesområdet registreret enkelte beskyttede jord- og stendiger, jf. Figur 16. Omkring Mogenstrup er der registreret flere fredede områder ligesom der ved Pederstrupvej er registreret fredede fortidsminder og i forbindelse hermed et kulturarvsareal. I skovområdet ved Grevensvænge vandløbet er der ligeledes registreret et fredet fortidsminde.

I følge museumslovgivningen skal museer inddrages, for at afgøre om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et lavbundsprojekt, hvori der indgår jordarbejder. Museum Sydøstdanmark (museerne@museerne.dk) er den ansvarlige myndighed og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet har ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger, inden anlægsarbejderne iværksættes.



Figur 16: Angivelse af beskyttede jord- og stendiger, fredede områder, kirkebyggelinjer og fredede fortidsminder (rød cirkel) i forbindelse med undersøgelsesområdet.

Naturbeskyttelsesloven

I forbindelse med undersøgelsesområdet er der på det vejledende kort for naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 registreret eng- og moseområder, strandeng, søer og vandløb, jf. Figur 17.

Ifølge naturbeskyttelsesloven må tilstanden af naturtyperne ikke ændres. Kommunen er § 3 myndighed og har mulighed for at dispensere herfra efter lovens § 65 til naturforbedringer.

I forbindelse med indeværende undersøgelse er der foretaget en besigtigelse af de pågældende naturarealer, som er vedlagt i Bilag 5.



Figur 17: Gengivelse af det vejledende kort for naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Beskyttelseslinjer

Der er langs Fladsåen åbeskyttelseslinje (jf. naturbeskyttelseslovens § 16) og skovbyggelinjer (jf. naturbeskyttelseslovens § 17) i forbindelse med store dele af skovområderne i tilknytning til undersøgelsesområdet. Arealet nedstrøms Fladsåvej er beliggende indenfor strandbeskyttelseslinjen (jf. naturbeskyttelseslovens § 15), jf. Figur 18.



Figur 18: Oversigtskort med angivelse af undersøgelsesområde (stiplet pink), fredskov (lys grøn markering), skovbyggelinje (skraveret grøn), åbeskyttelseslinje (skraveret blå) og strandbeskyttelseslinje (orange streg).

Øvrige lokale planforhold

Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger indenfor et område med drikkevandsinteresser. I Myrup er der videre registreret vandværksboringer med et tilhørende indvindingsopland, som strækker sig mod nordøst på tværs af undersøgelsesområdet. Der er ikke registreret boringsnære beskyttelsesområder indenfor undersøgelsesområdet.

Jordforurening

Der er ikke registreret jordforureninger indenfor undersøgelsesområdet. Der forefindes dog flere registrerede forureninger i forbindelse med byområderne i oplandet til undersøgelsesområdet.

Fredskov

Skovområderne i tilknytning til undersøgelsesområdet er udpeget som fredskov, jf. Figur 18.

Internationale naturbeskyttelsesområder

Nedstrøms Fladsåvej ligger undersøgelsesområdet indenfor Natura 2000-område nr. 169, Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde,



omfattende habitatområde H148 og fuglebeskyttelsesområde F81.
Udpegningsgrundlaget for det pågældende område er gengivet i Figur 19.

Strandengen nedstrøms Fladsåvej er registreret som habitatnatur (strandeng, 1330).

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 148		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Kystklint/klippe (1230)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Forklit (2110)
	Hvid klit (2120)	Grå/grøn klit (2130)
	Klitlavning (2190)	Søbred med småurter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Tørt kalksandsoverdrev* (6120)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Rigkær (7230)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Skæv vindelsnegl (1014)	Stor vandsalamander (1166)
	Klokkefrø (1188)	Spættet sæl (1365)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 81		
Fugle:	knopsvane (T)	sangsvane (T)
	sædgås (T)	grågås (T)
	bramgås (T)	spidsand (T)
	skeand (T)	trøldand (T)
	lille skallesluger (T)	havørn (TY)
	blishøne (T)	klyde (Y)
	fjordterne (Y)	havterne (Y)
	dværgterne (Y)	rødrygget tornskade (Y)

Naturtyper, fugle og andre arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl. Udpegningsgrundlag for habitatområder og fuglebeskyttelsesområder er blevet revideret som beskrevet i basisanalysen.

Figur 19: Gengivelse af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 169, Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde fra Natura 2000-plan 2016-2021.

Okker

Store dele af undersøgelsesområdet samt lavninger i oplandet er karakteriseret som "Lavbund ikke okkerklassificeret". Ved besigtigelsen blev der blandt andet registreret forekomster af okker i brøndene i Myrupvandløbet. Forekomsterne var dog af mindre karakter og ikke vurderet som væsentlige i forhold til vandkvaliteten.



4.12 Biologiske forhold

4.12.1 Basisanalyse 2021-2027

Forud for den kommende vandplansperiode 2021-2027 foreligger en basisanalyse, som blev offentliggjort primo 2020. Indenfor undersøgelsesområdet er Fladså og den nedstrøms åbne del af Grevensvænge vandløb målsat til god økologisk tilstand. Den nuværende tilstand af de berørte vandløb fremgår af Tabel 3.

Tabel 3: Angivelse af miljøtilstand i vandområder indenfor undersøgelsesområdet på baggrund af oplysninger i Miljøgis.

Vandløb	Vandområde	Fisk	Smådyr	Makrofytter	Kemisk	Samlet
Grevensvænge vandløb	o8211_d	Ukendt	Moderat	Ukendt	Ukendt	Moderat
Fladså	nyk_2.5_711	Ringe	Høj	Ukendt	Ukendt	Ringe
Fladså	nyk_2.5_635	Ukendt	God	Ukendt	Ukendt	God
Fladså	nyk_2.5_176	Ringe	God	Ringe	Ukendt	Ringe
Fladså	nyk_2.5_38	Ukendt	God	Ukendt	Ukendt	God
Fladså	o8211_a	Ukendt	Moderat	Ukendt	Ukendt	Moderat

4.12.2 Zoologiske forhold

Arternes udbredelse er i nærværende rapport angivet på baggrund af Arternes udbredelse er i nærværende rapport angivet på baggrund af observationer og registreringer i 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 kvadrater, der omfatter undersøgelsesområdet, er angivet i Tabel 4. Det bemærkes, at bilag IV arterne modsvarer de arter der er oplistet i Naturbeskyttelseslovens bilag 3.

*Tabel 4: Bilag IV-arter indenfor 10 * 10 km kvadrat, som undersøgelsesområdet er en del af, i henhold til faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV".*

Pattedyr	Vandflagermus, brunflagermus, langøret flagermus, Sydflagermus, skimmelflagermus, dværgflagermus
Padder	Klokkefrø, Stor vandsalamender, Løgfrø, Spidssnudet frø, springfrø, strandtudse, grønbroget tudse
Krybdyr	Markfirben
Bløddyr	Tykskallet malermusling (tomme skaller)

Ved søgning på naturdata er der i og omkring undersøgelsesområdet gjort registreringer af Vandflagermus, Sydflagermus, Brunflagermus, Dværgflagermus, Skimmelflagermus, Trolldflagermus, Bredøret flagermus, Markfirben, Pigsmerling (ved Fladsågårdsvej), Springfrø og Grøn frø. Registreringerne forefindes primært på arealer udenfor undersøgelsesområdet omkring Mogenstrup.



I forbindelse med naturregistreringen er der observeret en isfugl. Isfugl er rødlistet og fremgår af Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Isfugl er ikke angivet på udpegningsgrundlaget for tilstødende habitatområde og fuglebeskyttelsesområde, men det anbefales, at der behørigt hensyn til isfuglen ved den videre projektering.

4.13 Tekniske anlæg

Der er indhentet oplysninger om mulige ledninger og tekniske anlæg i undersøgelsesområdet hos Ledningsejerregisteret (LER) d. 1. marts 2022.

Følgende ledningsejere er registreret i området på graveforespørgselstidspunktet:

- Cerius A/S
- Colt Technology Service A/S
- Comflex Network ApS
- Eltel Networks A/S
- Energinet Eltransmission A/S
- Evida Syd A/S
- Fibia P/S
- GlobalConnect A/S
- Lumen Technologies Denmark ApS
- Myrup Vandværk
- NK-Forsyning A/S
- Norlys Tele Service A/S
- Næstved Kommune
- Stofa A/S
- TDC A/S
- Telia Danmark, Filial af Telia Nättjänster Norden AB, Sverige
- Vejdirektoratet

På baggrund af det tilsendte materiale har forsyningsselskaberne nedenstående anlæg i og omkring undersøgelsesområdet – jf. bilag 4 samt udsnit i Figur 20.

Cerius A/S

Cerius A/S har primært ledningsanlæg i forbindelse med vejanlæg. Ved st. 13.200 m krydser et 10 kV kabel Fladså opstrøms for overkørslen. Et 10 kV kabel krydser ligeledes Fladså ved ca. st. 18.550 m, hvorefter ledningen løber parallelt med vandløbet indtil ca. st. 18.673 m. Nedstrøms for broen ved ca. st. 21.644 krydser endnu et 10 kV kabel vandløbet.

Colt Technology Service A/S

Colt Technology Service A/S har oplyst at de ingen kabler har indenfor det søgte område.



Complex Network ApS

Complex har oplyst et fiberkabel i forbindelse med Fladsåvej, som krydser gennem undersøgelsesområdets vestligste del.

Eltel Networks A/S

Eltel Networks A/S har oplyst telekommunikationsledninger i forbindelse med Vordingborgvej, som krydser undersøgelsesområdet.

Energinet Eltransmission A/S

Energinet Eltransmission A/S har et elkabel, som løber gennem undersøgelsesområdet og krydser Fladså ved ca. st. 14.200 m. Hernæst er forløbet indenfor matrikel nr. 1a og 1g i sydgående retning.

Evida Syd A/S

Evida Syd A/S har oplyst ledninger og kabeltracer i forbindelse med byer og vejanlæg udenfor undersøgelsesområdet.

Fibia P/S

Fibia P/S har oplyst fiberrør og uspecificeret tracér indenfor undersøgelsesområdet. Ledningerne følger vejanlæg og byer med undtagelse af et kabel, som ligger i samme forløb som kablet fra Energinet Eltransmission A/S.

GlobalConnect A/S

GlobalConnect A/S har oplyst et planlagt/under udførelse kabeltracé i forbindelse med Vordingborgvej.

Lumen Technologies Denmark ApS

Har ikke vendt tilbage på henvendelsen omkring ledningsoplysninger indenfor tidspunktet for rapportens tilblivelse. Kontakten skal genoptages ved en eventuel detailprojektering.

Myrup Vandværk

Myrup vandværk har oplyst en hovedledning (63mm PVC) i forbindelse med vejene i og omkring Myrup udenfor undersøgelsesområdet.

NK-Forsyning A/S

NK-Forsyning A/S har spildevands-, vand- og elledninger i forbindelse med vejanlæg. Herudover krydser en vandledning og en spildevandsledning Fladså i st. 18.400 m og tilsvarende i ca. st. 14.030 m (nedstrøms jernbanen), samt en spildevandsledning i ca. st. 12.175 m opstrøms Fladsågårdsvej.



Norlys Tele Service A/S

Norlys Tele Service A/S har oplyst, at de har ledningsanlæg i forbindelse med veje, herunder Vordingborgvej, og byer.

Næstved Kommune

Næstved Kommune har ledningsanlæg i forbindelse med vejanlæg.

Stofa A/S

Har ikke vendt tilbage på henvendelsen omkring ledningsoplysninger indenfor tidspunktet for rapportens tilblivelse. Kontakten skal genoptages ved en eventuel detailprojektering.

TDC A/S

TDC A/S har oplyst flere eksisterende kabeltracér og projekterede kabeltracér i området. Langt størstedelen forefindes i forbindelse med vejanlæg, dog er der flere som krydser undersøgelsesområdet. Et eksisterende kabeltracé krydser Fladså ved st. 19.200 m. Et projekteret kabeltracé krydser vandløbet ved st. 12.100 m, hvor denne har et parallelt forløb med vandløbet frem til st. 13.100 m.

Telia Danmark, Filial af Telia Nättjänster Norden AB, Sverige

Telia Danmark, Filial af Telia Nättjänster Norden AB, Sverige har oplyst at de udelukkende har kabeltracér i forbindelse med Vordingborgvej.

Vejdirektoratet

Vejdirektoratet har på baggrund af det tilsendte fire brønde placeret i forbindelse med Vordingborgvej.

Bygninger

Der forefindes ikke bygninger indenfor undersøgelsesområdet. Der forefindes dog en række bygninger af forskellig type i umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet herunder i forbindelse strækningen ved Mogenstrup, Rettestrup og Appenæs, samt spredt bebyggelse i forbindelse med Fladsågårdsvej, Skovmølle Vænget og Fladsåvej.

På matr.nr. 1a, Fladså By, Mogenstrup nord for jernbanen og øst for Fladsågårdsvej er DSB i gang med et større udstykningsarbejde.

Veje og jernbane

I forbindelse med undersøgelsesområdet krydser følgende veje Fladsåen:

- Præstø Landevej i ca. st. 11.036-11.051 m
- Fladsågårdsvej i ca. st. 13.197-13.206 m
- Jernbane i ca. st. 14.000-14.012 m
- Skovmølle Vænge i ca. st. 15.961-15.967 m
- Vordingborgvej i ca. st. 18.312-18.330 m



- Rettestrupvej i ca. st. 18.845-18.854 m
- Fladsåvej i ca. st. 21.627-21.637 m

Samtlige overkørsler er udført i betonbroer.

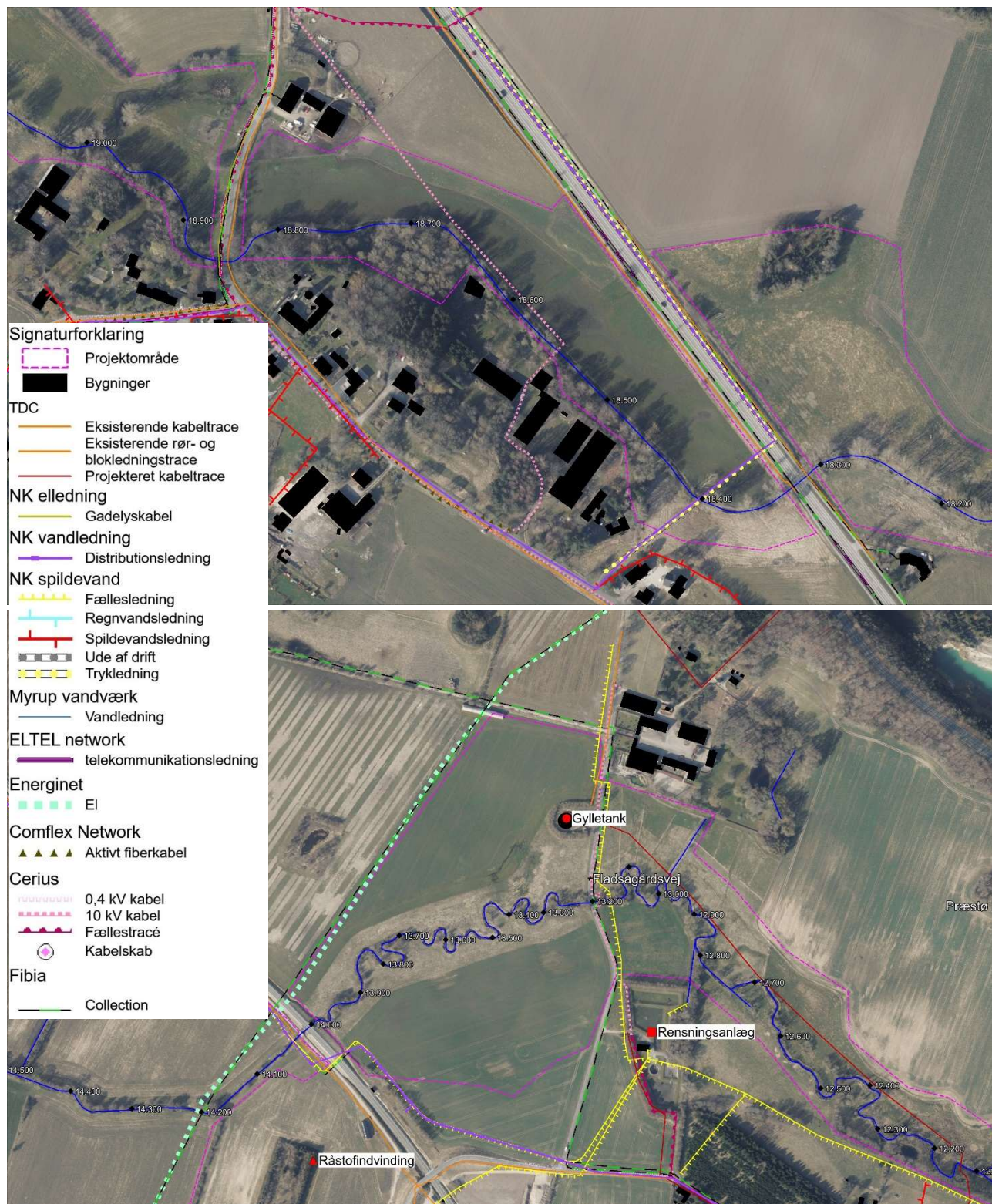
Andet

Umiddelbart vest for Fladsågårdsvej og ca. 90 m nord for Fladsåen er der registreret en gylletank (jf. Figur 20).

Umiddelbart øst for Fladsågårdsvej og ca. 50 m syd for Fladsåen er der registreret et rensningsanlæg (jf. Figur 20), som vurderes til ikke at være i drift.

Et delareal af matr.nr. 1a, Myrup By, V. Egesborg syd for Fladsåen nedstrøms jernbanen er udpeget som råstofgrav (jf. Figur 20).

Der er registreret 2 pumpesystemer i forbindelse med dræning af landbrugsarealer, jf. Bilag 1.1.



Figur 20: Zoom på delområder med særligt mange ledningsanlæg. Øverst område omkring Rettestrup og nederst område omkring Fladsågårdsvej. Vandløb er angivet med blå streg og stationering i Fladsåen med sort markering. Figuren er ikke målfast.



5 Projektforslag

Vådområder skal genskabe naturlige og terrænnære afvandingsforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstofudledningen til indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur på grund af vandpåvirkningen.

Det ønskes samtidig, at projektet ikke påvirker de omgivende landbrugsarealer negativt i forhold til eksisterende afvandingsforhold. Der kræves derfor en terrænforskel til det forventede grundvandsspejl på mindst 1,25 m ved en sommermiddelafstrømning ved projektgrænsen for at sikre uændret afledning af vand fra de omkringliggende arealer. Ligeledes skal potentielle oversvømmelser, som sker som følge af projektets realisering, kunne rummes indenfor projektområdet.

5.1 Indledende projektarbejde

Indeværende projektbeskrivelser er et resultat af en løbende dialog omkring mulige projektscenarier mellem kommunen og rådgiver. Kommunen (v. Søren Madsen) har forestået udformningen af de primære projektforslag, hvorefter rådgiver har beskrevet tiltagene og beregnet de resulterende effekter.

5.2 Projektbeskrivelse

Det foreslås, at der skabes et sammenhængende projektområde, som forbindes af et genslynget forløb af Fladså, hvorved der genskabes naturlig hydrologi indenfor projektområdet, jf. Bilag 6 (6.1-6.4). Tilløb fra oplandet (dræn og grøfter) omlægges i videst muligt omfang til overrisling indenfor projektområdet. Eksisterende dræn og grøfter indenfor projektområdet afbrydes/opfyldes. Ved en realisering af projektet vil der ligeledes være behov for etablering af en række afværgetiltag for at sikre eksisterende tekniske anlæg (veje, jernbane, bygninger, ledningsanlæg mf.), og for at sikre afvanding af nogle arealer udenfor projektområdet. Ved udførelsen af anlægsarbejderne skal der ligeledes påregnes udgifter til rydninger, etablering og drift af arbejdsplads, etablering og sikring af adgangsveje herunder anvendelse af køreplader, nedtagning af markhegn, bortskaffelse af materialer (fx plastdræn o. lign.), trafik håndtering og tilsvarende ved passage af vejanlæg mv.

Beregninger af jordvolumener er gjort ud fra fastmål. Der vil således ske en ekspansion ved afgravning. Ved indbygning, hvor jorden komprimeres skal der forventeligt anvendes ca. 25 % mere jordvolumen end hvad der er angivet i indeværende materialet såfremt der regnes med en komprimeringsfaktor på 20 %.



5.2.1 Forlægning af Fladsåen

Projektet vedrører Fladsåen fra st. 11.780 m og frem til Fladsåvej i nuværende ca. st. 21.628 m. Ved projektet foreslås der dels en indsnævring af det eksisterende profil og dels en genslyngning af vandløbet, jf. Tabel 5. Projekttiltaget medfører en forøgelse af vandløbets længde på 2.641 m. Den nye stationering fremgår ligeledes af Tabel 5 og Bilag 7.

På strækningen st. 11.780-14.040 m indsnævres bundbredden fra nuværende/regulativmæssig ca. 3-3,5 m til 1,75 m, samt et anlæg på 1:1. Indsnævringen foreslås initieret ved udlægning af større sten og alternativt dødt ved i et varieret mønster, som modsvarer vandløbets naturlige dynamik med høl-stryg sekvenser, hvorefter vandløbet selv over tid vil opnå en naturlig fysisk variation.

I st. 14.040 m, umiddelbart nedstrøms jernbanebroen, forlægges vandløbet mod syd. Forlægningen fortsættes frem til ca. st. 21.534 m. Eksisterende broer ved Skovmølle Vænge, Vordingborgvej og Rettestrupvej opretholdes ligesom enkelte korte åstrækninger genbruges.

På strækningen st. 21.534-22.208 m indsnævres bundbredden fra regulativmæssig 3,5 m til 2,0 m, samt et anlæg på 1:1. Den nuværende bundbredde på strækningen varierer mellem ca. 2-3,5 m. Indsnævringen foreslås initieret ved udlægning af større sten og alternativt dødt ved i et varieret mønster, som modsvarer vandløbets naturlige dynamik med høl-stryg sekvenser, hvorefter vandløbet selv over tid vil opnå en naturlig fysisk variation.

Fra st. 22.208 m foretages der en genslyngning af vandløbet frem til st. 23.574 m.

På strækningen st. 23.574-24.269 m, indløb til Fladsåvej, indsnævres bundbredden fra regulativmæssig 3,5 m til 2,5 m, samt et anlæg på 1:1. Den nuværende bundbredde på strækningen varierer mellem ca. 2-3,5 m. Indsnævringen foreslås initieret ved udlægning af større sten og alternativt dødt ved i et varieret mønster, som modsvarer vandløbets naturlige dynamik med høl-stryg sekvenser, hvorefter vandløbet selv over tid vil opnå en naturlig fysisk variation.

Ved forlægningen af vandløbet forventes der afgravet ca. 45.000 m³. I forbindelse med en detailprojektering skal afgravningsvolumenet valideres herunder i forhold til interaktionen med øvrige projekttiltag.



Tabel 5: Dimensioner for forslag til omlægning af Fladsåen.

St. ny (m)	Kote (mDVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg	Bemærkning
11.780	7,59	*	*	*	Start projekt.
		0,6			
12.215	7,31	*			
		1,2			
12.721	6,70	*			
		3,2			
12.889	6,17	*			
		0,8	1,75	1	
14.000	5,25	*			Indløb Jernbane
		1,0			
14.040	5,21	*			Forlægning start.
		2,4			
14.180	4,87	*			Start afgravning af ådal kote 5,85 m
		0,7			
14.923	4,35	*	*	*	Tilløb Tårsbæk – System 10. Ådalskote 5,15 m.
		0,3			
16.880	3,67	*			Ådalskote 4,51 m.
		0,0			Skovmølle Vænge
16.901	3,67	*			Ådalskote 4,51 m.
		0,4	2,0	1	
17.230	3,55	*			Ådalskote 4,38 m.
		1,4			
17.330	3,41	*			Slut afgravning af ådal kote 4,32 m.
		0,0			
17.331	3,41	*	*	*	
		0,5			
19.300	2,45	*			
		0,6			
20.571	1,70	*			
		0,2			
21.090	1,60	*			
		0,0			Rettestrupvej
21.100	1,60	*			
		0,7	2,0	1	
21.534	1,30	*			Forlægning slut.
		1,1			
21.995	0,80	*			
		0,5			
22.208	0,70	*			Forlægning start.
		0,9			
23.084	-0,09	*			
		1,0			



St. ny (m)	Kote (mDVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg	Bemærkning
23.094	-0,10	*	*	*	
		0,3			
23.130	-0,11	*			
		0,2			
23.574	-0,20	*	2,5	1	Forlægning slut.
		0,5			
24.265	-0,55	*			
		0,0			
24.269	-0,55	*	*	*	Slut projekt. Indløb Fladsåvej.

5.2.1.1 Afgravning af ådal

På strækningen 14.180-17.330 m vil det forlagte vandløb strækningvist være beliggende forholdsvist dybt i terræn med op til ca. 2,5 m. For at skabe et vandløb der er mere i balance med ådalen samt for at begrænse vandopbygningen ved ekstremvandføringer på strækningen foreslås der etableret en ny mini ådal omkring det forlagte forløb. Miniådalen vil blandt andet være med til at sikre, at der ikke skal ske afværge tiltag ved Tårsbæk/system 10 ligesom det muliggør, at der er mindre drænsystemer som kan omlægges til overrisling i den nye ådal. Ådalen etableres i princippet som et stort dobbeltprofil, som øger vandløbets kapacitet ved maksafstrømninger, men som ved normale vandføringer alene virker som en lille ådal/slugt.

Ådalen foreslås etableret med en bredde på 15-50 m tilpasset det eksisterende terræn og strækningvist er der alene tale om ensidig udvidelse. Samlet foreslås der etableret et en ny ådal på ca. 6,43 ha på den pågældende strækning. Udgravningen vil andrage ca. 31.000 m³. Der er ved beregningen af jordvolumenet taget udgangspunkt i, at ådalen udgraves med anlæg 1:1. I forbindelse med en detailprojektering skal afgravningsvolumenet valideres herunder i forhold til interaktionen med øvrige projektiltag. Herunder kan der på strækningen umiddelbart nedstrøms jernbanen være behov for tilpasninger da flere tiltag ligger tæt på hinanden.

5.2.1.2 Etablering af sandfang

Det foreslås, at der etableres midlertidige sandfang i forbindelse med etableringen af det nye profil af Fladsåen for at begrænse materialetransporten som vil ske i de første år efter etableringen som følge af de nye blottede anlæg og indtil vandløbet har indfundet sig i en ny ligevægt.

Det præcise antal, placering og udformning skal defineres i en detailprojektering herunder af hensyn til tilgængelighed og aftaler om afsætning af opgravet materiale.



5.2.1.3 Udlægning af stenmateriale og dødt ved

På de strækninger, hvor der sker forlægning af vandløbet, hhv. st. 14.040-21.543 m og 22.208-23.574 m, foreslås det, at der afslutningsvist udlægges stenmaterialer for at sikre, at forlægningen ikke er til hindre for fremtidig måløfyldelse i vandløbet.

Der foreslås dels udlagt variationsskabende sten i størrelsen 200-500 mm, som strækningsvist ligeledes kan suppleres med udlægning af dødt ved. Stedvist kan der med fordel anvendes sten med en dimension på op til Ø1000 mm for at øge den fysiske variation og strømningmønsteret i vandløbet.

Herudover foreslås der strækningsvist udlægges groft bundsubstrat i form af 75 % nøddesten (16-32 mm) og 25 % singels og håndsten (33-64 mm). Udlægningen foreslås udført på følgende måder og koncentreret til strækningen st. 14.040-21.543 m:

- Hele bundbredden
- I bunker/strømkoncentratorer
- Gydebanker

Det vurderes, at der lokalt vil være mulighed for at tilpasse faldet på bunden, hvorved der kan opnås egnede gydestrækninger. Ved de nuværende dimensioner opnås der på strækningen vandhastigheder mellem 0,3-0,4 m/s, men vanddybden er i den høje ende i forhold til hvad der normalt anbefales.

Bundudskiftningen og bunkerne/strømkoncentratorerne skal primært medvirke til at øge den fysiske variation og dermed variationen i habitater.

Der afsættes her 3.500 m³ groft bundsubstrat samt variationsskabende sten til udlægning i vandløbet.

5.2.1.4 Blokering af Fladsåen

Det nuværende forløb af Fladsåen som afskæres ved projektet, opfyldes til omgivende terrænniveau, forventet ca. 6 km. Opfyldningen udføres med materiale fra øvrige anlægsarbejder samt afretning af eventuelle balkler og diger langs vandløbet. Opfyldningen skal ske til omkringliggende terræn således der opstår en naturlig overgang. Hvis opfyldningen alene sker med mineraljord skal der kun ske en begrænset overhøjde for at undgå, at opfyldningen kan komme til at fremstå som en "vold". Det skal videre fremhæves, at store dele af opfyldningen skal sammentænkes med øvrige projekttiltag herunder etablering af afværgetiltag med terrænhævninger og afgravninger til ådal og overrislingsarealer.



Det krævede opfyldningsvolumen varierer meget på strækningen og forventeligt mellem 5-50 m³ pr. løbende meter. I forbindelse med en detailprojektering skal afgravningsvolumenet valideres herunder i forhold til interaktionen med øvrige projektiltag.

På de strækninger, hvor det nye profil og ådal krydser det eksisterende, vil der være øget risiko for erosion, som følge af at indbygningsjorden vil fremstå løsere. Der skal derfor være særligt fokus på effektiv komprimering af opfyldningsmaterialet samt udlægges stensikring af brinkanlæg og bund på særligt udsatte strækninger. Stensikringen vil strækningvist have en interaktion med udlægningen af øvrigt stenmateriale i vandløbet.

Af hensyn til brakvandsgedden foreslås det, at delstrækninger af det afskårne profil opretholdes som blinde løb for at imitere afskårne åslyngninger. Disse skal alene etableres, hvor det anlægsteknisk er muligt i forhold til anlægsarbejderne, begrænset erosion og lodsejere. Ligeledes kan der ved jordunderskud opretholdes mindre delstrækninger som afrettes og udformes som mindre vandhuller til gavn for padder mf. Igen skal der lægges vægt på, at disse ikke er en ulempe for projektet som helhed.

5.2.2 Omlægning af Myrupvandløbet

Myrupvandløbet omlægges over en ca. 4.630 m lang strækning i en ny tæt rørledning. Rørledningen vil have et forløb parallelt med det forlagte forløb af Fladsåen med forventeligt en krydsning. Omlægningen er nødvendig af hensyn til at sikre afvandingen fra bagvedliggende arealer og Myrup landsbyen. Herudover anvendes ledningen til sikringen af afvandingen fra delarealer langs med projektområdet, som ikke ønskes påvirket ved et projekt. Ledningen føres afslutningsvist til overrisling i et ca. 13 ha stort sjapvandsområde. Forlægningen startes i nuværende st. ca. 1.140 m. De foreslåede dimensioner fremgår af Tabel 6 og et længdeprofil fremgår af Bilag 8. Placeringen fremgår af bilag 6.1-6.4. I tilknytning til omlægning af vandløbet sker der omlægning af dræn og rørledninger i flere delsystemer. Disse er beskrevet nedenfor.

Ledningen etableres med en dimension på mindst Ø600 mm for at sikre en tilstrækkelig kapacitet ved en maksafstrømning. På ledningen skal der etableres sandfangsbrønde med en dimension på Ø1200 mm de steder, hvor der tilkøbes større drænsystemer, ledningen slår skarpe knæk, på begge sider af vejanlæg og mindst for hver 300 m. Samlet vurderes der, at der skal etableres ca. 25 sandfangsbrønde på ledningen.

Ledningen vil strækningvist komme til at ligge dybt i terrænet. Dette er særligt udpræget omkring afstand 1.000 m hvor der krydses igennem en forhøjning i kote ca. 8,8 m, svarende til en gravedybde på knap 5,5 m. I forbindelse med en



detailprojektering skal det undersøges om det vil være fordelagtigt at føre rørledningen længere mod nord, hvor terrænet gradvist bliver lavere.

I forbindelse med en detail projektering skal den præcise dimensionering af ledningen valideres, herunder i forhold til placering og type (i forhold til risiko for opdrift ved etablering i våde områder) og det kan blive nødvendigt at foretage geotekniske undersøgelser langs det nye trace.

Ved udløbspunkterne foretages der terrænreguleringer på ca. 0,46 ha til kote mindst 1,00 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen forventes at have en mægtighed på op til ca. 1,5 m svarende til ca. 4.500 m³ jord.

Tabel 6: Dimensionsskema for forlægning af Myrupvandløbet. Koten angiver bunden på rørledningen. Der er alene angivet bundkoter, hvor der sker tilløb eller ændringer i faldforholdene.

St. ny (m)	Kote (mDVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
1.140	4,02	*	Start forlægning. Nuværende Ø55 cm rør. Tilløb fra afværgedræn nr. 4
		0,5	
1.914	3,62	*	Tilløb fra nyt delsystem nr. 1.
2.649	3,06		Tilløb fra nyt delsystem nr. 2.
		0,8	
2.704	3,02		Tilløb fra nyt delsystem nr. 3.
2.934	2,83		Tilløb fra nyt delsystem nr. 4.
4.664	1,42	*	
		0,3	
5.768	1,07	*	Udløb til overrisling ved etablering af en større stensikret fordelerkile.

Delsystem 1 – Tilløb til Myrup Vandløbet

Der etableres et nyt ca. 585 m langt Ø200 mm dræn langs projektgrænsen nord for terrænreguleringerne beskrevet som afværgetiltag 6, 7 og delvist 9. Drænet etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,02 m og afsluttes i kote 3,73 m, hvor den føres i en samlebrønd med nyt drænsystem fra nord. Det præcise niveau skal tilpasses i detailprojektet da ledningen med det angivne dimensioner strækningvist vil ligge 2-2,5 m under terræn. Eksisterende dræn fra nord (drænplan 5) tilkobles ledningen. Der forventes etableret 3-4 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde.



På marken etableres et nyt sildebensdræn som erstatning for det eksisterende. Hovedledningen etableres som en ca. 240 m lang Ø200 mm ledning, som sammenkobles med eksisterende system fra nord (drænplan 5) i kote 3,98 m og føres til ny samlebrønd i kote 3,73 m, svarende til gennemsnitligt 1 ‰ fald. Til hovedledningen kobles et sildebensdræn i Ø110 mm med en indbyrdes afstand på ca. 20 m. Det vurderes at der samlet skal anvendes ca. 1.510 m Ø110 mm dræn til etableringen. Der etableres alene en sandfangsbrønd ved start af hovedledningen i Ø425 mm.

Fra samlebrønden etableres en ca. 235 m lang Ø250 mm rørledning som fører drænsystemet over til sammenløb med det forlagte Myrupvandløbet i dennes st. 1.914 m i kote 3,62 m svarende til et gennemsnitligt fald på ca. 0,5 ‰. Eksisterende dræn fra nord tilkobles løbende ledningen. Der er her registreret en Ø160 mm ledning som tilkobles i ca. afstand 120 m i kote 3,68 m med en forventet omlægningslængde på 20 m samt etablering af en Ø500 mm sandfangsbrønd. Ved krydsning med det nuværende forløb af Fladsåen, som blokeres, er der lagt op til, at ledningen slår to skarpe knæk, hvorfor der også her skal etableres 2 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde.

Delsystem 2– Tilløb til Myrup Vandløbet

Der etableres en ny ca. 560 m langt Ø200 mm tæt ledning, som dels skal samle vandet fra skoven nord for terrænreguleringerne beskrevet som afværgetiltag 10 og dels skal samle vandet fra eksisterende dræn (drænplanerne 23, 27, 28, 29) på marken syd for det forlagte forløb af Fladsåen. Ledningen etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 3,34 m og afsluttes i kote 3,06 m, hvor den føres til sammenløb med det forlagte Myrupvandløbet i dennes st. 2.649 m. Eksisterende dræn fra syd tilkobles ledningen. Der forventes etableret 5 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde.

Delsystem 3 – Tilløb til Myrup Vandløbet

Eksisterende Ø150 mm ledning føres til sammenløb med det forlagte Myrupvandløbet i dennes st. 2.704 m. Den præcise kote for sammenløbet kan først defineres ved en detailprojektering og eventuel frigravning af systemet. Ledningen har i dag udløb i Fladsåen i kote 3,34 m og Myrupvandløbet er i sammenløbspunktet beliggende i kote 3,02 m, hvorfor ledningen kan kobles direkte på en samlebrønd.

Delsystem 4- – Tilløb til Myrup Vandløbet

Der etableres en ny ca. 245 m langt Ø160 mm tæt ledning, som skal samle vandet fra skoven mellem terrænreguleringerne beskrevet som afværgetiltag 12 og nyt system 20. Ledningen etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 3,27 m og afsluttes i kote 3,15 m, hvor den føres til sammenløb med det forlagte Myrupvandløbet i dennes st. 2.934 m. Eksisterende dræn/grøfter (drænplan 25)



fra syd tilkobles ledningen. Ved tilløb fra grøfter opsættes der brønde med riste. Grøfterne oprenses efter behov. Der forventes etableret 3 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde. Ledningen skal eventuelt suppleres med en vestlig gren i form af et ca. 95 m langt Ø110 mm drænledning etableres bag terrænhævningen.

Delsystem 5 – afløb fra overrislings-/sjapvandsområde

Fra overrislings-/sjapvandsområdet etableres et ca. 90 m langt nyt åbent afløb til Fladsåen i dennes ca. st. 23.113 m. Forløbet foreslås etableret med en bundbredde på 1 m og et anlæg på 1:2. Udløbet skal projekteres efter en vandspejlskote i sjapvandsområdet på 1,25 m ved en årsmiddelfstrømning, svarende til en startkote ved stryget i kote 1,15 m. Afløbskanten foreslås forstærket med en profilskåret jernplade.

Afløbet skal sammentænkes med terrænreguleringen beskrevet som afværgetiltag 13.

5.2.3 Håndtering af afvandingssystemer

Ved en realisering af projektet skal eksisterende drænsystemer i forbindelse med projektområdet håndteres. Generelle beskrivelser af håndtering fremgår af afsnit 5.2.3.1, 5.2.3.2 og 5.2.3.3. I indeværende forundersøgelse er håndteringen af de enkelte systemer beskrevet enkeltvis i nedenstående. Ved en detailprojektering skal nedenstående beskrivelser af håndtering af drænsystemer valideres herunder med særlig fokus på kortlægning og opmåling af eventuelle supplerende dræn med tilløb fra oplandet og genopmåling af allerede registrerede systemer. Registreres der nye dræn skal disse omlægges til overrisling eller føres til udløb i Fladsåen, således der ikke sker påvirkning udenfor det definerede projektareal. Generelt omlægges tilløb fra oplandet til overrisling og de interne systemer blokeres. I forbindelse med omlægning vil det for flere systemer være nødvendigt at etablere søgerender for at kortlægge den præcise udbredelse af systemerne.

System 1

Der etableres en ny ca. 440 m lang Ø250 mm drænledning langs projektgrænsen. Eksisterende dræn (drænplan 5) fra nord tilkobles løbende ledningen. Ledningen etableres med start i kote ca. 7,97 m og føres med 0,5 ‰ fald frem til udløb på terræn i kote ca. 7,75 m i en stenkiste. Der forventes etableret 7 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde på ledningen.

System 2

Der etableres en ny ca. 125 m lang Ø200 mm drænledning langs projektgrænsen. Eksisterende dræn fra nord (drænplan 5) tilkobles løbende ledningen. Ledningen etableres med start i kote ca. 7,25 m og føres med 0,5 ‰ fald frem til udløb på terræn i kote ca. 7,19 m i en stenkiste. Der forventes etableret 2 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på ledningen.



System 3

Der etableres en ny ca. 100 m lang \varnothing 200 mm drænledning langs projektgrænsen. Eksisterende dræn fra nord (drænplan 5) tilkobles løbende ledningen. Ledningen etableres med start i kote ca. 7,30 m og føres med 0,5 ‰ fald frem til udløb på terræn i kote ca. 7,25 m i en stenkiste. Der forventes etableret 2 stk. \varnothing 1000 mm sandfangsbrønde på ledningen.

System 4

Eksisterende hoveddrænledning (tidligere Smedebækken) frigraeves og omlægges til et nyt åbent forløb som overrisler området i flere lavninger frem imod Fladsåen.

Den eksisterende ledning skal lokaliseres ved frigravning. Grøften forventes at kunne startes i kote ca. 11,3 m og føres herfra i et let slynget forløb over 100 m frem til første overrislingsområde med bund i kote ca. 9,1 m. For at sikre en jævn fordeling af vandet føres grøften ca. 40 m mod øst fortsat med bund i kote 9,1 m, svarende til 0,2 m under den terrænregulering der udføres i området. Grøften etableres med en bundbredde på 1 m og et anlæg på 1:3. På de nedstrøms 40 m uden fald foretages der udlægning af et ca. 10 cm tykt lag ralsten som overrisling kant. Herudover udlægges der i profilet tilsvarende ca. 0,1 m ralsten i bund og indtil 0,3 m op af skråningsanlægget for at forebygge erosion. Ligeledes skal der ved rørdløbet foretages sikring af bund og sider med større sten (\varnothing 100-250 mm) for at forhindre erosion ved udløbspunktet, hvor vandhastigheden er forøget. Der forventes afgravet ca. 400 m³ jord på denne strækning og anvendt ca. 30 m³ sten.

Der foretages herefter afrømning af et ca. 0,9 ha stort område til kote 9,3 m for at skabe areal til overrisling. Der afrømmes mellem 0-1 m terræn med et gennemsnit på ca. 0,4 m. Afrømning etableres med glidende overgang (anlæg 1:5) til omkringliggende terræn. Der forventes afrømmet ca. 3.600 m³ jord.

I den sydvestlige del etableres en stensikret (ca. 2 m³) overløbskarm i kote 9,35 m, hvorefter der igen etableres en grøft. Overløbskarmen kan eventuel sikres yderligere ved etablering af en profilskåret jernplade som tildækkes med stenmateriale.

Der etableres en ca. 95 m lang grøft med start i kote 9,35 m og afsluttende i kote 6,9 m. Der etableres igen en ca. 60 m lang strækning uden fald med bund i kote 6,9 m, svarende til 0,2 m under den terrænregulering der udføres i området. Grøften etableres med samme dimensioner og med stensikring som grøften længere opstrøms. Der forventes afgravet ca. 200 m³ jord på denne strækning og anvendt ca. 25 m³ sten.



Der foretages herefter afrømning af et ca. 1,34 ha stort område til kote 7,1 m til overrisling. Der afrømmes mellem 0-0,8 m terræn med et gennemsnit på ca. 0,3 m. Afrømning etableres med glidende overgang (anlæg 1:5) til omkring liggende terræn. Der forventes afrømmet ca. 4.000 m³ jord.

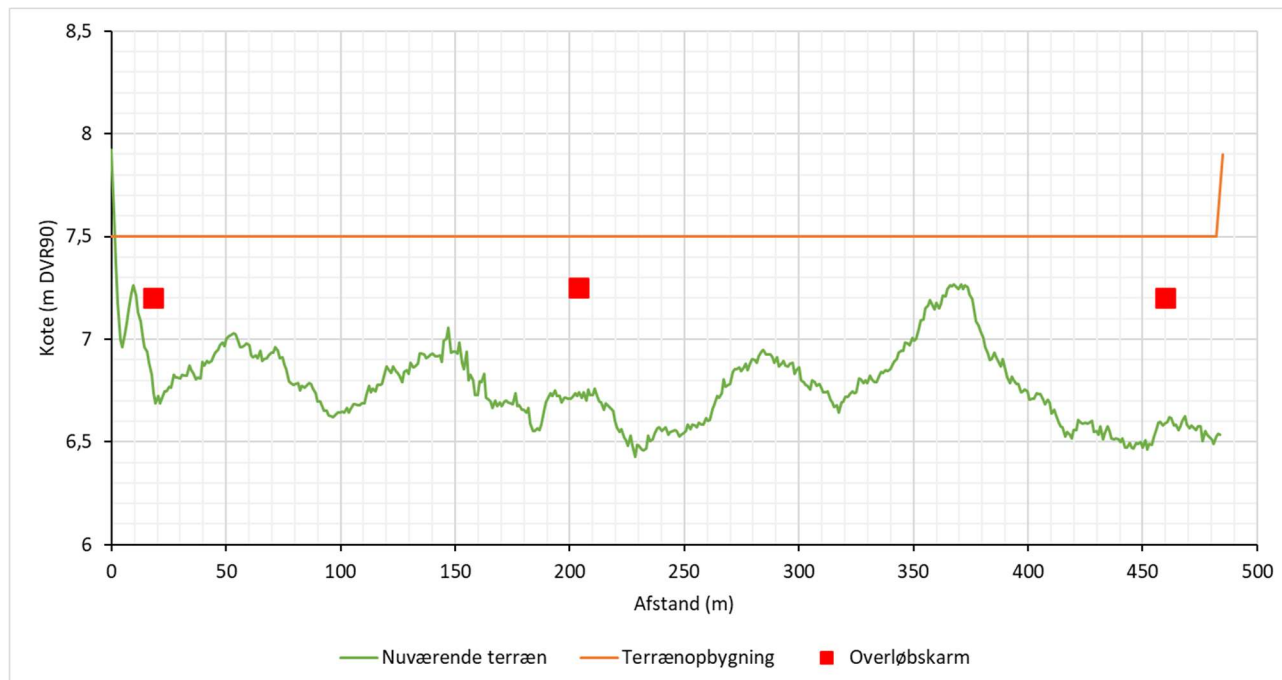
Der skal videre foretages en afrømning af et ca. 0,09 ha stort område i den sydlige del til kote 7,1 m, svarende til ca. 0,3 m, for at sikre fri strømning. Der forventes afrømmet ca. 300 m³ jord.

For at begrænse erosionen af vandløbsbrinker samt øge opholdstiden i overrislingsområdet foretages en terrænhævning langs med Fladsåen til kote ca. 7,5 m over en strækning på ca. 485 m fra Fladsågårdsvej i øst til jernbanen i vest (i afstand ca. 480 m sker der sammenbygning med terrænhævning beskrevet som afværge tiltag nr. 3 i afsnit 5.2.4), jf. Figur 21. Terrænopbygningen sker med glidende overgange til omkring liggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 3.400 m³ til terrænopbygningen. Det anbefales at der indledningsvist sker afrømning af eksisterende græstørv (ca. 0,3 m) og disse afslutningsvist udlægges ovenpå indbygningen. Terrænopbygningen må ikke ske indenfor en afstand af 2 m fra vandløbskant (2 m bræmme) og det højeste punkt på indbygningen skal som udgangspunkt ligge i en afstand af 10 m fra vandløbets kant.

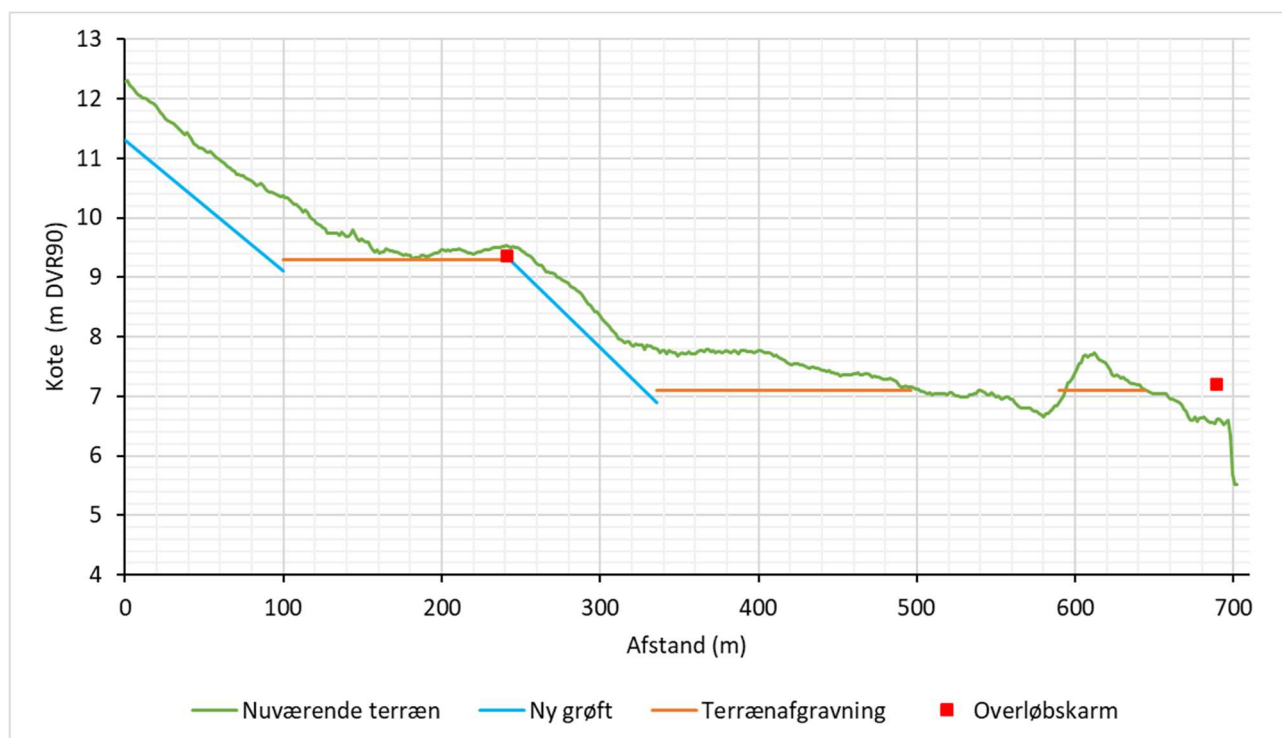
I terrænhævningen etableres 3 stk. faste overløbskarme med en bredde på 3 m, som stensikres, og der laves et stensikret forløb frem til udløb i Fladsåen. Overløbskarmene foreslås etableret i afstand 18 m (kote 7,2 m), 204 m (kote 7,25 m) og 460 m (kote 7,2 m). Den midterste karm etableres lidt højere end de øvrige for at tvinge vandet til at foretage en så lang overrislingszone som muligt. Den midterste karm fungerer alene som et afværgeoverløb såfremt de andre stopper til. Overløbskarmene foreslået sikret med en profilsåret jernplade som tildækkes med stenmateriale.

Der er i Figur 22 angivet et eksempel på nuværende terræn sammenstillet med de foreslåede tiltag på en strækning gående fra start af forlægning og frem til udløb over den sydligste overløbskarm, svarende til afstand på ca. 700 m.

Eksisterende rørledning indenfor projektområdet skal blokeres for minimum hver 50 m, samt ved udløb i Fladsåen.



Figur 21: Længdeprofil for strækning hvor der sker terrænopbygning langs Fladsåen. Profilet er tegnet fra øst mod vest, hvor der i afstand ca. 480 m sker sammenbygning med terrænhævning beskrevet som afværge tiltag nr. 3 i afsnit 5.2.4.



Figur 22: Overordnet forløb af strømningsvej for system 4 til udløb i Fladsåen over den sydligste overløbskarm.



System 5

Der etableres en ny ca. 380 m lang Ø200 mm drænledning. Eksisterende dræn (drænplan 5) fra syd tilkobles løbende ledningen. Ledningen etableres med start i kote ca. 9,45 m og føres med 0,5 ‰ fald frem til udløb på terræn i kote ca. 9,25 m i en stenkiste. Ledningen har udløb i et område med stejlt terræn, hvorfor det kan blive nødvendigt at tilpasse udløbspunktet og øge udbredelsen af stenkisten frem til kote ca. 7,5 m for at begrænse terrænerosion. Der forventes etableret 5 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på ledningen. Ledningen krydser Fladsågårdsvej, hvor der på hver side af vejen etableres sandfangsbrønde. Ledningen krydser videre 2 spildevandsledninger (fællesledninger) samt elkabler, hvorfor der forud for etableringen skal tages kontakt til de respektive ledningsejere for at koordinere arbejdet.

Eksisterende dræning af arealerne indenfor projektgrænsen blokeres. Drænkort 5 dækker området og er tegnet før Fladsåen blev genslynget, hvorfor systemerne kan have en anden udbredelse. Det må forventes, at der som minimum skal ske blokering ved udløb i Fladsåen og samlet ca. 10 steder.

System 6

Der etableres en ny ca. 140 m lang Ø160 mm drænledning langs projektgrænsen. Eventuelle eksisterende dræn (drænplan 5) fra syd tilkobles løbende ledningen. Ledningen etableres med start i kote ca. 6,22 m og føres med 0,5 ‰ fald frem til udløb på terræn i kote ca. 6,15 m i en stenkiste. Der forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal.

System 7

Eksisterende drænsystemer samles og omlægges til overrisling i kote 5,25 m. Af hensyn til elkablet er drænene ført over ledningen i det eksisterende krydsningspunkt med Myrupvandløbet.

Omlægningen udføres i drænrør, hvor større ledninger foreslået etableret som toplidsede eller alternativt lukkede ledninger af hensyn til rørenes drift.

Fra eksisterende brønd etableres en ny 634 m lang Ø500 mm hovedledning med 0,4 ‰ fald. Omlægningen startes i kote 5,50 m og føres til overrisling i kote 5,25 m. I ca. afstand 200 m tilkobles 2 stk. Ø110 mm dræn fra nord med en længde på hhv. ca. 155 m og 160 m i kote 5,42 m.

I afstand ca. 593 m tilkobles et nyt Ø200 mm dræn fra øst med en længde på 215 m i kote 5,26 m. Træffes der eksisterende dræn (drænplan 5) skal disse tilkobles ledningen. Der forventes etableret 1 str. Ø425 mm sandfangsbrønd på ledningen.



Der forventes etableret 3-4 stk. Ø1000 mm sandfangsbrønde på hovedledningen.

Ved udløbspunktet og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der terrænreguleringer på mindre delarealer der er til hindre for vandets frie bevægelse på terrænet. Arealerne afrømmes til mindst kote 5,1 m og sammen bygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Der er for nuværende peget på terrænregulering på samlet ca. 1,51 ha med en mægtighed på 0-1 m og med en gennemsnitlig afrømningstykkelse på ca. 0,25 m, svarende til ca. 3.800 m³ overjord. Omfanget skal valideres og området skal eventuelt opmåles i forbindelse med en detailprojektering for at validere terrænkoterne.

System 8

Eksisterende drænsystemer frigraves og omlægges i tætte rør til overrisling. Det østlige dræn omlægges i nyt ca. 100 m langt Ø200 mm rør fra kote 5,30 m til udløb i kote 5,25 m, svarende til 0,5 ‰ fald. Der etableres en Ø425 mm sandfangsbrønd ved projektgrænsen.

Det vestlige dræn omlægges i et nyt ca. 50 m langt Ø160 mm rør fra kote 5,30 m til udløb i kote 5,25 m, svarende til 1 ‰ fald. Der etableres en Ø425 mm sandfangsbrønd ved projektgrænsen.

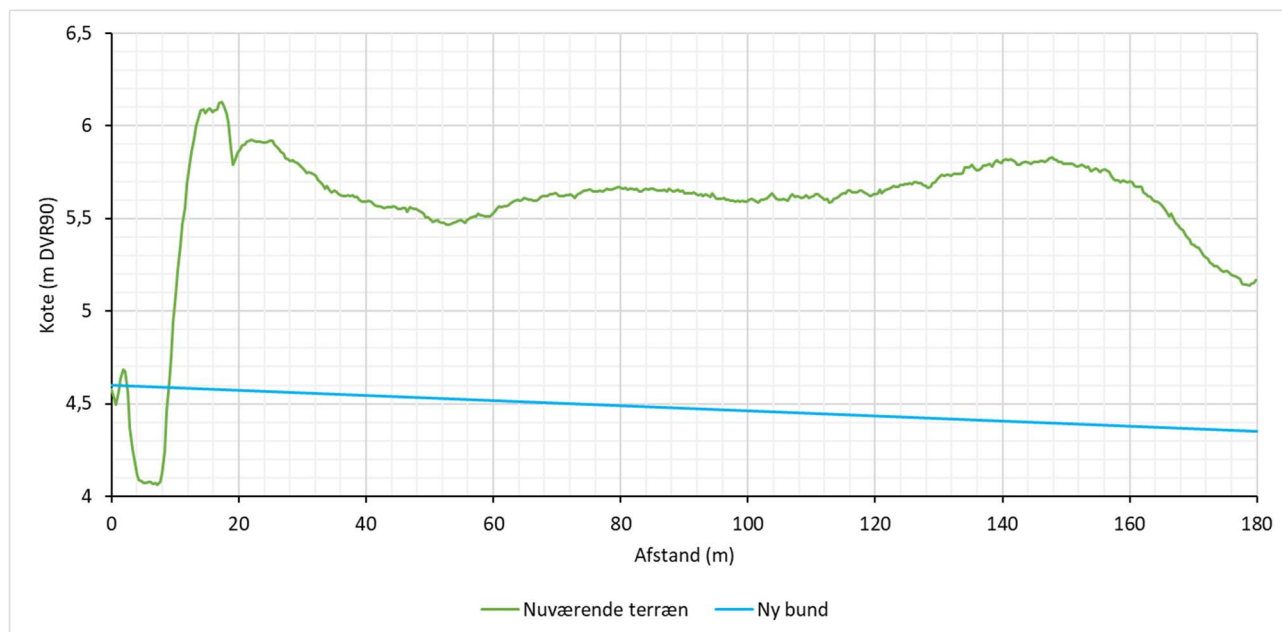
Udløbspunkterne er betinget af de terrænreguleringer som er beskrevet under system 7.

System 9

Den præcise udbredelse af dræntilløbene fra vest er ikke kendt, hvorfor omfanget af omlægninger kan ændre sig. Oplandet er med stort terrænfald og der er ved ejendommen målt bundkoter i drænbrønde i kote 8,50 m. Systemet omfatter etablering af 4 nye dræn/rørsystemer, der omlægges til overrisling i kote 5,25 m. Der forventes anvendt rør i dimensionen Ø200-250 mm med en samlet længde på ca. 400 m. Der etableres rense brønde ved projektgrænsen (samlet ca. 5 sandfangsbrønde).

System 10

Eksisterende grøft forlænges til udløb i det nye forløb af Fladsåen. Forlægningen etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 1 m og et anlæg på 1:2. Forlægningen startes i kote 4,60 m og afsluttes i kote 4,35 m, jf. Figur 23. Ved forlægningen forventes der afgravet ca. 800 m³.



Figur 23: Længdeprofil for forlægning af system 10.

System 11

Der etableres en ny ca. 20 m lang $\varnothing 160$ mm tæt ledning der tilkobles eksisterende dræn (drænplan 5) i en $\varnothing 315$ mm sandfangsbrønd. Ledningen etableres med start i kote ca. 5,30 m og føres frem til udløb på terræn i kote ca. 4,90 m i en stenkiste. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal.

System 12

Den sydlige del etableres som en ny ca. 105 m lang $\varnothing 200$ mm drænledning, som føres til overrisling i kote 5,25 m. Eksisterende dræn (drænplan 5) fra syd og øst tilkobles ledningen. Afhængig af det faktiske niveau på disse kan det blive nødvendigt at føre ledningen længere frem til udløb i kote 5,10 m i stedet eller udvide den beskrevne terrænregulering. Der forventes etableret 1-2 stk. $\varnothing 425$ mm sandfangsbrønde.

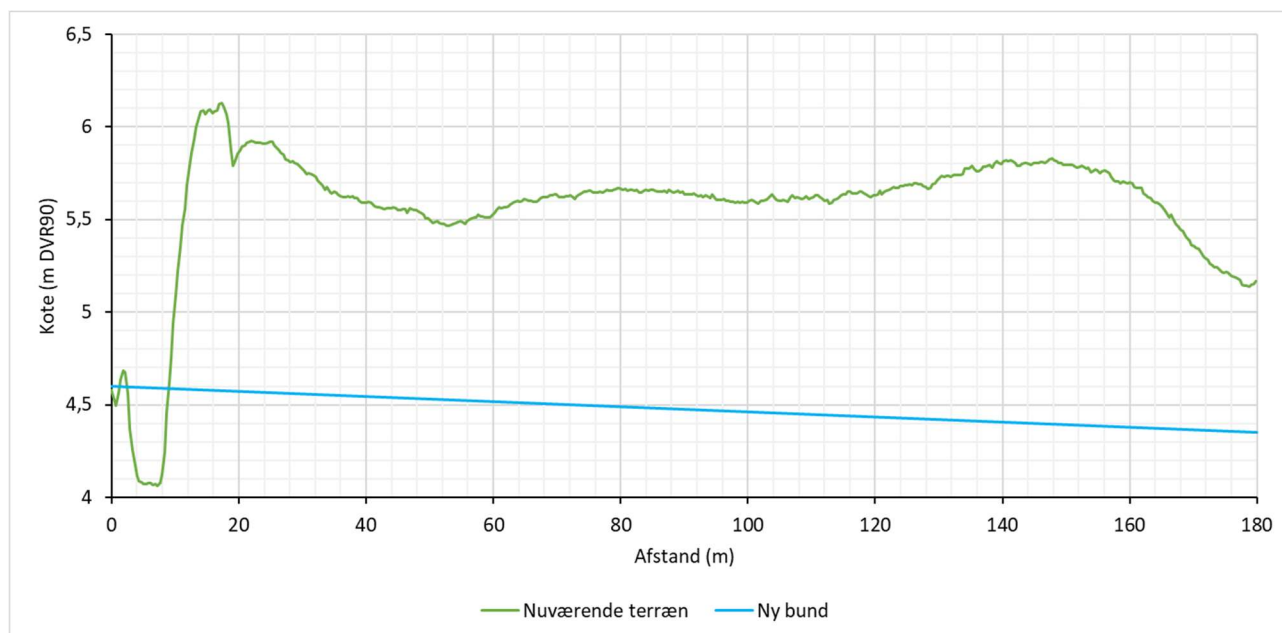
Den nordlige del etableres som en ny ca. 420 m lang $\varnothing 200$ mm drænledning, som føres til overrisling i kote 5,25 m. Eksisterende dræn fra syd og øst tilkobles ledningen. Ledningen forventes startet i kote 5,46 m. Der forventes etableret 3 stk. $\varnothing 425$ mm sandfangsbrønde.

Ved udløbspunkterne foretages der terrænreguleringer på ca. 0,21 ha til kote mindst 5,15 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen forventes at have en mægtighed på 0-0,5 m svarende til ca. 800 m³ jord.



System 13

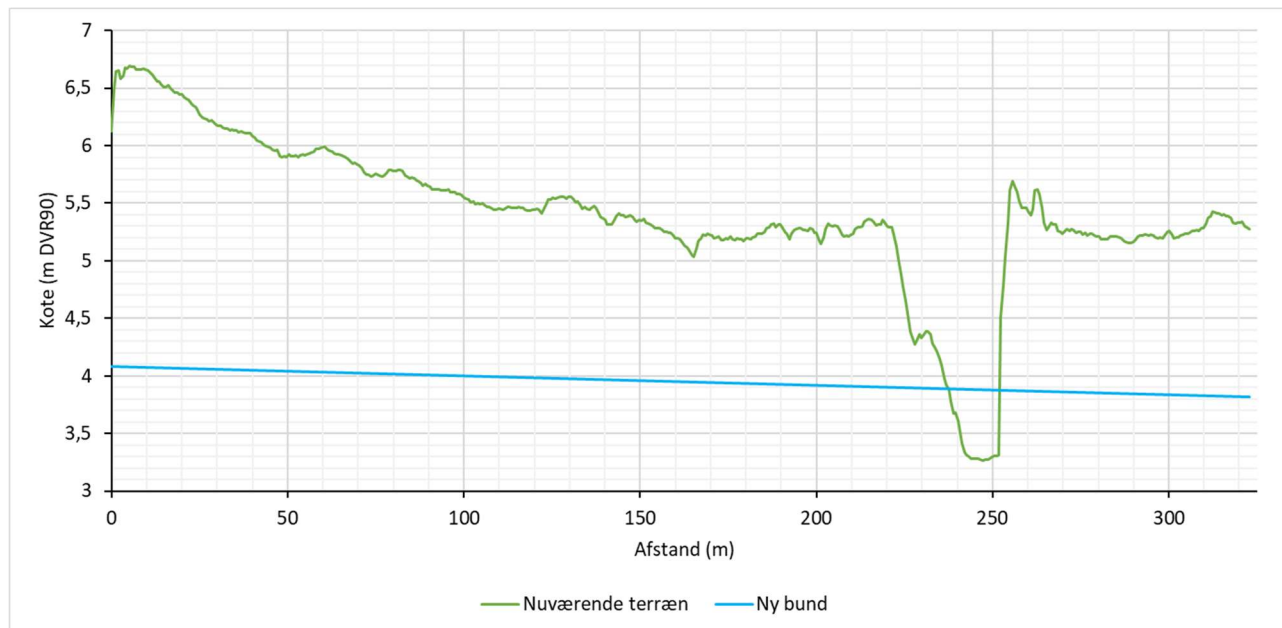
Eksisterende grøft forlægges ind i projektområdet over en strækning på ca. 445 m og føres til udløb i det nye forløb af Fladsåen. Ved Forlægningens start foretages en punktblokering af den eksisterende grøft. Den resterende del af grøften opretholdes som en del af forlægningerne i forbindelse med Myrup afløbet, jf. afsnit 5.2.2. Forlægningen etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 1 m og et anlæg på 1:2. Forlægningen startes i kote 4,50 m og afsluttes i kote 3,95 m, jf. Figur 24. Ved forlægningen forventes der afgravet ca. 1.400 m³.



Figur 24: Længdeprofil for forlægning af system 13.

System 14

Grevensvænge Vandløbet forlægges ind i projektområdet over en strækning på ca. 325 m og føres til udløb i det nye forløb af Fladsåen. Ved forlægningens start skal det rørlagte vandløb frigraeves og der etableres en punktblokering af røret nedstrøms, samt stensikring omkring rørudløbet. Den resterende del af vandløbet opretholdes som en del af forlægningerne i forbindelse med Myrup afløbet, jf. afsnit 5.2.2. Forlægningen etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,60 m og et anlæg på 1:2. Forlægningen startes i kote 4,08 m og afsluttes i kote 3,82 m, jf. Figur 25. Ved forlægningen forventes der afgravet ca. 2.300 m³. I forbindelse med en detaljprojektering skal det undersøges om den første del af omlægningen (ca. 50-100 m) alternativt skal etableres med dobbeltprofil eller tilsvarende af hensyn til gravitybden.



Figur 25: Længdeprofil for forlægning af system 14 – Grevensvænge Vandløb.

Fra omdriftsarealet nord for skoven etableres en ny ca. 450 m lang tæt Ø250 mm ledningen, som skal føre drænvandet fra marken til overrisling i projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 5,33 m og føres til overrisling i kote 5,10 m i stenboks. Der forventes etableret 4-5 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter nedenstående terrænregulering. Eksisterende dræn fra nord (drænplan 33) tilkobles ledningen løbende.

Øvrige dræn fra marken fra nord (drænplan 33) samles i en ny ca. 210 m lang Ø160 mm rørledning som føres langs projektgrænsen og videre ind i projektområdet til udløb på terræn i kote 5,10 m. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 5,43 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter nedenstående terrænregulering.

Fra udløbspunktet af de omlagte ledninger og frem til det nye forløb af Fladsåen/Grevensvænge vandløb foretages der en terrænregulering på ca. 0,73 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 5,0 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-1 m og med en gennemsnitlig afrømningstykkel på ca. 0,35 m, svarende til ca. 2.600 m³ overjord. Omfanget skal valideres og området skal eventuelt opmåles i forbindelse med en detailprojektering for at validere terrænkoterne. Ligeledes skal tiltages sammentænkes med nyt skråningsanlæg ved det forlagte forløb af Grevensvænge vandløb samt opfyldningen af det eksisterende forløb af Fladsåen.



System 15

Eksisterende dræn (drænplan 34 og 35) i marken udenfor projektområdet samles i 2 stk. nye ledninger og føres til overrissing indenfor projektområdet.

Den østlige ledning etableres som en ca. 55 m lang Ø160 mm tæt ledning, der tilkobles eksisterende dræn. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,70 m og føres til udløb i kote 4,67 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal.

Den vestlige ledning etableres som en ca. 55 m lang Ø110 mm tæt ledning, der tilkobles eksisterende dræn. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,64 m og føres til udløb i kote 4,61 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen ved projektgrænse/start af omlægning. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal.

System 16

Eksisterende dræn (bl.a. drænplan 32) i marken udenfor projektområdet samles i en nye ca. 130 m lang Ø160 mm tæt ledning, der tilkobles eksisterende dræn. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,66 m og føres til udløb i kote 4,61 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal.

System 17

Eksisterende dræn (drænplan 24) i marken udenfor projektområdet samles i en nye ca. 60 m lang Ø300 mm tæt ledning, der tilkobles eksisterende dræn. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,40 m og føres til udløb i kote 4,37 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø600 mm sandfangsbrønde på ledningen ved sammenkoblingen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal og nedenstående terrænregulering.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 1,32 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 4,25 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Ligeledes skal afgravningen sammentænkes med nyt skråningsanlæg og udgravning af ådal langs Fladsåen samt opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-1 m, svarende til ca. 9.000 m³ overjord. Omfanget skal valideres og området skal eventuelt opmåles i forbindelse med en detailprojektering for at validere terrænkoterne.



System 18

Eksisterende dræn (drænplan 24) i marken udenfor projektområdet samles i en nye ca. 65 m lang Ø250 mm tæt ledning, der tilkobles eksisterende dræn. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,50 m og føres til udløb i kote 4,47 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra færdigt terrænniveau efter afgravning af ny ådal samt terrænregulering ved system 17.

System 19

Eksisterende dræn i marken udenfor projektområdet samles i nye ledninger og føres til overrisling i projektområdet. Fra syd etableres en ny ca. 105 m lang Ø160 mm ledning med 0,5 ‰ fald, som startes i kote 4,55 m og føres til udløb i kote 4,50 m. Ledningen tilkobles i ca. afstand 65 m en ny Ø110 mm drænledning fra nordøst i kote 4,52 m. Drænet etableres med 0,5 ‰ fald og en samlet længde på ca. 100 m svarende til start i kote 4,57 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen.

System 20

Eksisterende dræn (bl.a. drænsystem 22) i marken udenfor projektområdet på matr.nr. 1a, og 2c, Skovmøllejorden, V. Egesborg samles i 2 nye ledninger, som samles i den vestlige del og føres gennem skoven via skovvejen og føres til overrisling i projektområdet.

I den sydlige del etableres en ny ca. 285 m lang Ø250 mm tæt ledning med 0,5 ‰ fald, som startes i kote 4,35 m og føres til udløb i kote 4,21 m, hvor den sammenkobles med den nordlige gren. Det bemærkes, at ledningen krydser terræn op til omkring kote 8 m svarende til en gravedybde på op til knap 4 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde på ledningen.

I den nordlige del etableres en ny ca. 410 m lang Ø160 mm tæt ledning med 0,5 ‰ fald, som startes i kote 4,46 m og føres til udløb i kote 4,21 m, hvor den sammenkobles med den sydlige gren. Der forventes etableret 2-3 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen.

Fra sammenløbet etableres en ny ca. 440 m lang Ø400 mm tæt ledning med 0,5 ‰ fald, som startes i kote 4,21 m og føres til udløb i kote 4,00 m. Ved udløbspunktet skal der etableres en fordeler kile, som sikrer en jævn fordeling af vandet i overrislingsområdet. Udløbspunktet for ledningen skal eventuelt flyttes syd om det eksisterende vandhul/moseområde af hensyn til gravearbejdernes udførelse. Ledningen etableres i den eksisterende grusvej og tilkobles løbende de eksisterende grøfter i skoven, hvor der opsættes brønde med riste. Grøfterne oprensnes efter behov. Inde i skoven etableres ligeledes en ny ca. 70 m lang Ø200



mm tæt ledning med 0,5 ‰ fald, som startes i kote 4,25 m og føres til udløb i kote 4,15 m. Der forventes etableret 6 stk. Ø800 mm sandfangsbrønde på ledningen.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,4 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,9 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Ved afrømningen opfyldes/blokeres en mindre intern grøft på ca. 80 m. Ligeledes skal afgravningen sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-0,9 m, svarende til ca. 1.200 m³ overjord. Omfanget skal valideres og området skal eventuelt opmåles i forbindelse med en detailprojektering for at validere terrænkoterne.

System 21

Der etableres et nyt ca. 120 m langt Ø110 mm afskærende dræn på marken langs projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,22 m og føres til udløb i kote 4,15 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen (ved projektgrænsen). Eventuelt afløb fra søen skal klarlægges ved en detailprojektering.

System 22

Der etableres et ny ca. 140 m lang Ø200 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,32 m og føres til udløb i kote 4,25 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på ledningen.

Eksisterende grøfter indenfor projektområdet opfyldes/blokeres over en længde på samlet ca. 225 m.

Eksisterende grøft fra sydvest føres til overrisling i kote 4,25 m.

Ved udløbspunktet og frem til udløb i Fladsåen foretages der terrænreguleringer på mindre delarealer der er til hindre for vandets frie bevægelse på terrænet. Arealerne afrømmes til mindst kote 4,15 m og sammen bygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Der er for nuværende peget på terrænregulering på samlet ca. 0,47 ha med en mægtighed på 0-1 m og med en gennemsnitlig afrømningstykkelse på ca. 0,2 m, svarende til ca. 1.200 m³ overjord. Omfanget skal valideres og området skal eventuelt opmåles i forbindelse med en detailprojektering for at validere terrænkoterne.

System 23

Der etableres et ny ca. 230 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret



etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,36 m og føres til udløb i kote 4,25 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra terrænafgravninger beskrevet under system 22.

System 24

Der etableres et ny ca. 195 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,35 m og føres til udløb i kote 4,25 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Udløbspunktet er defineret ud fra terrænafgravninger beskrevet under system 22.

System 25

Der etableres et ny ca. 90 m lang Ø500 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 9, 10, 16) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,20 m og føres til udløb i kote 4,16 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø1000 mm sandfangsbrønde på ledningen. Ved udløbspunktet foreslås etableret en ca. 120 m lang fordelende med en bredde på 0,5 m og med bund i kote 4,0 m for at fordele drænvandet jævnt i overrislingsområdet. Den sydlige kant, hvor overrislingen sker, stensikres med ralsten og ved rørudløbet stensikres med større sten, ca. 18 m³.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 1,23 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 4,10 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-1,15 m, svarende til ca. 8.000 m³ jord.

System 26

Der etableres et ny ca. 265 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 4,19 m og føres til udløb i kote 4,06 m. Der forventes etableret 2-3 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen.

System 27

Der etableres et ny ca. 240 m lang Ø160 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 16) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Systemet er todelt men samles i et punkt ved projektgrænsen. Den østlige gren er ca. 142 m langt og den vestlige gren er ca. 65 m lang. Ledningerne etableres med 0,6 ‰ fald og føres til udløb i kote 3,75 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen.



System 28

Der etableres et ny ca. 75 m lang \varnothing 200 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 18) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 1 ‰ fald og føres til udløb i kote 3,75 m. Der forventes etableret 1-2 stk. \varnothing 425 mm sandfangsbrønde på ledningen.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,15 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,65 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-1 m, svarende til ca. 750 m³ jord.

System 29

Der etableres et ny ca. 75 m lang \varnothing 160 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 18) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet i kote 3,75 m. Der forventes etableret 2 stk. \varnothing 315 mm sandfangsbrønde på ledningen.

System 30

Der etableres et ny ca. 60 m lang \varnothing 110 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 18) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet i kote 3,50 m. Der forventes etableret 1 stk. \varnothing 315 mm sandfangsbrønde på ledningen.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,06 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,40 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0,3 m, svarende til ca. 180 m³ jord.

System 31

Der etableres et ny ca. 180 m lang \varnothing 200 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 18 og 19) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 3,59 m og føres til udløb i kote 3,50 m. Der forventes etableret 2 stk. \varnothing 425 mm sandfangsbrønde på ledningen.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,16 ha for at sikre vandets frie



bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,40 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-0,85 m, svarende til ca. 800 m³ jord.

System 32

Der etableres et ny ca. 180 m lang Ø160 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 6) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Systemet er todelt, men samles i ét punkt ved projektgrænsen. Den østlige gren er ca. 100 m langt og den vestlige gren er ca. 60 m lang. Ledningerne etableres med 0,5 ‰ fald og føres til udløb i kote 3,50 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Ved udløbspunktet foreslås etableret en ca. 40 m lang fordelerrende med en bredde på 0,3 m og med bund i kote 3,4 m for at fordele drænvandet jævnt i overrislingsområdet. Den sydlige kant, hvor overrislingen sker, stensikres med ralsten og ved rørdløbet stensikres med større sten, ca. 5 m³.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,19 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,40 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-0,85 m, svarende til ca. 750 m³ jord.

System 33

Der etableres et ny ca. 230 m lang Ø250 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 3,37 m og føres til udløb i kote 3,25 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,15 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,15 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-0,85 m, svarende til ca. 750 m³ jord.



System 34

Der etableres et ny ca. 255 m lang Ø250 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 19) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Systemet er todelt men samles i ét punkt ved projektgrænsen. Den østlige gren er ca. 70 m langt og den vestlige gren er ca. 155 m lang. Ledningerne etableres med 0,5 ‰ fald og føres til udløb i kote 3,25 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

System 35

Der etableres et ny ca. 120 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 2,81 m og føres til udløb i kote 2,75 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,08 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 2,65 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afrømningen skal sammentænkes med opfyldning af eksisterende forløb af Fladsåen. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-1 m, svarende til ca. 350 m³ jord.

System 36

Der etableres et ny ca. 40 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn fra oplandet (drænplan 11 og 14) samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 3,02 m og føres til udløb i kote 3,00 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

System 37

Systemet omfatter to systemer som omlægges individuelt.

Det østlige system omlægges i en ny ca. 63 m lang Ø200 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 11, 12, 14) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 1,8 ‰ fald og startes i kote 3,28 m og føres til udløb i kote 3,15 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

Det vestlige system omlægges i en ny ca. 35 m lang Ø200 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 13) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 3,17 m



og føres til udløb i kote 3,15 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på ledningen såfremt eksisterende brønd ikke kan genanvendes. Eksisterende dræn indenfor projektområdet blokeres.

Fra udløbspunktet af den omlagte ledning og frem til det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænregulering på ca. 0,6 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 3,05 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-0,9 m, svarende til ca. 2.100 m³ jord.

System 38

Systemet omfatter to systemer som omlægges individuelt. Tiltaget skal sammentænkes med blokeringen af det eksisterende forløb af Fladsåen.

Det østlige system omlægges i en ny ca. 120 m lang Ø160 mm ledning, hvor eventuelle eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet i kote 3,25 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

Det vestlige system omfatter den eksisterende grøft, som skal opretholdes. Grøften oprensnes og tilpasses således denne føre drænvandet fra oplandet til overrisling indenfor projektområdet i kote 2,75 m. Grøften skal som udgangspunkt have en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:3. Grøften startes med bund i kote 2,90 m og afsluttes i stenkiste i kote 2,75 m. Eksisterende dræn indenfor projektområdet blokeres. Den præcise udformning af grøften skal aftales nærmere med lodsejer.

Der skal foretages en mindre terrænregulering på ca. 0,03 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 2,50 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på ca. 0,4 m, svarende til ca. 120 m³ jord.

System 39

Der etableres et ny ca. 170 m lang Ø160 mm ledning, hvor eventuelle eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet i kote 2,75 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

System 40

I den vestlige del etableres en nyt ca. 40 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende ledning fra nordøst (beliggende i dyrkningsskel) føres til overrisling i kote ca. 2,30 m. Der etableres videre en ny ca. 170 m lang Ø160 mm ledning langs



projektgrænsen, hvor eventuelle eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og føres til udløb i kote 2,50 m. Der forventes etableret 1-2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres. Umiddelbart vest for Rettestrupvej omlægges eksisterende rørtilløb (ca. 30 m Ø160 mm) til overrisling i kote 2,50 m. Den præcise udformning af de enkelte omlægnings skal valideres ved en detailprojektering.

System 41

Der etableres et ny ca. 40 m lang Ø160 mm ledning, hvor eventuelle eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet i kote 1,80 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

System 42

Der etableres et ny ca. 25 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 1) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 4 ‰ fald og startes i kote 2,60 m og føres til udløb i kote 2,50 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

System 43

Der etableres et ny ca. 260 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 1) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 2,36 m og føres til udløb i kote 2,25 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres.

System 44

Der etableres et ny ca. 260 m lang Ø110 mm drænledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 1) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 1,25 m og føres til udløb i kote 1,23 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres. Tiltaget skal sammentænkes med blokering af det eksisterende forløb af Fladsåen.

System 45

Der etableres et ny ca. 300 m lang Ø300 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 1, 2) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 0,90 m og føres til udløb i kote 0,75 m. Der forventes etableret 2-3 stk. Ø600 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænudløb blokeres. I forbindelse



med en detailprojektering skal det undersøges om det vil være nødvendigt at lave en mindre terrænregulering ved drænuudløbet for at sikre vandets frie strømning.

System 46

Der etableres et ny ca. 260 m lang Ø250 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 2) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 0,88 m og føres til udløb i kote 0,75 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø500 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænledning nedstrøms forlægningspunktet skal opretholdes uændret med udløb i Fladsåen. Det bemærkes, at den eksisterende ledning krydser under ny ledning beskrevet som system 45.

System 47

Der etableres et ny ca. 40 m lang Ø110 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 2) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 0,77 m og føres til udløb i kote 0,75 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænuudløb blokeres.

System 48

Der etableres et ny ca. 100 m lang Ø110 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 2) fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 0,80 m og føres til udløb i kote 0,75 m. Der forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen. Eksisterende drænuudløb blokeres.

System 49

Der etableres et ny ca. 160 m lang Ø160 mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 3) fra oplandet samles og sendes til sammenløb med eksisterende dræn fra øst og herfra videre til overrisling via eksisterende grøft. Røret etableres med 0,5 ‰ fald og startes i kote 0,71 m og føres til sammenløb i kote 0,63 m. Overrislingen sker i kote ca. 0,50 m. Der forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde på ledningen da eksisterende brønd ved sammenløb med ledning fra øst forventes at skulle udskiftes. Eksisterende drænuudløb blokeres.

Fra overrislingspunktet foretages en mindre terrænregulering på ca. 0,28 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 0,0 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på ca. 0,2 m, svarende til ca. 600 m³ jord.



System 50

Der etableres et ny ca. 480 m lang $\varnothing 200$ mm ledning, hvor eksisterende dræn (drænplan 4) fra oplandet samles og sendes over til den eksisterende pumpebrønd. Røret etableres med 1,5 ‰ fald og startes i kote 0,2 m og føres ind i pumpebrønden i kote -0,75 m. I forbindelse med en detailprojektering skal det undersøges om den eksisterende ledning under Fladsåvej kan genbruges. For nuværende regnes med en ny pumpe med en kapacitet på 50 l/s. Pumpetype og kapacitet skal endeligt defineres i en detailprojektering, hvor det ligeledes kan undersøges om det vil være muligt at genbruge dele af eksisterende pumpe, pumpebrønde mv.

Fra pumpen etableres et nyt afløb tilbage under Fladsåvej i et ca. 160 m langt $\varnothing 400$ mm rør til udløb på terræn i kote 0,50 m. Det nye rør vil strækingsvist kunne komme til at ligge meget terrænnært. Der vil ved krydsning med Fladsåvejen kun være et jorddække på ca. 0,4 m.

I forbindelse med en detail projektering foreslås det, at det ligeledes undersøges om det vil være muligt at flytte pumpen om på østsiden af Fladsåvej, således der alene skal laves en dybere liggende underføring med drænvandet fra vest.

Ved udløbspunktet foreslås etableret en ca. 85 m lang fordeleerende med en bredde på 0,5 m og med bund i kote 0,3 m for at fordele drænvandet jævnt i overrislingsområdet. Den nordlige kant, hvor overrislingen sker, stensikres med ralsten og ved rørudløbet stensikres med større sten, ca. 10 m³.

Fra overrislingspunktet foretages en mindre terrænregulering på ca. 0,32 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 0,45 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på ca. 0-0,7 m, svarende til ca. 1.200 m³ jord.

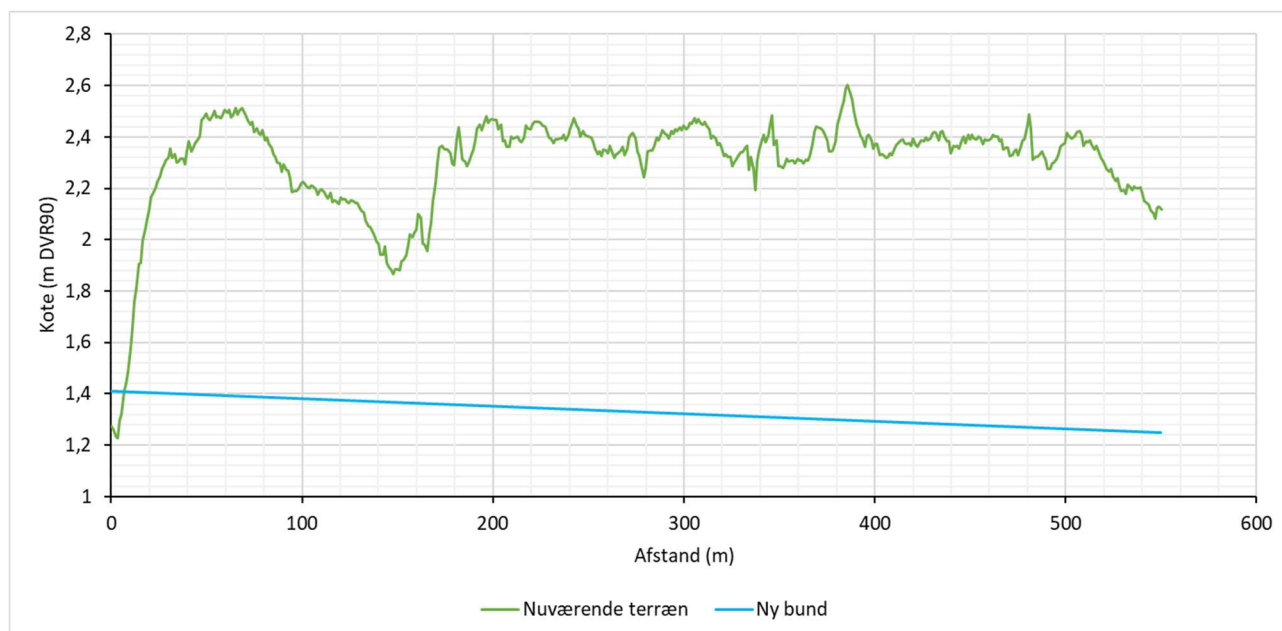
System 51

Longsgrøften omlægges i et nyt ca. 550 m langt nordligt forløb startende i ca. st. 1.300 m. Forlægningen startes i ca. kote 1,4 m og føres ud på terræn (i sjapvandsområde) i ca. kote 1,25 m, jf. Figur 26. I st. 1.300 m hæves bunden med ca. 55 cm, hvilket påvirker bunden opstrøms i grøften til st. st. 1.010 m. Det foreslås at bundhævningen ledsages af udlægning af grus i grøften mellem st. 1.010 m og 1.300 m således der opnås et ensartet fald på ca. 0,2 ‰. Forlægningen etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 1,5 m og et anlæg på 1:2. Der forventes afgravet ca. 1.700 m³ samt udlagt ca. 120 m³ grus i grøften.

Det eksisterende profil fra st. 1.300 m og frem til udløb i Fladsåen blokeres/opfyldes og evt. stensikring. På strækningen st. 1.300-1.470 m skal



opfyldningen ske med overhøjde så det sikres, at det nye profil ikke risikeres at finde tilbage i det gamle. Nedstrøms st. 1.470 m må opfyldningen ikke ske til mere end kote 1 m, eller på anden vis være til hindre for vandets frie bevægelse fra overrislingen ved det omlagte forløb af Myrupvandløbet.



Figur 26: Længdeprofil for forlægning af system 51 – Longsgrøften.

Fra udløbspunktet, og i kombination med system 52, 53 og 54, foretages der en terrænregulering på ca. 3,7 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Arealet afrømmes til mindst kote 1,15 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-1,2 m, svarende til ca. 20.000 m³ jord.

Eksisterende grøft vest for overrislingspunktet opfyldes/blokeres over en strækning på ca. 550 m. Opfyldningen sammenbygges med omkringliggende terræn og må ikke overstige kote 1,1 m. Ved start af opfyldningen skal der laves et mindre skrab, der sikrer, at vandet føres ind på engen mod øst til overrisling.

System 52

Der etableres et nyt ca. 760 m langt system, hvor eksisterende dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Systemet er todelt men samles i ét punkt ved projektgrænsen. Den nordlige gren er ca. 285 m lang og den sydlige gren er ca. 425 m lang. Ledningerne etableres som Ø200 dræn med 0,5 ‰ fald og føres til sammenløb i kote 1,28 m. Fra samlingspunktet etableres en ca. 50 m lang Ø400 mm tæt ledning, som føres til overrisling i kote 1,25 m. Der forventes etableret 4 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde på drænledningerne og en Ø800 mm samlebrønd. Udløbspunktet er betinget af den terrænregulering, der er beskrevet under system 51.



System 53

Langs projektgrænsen etableres et nyt ca. 75 m langt \varnothing 110 mm dræn. Drænet etableres med 1,3 ‰ fald startende i kote 1,50 m og sluttende i kote 1,40 m. Drænet føres fra øst mod vest. Ved afslutningen af drænet etableres en \varnothing 425 mm sandfangsbrønd. Fra sandfangsbrønden etableres en ny 195 m \varnothing 200 mm tætledning som fører vandet ind i overrislingsområdet ved system 51, 52 og 54 i kote ca. 1,30 m. Ledningen etableres med 0,5 ‰ fald.

System 54

Eksisterende pumpe med tilhørende brønde (drænplan 7) og elinstallation mv. fjernes fra området.

Der etableres et ca. 140 m langt åbent afløb fra området, som skal definere vandstanden i den sø, der forventes at opstå som følge af fjernelsen af pumpen. Søen foreslås etableret med et vandspejl i kote 2 m. Udløbet skal opbygges med en profilskåret jernplade der stensikres. Præcis udformning og kote skal detailprojekteres.

Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:3. Eksisterende grøft kan eventuelt anvendes på en delstrækning. Grøften føres ud i sjapvandsområdet/overrislingsområdet ved system 51, 52 og 53 i kote 1,25 m, svarende til et gennemsnitligt fald på 3,4 ‰. Til etableringen af grøften forventes der afgravet ca. 140 m³. Terrænforskellen gør, at vandspejlet i søen ved en detailprojektering eventuelt kan sænkes, hvis nødvendigt i forhold til omgivende arealer.

System 55

Langs projektgrænsen etableres en ny ca. 290 m lang \varnothing 250 mm ledning, hvor dræn fra oplandet samles og sendes til overrisling indenfor projektområdet. Ledningen etableres med 0,5 ‰ fald startende i kote 0,89 m og sluttende i kote 0,75 m. Der forventes etableret 3 stk. \varnothing 425 mm sandfangsbrønde.

Dræn fra øst (fra projektområdet angivet på drænplan nr. 8) kobles ikke på den nye ledning men skal blokeres indenfor projektområdet.

Fra udløbspunktet, og i kombination med system 56 og 57, foretages der en terrænregulering på ca. 0,4 ha for at sikre vandets frie bevægelse på terrænet. Terrænreguleringen skal sammentænkes med blokeringen/opfyldningen af det eksisterende forløb af Fladsåen. Arealet afrømmes til mindst kote 0,65 m og sammenbygges med naturlige overgange til omkringliggende terræn. Afgravningen forventes at have en mægtighed på 0-0,5 m og vedrører primært eksisterende oplægszoner/balke langs Fladsåen. Der forventes afgravet ca. 550 m³ jord.



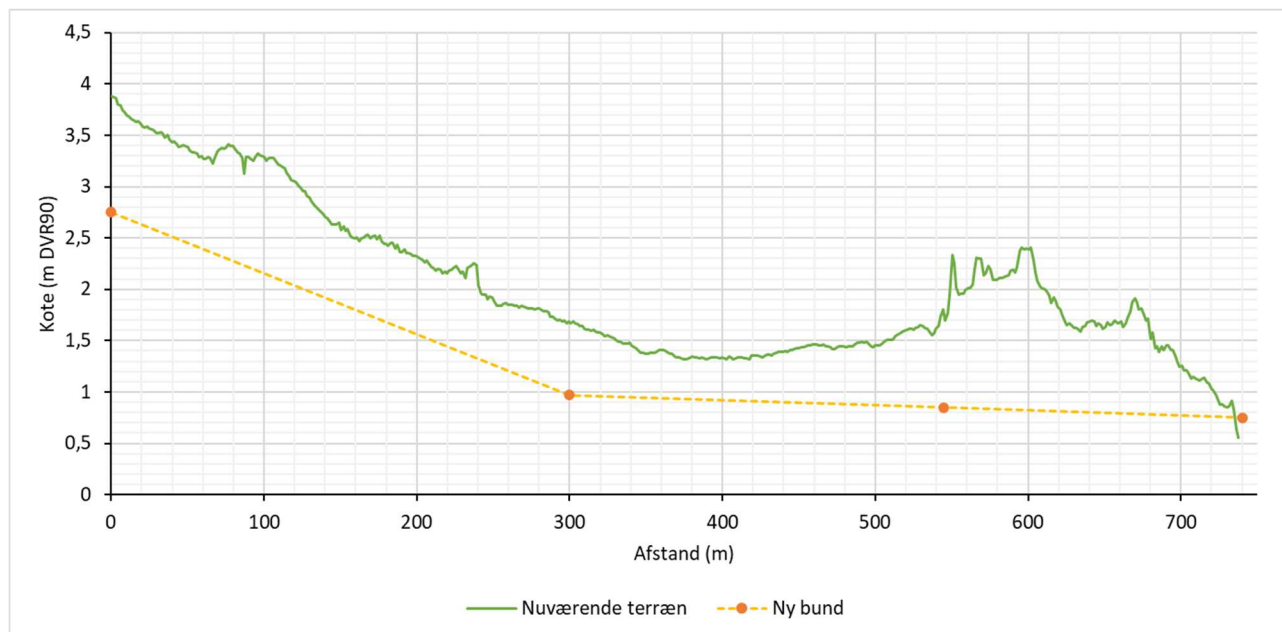
System 56

Der etableres en ny ledning fra eksisterende drænsystem i skovområdet. Der forventes etableret en ca. 80 m lang $\varnothing 110$ mm tætledning med et fald på 0,5 ‰, som føres til overrisling indenfor projektområdet i kote 0,75 m. Der forventes etableret 1 stk. $\varnothing 315$ mm sandfangsbrønd ved start af forlægningen.

System 57

Der etableres en ny ca. 545 m lang $\varnothing 250$ mm ledning som tilkobles eksisterende drænsystemer (drænplan 17) vest for projektområdet. Ledningen føres til sammenløb med eksisterende drænsystem fra nord med bund i kote 0,85 m. Ledningen etableres med udgangspunkt i et fald på 0,5 ‰ fald, men må forventes at skulle føres med et varierende fald i den vestligste del tilpasset terrænforholdene, jf. Figur 27. På ledningen forventes etableres mindst 5 stk. $\varnothing 500$ mm sandfangsbrønde. Det nordlige drænsystem omlægges over en strækning på 90 m i en ny $\varnothing 250$ mm ledning startende ved eksisterende brønd ved vejen. Ved sammenløb med den vestlige del etableres en ny $\varnothing 800$ mm sandfangsbrønd. Fra sandfangsbrønden føres en ny tæt $\varnothing 400$ mm ledning ca. 195 m videre mod øst til udløb på terræn i kote 0,75 m.

Den præcise omlægning af systemet herunder særligt den vestlige del skal valideres eventuelt med frigravninger af eksisterende systemer i forbindelse med en detailprojektering.



Figur 27: Længdeprofil for forlægning af system 57. Afstand "0 m" er mod vest.

5.2.3.1 Metode – omlægning af dræn fra oplandet

I udgangspunktet skal dræn fra oplandet omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn indenfor projektområdet. Ved omlægningen føres

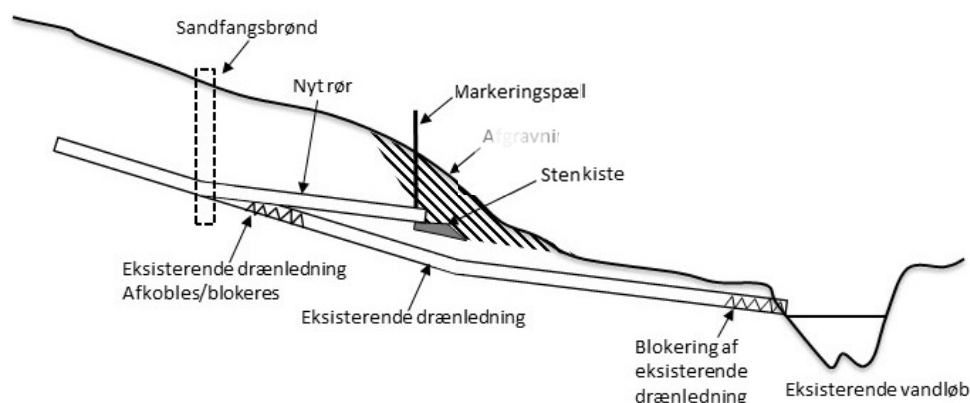


kvælstofholdigt drænvand ovenpå terræn, hvorved der kan foregå omsætning af nitrat til atmosfærisk kvælstof igennem denitrifikationsprocessen.

Ved omlægningen skal der 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. 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 etableres en 1 m² stor stenkasse med singels sten. Det gælder ligeledes for dræn, der føres ud i en fordelerkile. En stenkasse 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 28. Det foreslås, at stenkassen har en mægtighed på 0,3 meter. Drænudløbet markeres med en 1 m høj markeringspæl, der kan eksempelvis anvendes en flækket egetræspæl på minimum Ø150 mm.

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 projektområde og drænledninger udenfor. Ved reduceret fald skal det vurderes om rørdimensioner skal øges for at opretholde vandføringsevnen.



Figur 28: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling.



5.2.3.2 Metode – etablering af nye dræn og ledninger

Ved etablering af nye rør og dræn henvises generelt til leverandørens anvisninger. Der anvendes rør af typer, der er velegnet til vandløb og lignende. Installationen udføres i henhold til DS 430 (Lægning af fleksible ledninger af plast i jord) og DS 475 (Norm for etablering af ledningsanlæg i jord), samt DANVA's vejledning nr. 54 (Brug af plastrør til vand- og afløbssystemer). Som udgangspunkt vil den opgravede jord kunne genanvendes som omkringfyldningsmateriale, idet såvel sandjord (friktionsjord) som lerholdig jord (kohæsionsjord) kan anvendes, hvis den komprimeres svarende til de stillede krav. Dog må sten i direkte berøring med rørene ikke være større end 10 % af rørets udvendige diameter eller max. 64 mm.

Dræn etableres i udgangspunktet som stive, dobbeltvæggede korrugerede PP eller PE-rør fuldslidsede med 1,5 mm slidser. Ved etablering af drænsystemer henvises ligeledes til Dansk Markdræningsguide fra SEGES.

I forbindelse med drænarbejder kan det videre være nødvendigt at anvende filtergrus af en velgraderet grusblanding med størrelse 2-8 mm, der skal være fri for ler, silt og sand.

Ved nye ledningsanlæg skal der etableres sandfangsbrønde med 0,5 m sandfang såfremt ledningen har en længde på mere end 100 m. For alle ledninger, der omlægges, etableres der dog som minimum en sandfangsbrønd ved projektgrænse. Der etableres videre sandfangsbrønde, hvor ledningen slår skarpe knæk og hvor der tilkobles større systemer. Mindre interne dræn (op til Ø150 mm) tilkobles direkte på ledningen uden brønde. Sandfangsbrønde etableres med en dimension på mindst 2 gange rørdiameteren på udløbsrøret. Hvor der tilkobles flere rør til samme brønd kan det være nødvendigt at øge dimensionen. Brøndene afsluttes med dæksel og som udgangspunkt med keglestub.

5.2.3.3 Metode – blokering af interne afvandingssystemer

Alle interne afvandingegrøfter blokeres ved opfyldning med jordmateriale, som hentes fra øvrige anlægsopgaver i området. Opfyldningen kombineres yderligere med terrænskrab af eventuelle oplægszoner/-balke således der opnås en naturlig og ubrudt terrænflade.

Interne dræn blokeres ved frigravning, knusning/opgravning og tilbagefyldning af jordmateriale over ca. 5 m.

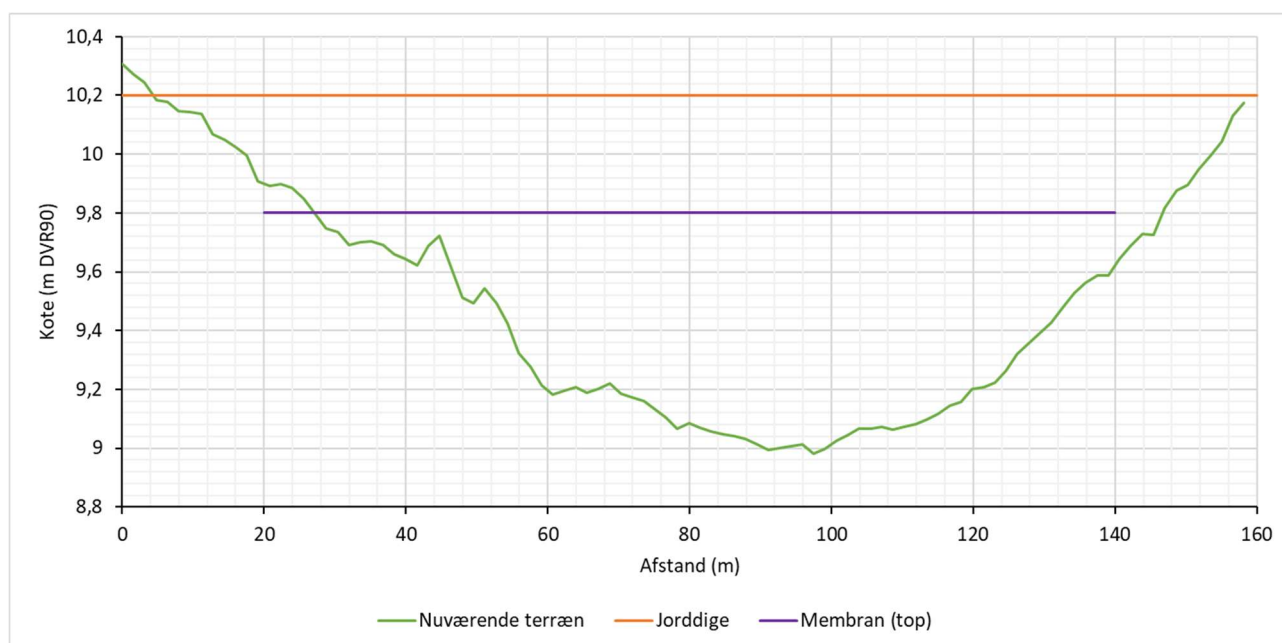
Drænbrønde opgraves og bortskaffes med mindre disse kan knuses og tildækkes. Ved knusning skal det sikres, at tilløb og afløb er blokeret.



5.2.4 Afværgetiltag

Tiltag nr. 1 – etablering af dige m. membran

Der etableres et ca. 160 m langt "dige" i lavning. Terrænet hæves til kote ca. 10,25 m og etableres med en ovenbredde på 4 m og et anlæg på 1:5, jf. Figur 29. Centralt i diget etableres en PE-membran med en højde på 2 m. I forbindelse med en detailprojektering skal der foretages geotekniske borer og strækningen for at klarlægge jordbundsforhold og strømningsveje og tiltagen e tilpasses resultatet af disse. Membranen sættes med overkant i kote 9,8 m. Til diget forventes anvendt ca. 2.000 m³ råjord. Forud for indbygningen skal eksisterende muldlag afrømmes. Såfremt tilgængeligt råjord indeholder stenmateriale som ikke kan anvendes ved membranen skal der tilkøres sand til komprimering langs membranen.



Figur 29: Længdeprofil for strækninger med etablering af nyt dige og membran. Profilet er tegnet fra nord mod syd.

Tiltag nr. 2 – etablering af afskærende dræn

Der etableres et nyt ca. 600 m langt afskærende Ø160 mm dræn imellem elkablet og projektområdet. Drænet etableres med et fald på ca. 3 ‰ og startes i kote ca. 7,75 m og føres til udløb i Fladsåen i kote 6,00 m. På Strækningen forventes etableret 6 stk. Ø425 mm sandfangsbrønde.

Tiltag nr. 3 – terrænhævning ved elkabel

Der foretages en terrænhævning på ca. 0,65 ha til kote 7,9 m for et sikre, at der ikke sker afstrømning af overfladevand udenfor projektområdet.

Terrænregulering afsluttes med et anlæg 1:5 ind i projektområdet og etableres generelt med glidende overgang til eksisterende terræn. Terrænreguleringen vil



have en mægtighed på op til ca. 0,9 m. Der afrømmes ikke eksisterende muldlag inden indbygningen. Der forventes anvendt op til ca. 6.000 m³ jord.

Terrænopbygningen skal sammenbygges med etablering af nyt afskærende dræn (afværgetiltag 2) samt terrænregulering langs Fladsåen i system 4.

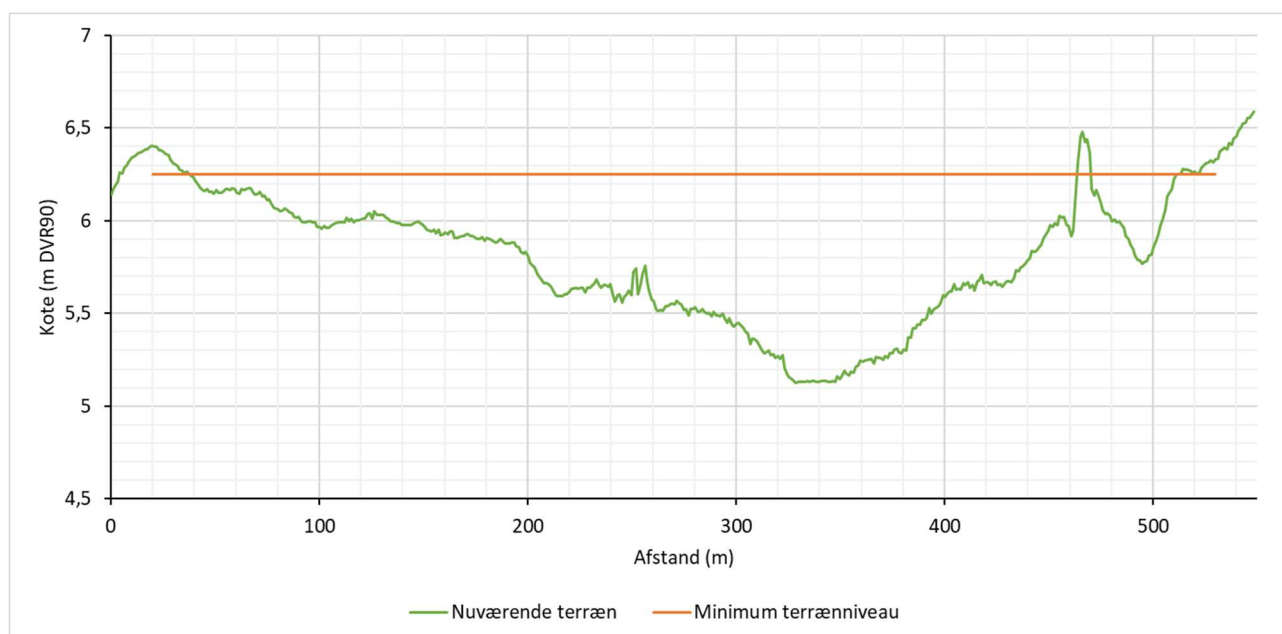
Tiltag nr. 4 – etablering af afskærende dræn

Der etableres et nyt ca. 480 m langt afskærende Ø110 mm dræn imellem elkablet og projektområdet. Heraf er 410 m beliggende nord for Myrupvandløbet og 70 m syd for vandløbet. Drænene tilkobles Myrupvandløbet i ca. kote 4,30 m og etableres med et fald på ca. 2 ‰. På den nordlige strækning forventes etableret 2 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde.

Tiltag nr. 5 – terrænhævning ved elkabel

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser o.lign. fra projektområdet kan løbe over elkablet foretages der en terrænhævning over en strækning på ca. 550 m til kote 6,25 m, jf. Figur 30. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på op til 1,15 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 2.700 m³ til terrænopbygningen.

Strækningsvist kan det med fordel undersøges om der i stedet for en ”dige formet” opbygningen kan ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.



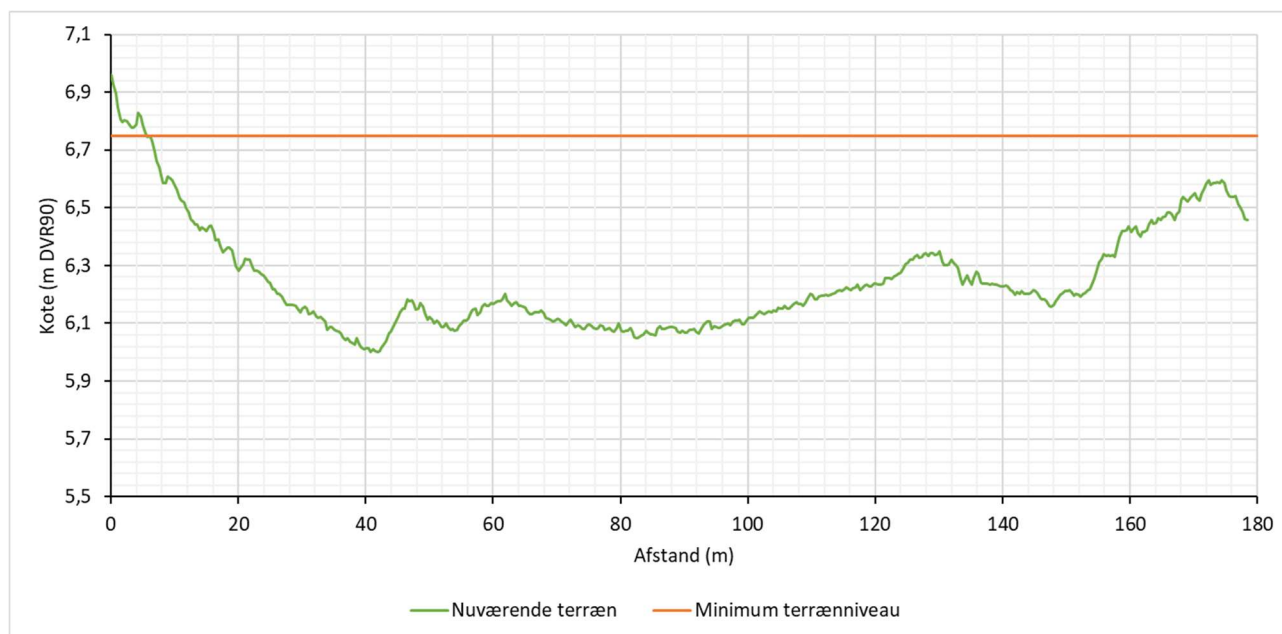
Figur 30: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning. Profilet er tegnet fra nord mod syd.



Tiltag nr. 6 – terrænhævnning langs Fladsåen

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser fra projektområdet kan oversvømme arealer udenfor projektområdet, foretages der en terrænhævnning over en strækning på ca. 180 m til kote 6,75 m, jf. Figur 31. Niveaue er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i vandløbet. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på op til 0,7 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 700 m³ til terrænopbygningen.

Strækningsvist kan det med fordel undersøges om der i stedet for en ”dige formet” opbygningen kan ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.



Figur 31: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævnning nr. 6. Profilet er tegnet fra øst mod vest. Bemærk, at terrænreguleringen sammenbygges med afværge 7 i vest.

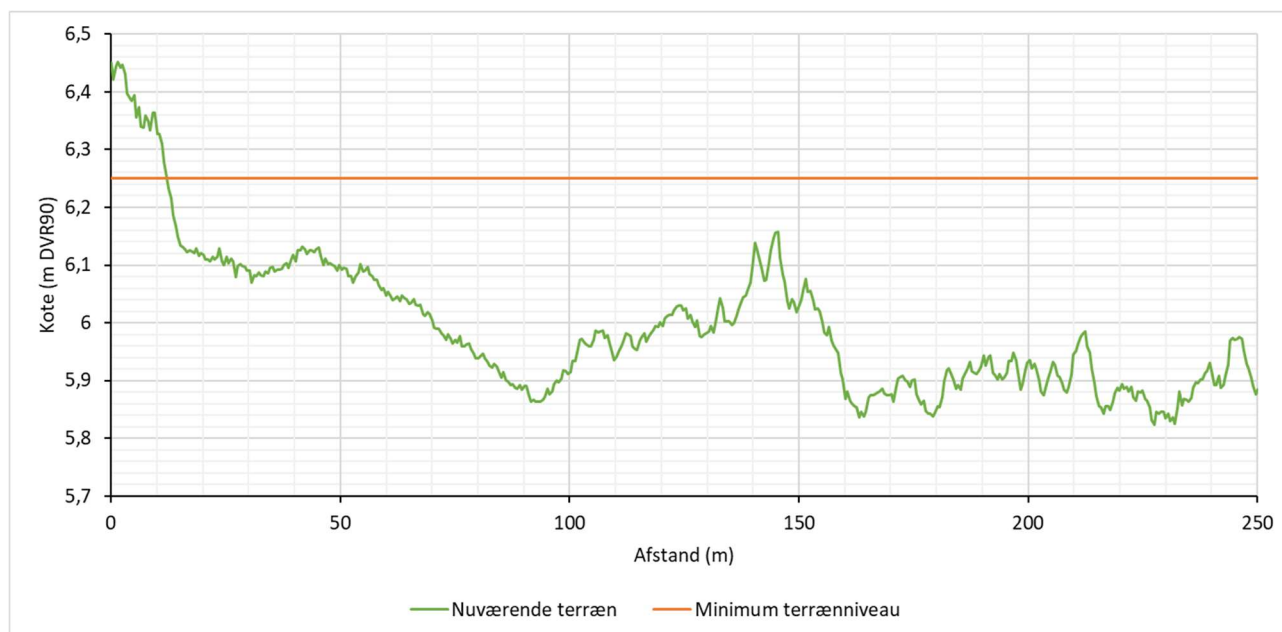
Tiltag nr. 7 – terrænhævnning langs Fladsåen

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser fra projektområdet kan oversvømme arealer udenfor projektområdet, foretages der en terrænhævnning over en strækning på ca. 250 m til kote 6,25 m, jf. Figur 32. Niveaue er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i vandløbet. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på op til 0,5 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 600 m³ til terrænopbygningen.



Strækningvist kan det med fordel undersøges om der i stedet for en "dige formet" opbygningen kan ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.

Terrænopbygningen skal ligeledes sammentænkes med opfyldningen af det eksisterende forløb af Fladsåen således de færdige terrænniveauer hænger sammen.

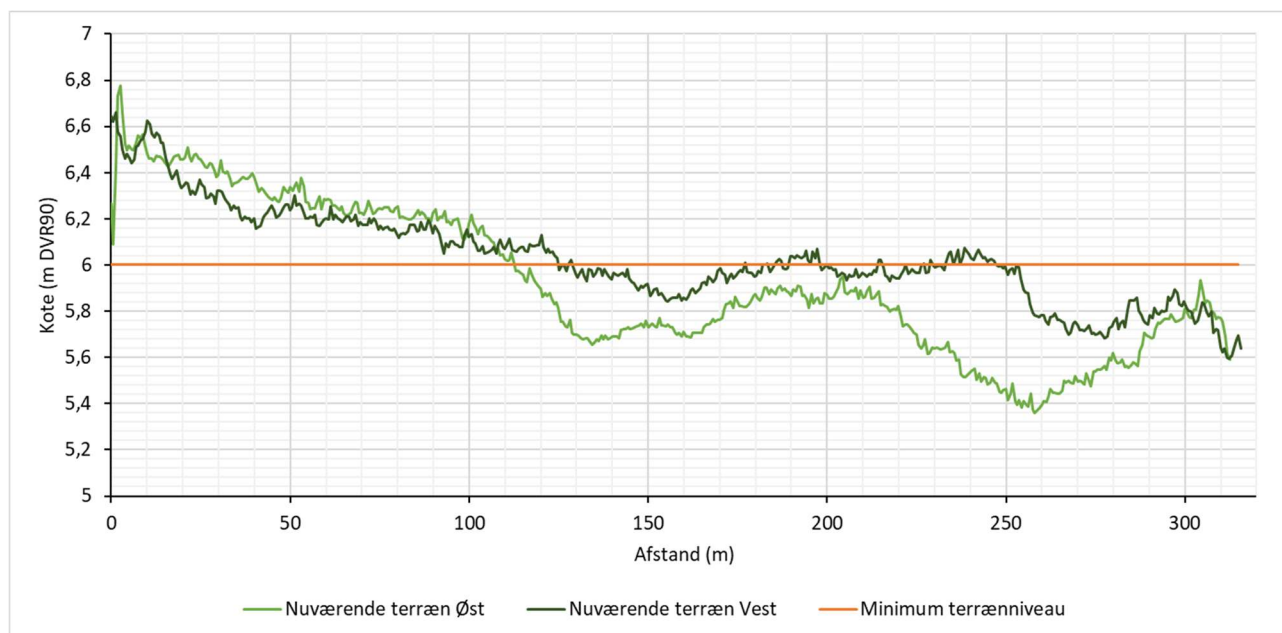


Figur 32: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 7. Profilet er tegnet fra øst mod vest. Bemærk, at terrænreguleringen sammenbygges med afværge 8 i vest.

Tiltag nr. 8 – terrænhævning langs eksisterende grøft

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser fra projektområdet kan oversvømme arealer udenfor projektområdet, foretages der en terrænhævning på begge sider af eksisterende grøft til kote 6,00 m, jf. Figur 33. Niveaulet er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i vandløbet. Det fremgår af figuren, at det forventeligt kun er fra ca. afstand 100 m til 315 m og primært på grøftens østlige side, hvor der er behov for opbygning, men det anbefales, at hele strækningen gennemgås ved en detailprojektering. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på op til 0,6 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 500 m³ til terrænopbygningen.

Strækningvist kan det med fordel undersøges om der i stedet for en "dige formet" opbygningen kan ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.



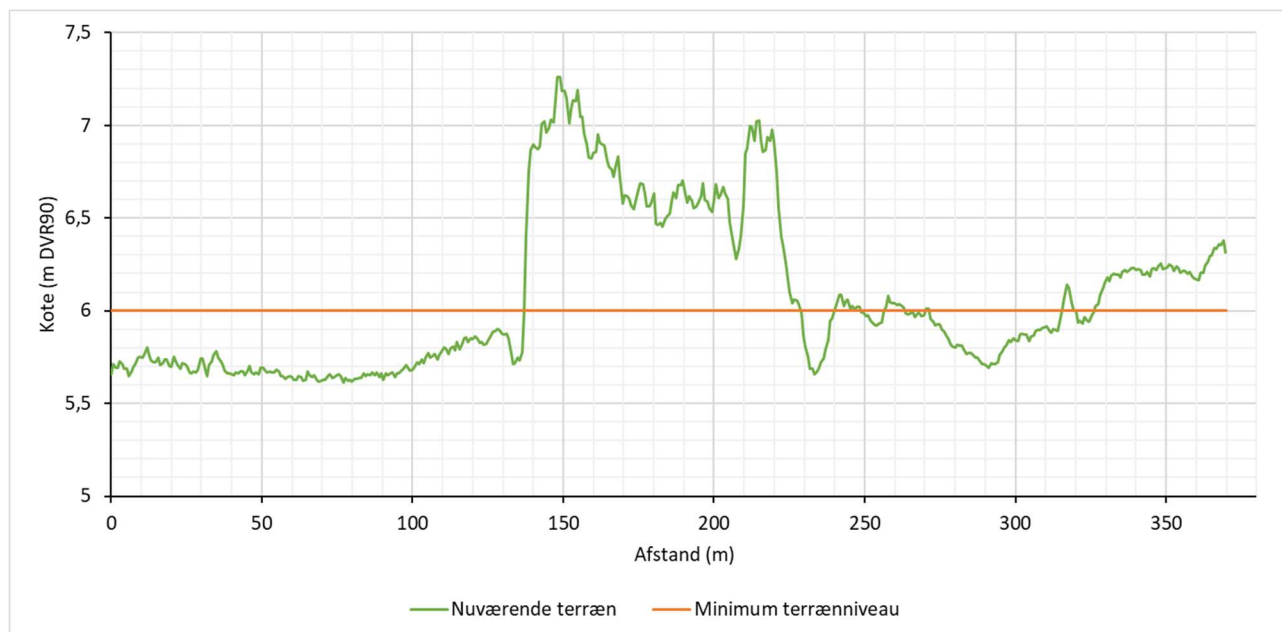
Figur 33: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 8. Profilet er tegnet fra nord mod syd.

Tiltag nr. 9 – terrænhævning langs Fladsåen

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser fra projektområdet kan oversvømme arealer udenfor projektområdet, foretages der en terrænhævning over en strækning på ca. 250 m til kote 6,00 m, jf. Figur 34. Niveaue er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i vandløbet. Det fremgår af figuren, at det forventeligt kun er fra ca. afstand 0-140 m og 220-330 m, hvor der er behov for opbygning, men det anbefales, at hele strækningen gennemgås ved en detailprojektering. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på op til 0,4 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 400 m³ til terrænopbygningen.

Strækningvist kan det med fordel undersøges om der i stedet en ”dige formet” opbygningen i stedet skal ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.

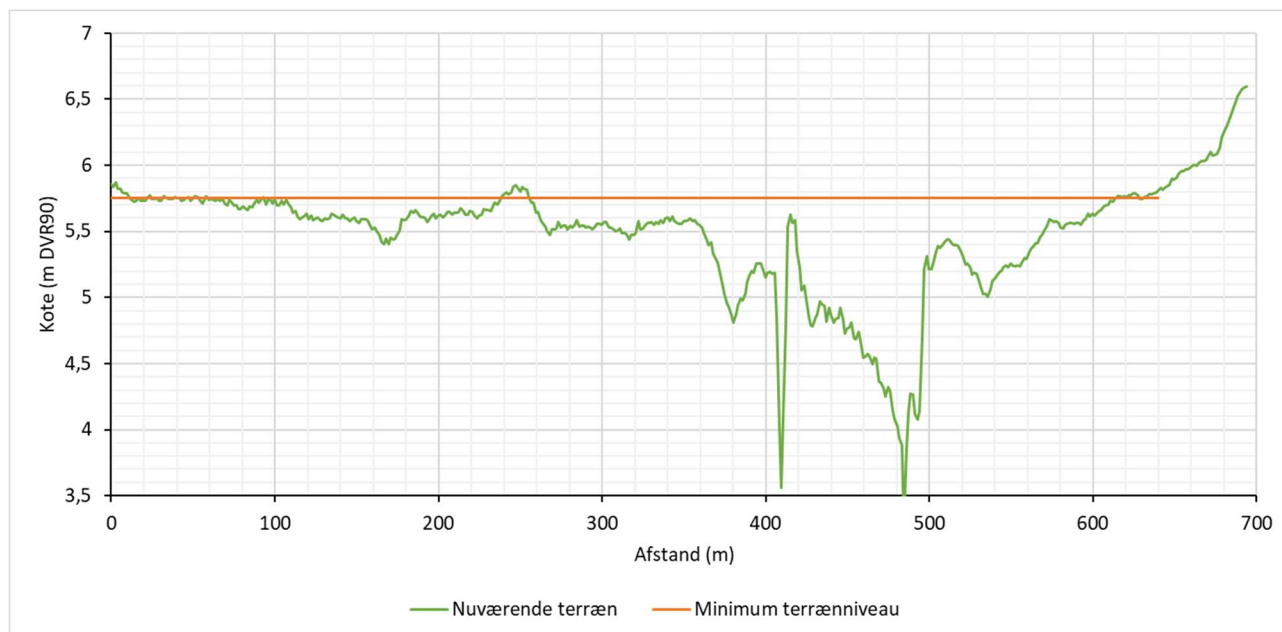
Terrænopbygningen skal ligeledes sammentænkes med opfyldningen af det eksisterende forløb af Fladsåen således de færdige terrænniveauer hænger sammen.



Figur 34: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 9. Profilet er tegnet fra øst mod vest. Bemærk, at terrænreguleringen sammenbygges med afværge 8 i øst.

Tiltag nr. 10 – terrænhævning langs eksisterende grøft

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser fra projektområdet kan oversvømme arealer udenfor projektområdet, foretages der en terrænhævning over en strækning på op til ca. 700 m til kote 5,75 m, jf. Figur 35. Niveauet er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i vandløbet. Det fremgår af figuren, at det primære tiltag ligger på stækningen afstand 350-600 m. Det anbefales, at hele strækningen gennemgås ved en detailprojektering. Terrænopbygningen vil generelt have en mægtighed på op til 0,5 m. På strækningen med størst terrænopbygning ca. afstand 350-550 m foreslås opbygningen udført i forbindelse opfyldning af det eksisterende forløb af Fladsåen. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 550 m³ til terrænopbygningen udover den mængde, som anvendes til opfyldning af Fladsåen.



Figur 35: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 10. Profilet er tegnet fra nordøst mod syd.

Tiltag nr. 11 – terrænhævning/dige

Der kan i området i dag registreres en mindre terrænforhøjning/dige ud imod Fladsåen. Det nuværende niveau af dette varierer, men er generelt beliggende omkring kote 1-1,1 m. For at opretholde eksisterende forhold på arealerne syd for projektgrænsen foreslås det, at der etableres et tilsvarende dige/terrænhævning langs projektgrænsen. Samlet skal der på en ca. 660 m lang strækning sikres, at terrænet er beliggende i kote mindst 1,20 m, jf. Figur 36.

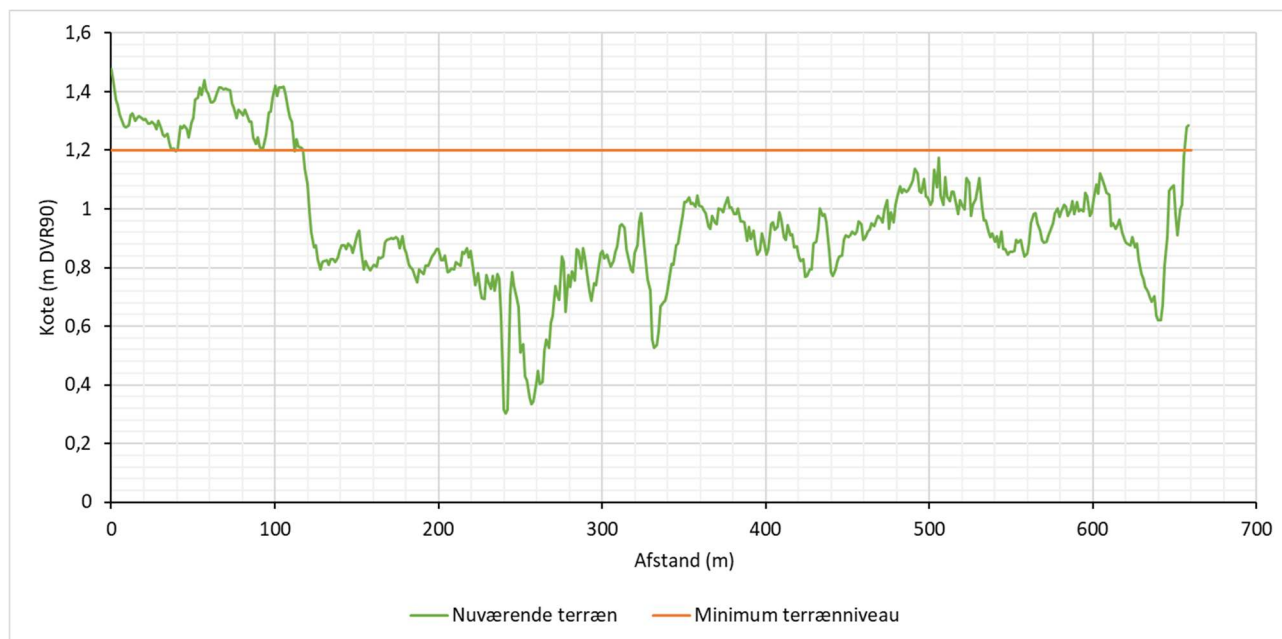
Det foreslåede terrænniveau er alene tilstrækkeligt til at forebygge oversvømmelser med vand fra Fladsåen ved normale vandstande, som tilfældet også er i dag. I forbindelse med meget høj vandstand i havet samt stor afstrømning i vandløbet vil diget/terrænhævning kunne blive overskyllet, hvilket er identisk med i forholdene i dag, jf. ligeledes beskrivelse i afsnit 6.1.4.3. I forbindelse med tiltaget skal det videre bemærkes, at system 50 omlægges til overrisling i kote 0,5 m nord for det nye dige/terrænhævning, hvilket er under koten for den forventede "digefod", samt det syd for liggende landbrugsareal. Herudover etableres der en ny ledning syd for diget til samling af drænvand fra marken. Det vurderes således, at der ikke vil være behov for at foretage en sikring af "digefoden" i forhold til erosion og eventuel gennemsivning af grundvand. Den præcise udformning af diget/terrænhævningen, herunder i forhold til opbygningshøjde, skal endeligt fastlægges i en detailprojektering.

Opbygningen foreslås etableret som en terrænhævning frem for et egentligt dige. Terrænhævningen skal ske med glidende overgange til omkringliggende terræn



med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 1.200 m³ til terrænopbygningen.

Strækningvist kan det med fordel undersøges om der i stedet for en "dige formet" opbygningen kan ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.

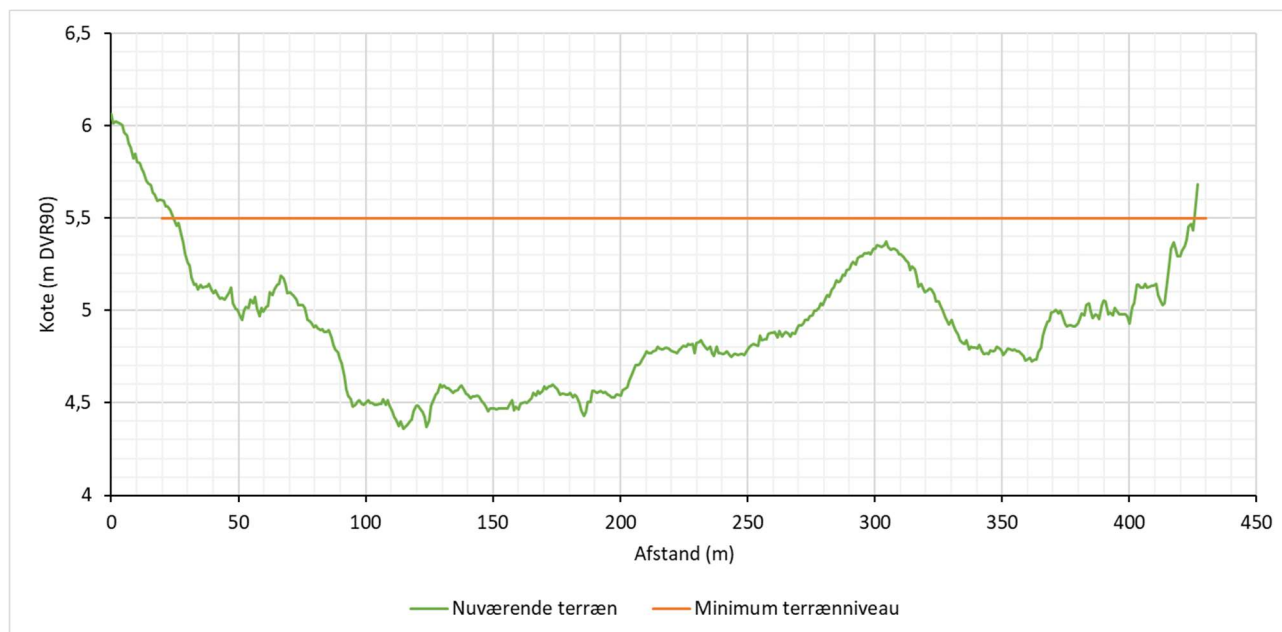


Figur 36: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 11. Profilet er tegnet fra øst mod vest.

Tiltag nr. 12 – terrænhævning/dige

For at forebygge, at vandløbsoversvømmelser fra projektområdet kan oversvømme skovområdet syd for projektområdet, foretages der en terrænhævning over en strækning på ca. 410 m til kote 5,50 m, jf. Figur 37. Niveautet er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i vandløbet. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på op til ca. 1 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 1.800 m³ til terrænopbygningen.

Strækningvist kan det med fordel undersøges om der i stedet for en "dige formet" opbygningen kan ske en mere flad opbygning så det undgås, at der opstår afløbsløse lavninger på bagsiden af terrænopbygningen.



Figur 37: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 12. Profilet er tegnet fra øst mod vest.

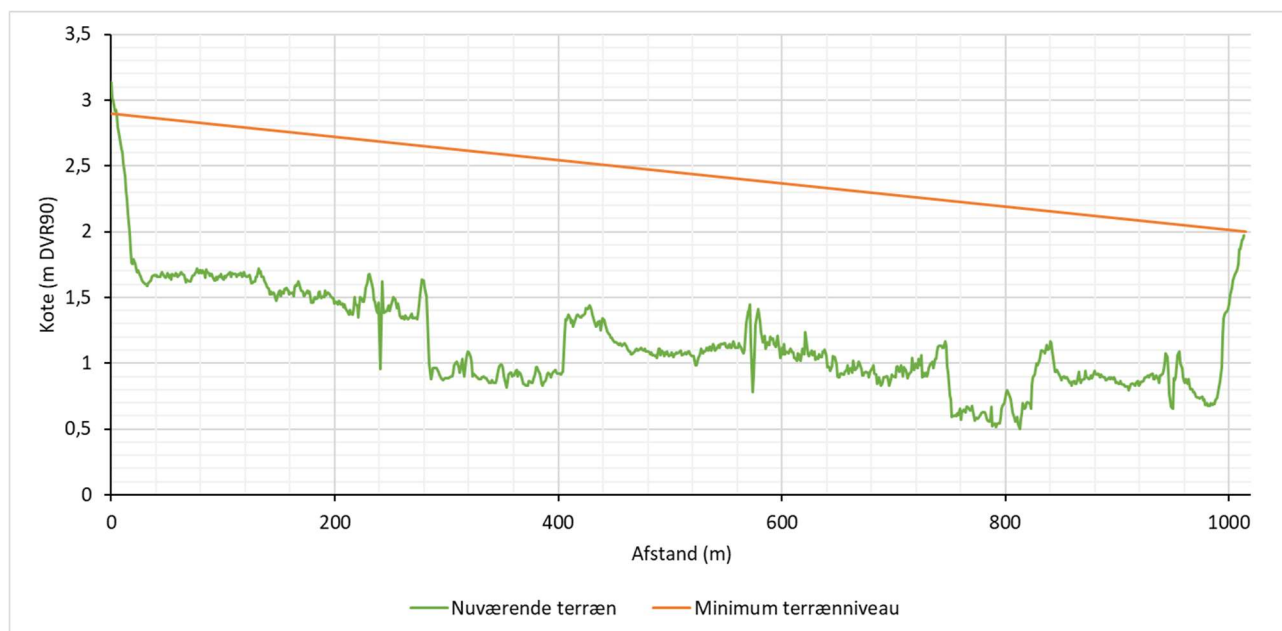
Tiltag nr. 13 – terrænhævning/dige

For at adskille sjapvandsområdet ved forlægningen af Myrupvandløbet og system 41, 51, 52, 53 og 54 og det nye forløb af Fladsåen foretages der en terrænhævning over en strækning på ca. 1.020 m. I den østlige del startes i kote 2,9 m og i den vestlige del afsluttes i kote 2,0 m, jf. Figur 38. Niveaue er fastsat ud fra en beregnet vandstand ved periodemaksimumafstrømning i Fladsåen. Terrænopbygningen vil have en mægtighed på ca. 1,5 m. Opbygningen sker med glidende overgange til omkringliggende terræn med udgangspunkt i et anlæg på 1:5 og top bredde på ca. 2 m. Der forventes anvendt ca. 15.000 m³ til terrænopbygningen. I detail kan det undersøges om digehøjden kan reduceres, da mindre oversvømmelser fra Fladsåen til rislefladen kan accepteres.

Strækningsvist placeres terrænhævning i det gamle forløb af Fladsåen som blokeres og skal således sammentænkes med denne. Der kan ligeledes strækningsvist være en fordel at undersøge om der i stedet for en ”dige formet” opbygningen skal ske en mere flad opbygning. I en detailprojektering skal det videre undersøges om opbygningen kan ske direkte på terræn eller om der skal afrømning af muldjord først. Ligeledes anbefales de lokale jordbundsforhold undersøgt for at klarlægge risikoen for sætninger og dermed om der er strækninger, hvor jordbunden skal skiftes eller der skal ske en øget opbygningshøjde. For nuværende vurderes det, at terrænreguleringen kan etableres med jord hentet fra øvrige anlægselementer i området (herunder særligt terrænregulering beskrevet under system 51), hvor det skal prioriteres, at der anvendes rådjord og afsluttes med et lag muldjord.



I forbindelse med en detailprojektering skal det sikres, at der inde i sjapvandsområdet bag terrænopbygningen kan ske fri gennemstrømning således der ikke sker lokale vandopbygning. Alternativt kan der etableres et ekstra nødoverløb.



Figur 38: Længdeprofil for strækninger med etablering af terrænhævning nr. 13. Profilet er tegnet fra øst mod vest.

Tiltag nr. 14 – etablering af afskærende dræn

Der etableres et nyt ca. 220 m langt afskærende Ø110 mm dræn på vest siden af Fladsågårdsvej. Drænet etableres med udgangspunkt i et fald på ca. 8 ‰ og startes i kote ca. 9 m og føres til overrisling i kote 7,25 m. På Strækningen forventes etableret 1 stk. Ø315 mm sandfangsbrønde. Ledningens præcise placering skal tage hensyn til eksisterende ledningsanlæg i forbindelse med vejen.

5.2.4.1 Etablering af nye overkørsler

I forbindelse med omlægningen af vandløb og grøfter vil det være nødvendigt at etablere flere mindre overkørsler af hensyn til den fremtidige drift af arealerne. Efter kommunens vurdering afsættes der 14 krydsninger bestående af enten rørbroer eller mindre atv broer. Den præcise placering, udformning og antal fastsættes endeligt i en detailprojektering når lodsejerforhandlingerne er udført.

5.2.5 Materiale oversigt

Af hensyn til oversigtligheden er de samlede arbejder summeret i Tabel 7. Det skal dog bemærkes, at summeringen alene samler de overordnede tiltag, og der således kan mangle mindre arbejder, som i summeringen er lagt ind under det overordnede arbejde.



Tabel 7: Oversigtlig angivelse af materialer/tiltag.

Materialer/tiltag	Omfang	Enhed
Forlægning af Fladså, afgravning af jord	45.000	m ³
Forlægning af Fladså, stenmateriale	3.500	m ³
Forlægning af Fladså, afgravning af ådal	31.000	m ³
Afgravning af terræn ved drænudløb	67.150	m ³
Etablering af grøfter	7.270	m ³
Udlægning af diverse stenmaterialer*	700	m ³
Hævning af terræn	3.400	m ³
Forlægning af Myrupvandløbet Ø600 mm	4.630	m
Forlægning af Myrupvandløbet brønd, Ø1200 mm	25	stk.
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø110 mm	2.775	m
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø150/160 mm	3.765	m
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø200 mm	4.778	m
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø250 mm	3.545	m
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø300 mm	360	m
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø400 mm	845	m
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø500 mm	724	m
Etablering af sandfangsbrønd, Ø315 mm	46	stk.
Etablering af sandfangsbrønd, Ø425 mm	46	stk.
Etablering af sandfangsbrønd, Ø500 mm	31	stk.
Etablering af sandfangsbrønd, Ø600 mm	4	stk.
Etablering af sandfangsbrønd, Ø800 mm	8	stk.
Etablering af sandfangsbrønd, Ø1000 mm	7	stk.
Etablering af reguleringsprofil, jernplade	6	stk.
Fjernelse af pumpe mv.	1	stk.
Etablering af ny pumpe mv.	1	stk.
Etablering af søgerender*	5.000	m
Blokering af dræn*	500	stk.
Afværgetiltag		
Etablering af PE-membran	120	m
Etablering af dige	2.000	m ³
Afskærende dræn, Ø110 mm	1.300	m
Etablering af sandfangsbrønd, Ø315 mm	3	stk.
Etablering af sandfangsbrønd, Ø425 mm	6	stk.
Hævning af terræn	29.450	m ³
Etablering af overkørsler	14	stk.

* Værdi er tillagt usikkerhed i opgørelsen og dermed ikke lig summen i beskrivelserne.

Jordbalance

Det samlede jordarbejde, som er beskrevet i projektet er summeret i Tabel 8. Udover angivelse i tabellen er der ligeledes jordarbejder i forbindelse med etableringen af nye ledningsanlæg mf., men her vurderes afgravningsvolumenet at være det samme som indbygningsvolumenet, hvormed der for det enkelte tiltag er balance i jordhåndteringen. Herudover kan der forekomme mindre supplerende arbejder som ikke indgår i den samlede opgørelse.



Der forventes et jordoverskud på ca. 117.570 m³ inden der er sket opfyldning af det nuværende forløb af Fladsåen, jf. 5.2.1.4. Det beregnede jordoverskud svarer til at der er et tilgængeligt volumen på ca. 20 m³ pr. meter af Fladsåen der skal opfyldes. Det vurderes herfor, at der samlet for projektet, at jordbalancen vil gå op. Det skal dog bemærkes, at der er tale om en samlet betragtning og jordhåndteringen ikke fordeler sig jævnt i hele projektområdet. Der er dog en overordnet sammenhæng mellem afgravningssteder og opfyldningssteder. I forbindelse med en detailprojektering anbefales det, at der laves en detaljeret strækningsvis jordbalance for projektet for at kortlægge transportveje og om der er strækninger hvor der er stort overskud eller underskud af jord som skal håndteres.

Tabel 8: Oversigtlig angivelse af projekterede jordarbejder, excl indbygning af gl. Fladså.

Materiale/tiltag	Omfang	Enhed
Afgravning af jord	+150.420	m ³
Indbygning af jord	-32.850	m ³
Sum	+117.570	m ³



6 Konsekvenser

6.1 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 tørt (afvandingsdybde 100-125 cm).

I beregningerne tages der udgangspunkt i nuværende højdemodel/terrænforhold. Som følge af projektet vil der ske væsentlige terræændringer på delarealer, herunder særligt i forbindelse med, at der udgraves en ny ådal på en delstrækning samt afgravning af terræn i forbindelse med overrislingspunkter. Ligeledes er der områder hvor terrænet hæves. Dette vil bevirke, at der vil ske forskydninger i de beregnede afvandingskategorier ved de fremtidige forhold, end hvad der er beregnet/angivet på kortene. Afgravninger vil således fremstå med vådere forhold mens hævnings vil fremstå med tørre forhold.

Afvandingsforholdene er kortlagt for projektområdet ved en sommermiddelfastrømning samt en vandstand i havet i kote 0,0 m ved de nuværende og projekterede forhold.

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. Dette kan eksempelvis skyldes jordbundstypen, som kan få områder til at fremstå vandlidende grundet dårlig infiltration. Der kan herudover være lokale områder med trykvand fra skrænterne (udstrømmende grundvand/kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger. Ligeledes kan der forekomme afløbsløse lavninger i terrænet, som mere eller mindre temporært kan stå med vanddække.

6.1.1 Projektafgrænsning

På baggrund af de indledende projektbeskrivelser har Næstved Kommune forestået den ejendomsmæssige forundersøgelse. Resultatet af denne er indarbejdet i det endelige projektforslag og den foreslåede projektgrænse er således defineret som følge af kommunens dialog med berørte lodsejere. Det samlede projektareal udgør 174,91 ha, som omfatter ådalen langs Fladsåen.

Den foreslåede projektgrænse defineres i overvejende grad af naturlige terrænforskelle, hvor dette ikke er tilstrækkeligt eller der har været særlige ønsker til afgrænsningen, er der etableret afskærende dræn og grøfter samt terrænreguleringer. I forbindelse med en detailprojektering, hvor indeværende



afvandingsforhold skal valideres i forhold til eventuelle senere ændringer i projektbeskrivelserne, kan det blive aktuelt, at anvende dele af det afgravede jordmateriale i projektet til supplerende terrænreguleringer langs projektgrænsen eller i mindre lavninger i oplandet.

Ved det foreslåede projekt vil der være en påvirkning af vandstanden i Longsgrøften opstrøms projektområdet ca. frem til Vordingborgvej. Kommunen har her vurderet at påvirkningen ikke er af et omfang som nødvendiggør, at der skal inddrages yderligere arealer langs vandløbet i projektområdet. Dette som følge af, at vandløbet ligger i en meget smal og dyb slugt, hvormed vandspejlsændringen ikke er definerende for den afvandingsmæssige påvirkning af arealerne langs vandløbet.

Den foreslåede profilændring i Fladsåen ved st. 11.780 m og nedstrøms forventes at have en mindre afvandingsmæssige påvirkning på arealerne umiddelbart opstrøms projektområdet. Arealerne ejes af Næstved Kommune og disse har oplyst, at de ikke ønsker at lade arealerne indgå i projektet, men accepterer en ændring i afvandingsstilstanden.

6.1.2 Nuværende sommermiddelfvandingsforhold

Det er aftalt med kommunen, at de nuværende afvandingsforhold er beskrevet ud fra de opmålte forhold, da der forekommer væsentlige afvigelser fra regulativet på strækningen, jf. afsnit 4. Afvandingsforholdene på kortene fremstår således strækningsvist mere tørre end hvad tilfældet ville have været ved anvendelse af regulativdimensioner. Kendte pumpelag er efterfølgende fjernet fra afvandingskortet og defineret som tørt.

De forventede nuværende afvandingsforhold ved en sommermiddelfstrømning indenfor projektområdet og på de tilstødende arealer fremgår af Bilag 9 med underbilag (9.1-9.4). Opgørelsen af de enkelte afvandingskategorier indenfor projektområdet fremgår af Tabel 9. Den primære afvandning af området sker via Fladsåen. De tilstødende arealer er i vid udstrækning detaildrænet. Det er forudsat, at kendte drænsystemer er fuldt funktionsdygtige. Med udgangspunkt i ovenstående fremstår langt hovedparten af arealet med tørre afvandingsforhold.

6.1.3 Fremtidige sommermiddelfvandingsforhold

Der er udarbejdet et afvandingskort, som angiver den forventede afvandingsstilstand i området ved en sommermiddelfstrømning samt en vandstand i fjorden i kote 0,0 m. Det skal fremhæves, at angivelsen alene er vejledende som følge af de betydelige terrænændringer, der foreslås gennemført i projektet.

Ved projektet hæves og genslynges Fladsåen, den interne dræning afbrydes og dræn fra oplandet omlægges så vidt muligt til overrisling. Herved vil



afvandingsforholdene indenfor projektområdet skifte til en mere naturlig tilstand, hvor der skabes hydrologisk sammenhæng mellem vandløb og ådal. Det må dog forventes, at området skal have en periode efter realiseringen inden den naturlige vandbevægelse i området/jordmatrixen er genoprettet. Området vil i denne periode stedvist kunne opleves mere eller mindre vandlidende grundet jordarbejdernes påvirkninger af jordbunden mv.

De fremtidige forventede afvandingsforhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 10 med underbilag (10.1-10.4) og arealopgørelsen for de enkelte afvandingsintervaller for projektområdet fremgår af Tabel 9.

Realisering af projektet vil betyde, at projektområdet ændrer karakter fra overvejende tørt til overvejende vådt med mere eller mindre sumpede/fugtige enge.

Tabel 9: Areal (ha) indenfor de enkelte afvandingsintervaller i projektområdet ved en sommermiddelfstrømning under de nuværende og projekterede forhold. Bemærk at eksisterende § 3 søer fremgår særskilt.

Afvandingsinterval	Drænybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
§ 3 beskyttet sø	*	0,91	0,91
Vand omkring terræn	≤ 0	3,97	31,74
Sump	0,0 – 0,25	15,27	31,00
Våd eng	0,25 – 0,50	16,62	29,77
Fugtig eng	0,50 – 0,75	16,89	28,17
Tør eng	0,75 – 1,00	20,44	22,60
Tørt	1,00-1,25	22,41	16,26
Tørt	>1,25	78,40	14,46
I alt		174,91	174,91

6.1.4 Oversvømmelser

Det er kortlagt oversvømmelser i forbindelse med afstrømningshændelserne; vintermiddel, 90 %, 95 %, 99 % og periodemaksimum, samt højvandshændelserne 20/50 års og 100 års, sammen med en vintermiddelfstrømning.

For de hændelser der ikke vedrører vandstanden i havet er der taget udgangspunkt i et vandspejl i kote 0,0 m.

I forbindelse med store afstrømningshændelser vil der udover de beregnede oversvømmelser forventes, at der sker en periodevis vandopbygning i oplandet som følge af drænsystemer samt infiltration i jordmatrixen ikke kan følge med nedbørshændelserne. Disse forhold er uændrede mellem de nuværende og projekterede forhold.



6.1.4.1 Nuværende forhold

Ved beregningen af de nuværende forhold er der taget udgangspunkt i den udleverede opmålingsfil af Fladsåen. Filen indeholder alene opmålingen af vandløbsprofilen og ikke af ådalen. Derfor kan der ved beregningen ske en overestimering af vandstanden som følge af, at der ikke medregnes strømning i hele ådalen. Udbredelsen af de nuværende oversvømmede arealer fremgår af Bilag 11 og vandstanden af Bilag 12.

Det fremgår heraf, at der sker vandløbsoversvømmelser af ådalen på de strækninger, hvor vandløbet ikke er udrettet og reguleret.

6.1.4.2 Projekterede forhold

Ved beregningen af de projekterede forhold er der taget udgangspunkt det foreslåede projekt og vandløbsprofilen er udvidet til at omfatte hele ådalen, jf. afsnit 3.2. Dette medfører, at der opnås en mere retvisende udbredelse af oversvømmelserne, men gør samtidigt, at udbredelsen strækningsvist kan fremstå mindre end ved de nuværende forhold selvom der ikke sker tiltag, som påvirker oversvømmelsernes udbredelse. Udbredelsen af de fremtidige oversvømmede arealer fremgår af Bilag 13 og vandstanden af Bilag 14. Det skal bemærkes, at beregningerne tager udgangspunkt i den nuværende højdemodel og dermed ikke medtager arealer som terrænreguleres. De faktiske udbredelser må således forventes lokalt at blive forøget. Udbredelserne er videre begrænset af de diger/terrænreguleringer som udføres. Der er alene angivet oversvømmelser indenfor projektgrænsen. Oversvømmelser udenfor projekt vil være identiske med de der ses i dag og fremgår således af Bilag 11.

Ved projektet sker der fortsat oversvømmelse af de arealer, som bliver oversvømmet ved de nuværende forhold. Dette er dog med undtagelse af, at der ved projektet etableres et "dige" langs Fladsåen (afværgetiltag nr. 13), som begrænser oversvømmelsernes udbredelse således de ikke længere kan ske ind på engarealet. Arealet vil dog fremover stadig oversvømmes af vand fra Longsgrøften og Myrupvandløbet og afstrømningen fra arealet må i forbindelse med høje vandstande i Fladsåen forventes at være reduceret, hvormed der vil kunne ske en vandopbygning på arealet indtil der igen er kapacitet i Fladsåen.

Ved omlægningen af Fladsåen til et terrænnært forløb forventes der at ske vandløbsoversvømmelser på flere arealer fordelt langs hele Fladsåen end tilfældet er i dag. Vandløbsoversvømmelserne vil ske i ådalen langs vandløbet og vil ud fra de udførte beregninger kunne rummes indenfor den definerede projektgrænse. I forbindelse med store afstrømninger kan der forekomme en midlertidig reduktion i afstrømningskapaciteten i tilløbene til Fladsåen, som genoprettes igen så snart afstrømningen i Fladsåen igen falder.



Generelt set opnås der således en forbedret hydraulisk kontakt mellem vandløb og ådal, hvorved den naturlige interaktion imellem disse genoprettes.

6.1.4.3 Ekstremhændelse

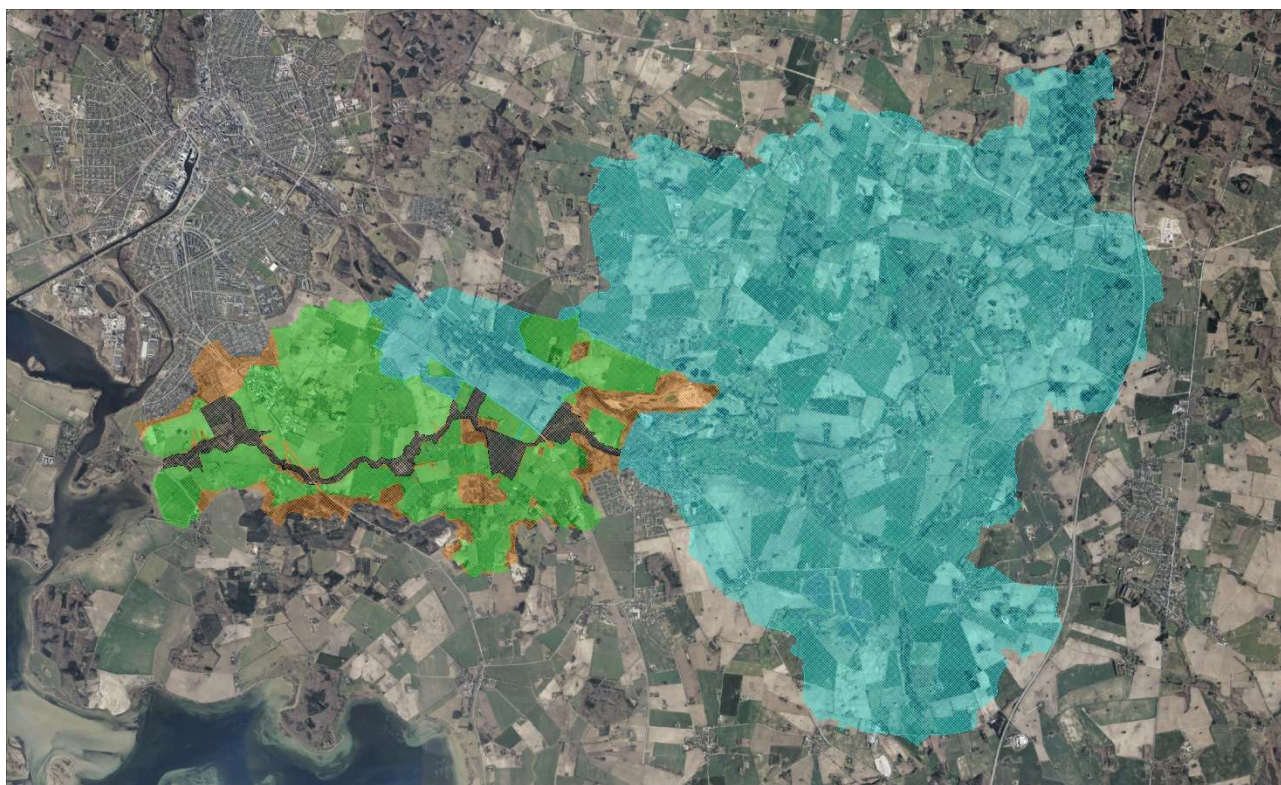
I forbindelse med indeværende undersøgelse er potentielle oversvømmelser kortlagt ved 3 højvandshændelser, hhv. 20/50 års og 100 års, sammen med en vintermiddelfaststrømning, jf. Bilag 11, 12, 13 og 14. Højvandshændelserne har stor indflydelse på udbredelsen af oversvømmelser nedstrøms Rettestrupvej, mens de ikke påvirker forholdene opstrøms.

Udbredelsen af oversvømmelser i forbindelse med ekstreme højvande påvirkes ikke ved projektet idet disse defineres af havvandstanden og ikke af de fysiske tiltag, som udføres i projektet. Dette er dog med undtagelse af, at der ved projektet etableres et "dige" langs Fladsåen (afværgetiltag nr. 13), som begrænser oversvømmelsernes udbredelse på nyt risleareal således de ikke længere kan ske ind på engarealet under forudsætning af, at "diget" etableres i en tilstrækkelig høj kote.

Det er videre væsentligt at bemærke, at beregningerne af ekstreme højvandshændelser i havet viser, at Fladsåvej samt ejendommen ved denne er i risiko for oversvømmelse. Ligeledes må flere landbrugsarealer udenfor projektområdet forventes at kunne blive oversvømmet (herunder markerne og pumpestationen ved system 50). Disse forhold er som tidligere beskrevet uændrede ved projektets gennemførelse. Der er således heller ikke foretaget nærmere analyser af højvandshændelserne, herunder hvorvidt der vil være tale om oversvømmelser med fersk- eller saltvand, eller i hvor lang tid hændelserne vil kunne finde sted.

6.2 Oplandsinddeling

På baggrund af det udarbejdede projektdesign fordeler de resulterende oplande sig på hhv. 5.677 ha vandløbsopland, 1.566 ha direkte opland, hvoraf 1.232 ha er drænet, jf. Figur 39. Opdelingen i forhold til jordbundstype og arealanvendelse er angivet under de respektive næringsstofferegninger.



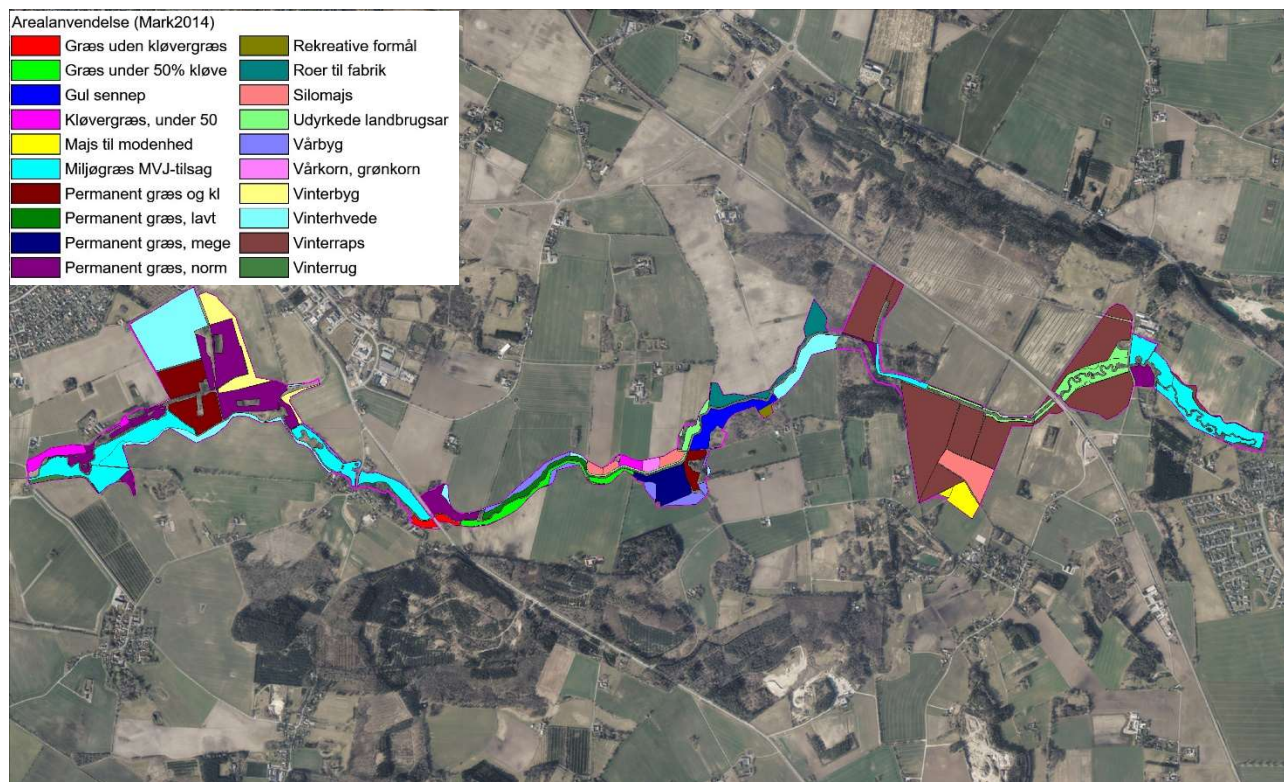
Figur 39: Angivelse af oplandsstruktur på baggrund af det udarbejdede projektdesign: projektområdet (skraveret sort), vandløbsopland (skraveret lyseblå), direkte opland (skraveret orange) og direkte drænet opland (skraveret grøn).

6.3 Arealanvendelse

Arealanvendelse indenfor projektområdet er opgjort på baggrund af Mark2014 kortet fra Landbrugsstyrelsen, og fremgår af Tabel 10. Arealerne, hvor der ikke foreligger registrering for arealanvendelse, er angivet som natur og omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb. Den registrerede arealanvendelse fremgår oversigtligt på Figur 40.

Tabel 10: Registreret arealanvendelse jf. Mark2014 kortet.

Projektareal	Projektareal (ha)
Omdrift	87,91
Brak	6,36
Permanent græs	54,50
Natur	26,14
Samlet	174,91



Figur 40: Opdeling af projektområdet (pink streg) i forhold til arealanvendelse (Mark2014, NaturErhvervsstyrelsen).



6.4 Berørte matrikler (afventer)

I Tabel 11 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes ved realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang rent afvandingsmæssigt

Tabel 11: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.

Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)	Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)
1a	Fladså By, Mogenstrup	17,03	4ab	Rettestrup By, Vejlø	0,84
5a	Stenstrup By, Rønnebæk	14,76	21a	Rettestrup By, Vejlø	0,83
7a	Myrup By, V. Egesborg	11,15	1d	Rettestrup By, Vejlø	0,76
1c	Fladså By, Mogenstrup	10,64	5c	Borup By, Rønnebæk	0,73
9a	Appenæs By, Vejlø	10,21	74	Rønnebæk By, Rønnebæk	0,69
1a	Myrup By, V. Egesborg	9,39	7c	Appenæs By, Vejlø	0,67
1s	Myrup By, V. Egesborg	7,79	4m	Rettestrup By, Vejlø	0,63
1b	Rettestrup By, Vejlø	6,04	1c	Rettestrup By, Vejlø	0,59
7a	Appenæs By, Vejlø	6,03	21c	Rettestrup By, Vejlø	0,56
6f	Rettestrup By, Vejlø	5,31	21f	Rettestrup By, Vejlø	0,53
1b	Skovmøllejorden, V. Egesborg	5,23	2b	Skovmøllejorden, V. Egesborg	0,49
9b	Appenæs By, Vejlø	4,53	4ac	Rettestrup By, Vejlø	0,46
11hn	Stenstrup By, Rønnebæk	4,40	3a	Pederstrup By, Mogenstrup	0,37
1a	Grevensvænge, Rønnebæk	4,08	3f	Pederstrup By, Mogenstrup	0,26
3a	Borup By, Rønnebæk	3,71	21g	Rettestrup By, Vejlø	0,24
8b	Appenæs By, Vejlø	3,49	21e	Rettestrup By, Vejlø	0,18
1a	Skovmøllejorden, V. Egesborg	3,34	1f	Myrup By, V. Egesborg	0,12
2c	Borup By, Rønnebæk	2,89	7000a	Rettestrup By, Vejlø	0,11
1a	Borup By, Rønnebæk	2,43	10c	Rettestrup By, Vejlø	0,09
2c	Rettestrup By, Vejlø	2,43	4v	Rettestrup By, Vejlø	0,07
3e	Pederstrup By, Mogenstrup	2,29	7000d	Rettestrup By, Vejlø	0,04
5g	Borup By, Rønnebæk	2,21	10a	Rettestrup By, Vejlø	0,04
1g	Myrup By, V. Egesborg	2,21	3n	Vejlø By, Vejlø	0,04
7d	Myrup By, V. Egesborg	2,15	7000b	Borup By, Rønnebæk	0,03
2a	Skovmøllejorden, V. Egesborg	2,14	3gg	Pederstrup By, Mogenstrup	0,02
24d	Myrup By, V. Egesborg	2,12	4ad	Rettestrup By, Vejlø	0,02
24b	Myrup By, V. Egesborg	2,07	4f	Rettestrup By, Vejlø	0,02
24c	Myrup By, V. Egesborg	1,99	10d	Rettestrup By, Vejlø	0,01
1a	Rettestrup By, Vejlø	1,94	3b	Appenæs By, Vejlø	0,00
4k	Borup By, Rønnebæk	1,80	2t	Appenæs By, Vejlø	0,00
5a	Rettestrup By, Vejlø	1,76	32	Myrup By, V. Egesborg	0,00
1p	Myrup By, V. Egesborg	1,53	2kq	Appenæs By, Vejlø	0,00
5b	Vejlø By, Vejlø	1,51	7000b	Appenæs By, Vejlø	0,00
3p	Borup By, Rønnebæk	1,49	7000d	Vejlø By, Vejlø	0,00
5a	Borup By, Rønnebæk	1,45	3ge	Pederstrup By, Mogenstrup	0,00
5g	Vejlø By, Vejlø	0,99			
21b	Rettestrup By, Vejlø	0,94			



6.5 Næringsstofbalance

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

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

6.5.2 Kvælstoffjernelse

I vådområder og søer foregår der processer, hvor bakterier omsætter nitrat til frit kvælstof, som er en gasart, der forsvinder ud i luften, og dermed er uskadelig for vandmiljøet. Det er disse bakterielle processer, som udnyttes, når der fjernes kvælstof i vådområder. Processen hedder denitrifikation og foregår under iltfrie forhold i jordbund eller sediment.

Processen er temperaturafhængig og har sit optimum omkring 7 °C, men selv om vinteren med lave temperaturer er der en betydelig kvælstoffjernelse.

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. www.vandprojekter.dk), og som er vedlagt indeværende undersøgelse – jf. Bilag 15.

Overrisling med drænvand

På baggrund af det foreslåede projekt er det direkte drænet opland opgjort til 1.232 ha. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimelige forhold til hinanden kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse er det valgt at anvende en gennemsnitlig omsætningsgrad på 60 % som følge af den beregnede hydrauliske belastning, jordbundsforholdene og projektdesignet, hvor de primære overrislingsområder er meget store med en forventet lang opholdstid og heraf høj omsætningsgrad. Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **14.411 kg N/år**. 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.



Vandløbsoversvømmelser

Når vandløbet, som følge af projekttiltagene, går over sine bredder og oversvømmer projektarealerne ved større afstrømninger, vil der tilføres kvælstofholdigt vandløbsvand til de laveste partier i projektområdet. Størrelsen af kvælstofomsætningen fra oversvømmelsen afhænger af hyppigheden og udbredelsen af oversvømmelsen. Erfaringstal fra gennemførte VMP II vådområdeprojekter har vist en kvælstofomsætning på 1,5 kg N/ha pr. døgn, oversvømmelsen forekommer, når koncentrationen i vandløbsvand er over 5 mg N/l og 1 kg N/ha ved koncentrationer på 2-3 mg/l. På baggrund af den beregnede kvælstoftilstrømning til projektområdet, jf. Bilag 15, kan der forventes en gennemsnitlig kvælstofkoncentration i vandløbsvandet på ca. 6,1 mg/l resulterende i en forventet kvælstofomsætning på 1,5 kg N/ha pr. døgn. I forbindelse med indeværende undersøgelse af måledata fra vandløbsstation i Fladsåen ved Rettestrup (st. 5400053) indhentet til en validering af den forventede total-N koncentration i vandløbsvandet (periode 2016-2021). Den gennemsnitlige målte total-N koncentration er her 5 mg/l og varierer mellem 1,5 og 16 mg/l. Det vurderes på denne baggrund, at en forventet kvælstofomsætning på 1,5 kg N/ha pr. døgn er retvisende for projektet.

Ifølge gældende vejledning for vådområdeprojekter er det nødvendigt for at opnå maksimal kvælstoffjernelse, at der ved oversvømmelser sikres tilførsel af "friskt" kvælstofholdigt vand til vådområdet, hvorved der kan ske en omsætning. Dette betyder, at der kun medregnes omsætning på de oversvømmede arealer, der er beliggende indenfor 100 m fra vandløbet. Disse forhold er medtaget i beregningen af kvælstofomsætningen på oversvømmede arealer. Der må endvidere ikke indkalkuleres en kvælstofomsætning for oversvømmelser, der overstiger 100 dage. Ligeledes, kan arealer, hvor der sker kvælstoffjernelse som følge af overrisling, ikke samtidigt anvendes til kvælstoffjernelse i forbindelse med vandløbsoversvømmelse. Disse forhold er ligeledes medtaget i beregningerne af effekten på kvælstoffjernelsen.

Ved de projekterede forhold forventes der at ske vandløbsoversvømmelser i det meste af vinterperioden samt i forbindelse med større afstrømningshændelser. I indeværende projekt er der alene medregnet oversvømmelserne i forbindelse med en vintermiddelfastrømning svarende til 90 dage.

Samlet forventes der vinteroversvømmelser på 13,62 ha, når ovenstående er fra regnet, svarende til en forventet kvælstoffjernelse på **1.839 kg N/år**.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne – jf. bidrager til kvælstofomsætningen. Via erfaringstal fra VMP II vådområdeordningen er der opstillet de forventede kvælstofreduktioner ved de forskellige arealtyper. For indeværende projekt



vurderes det, at der ved en reduktion i tilførslen af N til arealerne (stop med gødsning) vil der ligeledes ske en reduktion i udvaskningen. Reduktionen i udvaskningen understøttes videre af en øget vandstand på projektarealerne, som herved skaber flere anaerobe områder, hvor denitrifikationen således reducerer udvaskningen. Dette gør sig gældende for både landbrugsarealer og naturarealer. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på ca. 5.389 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne, jf. Tabel 12. Efter projektets gennemførelse vil der fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne, som her er sat til 2 kg N/ha. Når denne modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensiveringen **5.039 kg N / år**.

Tabel 12: Omtrentlige størrelser af de forskellige arealanvendelser i forhold til forventet kvælstofreduktion ved ekstensivering af projektarealerne, samt efterfølgende forventet fortsat udvaskning fra de ekstensiverede arealer.

Anvendelse	Areal (ha)	Forventet netto Kvælstofreduktion (kg N/ha pr. år)	Samlet Kvælstofreduktion (kg N pr. år)
Omdriftsarealer	87,91	50	4.396
Brak	6,36	50	318
Vedv. Græs	54,50	10	545
Natur	26,14	5	131
Udvaskning	174,91	-2	-350
I alt			5.039

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 13 og udgør **21.289 kg N/år** svarende til **122 kg N/ha/år**.

Tabel 13: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

	Samlet kvælstofomsætning (kg N pr. år)
Overrisling	14.411
Oversvømmelse	1.839
Ekstensivering	5.039
I alt	21.289

6.5.3 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 16. Der er anvendt den senest opdaterede version, og indtastningerne er udført i juli 2022.



Fosforanalyse

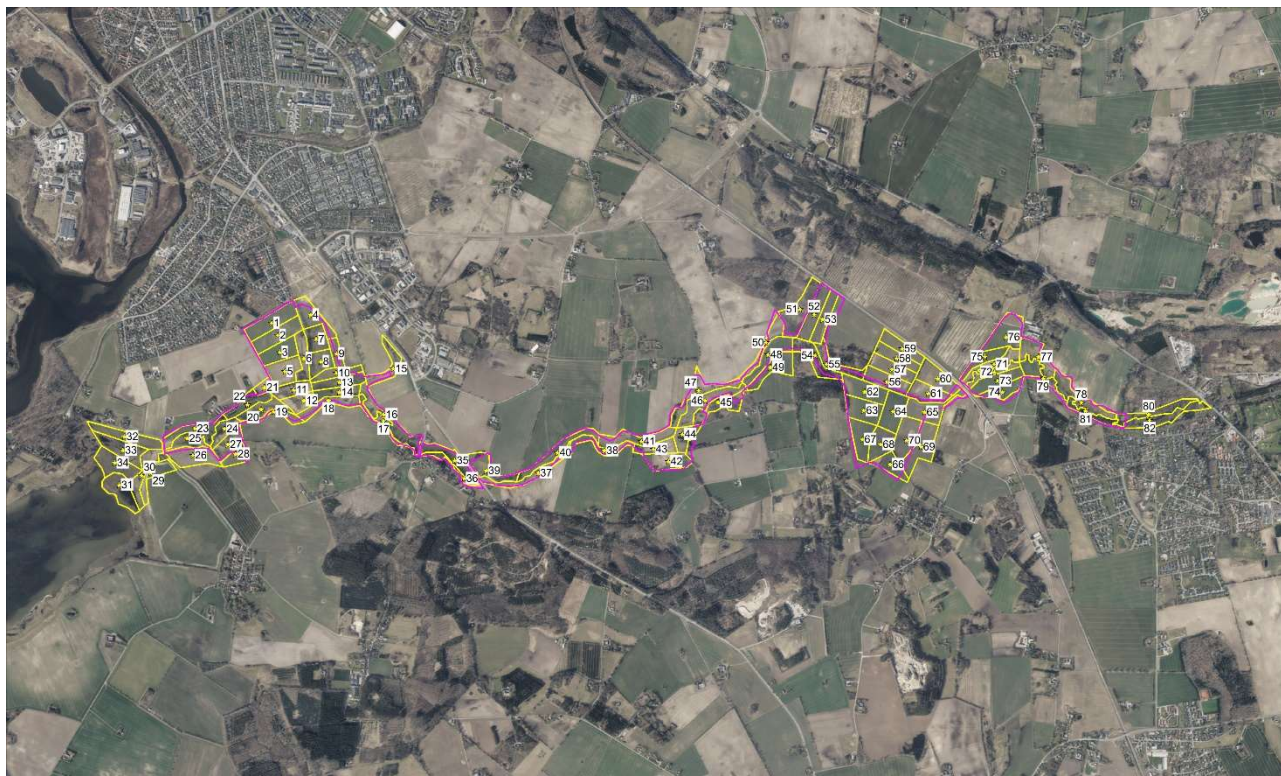
Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (P_{BD}) og jern (Fe_{BD}). Analysemetoden følger Paludan & Jensen (1995) og ovenstående vejledning (DCE 2018). Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern ($Fe(III)$) under anaerobe forhold reduceres til ferri-jern $Fe(II)$. Anaerobe 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 indledningsvist etableret 82 prøvefelter. Prøvefelterne er nummereret fra 1-82. Prøvefelterne er udlagt i transekter med udgangspunkt i ca. 300 m's mellemrum vinkelret på hovedvandløbet. I hver transekt ligger centrum af prøvefelterne med 50 m's mellemrum. Hvert prøvefelt dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold.

Jordprøver er udtaget i april 2021. 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 mindst 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 82 bulk prøver svarende til 1.312 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 41. I Bilag 17 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 18.



Figur 41: Prøvefelter (gul streg) til udtagning af jordprøver til fosforanalyser. Gul stjerne angiver lokalitet for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse. Projektarealet er angivet med pink streg.

Datainput til risikovurderingen

Ved den foreslåede projektafgrænsning er der hele eller 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 middelfaststrømning. 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 projekterrealisering og indgår derfor ikke i beregningen. Områder med § 3 søer indgår ligeledes ikke i opgørelsen af P-feltternes størrelse, da der ikke kan udtages prøver i disse områder.

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, jf. afsnit 6.2, 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).

6.5.4 Fosforbalance

I Tabel 14 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarket i Bilag 16. Projektområdet omfatter dele af 71 af de udlagte 82 prøvetagningsfelter. Felterne 51, 56, 60 og 61 er defineret som "tørt" da der foretages terrænopbygning som afværgeforanstaltning på disse. Der er i beregningen ikke fratrukket de arealer hvor der sker terrænreguleringer af hensyn til at kunne vurdere hvorvidt jorden kan genindbygges på "våde" arealer indenfor projektområdet, herunder opfyldning af vandløb og tilsvarende, eller om denne skal indbygges på tørrearealer.

Tabel 14: Basisoplysninger til input i beregningsark. "-" angiver at der ikke forekommer en værdi.

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde	174,91	-	-
Direkte opland	1.566	3	11
Vandløbsopland	5.677	0,4	7,4

Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til hhv. 1.227 og 511 kg P pr. år ved hhv. M1 og M2 (de 2 opsatte beregningsmodeller i beregningsarket). Med en forventet periode på hhv. 64,1 og 153,7 år. Miljøstyrelsen har oplyst, at så længe der er tale om et ferskt vådområdeprojekt så skal beregningsmodel M1 anvendes til den videre vurdering. Indeværende projektområde vedrører alene den ferske del af ådalen langs Fladsåen, hvorfor beregningsmodel M2 anvendes.

Fosfortilbageholdelse

Ved projektet sker der overrisling med drænvand, som giver en beregnet tilbageholdelse på 76,4 kg P pr. år.

Der er ved beregningen af vandløbsoversvømmelser taget udgangspunkt i en vintermiddelfastrømning, svarende til 90 dage. Der kan jf. Bilag 16 medregnes oversvømmelser i afstand af op til 75 m fra vandløbet. Der er i indeværende beregning videre fratrukket det areal som anvendes til overrisling efter samme metodik som ved kvælstofberegningerne. Under disse forudsætninger forventes der vandløbsoversvømmelser på ca. 13,31 ha, hvilket resulterer i en anvendt fosfordeponering på 77,1 kg P pr. år (Ligning 2).

Herudover må der over tid forventes en reduktion som følge af ophøret i dyrkning, hvormed arealerne ikke længere gødes.



Samlet fosforbalance

I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 357,9 kg P (M2).

Vurdering af P-tabet og eventuel afværg

Den beregnede kvælstoffjernelse og potentielle fosforfrigivelse (M2) er indsat i beregningsarket NP-vekselkurs, jf. Bilag 19, for delvandopland Karrebæk Fjord. Af beregningsarket fremgår det, at der ikke skal ske tiltag for at begrænse fosfortabet fra projektarealet.

På baggrund af ovenstående resultatet vurderes det, at jordmateriale, som afgraves i forbindelse med projektet, kan genindbygges indenfor projektområdet uafhængigt af, hvorvidt området efterfølgende vil fremstå tørt eller vådt.

Endelig vurdering af muligt omfang af P-afværg er op til en konkret vurdering i mellem kommunen og styrelsen, hvor kendskab til øvrige projekter i vandoplandet ligeledes skal inddrages.

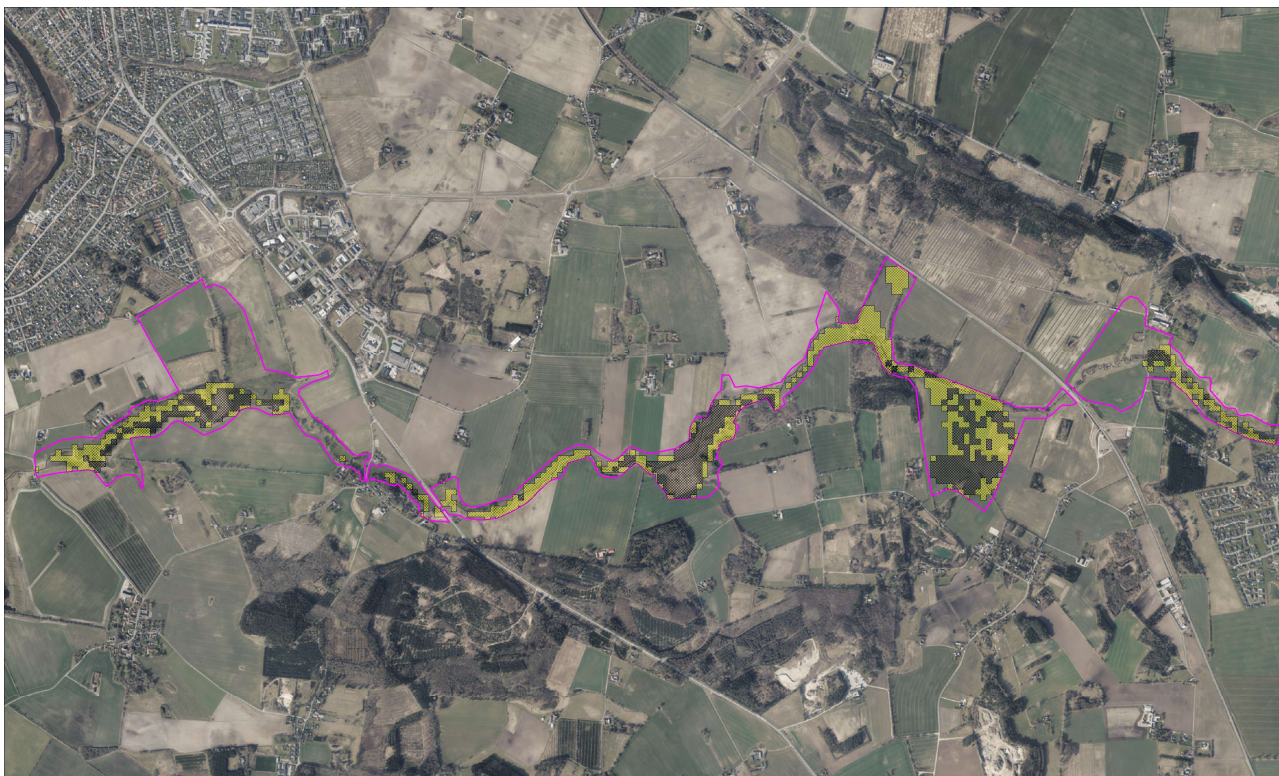
6.5.5 Estimering af drivhusgasreduktion

Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes: Teknisk rapport fra DCE, Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra Lavbundsjerne.

Jordklassificering

På baggrund af tekstur2014 kortlægningen udgøres projektområdet af 29,18 ha Tørvejord (>12 % OC) og 42,77 ha humusrig mineraljord (6-12 % OC), jf. Figur 42. De resterende 102,96 ha er ifølge kortlægning karakteriseret som mineraljord (<6 % OC). Der er ikke udtaget supplerende prøver til bestemmelse af det organiske indhold af jordbunden i projektområdet.

Ved de udførte jordbundsundersøgelser i forbindelse fosforundersøgelsen kan det konstateres, at tørvelagets tykkelse i hovedparten af projektområdet er kraftig reduceret og primært findes i de øverste ca. 0,5 m af jordmatrixen. Der forekommer videre en opblanding med sandjord af forskellig grad. Der er ved alle prøveudtagninger tale om delvist eller stærkt omsat tørv.



Figur 42: Angivelse af tørveindhold indenfor projektområdet (pink strejg): >12 % - skraveret sort, 6-12 % - skraveret gul.

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 lavbundsjorder (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 drænedede forhold er der ilt tilstede 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 tilstede, kan der ultimativt dannes CH₄ (metan/sumpgas) i stedet for CO₂. Hvis den gennemsnitlige vandstand henover 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 afvandingsforhold (der anvendes her en sommermiddelafstrømning til beregningen). Der er i beregningen ikke medregnet de terrænreguleringer, som udføres i forbindelse med projektet, som potentielt afrømmer hele det tilbageværende tørvelag.



Såfremt tørvejorden indbygges i områder, som efter en realisering vil fremstå våde, må det forventes, at der fortsat vil opnås en reduktion i nedbrydningen af det pågældende organiske materiale.

Ved udfyldelse af det tilgængelige beregningsark på www.vandprojekter.dk, ”co2-beregning_lavbundsprojekter_ver-3.1.1”, jf. Bilag 20, fremgår det, at andelen af projektarealet, som er beliggende på kulstofrige lavbundslande udgør **41 %** og den samlede drivhusgasreduktion for projektet kan opgøres til **922 ton CO₂-ækvivalenter pr. år**, svarende til **ca. 5 ton CO₂-ækvivalenter pr. år pr. ha.**

6.6 Okker

Store dele af projektområdet samt lavninger i oplandet er karakteriseret som Lavbund ikke okkerklassificeret. Ved besigtigelsen blev der blandt andet registreret forekomster af okker i brøndene i Myrupvandløbet. Forekomsterne var dog af mindre karakter og ikke vurderet som væsentlige i forhold til vandkvaliteten.

Ved projektet genslynges Fladsåen i nyt og mere terrænnært forløb ligesom dræn og grøfter fra oplandet omlægges til overrisling og intern dræning blokeres. Generelt sker således en hævnning af det terrænnære grundvandsspejl indenfor projektområdet. Vandspejlshævningen burde i teorien stoppe/begrænse eventuel udvaskning af okker fra arealerne idet de pyritholdige jordlag vandmættes og dermed ikke længere iltet. Det er dog ikke muligt at vurdere, hvor hurtigt og hvorvidt en eventuel okkerudvaskning vil stoppe ved projektets gennemførelse. Det skal videre bemærkes, at der på trods af et hævet grundvandsspejl fortsat kan ske okkerudvaskning eksempelvis som følge af trykvand (kildevæld) som kan føre iltfattigt vand op til overfladen.

6.7 Natur- og miljøforhold

6.7.1 Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et Natura 2000-område, men afvander til det nærliggende Natura 2000-område nr. 169, Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde, omfattende habitatområde H148 og fuglebeskyttelsesområde F81.

Danmark har som en del af implementeringen af international naturbeskyttelseslovgivning besluttet at gennemføre særlig planlægning for områder udpeget efter EU's Habitatdirektiv og Fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsarkonventionen – de såkaldte Natura 2000-områder. Områderne er udpeget for at bevare naturtyper og levesteder for vilde plante- og dyrearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Naturtyperne og arterne repræsenterer vigtige og bevaringsværdige dele af europæisk natur.



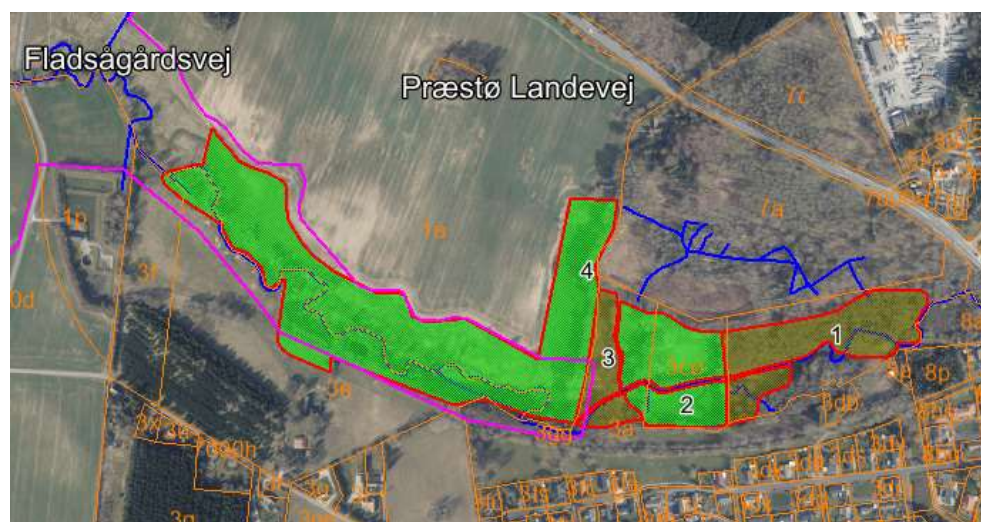
Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området er omfattende og vurderes ikke at kunne blive påvirket negativt af projektets realisering. Derimod er der flere naturtyper (omfattet af habitatdirektivet) og fuglearter (omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet), som vil kunne få gavn af en projektrealisering. Havnaturtyper som bugter, vadeflader, rev og sandbanker vil kunne få forbedret tilstand som følge af mindre påvirkning med kvælstof.

Flere fuglearter forventes ligeledes at få gavn af en projektrealisering fordi fourageringsmulighederne forbedres. Dette gælder i forhold til fx havørn, som er ynglefugle i Natura 2000-området.

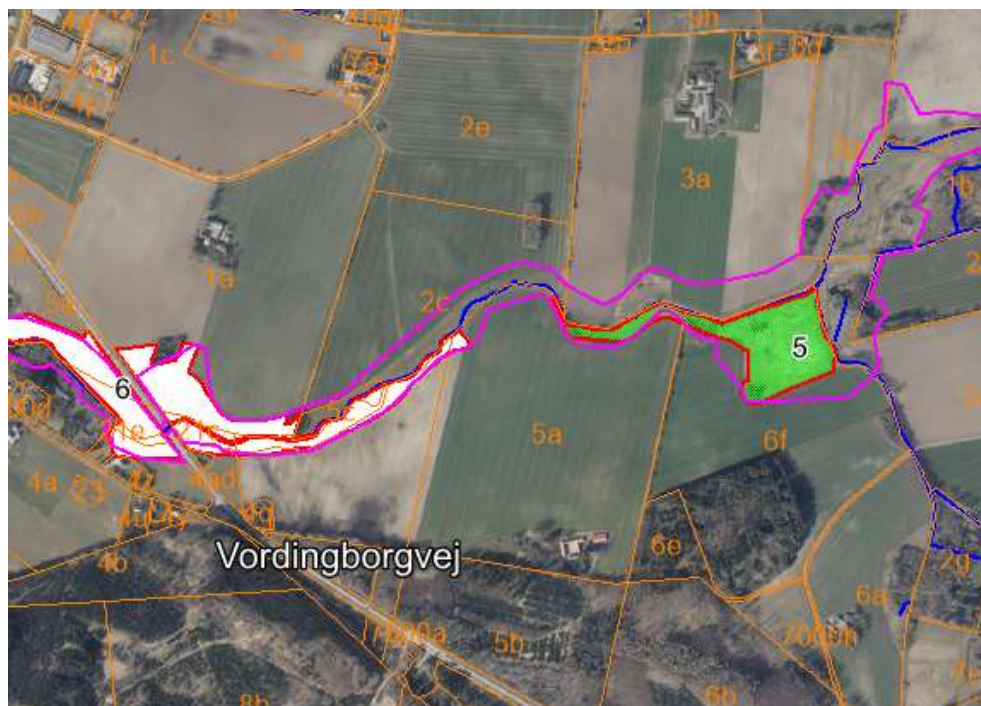
Det bemærkes, at Miljøstyrelsen i forbindelse med behandlingen af en ansøgning af projektet skal foretage en konkret vurdering af den øgede P-tilførsel til Karrebæk Fjord, og hvorvidt udpegningsgrundlaget kan påvirkes heraf.

6.7.2 Botaniske forhold

Projektområdet blev besøgt den 12. september 2021 med henblik på at kortlægge naturværdierne indenfor undersøgelsesområdet, jf. Bilag 5, samt 5.1 og 5.2. De beskyttede naturområder, indenfor og omkring undersøgelsesområdet, er opdelt i 10 delområder, som fremgår af Figur 43-Figur 45. Hvert delområde er kort beskrevet i Tabel 15, mens den fulde beskrivelse af naturområderne fremgår af Bilag 5. I Tabel 15 er der tillige en vurdering af projektets indflydelse på den beskyttede terrestriske natur.



Figur 43: Angivelse af § 3 registreringer (eng – grøn, mose – skraveret brun) indenfor eller i direkte tilknytning til projektområdet (illa streg) med angivelse af nummer for de enkelte registrerede § 3 områder. Desuden er matrikelgrænserne angivet (orange streg med orange nummer).



Figur 44: Angivelse af § 3 registreringer (eng – grøn) indenfor projektområdet (lilla streg) med angivelse af nummer for det registrerede § 3 område samt angivelse af et areal, som ikke længere vurderes til at kunne betegnes som et § 3 område (hvid markering). Desuden er matrikelgrænserne angivet (orange streg med orange nummer).



Figur 45: Angivelse af § 3 registreringer (eng – grøn, strandeng-lyseblå) indenfor eller i direkte tilknytning til projektområdet (lilla streg) med angivelse af nummer for de enkelte registrerede § 3 områder samt angivelse af et areal, som ikke længere vurderes til at kunne betegnes som et § 3 område (hvid markering). Desuden er matrikelgrænserne angivet (orange streg med orange nummer).



Tabel 15: Resume af besigtigelsesnotater og projektets indflydelse på § 3 natur.
Område nr. henviser til lokalitetsnumrene vist i Figur 43.

§3 område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3 natur
1	Området består af en mose. Der foretages ikke yderligere beskrivelse, da mosens ligger udenfor projektområdet.	Ingen påvirkning eller tiltag.
2	Området er registreret som eng og vurderes at have en ringe naturtilstand. Området er hårdt afgræsset nord for Fladsåen, mens arealet syd for åen ikke længere bliver græsset. Den ringe naturtilstand skyldes det hårde græsningstryk, den manglende græsning samt afvanding af området. Ligger udenfor projektområdet.	Der forekommer en mindre vandspejlsstigning i Fladsåen indenfor matrikel 3a, Pederstrup By, Mogenstrup. Det højere vandspejlsniveau i Fladsåen reducerer nuværende afvanding af engen, som vil forbedre engens naturmæssige potentiale.
3	Området består af et moseområde, som vurderes at have en dårlig naturtilstand. Området har delområder domineret af rød hestehov og mange tørre partier. Ligger udenfor projektområdet.	Der sker en vandspejlsstigning i Fladsåen på op til ca. 10 cm, hvilket vurderes gavnligt for mosens, som stedvis er tør.
4	Området er registreret som eng (mosaik af natur- og kulturing), men rummer også et mindre overdrev på den sydøstlige skråning. Både eng og overdrev vurderes at have ringe naturtilstand, hvilket skyldes at området er præget af eutrofiering og generel afvanding. Der forekommer enkelte mindre partier, som kan defineres som overgangskær. Der kan med fordel foretages afskrab af næringsrig jord i delområder i engen, som over tid kan forbedre naturtilstanden og potentialet i engen.	I projektet fjernes intern dræning i engen, og alle dræn fra nord samles i en tæt ledning, som føres til overrisling i den nordvestlige del af engen. Vandspejlsniveauet i Fladsåen hæves til et mere terrænnært forløb. Afbrydning af intern dræning i engen og hævnning af vandstanden i Fladsåen reducerer den nuværende afvanding af engen, hvilket er naturforbedrende for engarealet. Etablering af overrislingsarealet vil øge eutrofieringen i det vestlige område, hvormed der vil indfinde sig et plantesamfund tilhørende næringsrige engområder. Samlet vurderes engområdet naturtilstand at blive forbedret grundet den forbedrede hydrologi i området.
5	Området er registreret som eng og kan betegnes som natureng med en ringe naturtilstand. Engen er præget af eutrofiering, afvanding og	I projektet omlægges Fladsåen i et forløb, som delvis går igennem engarealet. Omlægningen af Fladsåen sker i et terrænnært forløb.



§3 område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3 natur
	<p>manglende pleje. Området er domineret af rørgræs og må betegnes som en tør rørgræseng.</p> <p>Der kan med fordel foretages afskrab af næringsrig jord i delområder i engen, som over tid kan forbedre naturtilstanden og potentialet i engen.</p>	<p>I projektet foretages desuden afbrydning af intern dræning i engen, og alle dræn fra nord og syd omlægges i tætte ledninger og sendes til overrisling på terræn. Flere af overrislingspunkterne og overrislingsarealerne ligger indenfor engområdet. For at skabe tilstrækkelige overrislingsarealet foretages afgravning af delområder af den registrerede eng beliggende syd for Fladsåen.</p> <p>Afbrydning af intern dræning i engen og hævnning af vandstanden i Fladsåen reducerer den nuværende afvanding af engen, hvilket er naturforbedrende for engarealet.</p> <p>Etablering af overrislingsarealerne indenfor engen vil øge eutrofieringen lokalt i engen, men da engen i dag allerede er næringsbelastet, så vil dette ikke medføre en markant afvigelse i forhold til den nuværende tilstand.</p> <p>Samlet vurderes engområdets naturtilstand at blive forbedret grundet den forbedrede hydrologi i området.</p>
6	<p>Arealet er tidligere registreret som eng, men området kan ikke længere betegnes som § 3 beskyttet eng.</p>	<p>Ikke relevant, da området ikke er omfattet af § 3 beskyttelsen.</p>
7	<p>Området er registret som eng og mose, men vurderes ved besigtigelsen alene at skulle karakteriseres som eng ud fra plantesammensætningen. Desuden forekommer et areal mod øst, som ikke længere kan betegnes som § 3 beskyttet eng.</p> <p>Engen fremstår uden pleje og vurderes at have en ringe naturtilstand, hvilket primært skyldes eutrofiering, afvanding og manglende pleje.</p>	<p>I projektet omlægges Fladsåen i et forløb, som går igennem engarealet. Omlægningen af Fladsåen sker i et meget terrænnært forløb.</p> <p>I projektet foretages afbrydning af intern dræning i engen</p> <p>I den nordlige del af engen foretages en terrænregulering, som hydraulisk adskiller Fladsåen med den nordligst del af engen, hvor Myrupvandløbet sendes til overrisling. For at sikre overrislingsarealet og styre vandet fra Myrupvandløbet, så foretages afgravning af et areal, som omfatter den ydre afgrænsning af det nordlige engområde.</p>



§3 område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3 natur
		<p>Der sker desuden overrisling af den sydligste del af engen med vand fra marken på matr. 1a, Rettestrup By, Vejlø.</p> <p>Afbrydning af intern dræning i engen og hævnning af vandstanden i Fladsåen reducerer den nuværende afvanding af engen, hvilket er naturforbedrende for engarealet.</p> <p>Etablering af overrislingsarealerne indenfor engen vil øge eutrofieringen lokalt i engen, men da engen i dag allerede er næringsbelastet, så vil dette ikke medføre en markant afvigelse i forhold til den nuværende tilstand.</p> <p>Terrænreguleringen igennem engen vil sandsynligvis resultere i, at delområdet, som omfattes af terrænreguleringen, ikke længere vil være omfattet af § 3 beskyttelsen.</p> <p>Samlet vurderes engområdet naturtilstand at blive forbedret grundet den forbedrede hydrologi i området.</p>
8	<p>Området er registreret som eng og vurderes at have en ringe naturtilstand, hvilket primært skyldes eutrofiering, afvanding og manglende pleje. Arealet har således præg af højstaudeeng.</p>	<p>Ved projektet skabes en sjavvandssø, som dækker hele området.</p> <p>Ved projektet vådgøres arealet og må efter projektet betegnes som mose med indskudte vanddækkede områder.</p>
9	<p>Engområdet er fragmenteret i et nordligt, østligt og vestligt delområde, som er adskilt af § 3 område nr. 8.</p> <p>Hele området (alle tre delområder) er registreret som eng og naturtilstanden vurderes fra ringe til dårlig. Artslisten er ikke retvisende for området, da det kun er enkelte små partier, der rummer engvegetationen. Resten af området må betegnes som tør kultureng uden nogen naturværdi.</p> <p>Engen afgræsses med kreaturer og er relativt hårdt afgræsset og det vurderes, at der er et for højt græsningstryk.</p>	<p>I det nordlige engområde blokeres den sydgående grøft centralt i området, hvormed området ikke længere drænes.</p> <p>Det § 3 beskyttede vandløb Longsgrøften, det nordlige vandløb samt dræn fra nord omlægges til overrisling på terræn i det nordlige engområde.</p> <p>For at sikre afvandingen igennem området samt sikre et sjavvandsområde, så foretages afgravning af den centrale del af det nordlige engområde, som efter projekter bliver til en sjavvandssø.</p>



§3 område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3 natur
		<p>I det østlige engområde omdannes engen til et sjapvandsområde. Undtaget herfor er den sydlige del af engområdet, hvor terrænreguleringen adskiller sjapvandsområdet mod det omlagte forløb af Fladsåen, som påvirker dele af den sydlige eng, som erstattes af vandløbet.</p> <p>I den vestlige del af engen etableres udløb fra sjapvandsområdet ud i det omlagte terrænnære forløb af Fladsåen.</p> <p>I området sker desuden overrisling med dræn fra syd og nord. For at sikre vandbevægelsen igennem området, så foretages mindre afgravninger i engområdet.</p> <p>Efter projektet vil eksisterende engområdet have meget differentieret afvandingsforhold, og som overordnet vil blive vådere. En del af området vil vådgøres, så området fremadrettet vil fremstå som mose, mens andre områder fortsat vil fremstå som eng med en mere naturlig hydrologi. Da engens nuværende naturtilstand vurderes uden større naturværdi, så vurderes tiltagene at være af naturforbedrende karakter, hvor dele af eksisterende engområde forbedres som følge af en mere naturlig hydrologi.</p>
10	Området består af en strandeng. Der foretages ikke yderligere beskrivelse, da strandengen ligger udenfor projektområdet.	Ingen tiltag.

Som følge af projektets realisering vil der ske en udvikling mod mere naturlige hydrologiske forhold indenfor projektområdet. Den væsentlige trussel mod de eksisterende naturværdier i form af afvanding og dræning vil dermed blive imødegået.

Engene er i dag meget næringspåvirket, og dette forhold må forventes uændret som følge af projektet. Ligeledes må der forventes udviklet en næringsrig natur på ekstensiverede omdriftsarealer indenfor projektområdet.



Samlet set må det derfor forventes, at naturværdierne øges i projektområdet ved projektets realisering. Større biodiversitetsgevinster kan forventes, hvis arealerne kan underlægges en arealdrift med afgræsning eller subsidiært høslæt.

6.7.3 Arter på Naturbeskyttelseslovens bilag 3 (jf. habitatdirektivets bilag IV)

Pattedyr

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. i forhold til de nuværende forhold, hvor omgivelserne overvejende er tørre.

I forbindelse med projektet vil der være behov for mindre rydningsarbejder i forbindelse med rørlægningen af Myrupafløbet samt i forbindelse med etablering af diger og etablering af ny ådal. Rydningsarbejdet i forbindelse med rørlægningen af Myrupafløbet er opgjort til knap 0,7 ha, mens rydningsarbejder i forbindelse med etablering af diger og ny ådal er opgjort til 0,3 ha. Rydningsarbejdet udgør således ca. 1 ha i et område, hvor skovbevoksningen kan opgøres til omtrent 17 ha. Rydningen vurderes ikke at fjerne en væsentlig del af skovbevoksningen, hvorved principperne for flagermusenes økologiske funktionalitet ikke påvirkes.

Padder

Ved realisering af projektet vil der skabes en lang række nye levesteder for padder som supplement til eksisterende levesteder. Projektområdet vil derudover bidrage til at sammenbinde eksisterende levesteder og projektområdet vil fungere som en økologisk korridor med trædesten for padderne. Ved indretning af de våde partier i projektområdet bør der i detailprojekteringen på udvalgte lokaliteter indtænkes etablering af svagt skrånede brinkanlæg samt stenbunker for at tilgodese padderne. Projektet vurderes samlet set at få positiv indflydelse på padder i lokalområdet.

Krybdyr

Da projektområdet generelt bliver vådere, kan det ikke udelukkes, at nogle af de potentielle rasteområder for markfirben fremadrettet vil blive for våde. Det må således forventes, at markfirben vil indfinde sig i de mere tørre partier i projektområdet, og dermed kolonisere nye områder, hvor arten ikke forekommer i dag. I forbindelse med anlægsarbejder kan der på strategiske steder etableres mindre sand- og stenbunker, der kan fungere som vinterkvarter for markfirben. Projektet kan på den måde understøtte den lokale bestand af markfirben.

Bløddyr

Tomme skaller af Tykskallet Malermusling er registreret i Fladsåen ved broen i Rettestrup. Registreringerne er sket i 2007 og 2015. Der er ikke registreret



levende eksemplarer. Tykskallet malermusling er afhængig af gruset-sandet, men stabil bund, skyggende træer langs bredden og forholdsvis dybt vand. Især de unge 1-3 årige muslinger stiller store krav til bundforholdene, som skal være sandet, uden væsentligt indhold af fint organisk-mineralsk materiale og med en god gennemstrømning af iltrigt vand. Med genslyngningen af Fladsåen forventes vandløbet i højere grad at kunne opfylde artens habitatkrav. Det foreslås, at der forud for anlægsarbejderne sker eftersøgning af arten over en strækning på 1 km op- og nedstrøms broen i Rettestrup. Såfremt der registreres levende eksemplarer foreslås det, at disse forud for anlægsarbejde indsamles og efterfølgende genduesættes i det færdigrestaurerede vandløbsprofil. Denne metodik er anvendt ved genslyngningen af Odense Å, hvor den største bestand af Tykskallet Malermusling findes i Danmark. Desuden har Næstved Kommune oparbejdet erfaring med håndtering af levende individer i LIFE Nature projektet (<https://www.merelivisusaaen.dk/uclifedenmark/>) om Tykskallet Malermusling. I forbindelse med indeværende projekt er det i samarbejde med kommunen vurderet, at der skal afsættes midler til en eventuel håndtering/afværge af den tykskallede malermusling svarende til ca. 140.000 kr.

6.8 Tekniske anlæg og afværgetiltag

I forbindelse med indeværende forundersøgelse er projekttiltag i videst muligt omfang foreslået under hensyntagen til eksisterende ledningsanlæg. Der er blandt lagt meget vægt på ikke påvirke forholdene omkring DSB's arealer samt kabler fra Energinet.

Hovedparten af de oplyste ledningsanlæg er beliggende i forbindelse med eksisterende vejbroer, som ved projektet er foreslået opretholdt uden ændringer, hvorfor ledningsanlæg i forbindelse hermed heller ikke påvirkes.

Følgende anlæg skal dog undersøges nærmere i forbindelse med en detailprojektering da disse kan blive påvirket af forlægningen af Fladsåen samt vådgøring af ådalen:

- Projekteret kabeltrace fra TDC i ådalen opstrøms Fladsågårdsvej
- Vand og spildevandsledning fra NK forsyning som krydser Fladsåen i nuværende st. 18.400
- 10 kV kabel fra Cerius, som er beliggende i ådalen mellem Vordingborgvej og Rettestrupvej
- Kabel fra TDC som krydser Fladsåen i nuværende st. 19.200 m.

Det skal videre fremhæves, at forlægningen af Myrupvandløbet vil kræve nye krydsninger med eksisterende vejanlæg og dermed også alle eksisterende ledningsanlæg. Der skal således foretages en individuel vurdering og kontakt til alle forsyningselskaber i forbindelse med en detailprojektering.



Det forventes, at der vil være behov for at afsætte midler til håndtering af ledningsanlæg i forbindelse med anlægsarbejderne og der afsættes her 1. mio. kr.

6.9 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 4.11:

- Vandløbsloven (restauration, regulering, regulativ)
- Naturbeskyttelsesloven (dispensation fra § 3, åbeskyttelseslinjen, passage af diger, fortidsminde beskyttelseszone).
- Lov om miljøvurdering – VVM screening
- Planloven (landzone)
- Skovloven (en del af projektet berører arealer, som er angivet som fredskov)

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet, hvor der skal indhentes udtalelser i forhold til projektet realiserbarhed.

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.

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.



7 Anlægsbudget

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

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt og udbudsmateriale	1.120.000
Licitation, tilsyn	420.000
I alt	1.540.000

Anlægsomkostningerne er fastsat ud fra, at arbejdet gennemføres i den tørre periode om sommeren eller tidlige efterår. Priserne er fastsat ud fra erfaringspriser fra andre tilsvarende projekter. Der ses i forbindelse med store projekter typisk en reduktion i enhedspriserne på jordhåndtering. I forbindelse med indeværende projekt vurderes enhedspriserne særligt påvirkelig af adgangsforhold og ledningsanlæg, som kan fordyre tiltagene. Herudover må der forventes udgifter i forbindelse med håndtering af øvrige elementer i området som ikke direkte er anlægsarbejder, eksempelvis nedtagning og bortskaffelse af hegn, som her er lagt ind under udgifterne til etablering af byggepladsen. Ligeledes er der i samfundet generelt en kraftig prisstigning som følge af eksterne faktorer, som kan få indflydelse på den samlede projektøkonomi.

Nedenstående budgetoverslag er således alene baseret på erfaringspriser og ikke på indhentning af konkrete tilbudspriser. Jordarbejderne er fastsat ud fra en ensartet enhedspris. Ved en tilbudsindhentning må der forventes, at entreprenør kan vælge at varierer prisen tiltagene imellem.

Der er for nuværende indsat en vurderet udgift til arkæologisk undersøgelser i samarbejde med kommune. Der kan således forekomme ændringer i denne pris.

Der er videre ikke medregnet udgifter til eventuelle afværgetiltag i forhold til at begrænse et eventuelt tab af fosfor fra området.

Materiale/tiltag	Omfang	Enhed	Beløb (kr. ekskl. moms)
Arbejdsplads, drift mv.	1	stk.	2.814.000
Anvendelse af køreplader			1.400.000
Projekttiltag			
Forlægning af Fladså, afgravning af jord	45.000	m ³	3.150.000
Forlægning af Fladså, stenmateriale mm.	3.500	m ³	2.730.000
Forlægning af Fladså, afgravning af ådal	31.000	m ³	2.170.000
Afgravning af terræn ved drænuvløb	67.150	m ³	3.290.350
Etablering af grøfter	7.270	m ³	508.900
Udlægning af diverse stenmaterialer	700	m ³	784.000



Materiale/tiltag	Omfang	Enhed	Beløb (kr. ekskl. moms)
Hævning af terræn	3.400	m ³	190.400
Forlægning af Myrupvandløbet Ø600 mm	4.630	m	6.546.820
Forlægning af Myrupvandløbet brønd, Ø1200 mm	25	stk.	735.000
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø110 mm	2.775	m	854.700
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø150/160 mm	3.735	m	1.359.540
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø200 mm	4.678	m	1.833.776
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø250 mm	3.545	m	1.637.790
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø300 mm	360	m	191.520
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø400 mm	845	m	603.330
Omlægning af dræn/tætte ledninger, Ø500 mm	824	m	899.808
Etablering af sandfangsbrønd, Ø315 mm	46	stk.	225.400
Etablering af sandfangsbrønd, Ø425 mm	46	stk.	296.240
Etablering af sandfangsbrønd, Ø500 mm	31	stk.	286.440
Etablering af sandfangsbrønd, Ø600 mm	4	stk.	50.400
Etablering af sandfangsbrønd, Ø800 mm	8	stk.	14.560
Etablering af sandfangsbrønd, Ø1000 mm	7	stk.	166.600
Etablering af reguleringsprofil, jernplade	6	stk.	126.000
Fjernelse af pumpe mv.	1	stk.	35.000
Etablering af ny pumpe mv.	1	stk.	812.000
Etablering af søgerender	5.000	m	245.000
Blokering af dræn	500	stk.	525.000
Afværgetiltag			
Etablering af PE-membran	120	m	168.000
Etablering af dige	2.000	m ³	140.000
Afskærende dræn, Ø110 mm	1.300	mm	728.000
Etablering af sandfangsbrønd, Ø315 mm	3	stk.	14.700
Etablering af sandfangsbrønd, Ø425 mm	6	stk.	38.640
Hævning af terræn	29.450	m ³	824.600
Etablering af overkørsler	14	stk.	763.000
Diverse			
Håndtering af ledningsanlæg	1	stk.	1.400.000
Arkæologiske undersøgelser	1	stk.	840.000
Afværge Tykskallet malermusling	1	stk.	140.000
I alt			39.539.514

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

41.079.514 kr. ekskl. moms.

For kvælstofvådområder er maksimumomkostningen pr. kg. fjernet kvælstof 3.900 kr. For indeværende projekt kan der beregnes en omkostningseffektivitet



på 1.930 kr. pr. kg fjernet kvælstof inden lodsejerkompensation og kommunens interne omkostninger.



8 Tidsplan

Kommunen har oplyst, at projektet søges realiseret i først kommende ansøgningsrunde (senest 30. august 2022). Såfremt der opnås tilsagn til projektet og alle elementer i projektprocessen forløber gnidningsfrit kan den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ansøgning til om realisering	ultimo 2022
Bevilling af midler til realisering	primo 2023
Lodsejerforhandlinger	primo 2023 – ultimo 2024
Myndighedsbehandling	ultimo 2024 – medio 2025
Anlægsarbejde	2025/2026

Det anbefales, at detailprojekteringen udbydes i forbindelse med lodsejerforhandlingerne såfremt der opstår forhold som kræver klarlægning. Det endelige detailprojekt kan dog først udarbejdes, når alle lodsejeraftaler er på plads og projektet er præcist defineret.

Det skal fremhæves, at såfremt der skal ske jordfordeling mv. kan tidsplanen skubbes væsentligt hvis der ikke kan findes egnet erstatningsjord.



9 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.

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

Hoffmann, C.C., 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

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):365-383.

Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2008: 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.

Seges. Januar 2015. Dansk markdræningsguide,